

UNIwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu
Wydział Psychologii i Kognitywistyki

mgr Dagmara Dziedzic

Efektywność technik opartych na grach w kontekście wspomagania edukacji na odległość

Effectiveness of using game-based techniques in the context of supporting
distance learning

Rozprawa doktorska w dyscyplinie
NAUKI O KOMUNIKACJI SPOŁECZNEJ I MEDIACH

Promotor:
dr hab. Paweł Łupkowski, prof. UAM



Poznań 2022

Streszczenie

Rola nauki zdalnej w podwyższaniu swoich kompetencji i nabywaniu nowych umiejętności zdaje się nieustannie rosnać. Edukacja na odległość nie tylko pozwala na rozwój kompetencji poprzez dostęp do wartościowych materiałów edukacyjnych, ale również na zdobycie wykształcenia czy wymaganych w pracy certyfikatów. Jednym z zadań nauki zdalnej jest wsparcie całościowej edukacji. Konieczność stałego podnoszenia swoich kompetencji lub uczenia się nowych umiejętności związana jest z szybką dezaktualizacją wiedzy oraz wymogami rynku pracy. W ostatnich latach rola nauki zdalnej znacznie się rozszerzyła – podczas pandemii COVID-19 stała się ona koniecznością dla wszystkich polskich uczniów i studentów. Sytuacja ta z całą mocą pokazała wagę i potrzebę badań nad nauczaniem zdalnym. Nauka zdalna stawia bowiem przed jej uczestnikami wiele wyzwań. Wymaga od nich wysoko rozwiniętej zdolności do samodzielnego uczenia się, umiejętności łączenia wielu obowiązków czy nieprzerywania nauki pomimo pojawiających się przeciwności losu. Korzyści jakie daje nauka zdalna (m.in. niezależny od miejsca i czasu dostęp do wartościowych kursów edukacyjnych) okupione są wysokim odsetkiem rezygnacji. Twórcy kursów *e-learningowych* oraz badacze procesów edukacyjnych zastanawiają się, co jest kluczowym czynnikiem wpływającym na rezygnację z nauki oraz jakie działania mogą sprawić, że w kursie wytrwa jak największa grupa osób.

Pomysł, aby przy pomocy gier przekazywać wiedzę i ćwiczyć określone umiejętności nie jest nowy. Gry wykorzystywano, aby doskonalić taktykę wojenną (od VII wieku), uświadamiać społeczeństwo jak działa ekonomia (XVIII wiek i później) czy przykładowo uczyć dzieci przez zabawę (co stanowi naturalny etap ich rozwoju). Gry jako środowiska, w których można ponosić porażkę bez odczuwania jej konsekwencji pozwalają na bezpieczne ćwiczenie określonych scenariuszy w symulowanej rzeczywistości. Obecnie w edukacji (zarówno tej formalnej, jak i nieformalnej) proces nauczania-uczenia się często urozmaicany jest poprzez wykorzystanie w nim gier lub elementów znanych z gier. Popularnonaukowe artykuły zapewniają, że gry mogą pozytywnie wpływać na sprawność intelektualną graczy, ich koncentrację, a nawet zdrowie emocjonalne. Obietnica powyższych efektów zachęca do inwestowania w gry edukacyjne i eksplorowanie tematu łączenia gier z edukacją. Badania naukowe prowadzone w zakresie wykorzystania gier w edukacji nie dostarczają jednak jednoznacznych wniosków. Okazuje się, że gry i grywalizacje mogą przynosić pozytywne korzyści osobom uczącym się, ale gdy wykorzysta się je w sprzyjających temu warunkach. Konteksty, które wspomagają efektywność uczenia opartego na grach nie są jeszcze dobrze poznane. Wiadome jest jednak, że gry jako narzędzia pozwalające na odczucie immersji mogą pozytywnie wpływać na zaangażowanie uczestników procesów edukacyjnych i tym samym sprawiać, że będą oni kończyć je w całości i z dobrymi wynikami. Można zatem postawić pytanie: *Czy prowadzenie zdalnego procesu edukacyjnego przy pomocy gry lub dołączenie do niego elementów gier może sprawić, że proces ten będzie bardziej efektywny niż w przypadku, gdyby prowadzony był on przy pomocy standardowego kursu e-learningowego?*

Celem niniejszej rozprawy było sprawdzenie, czy w kontekście nauki zdalnej narzędzia edukacyjne będące grami lub korzystające z ich elementów są efektywniejsze od narzędzia, które takich elementów nie posiada. Aby zrealizować ten cel przeprowadziłam badanie w modelu eksperymentalnym, którego uczestnicy zostali umieszczeni w trzech warunkach, w których uczyli się obsługi programu *Microsoft Excel* przy pomocy opracowanych przeze mnie narzędzi edukacyjnych: 1) w warunku gry poważnej osoby badane uczyły się przy pomocy gry, 2) w warunku grywalizacji osoby badane uczyły się przy pomocy kursu *e-learningowego*, do którego dołączone zostały elementy gier, 3) w warunku *e-learningu* osoby badane uczyły się przy pomocy kursu *e-learningowego*, który nie zawierał elementów gier (stanowił warunek kontrolny). Zaprojektowanie tak określonego eksperymentu wiązało się z usystematyzowaniem i sprecyzowaniem wielu pojęć z zakresu edukacji zdalnej oraz uczenia się opartego na grach. Opierając się na literaturze przedmiotu proponowałam

sposób organizacji procesu nauczania-uczenia realizowanego przez przygotowany przeze mnie kurs edukacyjny, metody pomiaru efektywności wykorzystanych w badaniu narzędzi edukacyjnych oraz dobrałam pozostałe narzędzia badawcze. Efektywność narzędzi edukacyjnych badałam w dwóch wymiarach – jako przyrost wiedzy (identyfikowany przy pomocy testów wiedzy) oraz jako wzrost zaangażowania (ten deklarowany, mierzony kwestionariuszem oraz obiektywny, o którym wnioskowałam na podstawie liczby wykonanych przez kursantów zadań oraz wskaźników czasowego zaangażowania kursantów).

Wyniki przeprowadzonego przeze mnie badania są unikalne na tle tych do tej pory przeprowadzonych. Zaprojektowane przeze mnie badanie jako jedno z niewielu dotyczyło wykorzystania gier i ich elementów w edukacji zdalnej (co wykazuję w zestawieniu z literaturą przedmiotu). Co więcej, wyróżnikiem mojego badania jest wysoka trafność ekologiczna, ponieważ jako jedno z nielicznych zostało przeprowadzone na dużej grupie osób, która pochodziła z różnych grup społecznych. Wyniki eksperymentu potwierdziły bolączki edukacji zdalnej. Przeprowadzony w ramach eksperymentu kurs edukacyjny niezależnie od warunku badania charakteryzował się wysokim odsetkiem osób, które z niego zrezygnowały. Osoby badane porzucały naukę nie ze względu na charakterystykę wykorzystanych narzędzi edukacyjnych, ale ze względu na pojawiające się nieprzewidziane obowiązki czy brak umiejętności zarządzania własnym czasem tak, aby starczyło go również na podjętą aktywność edukacyjną. Rezygnacje były więc częste niezależnie od rozpatrywanego warunku badania. Przeprowadzony przeze mnie eksperyment pokazał jednak, że korzystanie z gier oraz elementów gier w edukacji zdalnej niekoniecznie jest dobrym pomysłem. Taki wniosek szczególnie dotyczył osób, które znajdowały się w starszych grupach wiekowych (miały 23 lata lub więcej). Osoby te częściej rezygnowały z kursu w warunku gry poważnej (działo się tak w przypadku osób mających 23 lata lub więcej) oraz grywalizacji (dotyczyło to osób mających 36 lat lub więcej) w porównaniu do ich młodszych kolegów. Co ważne, osoby młodsze nie wykazały preferencji co do warunku badania – we wszystkich zachowywały się dość podobnie. Gra poważna charakteryzowała się największym odsetkiem rezygnacji, ale osoby, które wytrwały w nauce w tym warunku badania oceniły swoją satysfakcję z nauki nieco wyżej niż osoby uczące się przy pomocy pozostałych narzędzi edukacyjnych. Warunek grywalizacji był z kolei jednym, w którym zarejestrowano pogłębienie odczuwanej przez kursantów immersji. Fakt ten jednak nie wpłynął znacząco na zachowanie osób badanych uczących się w tym warunku badania. Wartym wspomnienia jest również fakt, że wykorzystane w badaniu narzędzia edukacyjne były efektywne pod względem przekazania osobom uczącym się nowej wiedzy i umiejętności. Testy wiedzy pokazały, że poziom wiedzy i umiejętności z zakresu obsługi programu był wyższy po ukończeniu kursu. Żadne z wykorzystanych narzędzi edukacyjnych nie uczyło jednak lepiej od pozostałych – wzrost wiedzy i umiejętności był zbliżony w każdym warunku badania. Okazuje się więc, że gry oraz narzędzia korzystające z ich elementów mogą angażować oraz sprawiać satysfakcję, ale niekoniecznie dzieje się tak w przypadku edukacji zdalnej. Zaproponowanie osobom uczącym się bardziej immersyjnych narzędzi edukacyjnych niż standardowy kurs *e-learningowy* nie odejmie im obowiązków i nie pomoże im w zarządzaniu czasem. Wartym dalszej eksploracji jest wynik wskazujący, że wiek stanowi zmienną, która wpływa na decyzję o przerwaniu zdalnego kursu edukacyjnego, jeśli prowadzony jest on przy pomocy gry (lub korzysta z jej elementów). Być może starsi kursanci podejmowali taką decyzję ze względu na jasno określone preferencje i przyzwyczajenia. Możliwe też, że było to związane z niedokładnym szacowaniem ilości czasu, której wymaga uczenie się przy pomocy gry albo z uwagi na pewne związane z grami opinie i stereotypy. Choć przeprowadzony przeze mnie eksperyment nie wyjaśnia w pełni zachowań starszych kursantów, to z pewnością wskazuje on ścieżki dalszych badań, które mogą w tym pomóc.

Słowa kluczowe

edukacja zdalna, uczenie oparte na grach, efektywność edukacyjna, gry poważne, grywalizacja, przepływ (*flow*), obecność w grze (*presence*), immersja, absorpcja poznawcza

Summary

The role of distance learning in increasing competences and acquiring new skills seems to be constantly growing. Distance education allows not only to develop competences through access to valuable educational materials, but also to obtain education or certificates required at work. One of the tasks of distance learning is to support lifelong education. The need to constantly improve competences or learn new skills is related to the rapid obsolescence of knowledge and the requirements of the labor market. In recent years, the role of distance learning has expanded significantly – during the COVID-19 pandemic, it has become a necessity for all Polish students. This situation forcefully demonstrated the importance and the need for research into the field of distance learning. Distance learning is a challenge for its participants. It requires learners to have a highly developed ability to learn independently, to cope with many responsibilities and to continue learning despite adversity of fate. The benefits of distance learning (including access to valuable educational courses anytime, anywhere) comes with a high dropout rate. Designers of e-learning courses and educational processes researchers debate what is the key factor influencing the high dropout rate and what actions can be taken to ensure that as many people as possible will persist in the course.

The idea of gaining knowledge and practicing certain skills with games is not new. Games were used to perfect war tactics (from the 7th century), to make society aware of how the economy works (18th century and later), or to teach children through play (which is a natural stage of their development). As environments that allow you to fail without feeling its consequences, games become a safe space for to practice certain scenarios in a simulated reality. Nowadays, games or game elements are often incorporated into formal and informal educational processes. Popular science articles claim that games can positively influence the intellectual performance of players, their concentration, and even their emotional health. The promise of the above effects encourages people to invest in educational games and explore the topic of linking games with education. Scientific research conducted on the use of games in education, however, does not provide unambiguous conclusions. It turns out that games and gamification can bring positive benefits to learners, but only under favorable conditions. All contexts supporting the effectiveness of game-based learning are not yet well understood. However, we can assume that games as immersive tools can positively influence the involvement of learners and make them complete the educational courses in full and with good results. Therefore, we can ask the following question: *Can a remote educational process being a game or containing game elements be more effective than a standard e-learning course?*

The aim of this dissertation was to check whether educational tools that are games or use their elements are more effective than a tool that does not have such elements in the context of remote education. To achieve this goal, I conducted an experiment in which the participants were divided into three test conditions. In each of them they learned how to use Microsoft Excel software: 1) in the serious game condition, the subjects learned by playing a game, 2) in the gamification condition, the subjects learned by using an e-learning course containing game elements, 3) in the e-learning condition, the subjects learned using an e-learning course, which did not contain game elements and thus it was treated as a control condition. Designing such an experiment involved systematizing and clarifying many concepts in the remote education and game-based learning field. Based on the literature, I proposed a method of organizing the learning process of the educational course I have prepared, methods of measuring the effectiveness of the educational tools used in the experiment, and I chose the remaining research tools. I measured the effectiveness of educational tools in two dimensions – as the increase in knowledge (measured with knowledge tests) and as the increase in student engagement (the declared one, measured

with a questionnaire and the objective one described by the number of tasks performed by the student and the indicators of the student's engagement time).

The results of my research are unique when compared to those carried out so far. The experiment I designed was one of the few that concerned the use of games and their elements in remote education (which I showed in comparison with source literature). Moreover, my research is characterized by high ecological validity because it was conducted on a large group of people who came from various social groups. The results of the experiment confirmed the difficulties of remote education. The educational course included in the experiment had a high dropout rate regardless of the study condition. The students gave up learning not because of the educational tools' features, but because of unforeseen duties and the lack of ability to manage their own time in such a way that they would still have enough of it to continue their educational activity. Thus, dropouts were frequent regardless of the condition of the study. However, my experiment has shown that using games and elements of games in remote education is not necessarily a good idea. This conclusion was especially true for people who were in the older age groups (aged 23 or older). These people more often dropped out of the education course in the serious game condition (this was the case for people aged 23 or older) and gamification (this was the case for people aged 36 or older), compared to their younger colleagues. Importantly, younger people showed no preference for the educational tool – they behaved quite similar in each study condition. The serious game was characterized by the highest dropout rate, but people who persevered in learning in this study condition rated their satisfaction with the course slightly higher than those who learned using other educational tools. On the other hand, the gamification condition was the only one in which the immersion felt by the students deepened. However, this fact did not significantly affect the students' behavior in this test condition. It is also worth mentioning that all the educational tools used in the experiment were effective in providing learners with new knowledge and skills. Knowledge tests showed that the level of students' knowledge and skills in using the software was higher after completing the course. However, none of the educational tools taught better than the others – the increase in knowledge and skills was similar in each study condition. It turns out that games and tools using their elements can be engaging and rewarding, but this is not necessarily the case in distance education. Offering students more immersive educational tools than the standard e-learning course will not take away their responsibilities and will not help them manage their time. Further research should explore the fact that age is a variable that influences the decision to withdraw from a remote learning course if it is a game (or uses its elements). Perhaps the older students made such a decision because of their clearly defined preferences and habits. It is also possible that decisions to drop out of the course were related to inaccurate estimates of the amount of time it takes to learn with the game, or because of certain game-related opinions and stereotypes. And while my experiment does not fully explain the behavior of older students, it certainly constitutes a good starting point for future research that may help explain it.

Keywords

distance learning, game-based learning, educational effectiveness, serious games, gamification, flow, presence, immersion, cognitive absorption

Spis treści

Wprowadzenie	11
1. Nauczanie na odległość	21
1.1. Początki nauczania na odległość	21
1.2. Pojęcia wokół nauczania na odległość	24
1.3. Znaczenie <i>e-learningu</i>	30
1.4. Uczenie się osób dorosłych w kontekście edukacji zdalnej	37
2. Wykorzystanie gier i ich elementów w edukacji	67
2.1. Gry a edukacja – wprowadzenie	67
2.2. Uczenie oparte na grach	69
2.3. Grywalizacja	80
2.4. Zjawisko zaangażowania w grach	83
3. Badanie własne	93
3.1. Problematyka badania	93
3.2. Narzędzia edukacyjne	100
3.3. Opracowanie narzędzi badawczych	136
3.4. Opracowanie zadań edukacyjnych	160
3.5. Ocena realizacji obszarów wiedzy przez testy wiedzy	181
3.6. Pilotaż badania	186
4. Wyniki i dyskusja	199
4.1. Osoby badane	200
4.2. <i>Kwestionariusz dotyczący uczenia się</i> – wyniki	214
4.3. Zaangażowanie kursantów – metoda analizy przeżycia	243
4.4. Czas spędzony w kursie <i>SpaceCalc</i> – wyniki	270
4.5. <i>Kwestionariusz IMUW</i> – wyniki	292
4.6. Testy wiedzy – wyniki	303
4.7. <i>Kwestionariusz satysfakcji z kursu</i> – wyniki	315
4.8. <i>Kwestionariusz powodów rezygnacji z kursu</i> – wyniki	346
4.9. Hipotezy i pytania badawcze – podsumowanie wyników	353
5. Zakończenie	383
Bibliografia	389
Spis tabel	405
Spis rysunków	411
Skorowidz	417
Załączniki	419
A. Tłumaczenie <i>Kwestionariusza dotyczącego uczenia się</i>	421
B. <i>Kwestionariusz dotyczący nauki online</i>	429
C. <i>Kwestionariusz oceny trudności zadań dotyczących obsługi arkuszy kalkulacyjnych</i>	433

D.	Treść zadań edukacyjnych wykorzystanych w badaniu	437
E.	Treść misji wykorzystanych w grze poważnej	447
F.	Poziomy budynków dostępne w grze poważnej	457
G.	<i>Kwestionariusz oceny realizacji obszarów wiedzy – Reguły i funkcje: Reguły arytmetyczne</i>	459
H.	<i>Kwestionariusz oceny realizacji obszarów wiedzy – Reguły i funkcje: Funkcje</i>	461
I.	<i>Kwestionariusz oceny realizacji obszarów wiedzy – Reguły i funkcje: Liczby i daty</i>	463
J.	Treść testów wiedzy wykorzystanych w badaniu	465
K.	<i>Kwestionariusz oceny realizacji obszarów wiedzy – Testy wiedzy</i>	473

Wprowadzenie

Jak wskazuje tytuł niniejszej pracy, głównym jej celem było sprawdzenie, czy techniki oparte na grach wspomagają edukację na odległość. Podjęcie się takiego wyzwania wiązało się nie tylko ze sprawdzeniem, które z testowanych przeze mnie narzędzi edukacyjnych jest bardziej efektywne, ale także z próbą odpowiedzi na pytanie, co to znaczy, że dane narzędzie edukacyjne może być bardziej efektywne od drugiego. Aby zrealizować ten cel, zdecydowałam się na przeprowadzenie badania w modelu eksperymentalnym, w którym sprawdziłam, czy narzędzia edukacyjne zawierające elementy gier bądź będące gramami są efektywniejsze od narzędzi, które takich elementów nie zawiera. Przygotowując się do przeprowadzenia eksperymentu podjęłam się niełatwej próby operacjonalizacji wspomnianego pojęcia efektywności, co moim zdaniem stanowiło jeden z najważniejszych celów poznawczych niniejszej pracy.

Przygotowanie i przeprowadzenie wspomnianego badania wiązało się z wieloma wyzwaniami. Zanim przejdę do zarysowania tych wyzwań, chciałam na wstępie zaznaczyć, że jako kognitywistkę interesowały mnie przede wszystkim pewnego rodzaju zależności – to, w jaki sposób obecność elementów gier wpływa na efektywność narzędzia edukacyjnego wykorzystanego w zdalnym procesie nauczania-uczenia się. Zależało mi również na przygotowaniu takiego kursu edukacyjnego *online*, który w jak największym stopniu oddawałby rzeczywistość. W dużej mierze oznacza to, że chciałam, aby stworzony przeze mnie kurs był przystępny dla osób badanych, a proces edukacyjny był prowadzony w sposób znany im z wcześniejszych doświadczeń edukacyjnych. Kursy *e-learningowe* są popularnymi narzędziami, z których korzystają osoby chcące poszerzyć swoje kompetencje, zdobyć nową wiedzę czy umiejętności¹. Można śmiało przypuszczać, iż większość osób, która bierze udział w jakimś kursie *e-learningowym*, korzystała już wcześniej z takiego narzędzia. Takie osoby mają już pewne doświadczenia oraz przyzwyczajenia związane z obsługą kursów edukacji zdalnej i uczestnictwem w nich. Stąd sensowne jest założenie, że tworzone kursy *online* powinny być podobne do kursów już istniejących. Dodatkowo pisząc o edukacji zdalnej najczęściej mam na myśli jej najbardziej samodzielną formę, czyli taką, w której osoba ucząca się samodzielnie podejmuje decyzję o rozpoczęciu aktywności edukacyjnej, sama planuje i nadzoruje własny proces edukacyjny oraz potrafi stwierdzić, czy osiągnęła zamierzone cele edukacyjne.

Projektując badanie zdecydowałam się na wyodrębnienie trzech jego warunków – *e-learningu*, grywalizacji oraz gry poważnej. Jak wspomniałam wcześniej, chciałam sprawdzić, w którym z tych warunków osoby badane uczyły się najefektywniej. Sukces osoby uczącej się nie zależy jednak wyłącznie od narzędzia, z którego ona korzysta. Jedną ze składowych tego sukcesu jest sam uczeń – jego osobowość, preferencje, motywacje, sytuacja społeczno-ekonomiczna oraz stopień, w którym opanował on zdolność do samodzielnego uczenia się. Na proces edukacyjny (nawet ten prowadzony w sposób zdalny) nie składa się wyłącznie uczeń i narzędzie edukacyjne, ale również nauczyciel. Nauczyciel może z kolei przyjmować różne role w zależności od naprawdę dużej liczby czynników – grupy docelo-

¹Ujęcie popularności i trendów w *e-learningu* nie jest łatwym zadaniem. *E-learning* szeroko wykorzystywany jest zarówno w edukacji formalnej, jak i nieformalnej (zob. Podrozdział 1.3), a granica pomiędzy tym, kiedy dany proces nauczania-uczenia się można uznać za *e-learning* nie jest jednoznaczna. Próżno szukać zatem raportów i zestawień, które przekrojowo i w pełni scharakteryzowałoby popularność *e-learningu*. Niech o ułamku popularności narzędzi *e-learningowych* świadczą zatem liczby pochodzące z dwóch popularnych platform z kursami *online*: 1) Na platformie *Udemy* obecnie dostępnych jest ponad 196 000 kursów wideo, z których skorzystało ponad 52 milionów osób (zob. <https://www.udemy.com>, stan na 15.05.2022 r.); 2) Platforma *Coursera* zawiera 5 tysięcy kursów pozwalających na zdobycie certyfikatów zawodowych oraz stopni naukowych, z których skorzystało ponad 87 milionów osób (zob. <https://www.coursera.org>, stan na 15.05.2022 r.).

wej, do której kierowany jest kurs, celów edukacyjnych, sytuacji edukacyjnej (np. edukacja formalna) czy konstrukcji samego narzędzia edukacyjnego. I tak nauczyciel może czasem być osobą, która w pełni organizuje, prowadzi i ewaluje proces edukacyjny. Innym razem będzie on pełnił rolę pewnego rodzaju doradcy, który wskazuje drogę osobie uczącej się. Czasem może wydawać się nawet, że nauczyciel jest nieobecny w procesie edukacyjnym. Szczególnie gdy w ręce osoby uczącej się oddawana jest platforma edukacyjna, w której nie doświadczy ona bezpośredniego kontaktu z nauczycielem. Jednak i w takim przypadku ktoś przygotował treści edukacyjne oraz zorganizował je w kurs na platformie edukacyjnej. Stopień zaangażowania nauczyciela oraz to, jak dobrym jest on dydaktykiem ma znaczący wpływ na to, czy osoba ucząca się ukończy podjęte aktywności edukacyjne. Kolejnym czynnikiem, który ma wpływ na sukces edukacyjny jest sam proces nauczania-uczenia się. Przez ten proces rozumiem to, w jaki sposób zostały zorganizowane treści edukacyjne oraz jakich umiejętności wymaga korzystanie z nich. Uniezależniam proces od samego narzędzia edukacyjnego, bowiem uważam, że korzystając z jednej platformy edukacyjnej można zorganizować w jej ramach proces nauczania-uczenia się na różne sposoby. Kurs edukacyjny może zostać zorganizowany tak, że głównie będzie korzystał z behawioralnej (lub innej, np. konstruktywistycznej czy kognitywnej) praktyki edukacyjnej. A to, czy sam proces edukacyjny jest znajomy uczniom może mieć znaczący wpływ na ukończenie przez nich podjętej aktywności edukacyjnej. Przez te, ale również i inne czynniki pojęcie efektywności edukacyjnej jest dość mgliste. Jak bowiem sprawdzić, co najbardziej przyczyniło się do sukcesu osoby uczącej się? Który z wymienionych powyżej czynników sprawił, że osoba, która wzięła udział w kursie edukacyjnym, ukończyła go w całości? Wprowadzenie do mojej rozprawy chciałam poświęcić właśnie takim wyzwaniom oraz temu jak próbowałam na nie odpowiedzieć. Wyzwania te nadały ostateczny kształt przeprowadzonemu przeze mnie badaniu eksperymentalnemu. W pierwszej kolejności omówię tematykę samodzielnego uczenia się osób dorosłych. Następnie przybliżę wyzwania związane z nauką zdalną oraz różnorodnymi rolami nauczyciela. Wprowadzenie zakończę omówieniem kwestii pomiaru efektywności edukacyjnej oraz sytuacji, w jakiej zostało przeprowadzone moje badanie eksperymentalne.

Samodzielne uczenie się stanowi kluczowe zagadnienie międzynarodowych programów edukacyjnych (takich jak np. *Erasmums+*, zob. Paragraf 1.4). Ciągłe podwyższanie swoich kompetencji i nabywanie nowych umiejętności jest wymogiem rynku pracy oraz potrzebą dostrzeganą przez ludzi. Szybka dezaktualizacja posiadanej wiedzy jest na stałe wpisana w niektóre branże, szczególnie te korzystające z technologii, która ciągle ewoluuje. To tylko niektóre powody podkreślające wagę i potrzebę uczenia się przez całe życie. Na tym polu coraz większe znaczenie ma *e-learning* – szeroko wykorzystywana w formalnym oraz nieformalnym uczeniu się zdalna forma nauczania-uczenia się. Jednak udostępnienie osobom, które chcą lub potrzebują się czegoś nauczyć narzędzia edukacyjnego nie jest gwarantem sukcesu. Na ukończenie podjętych aktywności edukacyjnych z sukcesem składa się wiele czynników, a sam proces samokształcenia nie jest procesem w pełni zależnym od osoby uczącej się.

Przygotowany przeze mnie na potrzeby niniejszej rozprawy kurs edukacyjny kierowałam do osób dojrzałych, czyli takich które potrafią samodzielnie się uczyć w środowisku zdalnym. Używam terminu osoby „dojrzałe”, a nie „dorosłe”, gdyż nie każda osoba dorosła (czyli w Polsce taka, która ukończyła 18 rok życia) jest już osobą dojrzałą, a niektóre osoby dojrzałe nie są jeszcze dorosłe. Dojrzałość jest w tym przypadku rozumiana jako umiejętność przejścia odpowiedzialności za własne uczenie się. Umiejętność ta kształtuje się wraz z wiekiem i zależy od liczby oraz jakości wcześniejszych doświadczeń edukacyjnych, posiadanych predyspozycji, cech osobowości i wielu innych czynników. Przygotowany przeze mnie kurs nie zawierał wymagań odnośnie wieku. Każda zainteresowana osoba mogła zarejestrować się na platformie edukacyjnej i wziąć w nim udział. Należy jednak wspo-

mnąć, że komunikacja związana z tym kursem (reklamy w mediach społecznościowych, posty zachęcające do wzięcia w nim udziału) była kierowana do osób dorosłych, gdyż te najprawdopodobniej opanowały umiejętność samodzielnego uczenia się w stopniu pozwalającym na udział w zdalnych kursach edukacyjnych (o czym szerzej piszę w dalszych częściach tej pracy).

Jak pokazują badania, nauka zdalna stawia wiele wymagań przed jej uczestnikami (badania te szczegółowo omówiłam w Podrozdziale 1.4). Osoby, które mają problemy z organizacją własnego dnia, nie potrafią efektywnie zarządzać czasem oraz godzić ze sobą różnych obowiązków, często nie kończą kursów edukacyjnych prowadzonych w sposób *online*. Społeczne i ekonomiczne czynniki, jak również rodzinne zobowiązania mają znaczący wpływ na podjęcie decyzji o rezygnacji z podjętej aktywności edukacyjnej. Przez te, ale również więcej innych czynników edukacja zdalna charakteryzuje się bardzo dużym odsetkiem osób, które rezygnują z kursu edukacyjnego przed jego ukończeniem. Należy mieć na uwadze również to, że kursy *online* (szczególnie te podejmowane w ramach edukacji nieformalnej) mogą stanowić bardziej niezobowiązującą formę nauki. Takie postrzeganie *e-learningu* również może być powodem dużego odsetka osób, które rezygnują z nauki, ponieważ czasem to spełnienie osobistych celów edukacyjnych, a nie ukończenie kursu w całości jest tym, na czym zależy osobie, która wzięła w nim udział. Okazuje się więc, że ukończenie podjętej aktywności edukacyjnej prowadzonej w sposób zdalny nie zależy w całości od konstrukcji samego narzędzia edukacyjnego, ale również od osoby uczącej się, tego w jakim stopniu opanowała ona umiejętność samodzielnego uczenia się oraz okoliczności, w których aktualnie się znajduje. Te, ale również wiele innych wyzwań związanych z samodzielną zdalną nauką omówiłam w pierwszym rozdziale niniejszej rozprawy. W rozdziale tym opisałam pewne niespójności pojęciowe związane z nauczaniem na odległość oraz samokształceniem. Przywołałam również badania, które pokazują, jak dużym wyzwaniem jest zarówno udział w kursach prowadzonych w sposób zdalny, jaki i badanie takich procesów edukacyjnych. W Rozdziale 1 wskazałam również jakie są ograniczenia niniejszej pracy. Szczegółowe przybliżenie procesu kształtowania się zdolności samokształcenia oraz prześledzenie aktywności edukacyjnych jednostki jest bowiem tym, co wykracza poza jej tematykę. Przygotowując badania eksperymentalne nie znalazłam takiego narzędzia diagnostycznego, które pozwoliłoby na odróżnienie osób potrafiących się samodzielnie uczyć od tych, które tego nie potrafią. W badaniu podjęłam się próby identyfikacji osób mających predyspozycje do wytrwałości w zdalnych kursach edukacyjnych, jednak nie do końca udaną. Na potrzeby badania eksperymentalnego zaadaptowałam *Kwestionariusz dotyczący uczenia się*, którego anglojęzyczna wersja pozwoliła na odróżnianie osób wytrwałych w nauce od osób, które z niej zrezygnowały (zob. Paragraf 3.3.2, str. 138). Jednak najprawdopodobniej z uwagi na różnice występujące pomiędzy charakterem przygotowanego przeze mnie kursu edukacyjnego a tego, w którym wykorzystano oryginalny kwestionariusz, jego adaptacja nie przyniosła efektów zgodnych z oczekiwanymi – *Kwestionariusz dotyczący uczenia się* nie pozwolił na odróżnienie osób wytrwałych w nauce od tych, które najprawdopodobniej z niej zrezygnują. Sam kwestionariusz dostarczył jednak interesujących wniosków dotyczących oczekiwań, jakie posiadają osoby będące w różnym wieku odnośnie procesu nauczania-uczenia się, w którym uczestniczą (zob. Podrozdział 4.2, str. 214).

Jak wspominałam wcześniej, osoba ucząca się nie jest jedyną osobą, która uczestniczy w procesie nauczania-uczenia się. Osoba nauczyciela, czy też na dalszych etapach edukacji – przewodnika, doradcy, pełni ważną rolę w przekazywaniu wiedzy, ale również w przejmowaniu odpowiedzialności za własne uczenie się. W kursach edukacyjnych prowadzonych w sposób zdalny stopień zaangażowania nauczyciela w proces dydaktyczny może być bardzo różny. Niekiedy osoba ta organizuje, facylituje i ewaluje proces nauczania-uczenia. Tak zorganizowany kurs *online* może wyglądać więc bardzo podobnie do kursów stacjo-

narnych z tą różnicą, że w kursie *online* kontakt z nauczycielem może być częściowo (lub całkowicie) asynchroniczny. Czasem jednak rola nauczyciela jest ograniczona wyłącznie do przygotowania treści dydaktycznych i organizacji procesu nauczania-uczenia się. Sama ewaluacja postępów prowadzona jest natomiast w sposób automatyczny. Oznacza to, że kursant przystępując do nauki korzysta z przygotowanych wcześniej materiałów w zadanej kolejności (lub w dowolnej kolejności, jeśli proces został tak zorganizowany), a rozwiązując zadania (np. sprawdzające wiedzę) otrzymuje automatyczną informację zwrotną co do udzielonej odpowiedzi. W takim przypadku można powiedzieć, że nauczyciel jest nieobecny podczas trwania kursu edukacyjnego. Warto podkreślić, że zaangażowanie i obecność nauczyciela ma duży wpływ na wytrwałość osób biorących udział w edukacyjnych kursach zdalnych. Gros przywołanych przeze mnie badań, które dotyczą kursów zdalnych zostało przeprowadzonych z udziałem studentów (zob. Paragraf 1.4.5 oraz Paragraf 1.4.6). Nauczyciel akademicki był więc chociaż częściowo obecny w takich zdalnych procesach dydaktycznych. Jednak stopień tej obecności nie jest raportowany w badaniach i można o nim wnioskować czytając między wierszami. Dobry dydaktyk, który odpowiednio reaguje na potrzeby i problemy uczniów, może prowadzić zdalny proces nauczania-uczenia się w sposób, który ułatwia uczniom uczenie się oraz kończenie podjętej aktywności edukacyjnej. Moim zdaniem jest to zmienna, którą należałoby w badaniach kontrolować, a niezbyt często ma to miejsce. W przeprowadzonym przeze mnie badaniu eksperymentalnym rola nauczyciela została ograniczona do przygotowania treści edukacyjnych oraz organizacji procesu nauczania-uczenia się. Była to świadoma decyzja podyktowana chęcią uzyskania wysokiej trafności ekologicznej badania oraz ograniczenia czynników zewnętrznych, które mogłyby wpływać na efektywność przygotowanych narzędzi edukacyjnych. Na popularnych platformach edukacyjnych (takich jak *Skillshare*² czy *Udemy*³) wygląda to bardzo podobnie – udział w kursach edukacyjnych dostępnych na tych platformach wymaga od osoby uczącej się przejęcia pełnej odpowiedzialności za własne uczenie się, a rola nauczyciela jest ograniczona do przygotowania treści i ich organizacji. Ewaluacja procesu nauczania jest przekazana w ręce osoby uczącej się i czasem wspomagana jest przez platformę edukacyjną (np. poprzez wymienienie umiejętności, które można opanować w trakcie kursu lub zadania sprawdzające wiedzę). W przypadku mojego badania chciałam, aby sam proces dydaktyczny był możliwie podobny, niezależnie od rozpatrywanego warunku badania. Oznacza to, że rozpoczynając kurs w warunku *e-learningu*, grywalizacji i gry poważnej osoba korzystała z takich samych treści edukacyjnych, które zostały zorganizowane w taki sam sposób, a punkty kontrolne (np. testy wiedzy) umieszczone zostały po wykonaniu takiej samej liczby zadań. Zwiększenie zaangażowania nauczyciela mogłoby znacząco wpłynąć na wyniki badania. Trudno bowiem wymagać nawet od najlepszego dydaktyka, aby trzy grupy kursantów (tj. warunki badania), które zawierały po paręset osób poprowadził w taki sam sposób. Decyzja o ograniczeniu roli nauczyciela w kursie mogła oczywiście wpłynąć na wyższy odsetek rezygnacji z kursu. Warto jednak pamiętać, że celem przeprowadzonego przeze mnie eksperymentu nie było utrzymanie jak największej liczby osób w badaniu, a sprawdzenie, czy narzędzia edukacyjne oparte na grach bądź będące grami są efektywniejsze od *e-learningu*, który takich elementów nie zawiera.

Na temat kursu edukacyjnego wybrałam naukę obsługi programu *Microsoft Excel*. Wybór ten podyktowany był kilkoma powodami. Po pierwsze program ten jest bardzo popularny, a znajomość jego obsługi jest cenioną na rynku pracy umiejętnością. Taki wybór zwiększał szansę na to, że znajdę chętne do wzięcia udziału w badaniu osoby. Po drugie istnieje bardzo szczegółowo opracowany sylabus *Europejskiego Certyfikatu Umiejętności Komputerowych*⁴, w oparciu o który byłam w stanie przygotować oraz ocenić treści me-

²<https://www.skillshare.com/>, dostęp: 20.02.2022 r.

³<https://www.udemy.com/>, dostęp: 20.02.2022 r.

⁴<https://ecd1.pl/>, dostęp: 20.02.2022 r.

rytoryczne kursu edukacyjnego. Po trzecie nauka obsługi programu jest przedsięwzięciem, które można stosunkowo szybko zrealizować, szczególnie jeśli zadania tego podejmują się osoby dojrzałe.

W idealnej sytuacji wybór zadań, które znajdują się w kursie edukacyjnym powinien zależeć od znajomości kursantów – tego, jakie mają cele edukacyjne, wiedzy jaką już posiadają czy typu zadań, który preferują. Jedną z przyczyn porzucania kursów zdalnych może być fakt, że zawierają one zarówno za trudne, jak i za łatwe zadania. Kolejnym powodem może być to, że kurs korzysta z typu zadań, którego osoba ucząca się nie zna bądź nie preferuje. Preferencje budują się często w oparciu o przeszłe doświadczenia edukacyjne. Biorąc udział w różnych procesach edukacyjnych, osoba ucząca się nabiera biegłości w rozwiązywaniu różnych typów zadań oraz potrafi ocenić, które z nich dają jej najwięcej korzyści. Kursy prowadzone w sposób zdalny korzystają zazwyczaj z kilku teorii uczenia się. Uczenie się w sposób zdalny jest konstruktywistyczne z uwagi na samą organizację pracy, jednak nie brakuje w nim również elementów znanych ze szkolnych doświadczeń edukacyjnych, czyli np. stosowania metod podawczych, testów wiedzy czy podziału zaplanowanych aktywności na moduły, lekcje i bloki tematyczne (kwestie wykorzystania różnych praktyk edukacyjnych w nauczaniu zdalnym szczegółowo opisałam w Podrozdziale 1.4). Część ze stosowanych w kursie praktyk edukacyjnych może być znana osobom uczącym się, a część z nich może być dla nich czymś zupełnie nowym. Wybór typu zadań oraz trudności materiału edukacyjnego jest problematyczną kwestią, szczególnie w przypadku kursów prowadzonych w sposób zdalny, w których dostęp do kursantów jest ograniczony. Poznanie grupy docelowej przed zbudowaniem kursu edukacyjnego może być jednak kosztownym krokiem, dlatego niewielu się na niego decyduje. W mojej opinii w przypadku kursów *e-learningowych* nie zawsze jest jasne to, czy wybór pewnych technik nauczania-uczenia się był świadomą decyzją osoby przygotowującej kurs. Mówiąc precyzyjniej nie zawsze wiadome jest, czy to technologia podyktowała wykorzystanie danych praktyk edukacyjnych, czy praktyki edukacyjne podyktowały sposób wdrożenia platformy edukacyjnej. Ostateczny kształt kursu *e-learningowego* jest zapewne wypadkową obu tych rzeczy. Koszt wdrożenia platformy edukacyjnej z pewnością stanowi istotną składową decyzji o wykorzystaniu *e-learningu* w zastępstwie stacjonarnych form edukacji. Jednym z zadań kursów *e-learningowych* była automatyzacja procesów oraz upowszechnianie dostępu do wiedzy. Często więc instytucje wdrażające *e-learning* mogą pójść na pewnego rodzaju ustępstwa – przygotowują zadania edukacyjne w sposób, który narzuca platforma edukacyjna (np. z uwagi na niższe koszty wdrożenia), a nie planują procesu nauczania-uczenia się tak, aby korzystał on z praktyk edukacyjnych, które będą najlepsze dla kursantów.

W przypadku prowadzonego przeze mnie kursu edukacyjnego zadbałam o kwestię trudności zadań. Krok ten wydawał się być konieczny, ponieważ program *Microsoft Excel* jest bardzo popularnym narzędziem, którego uczy się nawet w szkołach. Spodziewałam się więc, że do kursu przystąpią osoby o różnym poziomie wiedzy wstępnej. Przed rozpoczęciem opracowywania zadań edukacyjnych przeprowadziłam ankietę na potencjalnych odbiorcach kursu (zob. Podrozdział 3.5, str. 181). Celem ankiety było wyłonienie takich działów tematycznych związanych z obsługą programu, które będą stanowić wyzwanie dla osób uczących się. Ograniczenie zawartości kursu edukacyjnego związane było również z tym, że nie podołałabym zadaniu przygotowania kursu edukacyjnego, który uczyłby wszystkich aspektów obsługi programu *Microsoft Excel*.

Kolejną kwestią, która stanowiła wyzwanie w przygotowaniu badania eksperymentalnego było określenie tego, jak rozumieć i mierzyć efektywność edukacyjną wykorzystanego narzędzia. Z uwagi na to, że na sukces edukacyjny osoby uczącej się ma wpływ wiele czynników (o których wspominałam powyżej), pojęcie efektywności edukacyjnej nie jest w pedagogice rozumiane jednoznacznie. Często z pojęciem tym łączony jest sukces osoby uczącej się rozumiany jako ukończenie podjętej aktywności edukacyjnej w całości. Jednak

jak wskazują niektórzy badacze, tak rozumiany sukces należałoby przededefiniować w taki sposób, aby dotyczył on indywidualnych celów uczenia się (zob. Paragraf 1.4.5, str. 56 oraz Paragraf 1.4.6, str. 60). Jednak w przypadku platform edukacyjnych wykorzystywanych w nauce zdalnej taka redefinicja pojęcia sukcesu edukacyjnego może być dość kosztownym przedsięwzięciem. Oznaczałaby ona bowiem, że do danych ilościowych, które stosunkowo łatwo pozyskać i interpretować (takich jak liczba ukończonych zadań, liczba kliknięć czy czas spędzony na platformie) należałoby dołączyć dane jakościowe (dotyczące np. powodów podjęcia kursu edukacyjnego, posiadanych celów edukacyjnych oraz subiektywnej oceny stopnia realizacji tych celów), które w pozyskaniu i interpretacji już takie łatwe nie są. Jednak póki sukces osoby uczącej się nie będzie uwzględniał jej indywidualnych celów edukacyjnych, odsetek osób, które zrezygnowały z kursu będzie zawierał również te osoby, które zrealizowały swoje osobiste cele uczenia się, ale nie widziały potrzeby ukończenia podjętego kursu edukacyjnego w całości. Z uwagi na to, że (zgodnie z moją wiedzą) nie zostały jeszcze opracowane narzędzia, które pozwoliłyby na złożoną ocenę sukcesu osoby uczącej się (czy też efektywności edukacyjnej wykorzystywanego narzędzia)⁵, zdecydowałam się na wykorzystanie testów wiedzy w przeprowadzonym przeze mnie badaniu. Testy te zostały ułożone w konfiguracji: pre-test, post-test, re-test, dzięki czemu byłam w stanie ocenić wstępny poziom wiedzy osoby przystępującej do kursu, przyrost wiedzy zaraz po ukończeniu kursu oraz trwałość wiedzy po 30 dniach od ukończenia kursu. Za sukces studenta uznaję z kolei wytrwałość w kursie, mając jednak świadomość mankamentów jakie posiada takie podejście. W zależności od przeprowadzonej analizy wytrwałość ta definiowana była jako ukończenie stanowczej większości lub całości kursu edukacyjnego.

Ocena przyrostu wiedzy nie jest jednak jedynym wymiarem, w którym można rozpatrywać efektywność narzędzia edukacyjnego. Badania dotyczące wykorzystania uczenia opartego na grach często rozpatrują efektywność uczenia się w kontekście stopnia zaangażowania osoby uczącej się (efektywność uczenia się opartego na grach omówiłam w Paragrafie 2.2.3, str. 78, a efektywność wykorzystania grywalizacji w kontekstach edukacyjnych w Paragrafie 2.3.1, str. 82. Zaangażowanie to z kolei opisywane może być w sposób subiektywny, jak i obiektywny. Pierwsze z wymienionych podejść wiąże się często z wykorzystaniem ankiet, które pozwalają osobie uczestniczącej w kursie na ocenę swojego poziomu zaangażowania. W przypadku opisu subiektywnie odczuwanego zaangażowania w grę badacze opierają się na takich pojęciach jak teoria *flow*, immersja, obecność w grze czy absorpcja poznawcza. Pojęcia te szczegółowo omówiłam w Rozdziale 2 niniejszej pracy. Ta mnogość pojęć pokazuje jednak, że nie istnieje ujednolicone ujęcie efektywności narzędzia edukacyjnego opartego na grach (lub będącego grą) w kontekście jego wpływu na zaangażowanie osoby uczącej się. Zgodnie z moją wiedzą nie istnieje również jedno powszechnie używane narzędzie, z którego należałoby skorzystać, aby zmierzyć poziom zaangażowania gracza czy osoby uczącej się przy pomocy zdalnego narzędzia edukacyjnego wzbogaconego o elementy gier. W przeprowadzonym przeze mnie badaniu, w celu poznania poziomu zaangażowania osoby badanej wykorzystałam kwestionariusz skonstruowany w oparciu o zjawisko immersji. Immersja jest bowiem procesem charakterystycznym dla gier wideo oraz badany w kontekście korzystania z nich. Zdecydowałam się jednak na użycie zmodyfikowanego kwestionariusza immersji – *Kwestionariusza IMUW* (zob. Podrozdział 3.3.3,

⁵W tym miejscu chciałam podzielić się również pewną moją obserwacją. Otóż badania efektywności edukacyjnej gier bądź narzędzi edukacyjnych, w których korzysta się z elementów gier rzadko kiedy poruszają problem efektywności pedagogicznej (zob. Paragraf 1.4.3, str. 45). Efektywność uczenia opartego na grach silnie związana jest z samym narzędziem – jego komercyjnym sukcesem, poziomem i intensywnością zaangażowania, które wywołuje czy efektami uczenia się (mierzonymi najczęściej przy pomocy testów wiedzy) (zob. Paragraf 2.2.3, str. 78). Efektywność pedagogiczna jest z kolei miarą, która mówi o jakości procesu dydaktycznego i uwzględnia czynniki takie jak: osoby nauczyciela i ucznia czy treści, metody i formy organizacji pracy. Te ostatnie rzadko (o ile w ogóle) są uwzględniane w badaniach związanych z efektywnością uczenia opartego na grach.

str. 154), ponieważ pozwala on na ocenę poziomu zaangażowania swojej uwagi w wykonywanie zadania jako takiego (nie dotyczy on wyłącznie zaangażowania odczuwanego podczas grania w grę). W przypadku warunku *e-learningu* nie mogłam wykorzystać ankiety, w której badani zostaliby zapytani o swoje odczucia związane z grą, ponieważ warunek ten nie zawierał elementów gier. Takie pytania byłyby po prostu mylące dla uczestników kursu. Potrzebowałam więc narzędzia, które z jednej strony pozwoliłoby precyzyjnie ująć subiektywny stopień zaangażowania osoby badanej, a z drugiej strony ujmowałoby to zaangażowanie na tyle ogólnie, abym mogła wykorzystać to narzędzie w każdym z warunków badania. Wykorzystany przeze mnie kwestionariusz nie był jednak wcześniej używany w wielu badaniach. Trudno więc powiedzieć jak duże było zaangażowanie osób uczestniczącym w moim badaniu. Nie znane jest mi jednak inne narzędzie, które pozwoliłoby na porównanie zaangażowania osób, które korzystają z narzędzi edukacyjnych różniących się stopniem, w którym inkorporują one elementy gier. W przypadku obiektywnych wskaźników zaangażowania niektórzy badacze rekomendują, aby mierzyć takie logi systemu, które pozwolą na określenie i porównanie tego zaangażowania (zob. Paragraf 3.1.4, str. 97). Takie obiektywne wskaźniki, jak liczba wykonanych zadań, czy czas spędzony na platformie edukacyjnej pozwalają na uzupełnienie danych pozyskanych na temat subiektywnie odczuwanego zaangażowania. Opracowane przeze mnie narzędzia edukacyjne mierzyły więc wskaźniki, które pozwoliłyby mi na późniejsze porównanie i opisanie czasowego zaangażowania kursantów znajdujących się w różnych warunkach badania.

W kontekście omawiania pojęcia zaangażowania warto również powiedzieć kilka słów o pojęciu pokrewnym (lecz z pewnością nie tożsamym z zaangażowaniem) jakim jest motywacja. Kwestia związku motywacji z efektami uczenia opartego na grach nie jest wciąż dobrze poznana, a prowadzone w tym zakresie badania są bardzo ograniczone (zob. Paragraf 2.4.2, str. 87). Większość z badań skupia się na wpływie afordancji motywacyjnych (takich jak punkty, rankingi, odznaki) na zachowanie jednostki (np. uczenie się), jednak wyniki tych badań nie są jednoznaczne. Zgodnie z moją wiedzą badania prowadzone w tym zakresie rzadko kiedy dotyczą chęci poznania motywacji uczestników kursów zdalnych i oceny tego, na ile ich zachowania są samodeterminowane, a na ile kierowane czynnikami zewnętrznymi oraz jak proporcja obu tych motywacji (tj. motywacji wewnętrznej i zewnętrznej) zmienia się w czasie. Motywacja jest psychologicznym procesem, w związku z czym na podstawie samego wzrostu wydajności (np. wykonania większej liczby zdań w kursie edukacyjnym) nie jest możliwe wnioskowanie, czy przyczyną tego wzrostu było wewnętrzne, czy zewnętrzne motywowanie. Badania prowadzone w zakresie wykorzystania gier poważnych oraz grywalizacji w edukacji pokazują, że narzędzia te mogą dostarczać korzystnych efektów przy zaistnieniu odpowiednich warunków (zob. Paragraf 2.2.3, str. 78 oraz Paragraf 2.3.1, str. 82). Jednak wciąż nie wiadomo, jak projektować takie narzędzia, aby tych pozytywnych efektów doświadczyła jak największa grupa uczestników procesu nauczania-uczenia się. Czynniki kontekstowe czy osobowość uczestników procesu edukacyjnego mogą mieć wpływ na to, czy będą oni zmotywowani do pozostania w kursie edukacyjnym. Czynniki te nie są jednak jeszcze dobrze poznane i opisane w literaturze przedmiotu (zob. Podrozdział 2.4, str. 83). W dzisiejszym świecie bardzo duża część edukacyjnych kursów zdalnych tworzona jest dla masowego odbiorcy. Ten z kolei może mieć różną motywację do podjęcia się takiego kursu. To, w jakim stopniu uczestnicy przeprowadzonego przeze mnie kursu byli motywowani wewnętrznie, a w jakim zewnętrznie, nie jest jednak problematyką niniejszej pracy. Diagnoza motywacji oraz śledzenie jej ewentualnych zmian nie jest łatwym zadaniem. Przeprowadzone przeze mnie badanie eksperymentalne skupiało się bardziej na samych narzędziach edukacyjnych i ich efektywności niż na szczegółowej, psychologicznej charakterystyce osób badanych. Uważam jednak, że opracowanie narzędzia, które pozwoliłoby na poznanie motywacji, która przecież wpływa na inicjację

i kontynuację zachowań celowych będzie bardzo dużym krokiem w kierunku pełnego opisu efektywności zdalnych narzędzi edukacyjnych.

Na koniec warto również wspomnieć o wyjątkowym czasie, w jakim przeprowadzone zostało moje badanie eksperymentalne – pandemii COVID-19. Kursanci korzystali z przygotowanych przeze mnie narzędzi edukacyjnych w okresie od listopada 2020 r. do czerwca 2021. Był to czas dynamicznego rozwoju pandemii oraz wprowadzania restrykcji, w tym tych związanych z koniecznością prowadzenia szkolnictwa wyłącznie w formie edukacji zdalnej. Marzec 2020 r. był czasem, w którym Europę ogłoszono centrum pandemii koronawirusa⁶, zaczęto notować zakażenia wirusem SARS-CoV-2 w Polsce⁷, a sama choroba COVID-19 została oficjalnie uznana pandemią⁸. Od tego czasu nauka w placówkach oświatowych i uczelniach wyższych prowadzona była częściowo zdalnie. Marzec 2020 r. był czasem, w którym na polskich uczelniach zawieszona została działalność dydaktyczna przy jednoczesnej rekomendacji prowadzenia zajęć w sposób zdalny⁹. Podobnie wówczas funkcjonowały również szkoły i placówki oświatowe¹⁰. Zawieszenie zajęć było momentem, w którym placówki oświatowe i uczelnie wyższe zaczęły przygotowywać się do nauki zdalnej, na którą w kolejnych dwóch latach przechodzono przy nagłym wzroście zakażeń. W przypadku szkolnictwa wyższego w okresie od lutego do września 2021 r. zajęcia odbywały się w sposób zdalny¹¹. Czas ten nakłada się z czasem okresem, w którym prowadziłam badanie eksperymentalne. W trakcie projektowania eksperymentu przeprowadzonego w ramach niniejszej rozprawy nikt nie spodziewał się pandemii, ale jej pojawienie się z całą mocą pokazało konieczność oraz wagę badań nad nauczaniem zdalnym. Tym samym, choć nie było to głównym celem tej pracy, uzyskane wyniki (poza walorem poznawczym) mają również znaczenie praktyczne. Nie jest wiadome również, czy wyniki badania byłyby inne, gdyby zostało ono przeprowadzone w okresie bez pandemii, bowiem w eksperymencie wzięło udział sporo studentów. Ci z jednej strony mogli czasami czuć już przesyt koniecznością nauki zdalnej lub z drugiej strony – mogli też nabrać w niej biegłości.

Podsumowując przeprowadzone przeze mnie badanie eksperymentalne spełnia cele zarówno poznawcze, jak i praktyczne. W kontekście celów poznawczych w niniejszej pracy opisałam i wyjaśniłam wiele zjawisk i procesów powiązanych z edukacyjną na odległość oraz uczeniem się opartym na grach. Jak zaznaczyłam we *Wprowadzeniu*, wiele pojęć przywołanych w niniejszej rozprawie (zarówno tych związanych ze zdalnym uczeniem się osób dorosłych, jak i tych dotyczących wykorzystania gier i elementów gier w edukacji) jest mglistych i nieprecyzyjnych. W części teoretycznej niniejszej pracy usystematyzowałam wiedzę dotyczącą m.in.:

⁶13 marca 2020 r. Światowa Organizacja Zdrowia (WHO) podała, że centrum pandemii SARS-CoV-2 jest Europa, zob. <https://pulsmedycyny.pl/who-europa-stala-sie-epicentrum-pandemii-koronawirusa-sars-cov-2-985110>, dostęp: 20.02.2022 r.

⁷Od 3 marca 2020 r. zaczęto w Polsce raportować zakażenia wirusem SARS-CoV-2, zob. <https://www.gov.pl/web/zdrowie/pierwszy-przypadek-koronawirusa-w-polsce>, dostęp: 20.02.2022 r.

⁸11 marca 2020 r. epidemia COVID-19 została uznana przez Światową Organizację Zdrowia (WHO) za pandemię, zob. <https://www.npr.org/sections/goatsandsoda/2020/03/11/814474930/coronavirus-covid-19-is-now-officially-a-pandemic-who-says>, dostęp: 20.02.2022 r.

⁹Od 12 do 25 marca 2020 r. zawieszone były zajęcia dydaktyczne na uczelniach nadzorowanych przez Ministerstwo Edukacji i Nauki, zob. <https://www.gov.pl/web/edukacja-i-nauka/ministerstwo-nauki-zawiesza-zajecia-dydaktyczne-na-uczelniach-do-25-marca-aby-zapobiec-rozprzestrzenianiu-sie-covid-19>, dostęp: 20.02.2022 r.

¹⁰Od 12 do 25 marca 2020 r. zawieszone zostały zajęcia w przedszkolach, szkołach oraz placówkach oświatowych na terenie całego kraju, zob. <https://www.gov.pl/web/edukacja-i-nauka/zawieszenie-zajec-w-szkolach>, dostęp: 20.02.2022 r.

¹¹Od 27 lutego 2021 r. do 30 września 2021 r. funkcjonowanie uczelni wyższych oraz podmiotów kształcących doktorantów zostało ograniczone decyzją Ministra Edukacji i Nauki, zob. <https://www.gov.pl/web/edukacja-i-nauka/nowe-rozporzadzenie-ministra-edukacji-i-nauki-w-sprawie-czasowego-ograniczenia-funkcjonowania-niektorych-podmiotow-systemu-szkolnictwa-wyzzszego-i-nauki-w-zwiazku-z-zapobieganiem-przeciwdzialaniem-i-zwalczaniem-covid-19>, dostęp: 20.02.2022 r.

- nauczania na odległość, w tym zjawiska *e-learningu*,
- uczenia się osób dorosłych,
- powodów porzucania kursów edukacji zdalnej,
- uczenia się opartego na grach, w tym gier poważnych i grywalizacji,
- zjawiska zaangażowania w grach.

Głównym celem poznawczym niniejszej pracy było sprawdzenie, które z wykorzystanych w badaniu eksperymentalnym narzędzi edukacyjnych jest najbardziej efektywne. Jednym z pierwszych kroków przybliżających do realizacji tego celu było ujęcie i opisanie pojęcia efektywności. Usystematyzowanie i sprecyzowanie w części teoretycznej niniejszej rozprawy pojęć związanych z edukacją zdalną oraz uczeniem się opartych na grach pozwoliło mi na zaproponowanie sposobu opisanie efektywności narzędzi edukacyjnych opartych na grach. Wyniki przeprowadzonego badania również mają walory poznawcze – potwierdziły one bolączki edukacji zdalnej oraz pokazały, że wiek stanowi istotną zmienną związaną z wytrwałością kursantów w edukacyjnych kursach zdalnych będących grami lub korzystających z ich elementów. Wnioski te pozwoliłam sobie w całości opisać w ostatnim rozdziale niniejszej rozprawy.

W przypadku wymiaru praktycznego niniejszej pracy na szczególną uwagę zasługują przygotowane przeze mnie narzędzia badawcze oraz wyniki analiz przeprowadzonych z wykorzystaniem technik takich jak analiza przeżycia oraz autorska analiza wskaźników czasowego zaangażowania osób badanych. Analiza przeżycia bada procesy, których przedmiotem jest czas, jaki upłynął do wystąpienia pewnego, będącego podmiotem badania zdarzenia (np. zgonu, nawrotu choroby, awarii urządzenia, odejścia pracownika z firmy, itp.). Tego typu analizy początkowo stosowane były głównie w naukach medycznych i biologicznych, ale obecnie wykorzystywane są one również w naukach ekonomicznych i społecznych (choć w przypadku tych ostatnich nie jest to tak popularna metoda analizy danych jak weryfikowanie hipotez statystycznych przy pomocy testów porównujących średnie). Przeprowadzona przeze mnie analiza pokazuje, jak z sukcesem można zastosować analizę przeżycia w naukach społecznych. Jeśli chodzi o narzędzia badawcze, zaadaptowałam *Kwestionariusz dotyczący uczenia się* oraz przygotowałam dwa autorskie kwestionariusze – *Kwestionariusz satysfakcji z kursu* oraz *Kwestionariusz powodów rezygnacji z kursu*. Narzędzia te mogą zostać wykorzystane w innych badaniach. Wnioskiem praktycznym płynącym z realizowanego badania jest przede wszystkim ten przeznaczony dla twórców platform *e-learningowych*. Wyniki mojego badania pokazały, że wiek stanowi istotną zmienną wpływającą na wytrwałość osób uczących się w kursach edukacyjnych będących grami oraz korzystających z elementów gier. Wykorzystanie wspomnianych narzędzi edukacyjnych na szeroką skalę bez bliższego poznania grupy docelowej może nie przenieść oczekiwanych efektów i zakończyć się fiaskiem.

Przeprowadzenie badania eksperymentalnego, którego celem było sprawdzenie, czy narzędzia edukacyjne oparte na grach lub ich elementach są bardziej efektywne od kursu *e-learningowego* wiązało się z usystematyzowaniem i doprecyzowaniem wielu pojęć, przygotowaniem trzech narzędzi edukacyjnych, opracowaniem wielu narzędzi badawczych i przeprowadzeniem obszernej analizy wyników. W konsekwencji niniejsza rozprawa jest zatem dość obszerna. Poniżej scharakteryzowałam pokrótce części, na jakie podzieliłam niniejszą pracę oraz ich tematykę.

Niniejsza rozprawa składa się z pięciu rozdziałów. W Rozdziale 1 opisałam zjawisko i historię nauczania na odległość, ulokowałam *e-learning* w obszarze edukacji zdalnej oraz odróżniłam go od pojęć mu pokrewnych. W rozdziale tym opisałam również uczenie się osób dorosłych, rolę nauczyciela w kursach edukacji zdalnej oraz przyjrzałam się powodom porzucania kursów *online*.

W Rozdziale 2 opisałam zjawisko uczenia opartego na grach oraz zdefiniowałam i odróżniłam od siebie pojęcie gry poważnej oraz grywalizacji. Rozdział 2 zakończyłam opisem zjawiska zaangażowania w grach i tego, jak rozumiane jest ono przez różnych badaczy.

Rozdział 3 poświęcony został badaniu eksperymentalnemu. Opisałam w nim jego problematykę, postawiłam hipotezy badawcze oraz nakreśliłam schemat przeprowadzonego badania eksperymentalnego. Szczegółowo opisałam zawartość poszczególnych narzędzi edukacyjnych (*e-learningu*, grywalizacji, gry poważnej) oraz to, w jaki sposób zostały one przygotowane. Scharakteryzowałam każde z przygotowanych (lub wykorzystanych) przeze mnie narzędzi badawczych – kwestionariuszy, testów wiedzy i zadań edukacyjnych. Rozdział 3 kończę opisem przebiegu pilotażów badania.

Rozdział 4 zawiera opis analiz pozyskanych wyników. W rozdziale tym przybliżyłam charakter zgromadzonych przy pomocy każdego z narzędzi badawczych danych oraz przeprowadziłam ich analizy. Dopiero po przeprowadzeniu wszystkich analiz, na końcu rozdziału weryfikuję główne hipotezy badania.

W Rozdziale 5, który kończy rozprawę zawarłam interpretację pozyskanych wyników, osadziłam je w kontekście podobnych badań oraz opisałam słabe strony przeprowadzonego przeze mnie badania.

Do rozprawy zostały dołączone również *Załączniki* (zob. str. 419), które zawierają treść wykorzystanych przeze mnie kwestionariuszy, zadań edukacyjnych, testów wiedzy, treści misji wykorzystanych w grze poważnej oraz opisy związane z grą poważną, które były zbyt szczegółowe, aby umieścić je bezpośrednio w rozprawie.

Nauczanie na odległość

1.1. Początki nauczania na odległość

Choć pozornie może wydawać się, że nauczanie na odległość jest nowoczesną formą edukacji, która pojawiła się wraz z rozwojem Internetu i technologii bezprzewodowych, to istnieją świadectwa pokazujące, że ten sposób kształcenia ma ponad dwustuletnią tradycję. Należy jednak przyznać, że rozwój nauczania na odległość był i jest ściśle związany z etapami rozwoju kultury w ogóle – powstanie uniwersytetów, rozwój tanich usług pocztowych, radia, telewizji, a w końcu komputerów i Internetu stwarzał nowe możliwości dotarcia do osób, które chcą się uczyć, ale z jakiegoś powodu nie mogą robić tego w formie stacjonarnej. W historii nauczania na odległość można wyróżnić co najmniej 3 jego generacje: etap druku, etap radia i telewizji oraz etap komputerów i Internetu (Gurba, 2015)¹. Z każdą kolejną generacją zmieniał się nośnik przekazywania wiedzy, sposoby komunikacji pomiędzy uczniem a nauczycielem, skracał się także czas tej komunikacji.

Pierwszy etap rozwoju edukacji na odległość datuje się na XVIII wiek. Wówczas popularnością cieszyły się kursy korespondencyjne o tematyce biblijnej, a także te umożliwiające zdobycie praktycznych umiejętności takich jak posługiwanie się językiem obcym, zapisem stenograficznym czy kaligrafią. Pierwsze udokumentowane regularne działanie edukacyjne, które odbywało się w formie niestacjonarnej miało miejsce w 1728 roku w Stanach Zjednoczonych. Wówczas nauczyciel stenografii, Caleb Phillipps zamieścił w gazecie ogłoszenie o możliwości otrzymania kilku lekcji stenografii tygodniowo, które pozwolą na opanowanie tej sztuki na równi z mieszkańcami Bostonu (zob. Holmberg, 1995). Choć nie ma tu mowy o dwustronnej komunikacji pomiędzy uczniem a nauczycielem, widoczny jest zamiar nauczania za pośrednictwem poczty (Kentnor, 2015), a samo ogłoszenie uznawane jest za symboliczny początek nauczania zdalnego. Od tego czasu kursy korespondencyjne zaczęły rozwijać się w Stanach Zjednoczonych i Europie, a następnie Azji i Australii². Ale dopiero po ponad stu latach od wspomnianego ogłoszenia umieszczonego w bostońskiej gazecie można odnaleźć ślady edukacji na odległość, która przypominała swoją formą to, jak ją dziś rozumiemy. Mianowicie w 1840 r. Izaak Pitman prowadził w Anglii kursy stenografii – przygotowywał własne materiały dydaktyczne przypominające pocztówki i rozsyłał je do uczestników kursu (Holmberg, 1995). Ci z kolei przepisywali na nie przy pomocy zapisu stenograficznego nieduże fragmenty Biblii i odsyłali z powrotem. Pitman oceniał zadania i odsyłał pocztówki z uwagami do uczniów. Rozwój angielskiej taniej poczty (tzw. *Uniform Penny Post*) umożliwił prowadzenie edukacji w sposób, który uzupełnił ją o informację zwrotną dotyczącą postępów uczniów (Gurba, 2015). W kolejnych latach edukacja na odległość profesjonalizowała się i instytucjonalizowała. Powstawały szkoły prowadzące kursy na odległość, zawiązywano towarzystwa zarządzające kursami, założono pierwszą, międzynarodową szkołę nauczania korespondencyjnego, a w końcu i uniwersytety zaczęły stosować edukację korespondencyjną dzięki czemu umożliwiały ukończenie studiów oraz

¹Niektórzy autorzy wyróżniają większą liczbę generacji. Przykładowo Kopciał (2013) wyróżnia cztery generacje: model korespondencyjny, teleedukacyjny, multimedialny i wirtualny, a Szawłowska (2017) wyróżnia pięć generacji: model korespondencyjny, model multimedialny, model synchroniczny, model asynchroniczny oraz model oparty o sieci komputerowe.

²Kursy korespondencyjne rozwijały się również w Polsce. W 1776 r. w oparciu o materiały przygotowane przez Uniwersytet Krakowski można było odbywać kursy zawodowe dla rzemieślników, a 1779 r. akademickie kursy z zakresu fizyki dla osób spoza uczelni były prowadzone w formie korespondencyjnej przez Uniwersytet Warszawski (Gurba, 2015).

uzyskanie tytułu zawodowego w sposób zdalny (zob. Szawłowska, 2017 oraz Gurba, 2015). Przełom XIX i XX wieku był kluczowy dla rozwoju edukacji korespondencyjnej. Zaspakajała ona bowiem potrzebę zdobycia wyższego wykształcenia mimo barier (finansowych, geograficznych czy związanych z obowiązkami rodzinnymi). Przykładowo Międzynarodowe Szkoły Korespondencyjne (ang. *The International Correspondence Schools*) w roku otwarcia, czyli 1889 r., oferowały swoim studentom tylko ogólny kurs górnictwa. W 1907 r. na wspomnianą instytucję składało się już 31 jeden placówek oferujących ponad 370 różnych kursów pozwalających na zdobycie certyfikatu ukończenia kursu czy dyplomu potwierdzającego uzyskanie wykształcenie (*The Pennsylvania Magazine of History and Biography*, 1996). Liczba studentów uczestniczących w kursach oferowanych przez Międzynarodowe Szkoły Korespondencyjne wzrosła z 225 tysięcy w 1900 r. do ponad 2 milionów w 1920 r. (Pant, 2014). Szkoła wciąż istnieje i oferuje kursy edukacji zdalnej³.

Druga generacja edukacji na odległość (zwana też czasami modelem teleedukacyjnym, zob. Kopciał, 2013) oparta była o możliwości, jakie dawały nowe technologie – radio, a następnie telewizja. W latach dwudziestych XX wieku pojawiło się radio edukacyjne. Komunikacja pomiędzy nauczycielem a uczniem stała się bardziej realna, jednak wymagała od osoby uczącej się konieczności dostosowania się do czasu audycji. Pierwsze uniwersyteckie kursy radiowe prowadzone były przez Uniwersytet Stanowy w Pensylwanii (Gurba, 2015). Niemniej jednak ze 176 stacji radiowych utworzonych przez instytucje edukacyjne w Stanach Zjednoczonych, pod koniec lat trzydziestych większość zamknięto (Gurba, 2015). Przyczyniło się do tego małe zainteresowanie odbiorców, prawne regulacje związane z koniecznością posiadania licencji przez operatora oraz początki kryzysu gospodarczego (Kentnor, 2015). Wykorzystanie radia w celach edukacyjnych dobrze sprawdzało się jednak w innych krajach, szczególnie tych, w których usługi pocztowe były drogie albo umiejętności czytania były na niskim poziomie. Dobrym przykładem popularyzacji radia jako formy edukacji jest Australia, która charakteryzuje się bardzo dużym obszarem i niewielką populacją. W latach trzydziestych XX wieku w tym kraju prowadzono przy pomocy radia lekcje na poziomie szkoły podstawowej (Korzan, 2003). Australia jest krajem, w którym radiokomunikacja nadal pełni szczególną rolę w komunikacji z, a także pomiędzy mieszkańcami.

Wykorzystanie telewizji dla potrzeb edukacyjnych rozpoczęło się niemal od razu po jej powstaniu, czyli w latach trzydziestych XX wieku (Gurba, 2015). Pierwszy instruktażowy program telewizyjny został wyemitowany w 1932 r. przez Uniwersytet Stanowy Iowa, który kilka lat później zainicjował również pierwszą telewizję edukacyjną (Szawłowska, 2017). W 1948 r. istniało już pięć ośrodków zajmujących się kształceniem z wykorzystaniem telewizji (Szawłowska, 2017). Popularyzowanie się tej formy edukacji doprowadziło do zawiązywania się instytucji edukacyjnych, dzięki staraniom których w 1952 r. uruchomiono oddzielne pasmo telewizyjne dla celów edukacyjnych (Kentnor, 2015). Od tego czasu powstało wiele stacji edukacyjnych, a sale lekcyjne zaczęto wyposażać w odbiorniki telewizyjne. Eksperymentowano również z formą nauczania – bierną oraz czynną. Próby nauczania dwustronnego polegały na tym, że uczniowie kontaktowali się telefonicznie z nauczycielem podczas trwania programu (Szawłowska, 2017). Telewizja interaktywna stanowiła nowe wyzwanie dla uczniów i nauczycieli. Od ucznia wymagała dyscypliny czasowej – obecności przed odbiornikiem w trakcie transmisji oraz szybkiego (niemalże synchronicznego) notowania. Rola nauczyciela stawała się trudniejsza, musiał on bowiem posiadać wiele nowych, szczególnych umiejętności, takich jak obycie z technologią, odpowiednią dla telewizji mową ciała czy umiejętnością powolnego i wyraźnego mówienia (Szawłowska, 2017). Na przełomie lat sześćdziesiątych i siedemdziesiątych XX wieku wykorzystanie telewizji w celach edukacyjnych wciąż rosło, ale nie w zakresie nauczania na odległość. Nauczyciele używali telewizji w klasie jako narzędzia służącego demonstrowaniu czy objaśnianiu pojęć (Kent-

³Zob. <https://www.icslearn.co.uk/>; data dostępu: 22.03.2020 r.

nor, 2015). Programy czy audycje edukacyjne przeznaczone i dostosowane były bardziej dla rodzin niż studentów. Telewizja jako narzędzie nauczania na odległość, w której uczeń i nauczyciel działali asynchronicznie zanikała. Powodem tego stanu rzeczy mogła być niska jakość takich programów – instruktor zwykle po prostu czytał notatki, co utrudniało skupienie uwagi widzów (Kentnor, 2015). Z drugiej strony w latach siedemdziesiątych i osiemdziesiątych XX wieku popularizowało się inne wykorzystanie telewizji – telekonferencje i wideokonferencje. Taki sposób komunikacji (wykorzystywany szczególnie chętnie przez ośrodki akademickie do udostępniania kursów) umożliwił postęp technologiczny. W 1962 r. na orbicie umieszczono pierwszego amerykańskiego satelitę telekomunikacyjnego, co otworzyło drogę dla udoskonalenia modelu edukacji zdalnej opartej na telewizji (Szawłowska, 2017).

Kolejna generacja nauczania na odległość jest ściśle związana z wykorzystaniem komputerów oraz Internetu. W latach sześćdziesiątych XX wieku zaczęto wprowadzać komputery do szkół. Tym samym rozpoczęła się era uczenia się z wykorzystaniem komputerów (ang. *Computer Based Learning*, CBL) (Bezhovski i Poorani, 2016). Sam termin odnosi się do takiego sposobu organizacji środowiska uczenia się, który włącza w realizację celów dydaktycznych korzystanie z komputerów (Shukla i Agrawal, 2013). W tym samym czasie zaczęło rozwijać się również szkolenie się z wykorzystaniem komputerów (ang. *Computer-Based Training*, CBT), które odnosi się do uczenia się przy pomocy komputera, ale we własnym tempie i zakresie. Uczenie się w tym przypadku oparte jest o treści, które zazwyczaj ułożone są w sposób liniowy, natomiast ocena efektów uczenia się odbywa się przy pomocy testów *online* (Shukla i Agrawal, 2013). Osoba ucząca się jest również na bieżąco informowana o swoich postępach i wynikach. CBT popularizowało się wraz z pojawieniem się komputerów osobistych. Początkowo treści edukacyjne były dostarczane na dyskietkach, wideodyskach, a następnie płytach CD oraz DVD. Wczesne lata dziewięćdziesiąte to czas dynamicznego rozwoju CBT – komputery stały się szybsze, oprogramowanie multimedialne było bardziej praktyczne, a pojawienie się CD-ROMów pozwoliło na odtwarzanie w warunkach domowych kursów szkoleniowych bogatych w tekst, grafikę, audio oraz wideo (Cross i Hamilton, 2002). Popularizowała się również komunikacja poprzez *e-mail*, która umożliwiała przysyłanie zadań oraz komunikację pomiędzy nauczycielem a uczniem (Szawłowska, 2017). Szkolenia powstające w ramach CBT były innowacyjne oraz skuteczne. Potrafiły angażować dzięki wykorzystaniu animacji, filmów oraz obszernych informacji zwrotnych. Jednak ich produkcja była czasochłonna i kosztowna, a same kursy szybko stawały się przestarzałe, ponieważ były trudne w modyfikacji i nie umożliwiały aktualizowania treści (Cross i Hamilton, 2002). U schyłku lat dziewięćdziesiątych pojawiło się rozwiązanie, które pozwalało na łatwą administrację takimi kursami dzięki popularyzowaniu się pracy z wykorzystaniem sieci komputerowych. Wówczas wypracowano tzw. system zarządzania nauczaniem (ang. *Learning Management System*, LMS), czyli oprogramowania pozwalające na dostarczanie kursu szkoleniowego i zarządzanie nim – edycję czy dodawanie nowych treści (Shukla i Agrawal, 2013). Szkolenia rozpowszechniane wcześniej przy pomocy nośników takich jak płyty CD zaczęły być zastępowane tymi, obsługiwanymi przy pomocy przeglądarki komputerowej. Przełom wieków był czasem, w którym upowszechniał się dostęp do Internetu, a komputery osobiste stawały się coraz tańsze. Z nowym nośnikiem treści edukacyjnych pojawiło się nowe pojęcie – szkolenie z wykorzystaniem rozwiązań sieciowych (ang. *Web-Based Training*, WBT) opisujące sytuację, w której treści edukacyjne dostarczane są przy pomocy Internetu, z poziomu przeglądarki internetowej (Shukla i Agrawal, 2013). Kursy edukacji zdalnej rozpowszechniane przy pomocy Internetu zyskały nazwę *e-learningu* (ang. *electronic learning*), która szybko się przyjęła i jest dziś powszechnie używana (Szawłowska, 2017). Od czasu wprowadzenia WBT kursy edukacji zdalnej rozpowszechniane są głównie z wykorzystaniem przeglądarek internetowych. W związku z tym formy *e-learningu* ewoluowały wraz ze standardami

tworzenia serwisów internetowych. I tak, w przypadku *Web 1.0*, wczesnego etapu rozwoju *World Wide Web*, którego serwisy internetowe miały statyczny charakter i były „tylko do odczytu” (ang. *read-only*), powstające kursy edukacji zdalnej również charakteryzowały się jednokierunkowym modelem komunikacji (Miranda i inni, 2014). To nauczyciel był osobą, która zarządzała treściami zamieszczanymi w kursach (zazwyczaj tworzonych przy pomocy LMS), a odbiorca mógł jedynie je odczytywać. Ten etap rozwoju kursów udostępnianych przy pomocy Internetu nazywany jest *e-learningiem 1.0* (zob. Miranda i inni, 2014 oraz Bates, 2011). Platformy *e-learningowe* oparte o standardy *Web 1.0* zmieniły sposób dostępu do treści edukacyjnych, przenosząc je z szkolnej klasy do Internetu oraz wzbogaciły je o animacje, symulacje czy elementy interakcji (co można porównać do transformacji szkolnego podręcznika w interaktywny podręcznik; Miranda i inni, 2014). Rola uczestnika kursów tego typu była głównie bierna – jego zadanie polegało na przyswajaniu treści. Jednakże *e-learning 1.0* nie był całkowicie statyczny – uczestnicy kursów w celu wymiany informacji mogli wysyłać wiadomości *e-mail*, korzystać z forów dyskusyjnych czy *chatroomów*.

Na początku pierwszej dekady XXI wieku zmienił się sposób tworzenia serwisów internetowych – autorami treści nie byli tylko właściciele serwisów, ale również (a niekiedy przede wszystkim) ich użytkownicy. Serwisy internetowe, w których podstawową rolę pełni treść generowana przez ich użytkowników określone zostały mianem *Web 2.0*. Przyniosły one ze sobą takie narzędzia jak blogi, *wiki*, *podcasty* czy platformy społecznościowe (Miranda i inni, 2014). Platformy *e-learningowe* w ślad za powstającymi w nowym paradygmacie serwisami stały się bardziej zorientowane na kursanta, ułatwiając mu wymianę wiedzy i współpracę z innymi. Uczenie się odbywa się poprzez wchodzenie w dyskusję czy komentowanie treści edukacyjnych lub współpracę w ich tworzeniu (np. kooperacyjne tworzenie *wiki*). Uczniowie sami też mogą stać się autorami treści edukacyjnych pisząc blogi czy nagrywając podcasty. Kluczowym aspektem *e-learningu 2.0* jest interakcyjność. O ile na etapie *e-learningu 1.0* istniały narzędzia komunikacji, to służyły one głównie do kontaktu uczniów z nauczycielami (Miranda i inni, 2014). W przypadku *e-learningu 2.0* uczniowie zachęcani są do tworzenia treści i dzielenia się swoją opinią.

Przez wieki nauczanie na odległość zmieniało swoją formę w odpowiedzi na pojawiające się technologie, które pozwalały łączyć ze sobą uczniów i nauczycieli. Możliwość edukacji zdalnej odpowiadała na potrzeby społeczeństwa, które aktualne są również dziś – chęć lub konieczność rozwoju swoich kompetencji bez względu na obowiązki czy położenie geograficzne. Każda kolejna generacja edukacji na odległość sprawiała, że uczenie się było wygodniejsze, a komunikacja pomiędzy uczniem a nauczycielem szybsza i sprawniejsza. Paradoksalnie wraz z rozwojem edukacji na odległość skrócił się „dystans” pomiędzy nauczycielem a osobą uczącą się. Konsekwencją szybkiego rozwoju edukacji zdalnej są też pewne niespójności w pojęciach, które ją określają. Te również musiały ewoluować i dostosowywać się do zmian, które zachodziły w nauczaniu na odległość.

1.2. Pojęcia wokół nauczania na odległość

Pojawiające się w literaturze definicje, które charakteryzują poszczególne pojęcia związane z nauczaniem na odległość często są nieprecyzyjne i/lub używane zamiennie. Niniejszy podrozdział ma na celu pewnego rodzaju uporządkowanie tych kwestii i zaproponowanie definicji pojęć pojawiających się w kontekście nauczania na odległość, które będą używane w dalszej części pracy.

1.2.1. *d-learning*

Nauczanie na odległość to forma nauczania, której zdefiniowanie nie należy do najprostszych. W języku angielskim funkcjonuje wiele pojęć, którymi określa tę formę nauczania, m.in.: *distance learning*, *distance teaching* czy *distance education* (Janczyk i inni, 2010). W opracowaniach anglojęzycznych pojęcia te często są stosowane wymiennie, natomiast w polskiej literaturze pedagogicznej nie są one równoznaczne (Janczyk i inni, 2010). Terminy *distance learning* oraz *distance teaching* są komplementarne i określają proces nauczania-uczenia się, któremu nadaje się nazwę *distance education* – nauczanie zdalne, nauczanie na odległość. Jednakże w opracowaniach polskojęzycznych można również przeczytać o edukacji wirtualnej, e-kształceniu, *e-learningu*, kształceniu na odległość, kształceniu przez Internet, kształceniu zdalnym, kształceniu z wykorzystaniem Internetu, e-nauczaniu, nauczaniu przez Internet, nauczaniu zdalnym, nauce na odległość, wirtualnej edukacji, uczeniu się na odległość, zdalnym uczeniu się czy zdalnym nauczaniu (Kisielnicki i Nowacka, 2013). Ustalenie dokładnych zakresów znaczeniowych przywołanych terminów jest jednak nadal trwającym procesem. Co więcej, pojęcia te zdają się często opisywać to same zjawisko.

W niniejszej pracy terminologia zostanie ograniczona do pojęć „nauczanie na odległość” i „edukacja zdalna”, które będą odnosić się do poniżej zdefiniowanego zjawiska *distance education/learning*. W niniejszej pracy będę również używać skrótu *d-learning* (od ang. *distance learning*), który pojawia się w anglojęzycznych opracowaniach mających na celu odróżnienie nauczania na odległość od *e-learningu* oraz *m-learningu* (pojęcia te zostały omówione w Paragrafie 1.2.2 oraz Paragrafie 1.2.4).

Zaproponowano wiele definicji nauczania na odległość i nie ma zgody co do jednej, obowiązującej. Z uwagi na sposób, w jaki przez lata zmieniał się nośnik wiedzy (od korespondencyjnego po elektroniczny), definicje odzwierciedlały aktualną epokę edukacji zdalnej. Saykili (2018) w poszukiwaniu definicji edukacji zdalnej na miarę XXI wieku przeprowadził krytyczną analizę tych już funkcjonujących w literaturze przedmiotu i na ich podstawie zaproponował następującą definicję:

Definicja 1 *Nauczanie na odległość (ang. distance education/learning; d-learning) jest formą edukacji, która łączy odległego fizycznie ucznia(-ów) i facylitatora(-ów) działań edukacyjnych wokół planowanych i ustrukturyzowanych doświadczeń edukacyjnych za pośrednictwem różnych dwu- lub wielokierunkowych kanałów komunikacyjnych, które umożliwiają interakcje między/pomiędzy uczącymi się, facylitatorami, a także między uczniami i zasobami edukacyjnymi (Saykili, 2018, s. 5)⁴.*

Jak podaje Saykili (2018), tak sformułowana definicja wskazuje na fizyczną separację pomiędzy uczniami i osobami ułatwiającymi naukę. Posługiwanie się pojęciem „facylitator” zamiast „nauczyciel” stawia ucznia w centrum doświadczenia edukacyjnego. Jest on osobą, która bierze większą odpowiedzialność za swoje nauczanie niż w przypadku nauczania tradycyjnego. Tak zdefiniowana edukacja zdalna obejmuje zaplanowane i ustrukturyzowane doświadczenie edukacyjne, co oznacza, że jest to celowa, a nie przypadkowa forma nauczania. W definicji została również podkreślona rola technologii, która pośredniczy w interakcji i komunikacji pomiędzy uczniami, facylitatorami a zasobami edukacyjnymi. Komunikacja ta może być nie tylko dwukierunkowa, ale również wielokierunkowa, ponieważ pozwalają na to aktualne technologie wykorzystane w nauczaniu na odległość – wideokonferencje, media społecznościowe czy fora dyskusyjne.

⁴Wszelkie tłumaczenia, o ile nie zaznaczono inaczej pochodzą od autorki niniejszej pracy.

1.2.2. *e-learning*

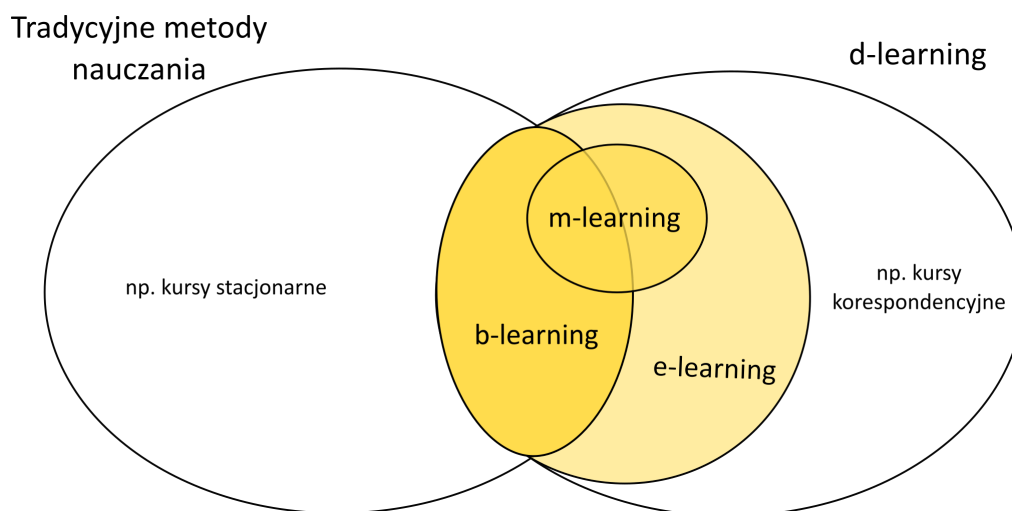
Terminologia opisująca zjawisko nauczania na odległość często stosowana jest również zamiennie z pojęciem *e-learningu*, co ma miejsce zarówno w polskojęzycznych (zob. Piskrowska, 2017), jak i anglojęzycznych opracowaniach (zob. Gros i García-Peñalvo, 2016). Oba pojęcia nie są jednak synonimiczne. Historia edukacji zdalnej sięga kilku wieków wstecz, podczas gdy *e-learning* jest stosunkowo nową formą nauczania-uczenia się, której popularyzacja szczególnie związana jest z rozwojem Internetu w latach 90-tych ubiegłego wieku (Gros i García-Peñalvo, 2016). *E-learning* ma jednak swoje początki w nauczaniu na odległość – jego wyróżnikiem podobnie jak w *d-learningu* jest odseparowanie ucznia od nauczyciela (Gros i García-Peñalvo, 2016). *E-learning* jest zatem rodzajem *d-learningu* (zob. Rysunek 1.1). Szeroko termin ten można zdefiniować jako związany z wykorzystaniem technologii informacyjno-komunikacyjnych w nauczaniu i uczeniu się (Naidu, 2006). Precyzyjniej, termin ten można ująć następująco:

Definicja 2 *E-learning* (od ang. *electronic learning*) obejmuje wszystkie działania edukacyjne podejmowane przez pojedyncze osoby lub grupy osób, które mają miejsce online lub offline, synchronicznie lub asynchronicznie, przy użyciu komputerów lub innych urządzeń elektronicznych (Naidu, 2006, s. 1).

Nie jest to jednak powszechnie obowiązująca definicja, a jedynie jedna z wielu. Powodem tego stanu rzeczy jest m.in. szybka ewolucja technologii, na której opierały się systemy *e-learningowe*. Rozwój *e-learningu* można podzielić na kilka generacji (zob. Podrozdział 1.1). Każda z nich przynosiła nowe definicje tego procesu. W pierwszej fazie rozwoju *e-learning* realizowany był głównie przy pomocy LMS, a środowiska te koncentrowały się głównie na przekazywaniu treści. W związku z tym na drugi plan schodziły kwestie interakcji pomiędzy uczestnikami *e-learningu*. Kontekst technologiczny był ważniejszy od pedagogicznego (Gros i García-Peñalvo, 2016). Klasyczne definicje *e-learningu* na ogół są związane właśnie z tym etapem jego rozwoju. Przykład takiej definicji podają Hoppe i Breitner (2004) definiując *e-learning* jako naukę wspieraną i/lub możliwą dzięki wykorzystaniu technologii informacyjno-komunikacyjnych (ICT).

W drugiej generacji *e-learningu*, związanej z pojawieniem się narzędzi *Web 2.0*, większy nacisk położony został na czynnik ludzki – interakcję i komunikację między uczestnikami procesu nauczania-uczenia się (Gros i García-Peñalvo, 2016). Powstające na tym etapie platformy *e-learningowe* nie tylko dostarczają użytkownikowi treści, ale zaczynają wspierać komunikację i mobilność użytkowników (kursy *e-learningowe* nie są dostępne tylko przy użyciu komputera, ale również technologii mobilnych). Ten postęp odzwierciedlany jest również w pojawiających się definicjach. Przykładowo Clark i Mayer (2016) definiują *e-learning* jako szkolenie prowadzone na urządzeniu cyfrowym takim jak smartfon lub laptop, którego celem jest wspieranie indywidualnych celów edukacyjnych (Clark i Mayer, 2016, s. 7). Autorzy wyróżniają asynchroniczne formy *e-learningu* przeznaczone do samodzielnej nauki, a także synchroniczne – prowadzone przez instruktora.

W przypadku trzeciej generacji *e-learningu* Gros i García-Peñalvo (2016) zwracają uwagę na dwa aspekty, którymi charakteryzuje się współczesny *e-learning*. Pierwszy z nich dotyczy technologii. Przez lata LMS chciano traktować jako jedyne i wystarczające narzędzie mogące służyć funkcjom edukacyjnym. Jednakże od czasu pojawienia się *Web 2.0* oraz narzędzi społecznościowych platformy *e-learningowe* stały się tylko jednym z komponentów technologicznego ekosystemu uczenia się. Drugi aspekt tyczy się wykorzystania *e-learningu* w edukacji, w szerszym znaczeniu tego słowa. Ekosystemy uczenia się (w tym platformy *e-learningowe*) mają na celu wspieranie procesów uczenia się, nauczania oraz samokształcenia niezależnie od charakteru podejmowanej nauki (formalnej, nieformalnej czy incydentalnej).



Rysunek 1.1: Rodzaje nauczania na odległość oraz ich stosunek do tradycyjnych metod nauczania. Źródło: opracowanie własne

Definicja *e-learningu* zmieniała się przez lata, jednak zawsze związana była z istnieniem związku pomiędzy uczeniem się i wykorzystaniem w tym celu komputerów (dos Reis, 2010). Celem wprowadzenia Definicji 2 jest odróżnienie *e-learningu* od innych aktywności podejmowanych w ramach *d-learningu*. W przypadku gdy nośnik wiedzy oraz medium komunikacji mają charakter cyfrowy – proces nauczania-uczenia się określany jest *e-learningiem*. W związku z tym, że *e-learning* jest rodzajem nauczania na odległość (zob. Rysunek 1.1), wszystkie aktywności podejmowane w ramach *e-learningu* mają charakter edukacji zdalnej, ale nie odwrotnie. Oznacza to również, że *e-learning* posiada cechy nauczania na odległość, które określa Definicja 1.

1.2.3. *b-learning*

Tak, jak w przypadku każdej metody nauczania wykorzystanie *e-learningu* ma również swoje wady. Jedną z najczęściej wymienianych jest brak osobistego kontaktu pomiędzy nauczycielem a osobą uczącą się (zob. Rosak-Szyrocka i Wojciechowski, 2015; Włodarczyk, 2015 oraz Arkorful i Abaidoo 2014). W związku z tym, że osoba ucząca się nie wchodzi w bezpośrednie interakcje z nauczycielem (interakcje twarzą w twarz) oraz często nie ma również kontaktu z innymi uczniami, uczenie się z wykorzystaniem *e-learningu* wymaga silnej motywacji oraz umiejętności efektywnego zarządzania swoim czasem (Arkorful i Abaidoo, 2014). Aby sprostać tym wyzwaniom, zaczęto stosować *b-learning* (ang. *blended learning*), czyli metodę nauczania, w której narzędzia oferowane przez *e-learning* łączone są z tradycyjnymi metodami nauczania (np. bezpośrednim kontaktem ucznia z nauczycielem) (Trapp, 2006; zob. Rysunek 1.1). Podobnie jak w przypadku terminów *d-learningu* oraz *e-learningu*, pojęcie *b-learningu* nie posiada ogólnie przyjętej definicji. Niektóre z definicji opisują to pojęcie tak szeroko, że trudno byłoby znaleźć system uczenia się, który nie byłby mieszany (ang. *blended*; zob. Graham, 2006). Najpopularniejsze ujęcie *b-learningu* brzmi następująco:

Definicja 3 *Systemy nauczania mieszane (ang. blended learning systems) to systemy łączące instruktaż (ang. instruction) twarzą w twarz z instruktażem przekazywanym przy pomocy technologii (Graham i Dziuban, 2008, s. 270; Graham, 2006, s. 4).*

Taka definicja odzwierciedla ideę mówiącą, że *b-learning* to kombinacja historycznie

dwóch odrębnych modeli nauczania: tradycyjnego i rozproszonego⁵ (ang. *distributed*; Graham, 2006). Definicja podkreśla również kluczową rolę wykorzystania technologii w procesie nauczania-uczenia się. Dodatkowo użycie słowa instruktaż (od ang. *instruction*) zamiast np. nauczanie czy szkolenie, nie ogranicza *b-learningu* do jednego typu edukacji (np. formalnej lub nieformalnej). Z uwagi na swoją charakterystykę ta metoda nauczania nazywana jest również uczeniem hybrydowym (ang. *hybrid learning*), mieszanym (ang. *mixed learning*) lub wielometodycznym (ang. *multimethod-learning*) (Trapp, 2006)⁶. *B-learning* jest zwrotem w kierunku tradycyjnego modelu uczenia się, w którym przecież też występują etapy samodzielnej nauki. *B-learning* to również powrót do nauczania skoncentrowanego na nauczycielu, na którym głównie spoczywa odpowiedzialność za organizację i kontrolę procesu edukacyjnego (Trapp, 2006). Warto jednak zwrócić uwagę na to, że *b-learning* sam w sobie nie ułatwia procesu uczenia się. Samodzielna nauka kosztuje tyle samo wysiłku niezależnie od stosowanego narzędzia. Każdy rodzaj samodzielnego uczenia się jest trudny i niepewny, ponieważ uczeń sam musi kontrolować i ewaluować czynione postępy. Dużą zaletą *b-learningu* jest możliwość porównywania indywidualnych postępów w nauce z postęпами innych uczniów (Trapp, 2006). W związku z tym uczenie się w tym modelu jest bardziej efektywne i zrównoważone niż w przypadku *e-learningu* (Trapp, 2006, s. 31). *B-learning* czerpiąc zarówno z tradycyjnych metod nauczania, jak i *e-learningu* sprawia, że uczniowie są bardziej zmotywowani do nauki. Jednakże w związku z potrzebą (choćby częściowego) kontaktu z nauczycielem konieczne jest ograniczenie procesu uczenia się, ponieważ nie może on odbywać się w dowolnym momencie i miejscu. Dowolność, o której mowa jest z kolei dużą zaletą *e-learningu*.

1.2.4. *m-learning*

Bardziej zindywidualizowaną i dostępną formą uczenia się w stosunku do powyżej omówionej jest *m-learning* (od ang. *mobile learning*). Termin *m-learning* zazwyczaj rozumiany jest jako podelement *e-learningu* (zob. Rysunek 1.1), który odnosi się do przekazywania wiedzy przy pomocy urządzeń mobilnych, niezależnie od kontekstu, w którym znajduje się osoba ucząca się (Mehdipour i Zerehka, 2013). Podobnie jak w przypadku powyżej omówionych pojęć opracowano wiele definicji określających, czym jest *m-learning*⁷, ale duża część z nich w krótkim czasie utraciła swoją ważność ze względu na dynamiczny rozwój technologii mobilnych (Sönmez i inni, 2018). Jedną z częściej przywoływanych w literaturze definicji brzmi następująco:

Definicja 4 *Mobile learning (m-learning) to każdy rodzaj uczenia się, który zachodzi, gdy uczący się nie znajduje się w z góry ustalonym miejscu lub nauka, która ma miejsce, gdy osoba ucząca się korzysta z możliwości uczenia się oferowanych przez technologie mobilne (O'Malley i inni, 2005, s. 7).*

W przypadku tak sformułowanej definicji pojęcie mobilności nie tylko rozważane jest w kontekście używanej technologii, ale również z perspektywy osoby uczącej się, która może rozpocząć lub kontynuować uczenie się w dowolnym miejscu (nawet podczas przemieszczania się). Wielu badaczy wskazuje, że *m-learning* stanowi ewolucję *e-learningu*,

⁵Użycie terminu „uczenie się rozproszone” (ang. *distributed learning*) w kontekście edukacyjnym zazwyczaj odnosi się do uczniów, którzy są „rozproszeni”, czyli oddzieleni geograficznie. Sam termin stosowany jest jako nadrzędny względem *b-learningu*, *m-learningu* i/lub *uczenia nieformalnego* (Victor i Hart, 2016).

⁶W opracowaniach polskojęzycznych *b-learning* określany jest jako np. mieszana metoda kształcenia, kształcenie hybrydowe, nauczanie/uczenie się komplementarne (zob. Janczak, 2017).

⁷W opracowaniach anglojęzycznych *m-learning* określany jest również jako: *ubiquitous learning* (*u-learning*), *personalized learning*, *learning whilemobile*, *anytime/anywhere learning*, oraz *handheld learning* (Mehdipour i Zerehka, 2013). Niektórzy badacze rozpatrują *u-learning* jako nowy paradygmat uczenia się, który stanowi rozwinięcie poprzedniego, tj. *m-learningu* (zob. Jaiswal, 2012).

która posiada jego cechy, ale kładzie większy nacisk na elastyczność i dostępność uczenia się (Gure, 2015 oraz Mehdi-pour i Zerehkafi, 2013). Taką dogodność uczenia się umożliwiają urządzenia, z których korzystają osoby uczące się. Są to technologie przenośne, takie jak *smartfony*, tablety, czytniki książek elektronicznych, notebooki czy laptopy, które pozwalają na dostęp do materiałów edukacyjnych o każdej porze i w dowolnym miejscu (Sönmez i inni, 2018). Materiały edukacyjne dostarczane w *e-learningu* zazwyczaj są uporządkowane, podobnie jak ma to miejsce w tradycyjnych metodach nauczania, a osoba ucząca się podejmuje naukę w celu nabycia nowej wiedzy lub umiejętności. *M-learning* związany jest natomiast z mniej formalnym charakterem treści edukacyjnych, jest bardziej prywatny i mniej ustrukturyzowany (Ozuorcun i Tabak, 2012).

M-learning jest coraz bardziej popularną metodą nauczania na odległość. Jednym z głównych powodów rozwoju tej formy nauczania-uczenia się jest coraz większa popularność i dostępność *smartfonów* oraz innych przenośnych urządzeń, które mają dostęp do Internetu (Rashid i Namdev, 2014). Główne zalety *m-learningu* wynikają z używanych do nauki urządzeń, ponieważ pozwalają one na dużą mobilność, są łatwe w użyciu, popularne i dostępne prawie dla każdego (stosunkowo tanie), posiadają dużą pojemność pamięci, możliwość połączenia z Internetem oraz nie ustępują swoją wydajnością komputerom (Rashid i Namdev, 2014).

M-learning nie jest jednak formą nauczania-uczenia się wolną od wad. Z jednej strony wiąże się z wyzwaniem nadążania za nowymi technologiami przy wspieraniu tych starych. Z drugiej z potrzebą wspierania uczenia się w różnych kontekstach, śledzenia swoich postępów, niebezpieczeństwami związanymi z brakiem ustalonego harmonogramu nauki czy z ryzykiem rozpraszania uwagi podczas korzystania z urządzenia przenośnego (Mehdi-pour i Zerehkafi, 2013).

1.2.5. Podsumowanie

Celem powyższego podrozdziału było wprowadzenie pojęcia *e-learningu* oraz próba odróżnienia go od pojęć mu podobnych. Dalsza część teoretycznego opracowania, w przypadku omawiania popularności, czy efektywności nauczania na odległość będzie skupiała się wokół *e-learningu* oraz jego form. Ograniczenie to zostało wprowadzone, ponieważ niniejsza rozprawa doktorska związana jest z zaprojektowaniem i implementacją autorskiego narzędzia badawczego, którym jest właśnie platforma *e-learningowa*. Objasnienie możliwości, ale również wyzwań czy wad, którymi charakteryzuje się *e-learning* jest więc szczególnie istotne dla zrozumienia motywacji, które stoją za badaniem eksperymentalnym przeprowadzonym na potrzeby niniejszej pracy.

Chciałabym również zaznaczyć, że sformułowanie „metoda nauczania” (czy „forma nauczania”) pojawiające się w powyższym opisie *e-learningu*, *d-learningu* oraz *m-learningu* nie w pełni i nie zawsze odnosi się do tego, co kryje się pod tradycyjną definicją metody nauczania. Metodę nauczania stanowi systematycznie stosowany sposób pracy nauczyciela z uczniami, który umożliwia osiągnięcie danych celów kształcenia (Okoń, 2001, s. 233). Metodami nauczania są przykładowo: metody podające (uczenie się przez przyswajanie), metody problemowe (uczenie się przez odkrywanie), metody waloryzujące (uczenie się przez przeżywanie) czy metody praktyczne (uczenie się przez działanie) (Okoń, 2001, s. 233)⁸. Jak jednak wskazuje Okoń, klasyfikacja metod nauczania nie jest ujednolicona z uwagi na ich bogactwo oraz ciągle pojawiające się nowych metod, w związku z czym istniejące klasyfikacje dość szybko stają się za wąskie.

⁸To oczywiście nie jedyna klasyfikacja metod nauczania. Innego podziału dostarcza Kupisiewicz, który metody nauczania dzieli na te oparte na obserwacji (np. metoda pokazu, pomiaru rzeczy i zjawisk), słowne (np. pogadanka, opowiadanie, dyskusja, wykład, praca z książką) oraz oparte na działalności praktycznej (np. metoda zajęć laboratoryjnych) (Kupisiewicz, 1996, s. 139).

Choć *e-learning* (tak samo jak *m-* oraz *b-learning*) może charakteryzować się systematycznością pracy nauczyciela z uczniami oraz pomagać w osiągnięciu danych celów kształcenia, trudno *e-learning* porównać do wykładu (metoda podająca), burzy mózgów (metoda problemowa) czy wykonywania zadań wytwórczych (metoda praktyczna). *E-learning* zdaje się stanowić pewien ekosystem nauczania, w którym mogą zostać użyte różne metody nauczania w zależności od potrzeb danego procesu dydaktycznego. Jednak określanie *e-learningu* metodą nauczania pojawia się w literaturze dość często. Przykładowo Ziółkowski (2015) klasyfikuje *e-learning* (oraz *b-* i *m-learning*) jako innowacyjne metody nauczania. Z drugiej strony Ziółkowski nie dokonuje jednak szczegółowego rozróżnienia pomiędzy tradycyjnymi a innowacyjnymi metodami nauczania oraz nie dostarcza argumentów, które pomogłyby opowiedzieć na pytanie, czy *e-learning* faktycznie powinno uznawać się za metodę nauczania.

Problematyka związana z doбором odpowiednich pojęć do określenia czym jest *e-learning* wynikać może z tego, że termin ten jest dość szeroko rozumiany i używany w różnych kontekstach. Przykładowo Kuźmich i Skrzydlewski (2012) wymieniają sześć płaszczyzn rozpatrywania *e-learningu*:

1. kontekst teorii nauczania-uczenia się (psychodydaktyczny),
2. kontekst antropologiczny,
3. kontekst socjologiczny,
4. kontekst kulturoznawczy,
5. kontekst informatyczny,
6. kontekst ekonomiczny.

Pisząc o *e-learningu* można więc mieć na myśli metodę realizacji procesu dydaktycznego (kontekst psychodydaktyczny), środowisko edukacyjne (kontekst socjologiczny), technologię edukacyjną (kontekst informatyczny), środowisko zarządzania wiedzą (kontekst ekonomiczny) i tak dalej.

W przywołanej przeze mnie literaturze różnice pomiędzy różnymi rodzajami nauki zdalnej dotyczą wyłącznie różnic technologicznych oraz charakteru pracy nauczyciela z uczniami, która odbywa się częściowo lub całkowicie w sposób zdalny. Nie są znane mi zestawienia, które poruszałyby kwestie wykorzystywanych metod nauczania.

1.3. Znaczenie *e-learningu*

E-learning stanowi obecnie jedną z bardziej popularnych, o ile nie najbardziej popularną formę nauczania na odległość. Wykorzystują go instytucje takie jak szkoły i uczelnie, oferując możliwość ukończenia przy jego pomocy pojedynczych przedmiotów, a nawet całych studiów. Pracodawcy dokształcają przy jego pomocy swoich pracowników. Odbiorcami *e-learningu* są w zasadzie wszyscy, którzy chcą nabyć wiedzę, podnieść swoje kwalifikacje czy rozwinąć umiejętności. *E-learning* jest więc obecny w każdym rodzaju kształcenia – formalnym, nieformalnym i incydentalnym. Ta forma edukacji zdalnej daje możliwość uczenia się przez całe życie, choć stanowi też zarazem niemałe wyzwanie dla osoby, która się jej podejmuje. Zadaniem niniejszego podrozdziału jest przybliżenie sposobów wykorzystania *e-learningu* oraz wskazanie jego głównych zalet i wad.

1.3.1. *E-learning* w procesie uczenia się przez całe życie

Uczenie się przez całe życie (ang. *lifelong learning*, *LLL*) to pojęcie określające wszystkie aktywności podejmowane w ciągu życia, których głównym celem jest pogłębianie wiedzy, umiejętności i kompetencji z perspektywy osobistej, obywatelskiej, społecznej i/lub zawodowej (European Commission, 2001). Koncepcję tę zaczęto rozwijać już w latach 70-tych XX wieku za sprawą raportu *Learning to Be: The World of Tomorrow* (1972), którego autorzy wskazują, że edukacja powinna być uniwersalna i trwać przez całe życie. Od tamtego czasu koncepcja ta była rozwijana przez instytucje (np. UNESCO, Organizację Współpracy Gospodarczej i Rozwoju, Unię Europejską), które promowały edukację zorganizowaną wokół zasady mówiącej, że uczenie się to proces trwający przez całe życie (UNESCO Institute for Lifelong Learning, 2016). Rozwój koncepcji LLL odbywał się pod różnymi nazwami, w zależności od tego, na który jej aspekt kładziono większy nacisk w danym czasie. W związku z tym w literaturze przedmiotu uczenie się przez całe życie określane jest również jako powtórna edukacja (ang. *recurrent education*), edukacja przez całe życie (ang. *lifelong education*) czy edukacja permanentna (ang. *permanent education*) (UNESCO Institute for Lifelong Learning, 2016). Jak zauważył Barros (2012), od czasu powstania koncepcji uczenia się przez całe życie zmienił się sposób jej postrzegania. Początkowo dotyczyła ona edukacji całego społeczeństwa powiązanej z kształceniem ustawicznym. Dziś związana jest z zapewnieniem możliwości kształcenia każdej jednostce, a samo uczenie się może być sensem samym w sobie. Uczenie się przez całe życie to proces, w którym zakłada się, że wiedza i umiejętności zdobyte na każdym poziomie edukacji nie będą wiecznie aktualne (European Commission, 2001). W związku z tym podejmowane są działania, które promują uczenie się w różnych kontekstach (formalnym, pozaformalnym i nieformalnym), na wszystkich etapach życia (od lat najmłodszych do później starości) oraz zapewniają uczącym się możliwość podnoszenia kompetencji oraz zdobywania i potwierdzania kwalifikacji zgodnie z ich potrzebami czy aktualnymi wymaganiami rynku pracy. Problematyka uczenia się przez całe życie jest więc promowana i rozwijana w ramach projektów takich jak *Europa 2020*⁹ (stanowiąca kontynuację *Strategii lizbońskiej*) czy *Długookresowa Strategia Rozwoju Kraju „Polska 2030. Trzecia fala nowoczesności”*¹⁰.

W koncepcji uczenia się przez całe życie zwraca się dużą uwagę na perspektywę osoby uczącej się. Jak można przeczytać w *A Memorandum on Lifelong Learning* (Commission of the European Communities, 2001, s. 8): „ludzie tylko wtedy będą planować konsekwentne działania edukacyjne przez całe życie, gdy będą chcieli się uczyć”. Istotne jest zatem odpowiednie motywowanie ich do rozwijania swoich kompetencji i umiejętności oraz właściwy dobór metod nauczania. Możliwość zdobywania nowych kompetencji i kwalifikacji, powinna być niezależna od czasu i miejsca oraz powinna być zgodna z celami jednostki (osobistymi czy związanymi z sytuacją zawodową). Indywidualne podejście do motywacji jednostki oraz zapewnienie jej różnych możliwości uczenia się jest kluczem do skutecznego wdrażania uczenia się przez całe życie.

W Polsce idea uczenia się przez całe życie jest realizowana pod pojęciem kształcenia ustawicznego. Pojęcie to odnosi się do nowego podejścia do uczenia się i związane jest z możliwościami kształcenia w różnych kontekstach, wewnątrz, jak i poza formalnym systemem oświaty (Smyrnova-Trybulska, 2018). Uczenie się przez całe życie może być realizowane zarówno w ramach bezpośrednich, jak i pośrednich kontaktów osoby uczącej się i jednostki nauczającej (Włodarczyk, 2015). Do bezpośrednich form nauczania należą m.in.: osobiste uczestnictwo w szkoleniach, kursach zawodowych, studiach podyplomowych, w warsztatach, konferencjach czy seminariach (Włodarczyk, 2015). Jeśli chodzi o formy nauczania, w których osoba ucząca się ma pośredni kontakt z jednostką nauczającą, szczególną rolę odgrywają szkolenia *e-learningowe*. Szkolenia te w kontekście kształ-

⁹<https://ec.europa.eu/eurostat/web/europe-2020-indicators>; dostęp: 22.03.2020 r.

¹⁰<http://polska2030.pl>; dostęp: 22.03.2020 r.

czenia ustawicznego mogą być wykorzystywane jako niezależny program szkoleniowy lub program komplementarny wobec tradycyjnego, a także jako sposób na aktualizację wiedzy. Nauczanie na odległość, a w szczególności jego najpopularniejsza forma, *e-learning* jest jedną z możliwości na to, aby uczenie się przez całe życie stało się rzeczywistością, a nie pełniło jedynie roli dobrze brzmiącego sloganu (zob. Bates, 2001).

***E-learning* w kontekście formalnego, nieformalnego i incydentalnego uczenia się**

Współcześnie coraz częściej podkreślana jest konieczność uznawania pełnego zakresu wiedzy, umiejętności i kompetencji posiadanych przez daną osobę – nie tylko tych nabytych w szkole, ale również poza formalnym systemem nauczania (Smyrnova-Trybulska, 2018). *E-learning* jest coraz bardziej znaczącą formą nauczania-uczenia się, którą można rozpatrywać w kontekście zarówno formalnego, nieformalnego, jak i incydentalnego uczenia się. Istnieją różne definicje tych trzech form nauczania-uczenia się. Na potrzeby niniejszej pracy zostaną przywołane definicje Wincentego Okonia. Zgodnie z jego ujęciem:

Definicja 5 *Kształcenie formalne (ang. formal education) to system kształcenia oparty na stałych względem czasu i treści formach nauki prowadzący od nauczania początkowego do uniwersytetu i włączający obok kursów wykształcenia ogólnego, wiele programów specjalnych oraz instytucji stacjonarnego kształcenia technicznego i zawodowego (Okon, 2001, s. 193).*

Definicja 6 *Kształcenie nieformalne (ang. informal education) to świadoma oraz zorganizowana działalność kształcąco-wychowująca, prowadzona poza ustanowionym formalnym systemem szkolnym, umożliwiającą określonej grupie uczestników osiągnięcie założonych celów kształcenia (Okon, 2001, s. 193).*

Definicja 7 *Kształcenie incydentalne (ang. nonformal education) to trwający przez całe życie niezorganizowany i niesystematyczny proces nabywania przez każdego człowieka wiadomości, sprawności, przekonań i postaw na podstawie codziennego doświadczenia oraz wpływów wychowawczych otoczenia (Okon, 2001, s. 193–194).*

Jak zaznacza Wilczek (2016), w kształceniu formalnym istotną rolę pełnią programy nauczania, hierarchizacja wiedzy oraz możliwość uzyskania świadectw dokumentujących uzyskaną wiedzę. W kształceniu nieformalnym dużą wagę przywiązuje się zaś do organizacji przekazywanej wiedzy oraz wyraźnie oddziela się tę formę nauczania od kształcenia formalnego. Oddzielenie to jest szczególnie wyraźne na poziomie certyfikacji – w przypadku edukacji nieformalnej programy i treści nauczania mogą pokrywać się z tymi przekazywanymi w sposób formalny, ale otrzymany dyplom nie jest uznawany przez władze i nie musi być uznawany przez inne podmioty np. pracodawców (Wilczek, 2016). W przypadku kształcenia incydentalnego (zwanego czasem również pozaformalnym) podkreślany jest spontaniczny i niezamierzony charakter uczenia się.

Smyrnova-Trybulska (2018) dokonała porównania formalnego, nieformalnego i incydentalnego uczenia się w kontekście edukacji zdalnej (zob. Tabela 1.3). Autorka określa edukację formalną jako posiadającą wyraźne cele, ramy czasowe oraz opracowany program nauczania. Ta forma nauczania ma miejsce w publicznych i prywatnych instytucjach przy udziale wykładowców czy nauczycieli, którzy komunikują się z uczniami. Czas takiego kształcenia jest ograniczony, a samo nauczanie dąży do uzyskania oficjalnego certyfikatu potwierdzającego zdobytą wiedzę. W przypadku kursów edukacji zdalnej mają one najczęściej miejsce na platformie edukacyjnej. Formalna edukacja wiąże się z wykorzystaniem różnych podejść do uczenia się – behawioralnych, kognitywnych czy konstruktywistycznych. Kwestia teorii uczenia się wykorzystywanych w *e-learningu* została szerzej omówiona w Paragrafie 1.4.3. Przykładami edukacji formalnej realizowanej w sposób zdalny są

kursy zdalne na uczelniach wyższych, które odbywają się w ramach tradycyjnego procesu kształcenia się.

Edukacja nieformalna również charakteryzuje się wyraźnie określonymi celami nauczania oraz opracowanym programem, ale jej ramy czasowe nie muszą być tak restrykcyjne, jak w przypadku edukacji formalnej. Ta forma nauczania-uczenia się także zachodzi w publicznych i prywatnych instytucjach lub przy ich wsparciu. W procesie edukacyjnym występuje trener lub wykładowca, który najczęściej komunikuje się z osobami uczącymi się. Czas kształcenia jest równy długości odbywanego kursu, a jego uczestnik otrzyma najczęściej niepaństwowe zaświadczenie potwierdzające uzyskaną wiedzę. W przypadku kursów edukacji zdalnej mają one miejsce na platformie edukacyjnej lub serwisach internetowych i społecznościowych. Tak jak w przypadku edukacji formalnej, ta nieformalna realizowana jest w oparciu o wiele metodologii uczenia się. Przykładami edukacji nieformalnej, która realizowana jest w sposób zdalny są szkolenia na odległość prowadzone przez różne organizacje.

Z kolei nauczanie-uczenie się prowadzone w sposób incydentalny nie posiada wyraźne określonych celów i jest podejmowane spontanicznie. Ta forma edukacji ma miejsce nie tylko w instytucjach edukacyjnych, ale również w życiu codziennym. W procesie nauczania-uczenia się osoba ucząca się może wchodzić w interakcje z nauczycielami lub współpracownikami czy kolegami. Uczenie się odbywa się więc w oparciu o doświadczenia osoby uczącej się i osób, z którymi styka się ona w swoim otoczeniu (w tym, tym cyfrowym). Czas tego rodzaju uczenia się nie jest ograniczony, a nabyta wiedza nie podlega certyfikacji. W przypadku edukacji zdalnej incydentalne uczenie się może odbywać się w serwisach i sieciach społecznościowych. Z uwagi na to, że proces nauczania-uczenia się jest współdzielony z innymi osobami uczącymi się, nauczanie incydentalne głównie oparte jest o konektywizm – teorię nauczania-uczenia się w epoce cyfrowej (zob. Paragraf 1.4.3). Przykładem edukacji incydentalnej odbywającej się w sposób zdalny jest samodzielne rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem Internetu oraz czynny udział w sieciach społecznościowych.

Tabela 1.1: Porównawcza charakterystyka formalnego, nieformalnego i incydentalnego (w tym zdalnego) uczenia się. Źródło: (Smyrnova-Trybulska, 2018, s. 72-74)

Cechy	Typ uczenia się		
	formalne	nieformalne	incydentalne
Miejsce	w publicznych (państwowych) oraz w instytucjach prywatnych (liceum, uniwersytet)	zasadniczo w instytucjach państwowych i prywatnych, czasami z ich wsparciem i zaangażowaniem	w pozapublicznych i prywatnych instytucjach edukacyjnych, w codziennym życiu
Wyraźne określenie celów	tak	najczęściej tak	czasami nie
Organizacja procesu	wyraźnie określone ramy czasowe, program opracowany	często wyraźnie określona, brak ram czasowych, program opracowany	spontaniczna, na żądanie, brak wyraźnych ram czasowych, uczenie się za pośrednictwem sieci, na podstawie doświadczeń własnych i innych ludzi
Akredytacja osiągnięć, formalne potwierdzenie	oficjalny dokument – świadectwo, certyfikat, dyplom	najczęściej zaświadczenia niepaństwowe, certyfikaty, inne dokumenty lub bez zaświadczeń	najczęściej bez zaświadczeń
Nauczyciel (wykładowca)	kadra akademicka, wykładowca, nauczyciel akademicki instytucji edukacyjnej, itp.	trener, opiekun, wykładowca	koledzy w sieci; często, jeśli uczący się mają interakcje z konkretną zawartością, nauczycielem lub ze współpracownikiem

Narzędzia ICT, miejsce	LMS, CMS, platforma kształcenia na odległość, portal edukacyjny itp.	LMS, CMS, platforma kształcenia na odległość, portal edukacyjny, serwisy i sieci społecznościowe	generalnie – serwisy i sieci społecznościowe, które stanowią środowisko uczenia się, często osobiste środowisko uczenia się dla użytkowników i osób uczących się
Metodologia	konstruktywizm, konektywizm, paradygmat nauki skierowanej na studenta, teoria nauczania programowanego, teoria behawioralna, pedagogika, psychologia	konstruktywizm, konektywizm, paradygmat nauki skierowanej na studenta, teoria nauczania programowanego, teoria behawioralna, pedagogika, psychologia	konektywizm, czasem inne teorie i metody pedagogiczne
Wykładowca – student, komunikowanie się	tak	najczęściej tak	czasami nie jest obecne; nieformalne komunikowanie się ze współpracownikami, z rodziną oraz z innymi osobami
Czas trwania kształcenia, uczenia się	czas kształcenia na odległość ograniczony; edukacja formalna zazwyczaj równa długości studiów lub kursów na odległość	czas kształcenia na odległość ograniczony; edukacja formalna zwykle równa długości studiów lub kursów na odległość oraz materiałów dydaktycznych (wideo, post-cast, webcast, etc.), otwarte zasoby edukacyjne (OERs)	stały, bez ograniczeń czasowych podzielonych na krótkie lub długie okresy
Przykłady	kursy zdalne na uczelniach wyższych w ramach tradycyjnego procesu kształcenia (licencjat, magisterium, kształtowanie umiejętności, doskonalenie i podnoszenie kwalifikacji, studia podyplomowe)	szkolenia na odległość, kursy zdalne prowadzone przez różne organizacje; masowe otwarte kursy <i>online</i> , cMOOC xMOOC, Coursera, edX, witryna Udacity; Khan Academy Projekt, TEDx; masowe kursy otwarte <i>online</i> , przygotowane przez poszczególnych nauczycieli i społeczności internetowe	samodzielne, osobiste rozwiązywanie problemów i zadań za pomocą Internetu; zwiedzanie wirtualnych galerii i muzeów; udział w sieciach społecznościowych, współpraca i komunikacja ze współpracownikami i z przyjaciółmi; udział w społecznościach wirtualnych praktycznych (tak zwana „nauka społeczna”)

Inną propozycję ujęcia formalnego, pozaformalnego i nieformalnego uczenia się w kontekście zdobywania wiedzy przez Internet przedstawił Wilczek (2016). Zbudował on model opierający się na podziale zaproponowanym przez Jarvis (2001), który rozróżnia dwie formy zdobywania wiedzy – planowane i incydentalne, a każdej z nich przypisuje formalną, pozaformalną i nieformalną sytuację edukacyjną. W kontekście nauczania-uczenia się mającego miejsce w Internecie planowana sytuacja edukacyjna będzie miała miejsce, gdy jest ona związana z celowymi decyzjami prowadzącymi do uzyskania konkretnej wiedzy lub umiejętności, a incydentalna sytuacja edukacyjna będzie miała miejsce wówczas, gdy decyzje te są przypadkowe i często nieuświadomione (Wilczek, 2016). W modelowym ujęciu zdobywania wiedzy z wykorzystaniem Internetu Wilczek (2016, s. 292–294) wyróżnił:

1. Formalną edukację planowaną – kursy realizowane w ramach *e-learningu*, które charakteryzują się planowością (świadomym uczestnictwem) oraz możliwością uzyskania formalnego potwierdzenia. W tej kategorii znajdują się szkolenia pozwalające na zdobycie dyplomu ukończenia studiów wyższych, który uznawany jest przez polskie Ministerstwo Edukacji i Nauki.
2. Pozaformalną edukację planowaną – szkolenia *e-learningowe*, które najczęściej pozwalają na uzyskanie certyfikatu ich ukończenia. Do tej kategorii należą np. szkolenia organizowane w miejscu pracy czy serwisy oferujące darmowe i płatne kursy *online*.

3. Nieformalną edukację planowaną – charakteryzującą się celowością podejmowania nauki, ale nie prowadzącą do uzyskania certyfikatu. Ta forma nauczania-uczenia się odnosi się raczej do zaspokajania własnych potrzeb edukacyjnych. Związana jest z podejmowaniem takich aktywności, jak uczenie się z wykorzystaniem platformy *YouTube*, czytaniem blogów tematycznych czy *Wikipedii*.
4. Formalną edukację incydentalną – mającą miejsce, gdy podczas przebywania w sieci osoba natrafi na treści pokrywające się z formalnymi programami nauczania, np. biorąc udział w grach edukacyjnych czy darmowych lekcjach oferowanych w ramach kursów *e-learningowych*.
5. Pozaformalną edukację incydentalną – zachodzącą, gdy osoba przebywająca w sieci w sposób przypadkowy i na potrzeby zaspokojenia ciekawości przyswaja treści odpowiadające pozaformalnej edukacji planowanej.
6. Nieformalną edukację incydentalną – mającą miejsce niemal prawie cały czas, gdy osoba obcuje z zasobami Internetu. Jest ona związana z uzyskiwaniem wiedzy na drodze zwykłego, codziennego korzystania z Internetu. Przykładami tego rodzaju nauczania jest oglądanie filmów na portalu *YouTube*, przeglądanie portali społecznościowych czy czytanie artykułów na portalach internetowych.

Wilczek (2016) zaznacza, że pomiędzy edukacją planowaną a incydentalną mogą zachodzić pewne interakcje – edukacja incydentalna może przerodzić się w planowaną, jeśli osoba ucząca się zauważy taką potrzebę i podejmie odpowiednie działania w tym celu.

Kształcenie ustawiczne, określane również uczeniem się przez całe życie, to proces ciągłego pozyskiwania, rozwijania i uzupełnienia wiedzy, kompetencji oraz umiejętności jednostki. Ten rodzaj uczenia się rozumiany jest jako całość aktywności podejmowanych w trakcie życia z myślą o rozwinięciu umiejętności, pogłębieniu wiedzy czy uzyskaniu kwalifikacji z przyczyn nie tylko zawodowych, ale również społecznych czy osobistych. Nauczanie na odległość, w tym jego najpopularniejsza forma *e-learning*, ułatwia dostęp do zasobów edukacyjnych oraz komunikację z uczestnikami procesu edukacyjnego. Nauczania zdalne jest szeroko wykorzystywane zarówno w edukacji formalnej, nieformalnej, jak i incydentalnej. Szkolenia *e-learningowe* są rozwijane głównie przez środowiska akademickie oraz biznesowe (korporacje). Choć ta forma nauczania wymaga dużej samodyscypliny oraz motywacji, cieszy się zainteresowaniem i wspiera całożyciową edukację jednostek. Jak jednak zaznacza Wilczek (2016), edukacja w Internecie przejawia się w różnych formach i nie zawsze daną sytuację edukacyjną w łatwy sposób da się zakwalifikować do określonych ram definicyjnych.

1.3.2. MOOC jako przykład otwartego i zdalnego nauczania

Nauczanie na odległość prowadzone z wykorzystaniem masowych kursów *online* (ang. *Massive Open Online Course, MOOC*) stanowi jeden z najbardziej współczesnych przykładów realizacji otwartego nauczania, będącego jednym ze sposobów wdrażania możliwości uczenia się przez całe życie. Kursy, o których mowa prowadzone są zazwyczaj przez komercyjne lub niekomercyjne prywatne firmy, które przy tworzeniu treści edukacyjnych współpracują z uczelniami lub ich pracownikami. Kursy MOOC cieszą się dużą popularnością i pozwalają na aktualizację i rozwój wiedzy oraz umiejętności. W celu lepszego zrozumienia nurtu, zgodnie z którym tworzone są te kursy oraz cech, jakimi się charakteryzują poniżej omówiłam pojęcie edukacji otwartej, nauczania otwartego oraz otwartego i zdalnego nauczania.

Termin otwarta edukacja (ang. *open education*) określa zbiór wielu praktyk i działań, których celem jest zniesienie barier w dostępie do edukacji oraz wspieranie jej „otwartości”

(The Open Education Policy Network, 2017). Pojęcie „otwartości” w kontekście edukacji nie zostało jednak szczegółowo doprecyzowane i może odnosić się do wielu jej aspektów. Za przykład mogą posłużyć uniwersytety otwarte, które niwelują bariery w edukacji, ponieważ przy rekrutacji studentów nie uwzględniają ich wcześniejszego wykształcenia czy posiadanych kwalifikacji. Innym przykładem edukacji otwartej są otwarte zasoby edukacyjne (ang. *Open Educational Resources, OER*). Są to takie zasoby edukacyjne, z których można korzystać w sposób bezpłatny i legalny, nawet w przypadku wielokrotnego użytku (pełny dostęp do takich zasobów gwarantowany jest poprzez objęcie ich wolnymi licencjami)¹¹. Wspominana „otwartość” edukacji uwidacznia się również w zmianach kulturowych, które związane są z zanikaniem tradycyjnych ról ucznia i nauczyciela i tworzeniem nowych – ucznia i mentora (The Open Education Policy Network, 2017).

Nauczanie otwarte (ang. *open learning*) opisuje z kolei wszystkie te działania, które albo zwiększają możliwości uczenia się w ramach systemów edukacji formalnej albo rozszerzają możliwości uczenia poza nimi (The Open Education Policy Network, 2017). W nauczaniu otwartym często korzysta się z otwartych zasobów edukacyjnych, ale ponieważ zwykle odbywa się to w ramach formalnego systemu nauczania, nie zawsze nauczanie otwarte jest otwarte w takim samym stopniu jak edukacja otwarta.

Otwarte i zdalne nauczanie (ang. *open and distance learning, ODL*) opisuje sytuację, w której całość lub większość procesu nauczania prowadzona jest przez osobę odseparowaną od ucznia (w czasie i przestrzeni) z uwzględnieniem otwartości i elastyczności zarówno pod względem dostępu, programu nauczania czy innych elementów struktury edukacyjnej (UNESCO, 2002, s. 8). Chociaż w otwartym i zdalnym nauczaniu część lub całość procesu nauczania odbywa się w sposób zdalny, nie wszystkie systemy uczenia się na odległość muszą być otwarte.

Stosunkowo niedawną ewolucją otwartego i zdalnego nauczania są masowe otwarte kursy *online* (ang. *Massive Open Online Course, MOOC*)¹², które charakteryzują się brakiem limitu uczestników, otwartą rejestracją (bez wymagań wstępnych) oraz brakiem opłat za uczestnictwo (Pouezevara i Horn, 2016). MOOC można definiować na wiele sposobów. Najpopularniejsze wyjaśnienie tego terminu sprowadza się do objaśnienia określenia „masowy” (ang. *massive*) jako mający zdolność dotarcia do dużej liczby osób oraz wyjaśnienia pojęcia „otwarty” (ang. *open*) jako wolny od opłat i wymogów (Pouezevara i Horn, 2016). Nie wszystkie kursy MOOC są jednak takie same. Różnią się sposobem dostępu do treści (mogą być prowadzone w sposób synchroniczny lub asynchroniczny, posiadać datę rozpoczęcia i zakończenia lub mieć ciągle aktywną rejestrację), dostępnością treści (tylko niektóre z kursów MOOC opierają się na otwartych zasobach edukacyjnych) czy wymogiem uiszczenia opłat (niekiedy kursy pobierają opłatę za uzyskanie certyfikatu).

Najwcześniej powstała i najczęściej przywoływaną klasyfikacją kursów MOOC jest ich podział na cMOOC (od ang. *connectivity*) oraz xMOOC (zob. np. Smyrnova-Trybulska, 2018, Gurba, 2015, Conole, 2014). Kursy znajdujące się w tej pierwszej kategorii opierają się na postulatach konektywizmu i kładą nacisk na budowanie sieci kontaktów społecznych oraz generowanie wiedzy. Kursy typu xMOOC korzystają z bardziej tradycyjnych metod kształcenia, powielają behawioralny model uczenia się (wykorzystując narzędzia takie jak prezentacja wideo czy testy sprawdzające wiedzę) i jednoznacznie oddzielają rolę

¹¹Jednym z bardziej rozpoznawalnych przykładów tego typu licencji są *Licencje Creative Commons (CC)*, które dostarczają standardu opisu stanu prawnego utworu oraz warunków jego wykorzystania (zob. <https://creativecommons.org/licenses/>; dostęp: 08.09.2020 r.). Dowolne utwory (oprócz oprogramowania) mogą zostać objęte licencjami CC i być później wielokrotnie wykorzystywane bez konieczności uzyskiwania zgody od właściciela praw autorskich. Do licencjonowania oprogramowania można przykładowo wykorzystać *GNU General Public License (GPL)* (zob. <https://www.gnu.org/licenses/>; dostęp: 08.09.2020 r.).

¹²Za pierwszy kurs tego typu uchodzi kurs *Connectivism and Connectivity Knowledge*, który przeprowadzony został w 2008 r. na Uniwersytecie Manitoba przez Stephena Downesa i Georgea Siemens. Wówczas również ukuto nazwę MOOC (Pouezevara i Horn, 2016, s. 2).

nauczyciela i ucznia¹³. Tak więc, podczas gdy kursy cMOOC koncentrują się na tworzeniu i generowaniu wiedzy, kursy xMOOC związane są z jej powielaniem. Model edukacyjny xMOOC stanowi w zasadzie przedłużenie modeli dydaktycznych stosowanych w szkolnictwie wyższym (Smyrnova-Trybulska, 2018). Przykładami takich kursów są te dostępne na niezwykle popularnych platformach takich jak *Coursera*¹⁴, *Udacity*¹⁵ czy *Udemy*. Kursy typu cMOOC służą do testowania nietradycyjnych form kształcenia, w których studenci uczą się od siebie nawzajem (Smyrnova-Trybulska, 2018). Przykładem instytucji, które wprowadzają eksperymentalne kursy tego rodzaju są np. MIT oraz Uniwersytet Edynburski.

Conole (2014) argumentuje, że podział kursów MOOC na cMOOC oraz xMOOC nie jest jednak wystarczający do ujęcia różnic występujących pomiędzy różnymi kursami MOOC i proponuje, aby opisywać je przy pomocy następujących cech charakterystycznych:

- stopień otwartości (ang. *open*),
- skala uczestnictwa, masowość (ang. *massive*),
- stopień wykorzystania multimediów (ang. *use of multimedia*),
- stopień komunikacji pomiędzy uczestnikami (ang. *degree of communication*),
- zakres możliwej współpracy pomiędzy uczestnikami (ang. *degree of collaboration*),
- typ ścieżki edukacyjnej, struktura kursu (ang. *learning pathway*),
- stopień zapewnianej jakości (ang. *quality assurance*),
- stopień, w jakim kurs zachęca użytkowników do dzielenia się uwagami o samym kursie (ang. *amount of reflection*),
- rodzaj systemu ocenienia i certyfikacji (ang. *certification*),
- poziom sformalizowania kursu (ang. *formal learning*),
- zakres autonomii (ang. *autonomy*),
- poziom różnorodności (ang. *diversity*).

Wprowadzenie i przybliżenie w niniejszej pracy charakterystyki kursów MOOC jest o tyle istotne, że jako szeroko dostępna i bardzo popularna forma edukacji zdalnej pojawia się często w opracowaniach i badaniach związanych z popularnością kursów nauczania na odległość i charakterystyką grupy docelowej.

1.4. Uczenie się osób dorosłych w kontekście edukacji zdalnej

Uczenie się przez całe życie stanowi jedno z kluczowych zagadnień międzynarodowych programów edukacyjnych¹⁶. Zapewnienie możliwości stałego podnoszenia swoich kompetencji i uzupełniania wiedzy to wymóg obecnego rynku pracy, ale również potrzeba rozwoju, którą dostrzegają ludzie. Coraz bardziej popularne stają się oferty samokształcenia,

¹³Teorie uczenia się, m.in. behawioryzm oraz konektywizm zostały szczegółowo scharakteryzowane w Paragrafie 1.4.3.

¹⁴<https://www.coursera.org/>; dostęp: 22.03.2020 r.

¹⁵<https://www.udacity.com/>; dostęp: 22.03.2020 r.

¹⁶W latach 2007-2013 realizowany był uruchomiony przez Komisję Europejską program edukacyjny „Uczenie się przez całe życie” (ang. *The Lifelong Learning Programme*). Celem programu było m.in. zachęcanie ludzi znajdujących się na różnych etapach życia do rozwijania swoich umiejętności i zdobywania nowej wiedzy (zob. <https://web.archive.org/web/20130726030319/http://ec.europa.eu/education/>)

w tym kursy edukacji zdalnej. Ale założenie, że uczenie się powinno być aktywnością podejmowaną przez całe życie rodzi pytanie, czy jest to proces niezależny od osoby uczącej się. Czy każda jednostka posiada takie same predyspozycje do podjęcia samokształcenia? Edukacja zdalna, w której rola nauczyciela jest ograniczona bądź nie występuje w ogóle, może stanowić spore wyzwanie dla osoby uczącej się. Oznacza to bowiem, że powinna ona móc całkowicie przejąć i kontrolować swój proces uczenia się. Edukacja zdalna jest formą nauczania-uczenia się, która oddaje najwięcej odpowiedzialności za uczenie się w ręce osoby, która ją podejmuje.

W tym miejscu chciałam zaznaczyć jednak, że moim zamierzeniem nie było podjęcie się próby kwalifikacji procesu samokształcenia. Celem niniejszego podrozdziału jest przybliżenie charakterystyki tego procesu w kontekście edukacji zdalnej podejmowanej przez osoby dorosłe oraz przybliżenie charakterystyki osoby uczącej się – cech, które powinna posiadać i zdolności, którymi powinna dysponować, aby ukończyć kurs edukacji zdalnej.

1.4.1. Uczenie a nauczanie – wokół pojęć

Pojęcie uczenia się nie jest jednoznacznie definiowane przez pedagogów i psychologów (zob. Polak, 2013 oraz Kupisiewicz, 2005). Jednakże mimo istnienia wielu definicji tego pojęcia w literaturze przedmiotu, panuje zgoda co do tego, że uczenie się jest procesem, czyli wiąże się z długotrwałymi, zamierzonymi i powiązanymi ze sobą czynnościami (Polak, 2013). Opierając się na latach pracy dydaktyków, którzy podjęli próbę zdefiniowania pojęcia uczenia się, można wyróżnić cechy określające ten proces. Jak podaje Kupisiewicz (2005), proces uczenia się charakteryzuje:

- planowość, czyli świadomość, celowość i systematyczność procesu;
- aktywność osoby uczącej się;
- ukierunkowanie, czyli dążenie do uzyskania założonego celu.

Zgodnie z powyższym w miarę pełna definicja uczenia się będzie przedstawiała je jako „proces zamierzonego nabywania przez uczący się podmiot wiedzy (wiadomości, umiejętności i nawyków) oraz sprawności, dokonujący się w toku bezpośredniego i pośredniego poznawania rzeczywistości. [...] czynnikiem wyzwalającym ów proces są dostateczne silne motywy uczenia się, a jego rezultatem wzrost posiadanego zasobu wiedzy i sprawności, wpływający na poglądy, przekonania, postępowanie i ogólny rozwój jednostki uczącej się, słowem – na jej zachowanie” (Kupisiewicz, 2005, s. 20).

Z kolei pojęcie nauczania najczęściej określane jest w dydaktyce jako organizowanie procesu uczenia i kierowanie nim. Jest ono zatem związane ze współdziałaniem nauczyciela i uczniów. Mówiąc szerzej nauczanie można określić jako „planową i systematyczną pracę nauczyciela z uczniami, polegającą na wywołaniu i utrwaleniu zmian w ich wiedzy, dyspozycjach, postępowaniu i całej osobowości – pod wpływem uczenia się, opanowywania wiedzy, przeżywania wartości i własnej działalności praktycznej” (Okoń, 2003, s. 55). W procesie tym współwystępują czynności uczenia (tzn. tworzenia warunków sprzyjających opanowaniu przez uczniów danego zasobu wiedzy czy sprawności) oraz sprawowania kontroli nad tym procesem (Kupisiewicz, 2005). Najczęściej proces uczenia się i nauczania

lifelong-learning-programme/doc78.en.htm; dostęp: 14.08.2022 r.). W skład wspomnianego programu edukacyjnego wchodziły następujące podprogramy: *Comenius* (przeznaczony dla szkół), *Erasmus* (przeznaczony dla szkolnictwa wyższego), *Leonardo da Vinci* (realizowany na rzecz kształcenia i szkolenia zawodowego), *Grundtvig* (realizowany na rzecz edukacji dorosłych). W 2014 r. został uruchomiony nowy program – *Erasmus+*, który połączył wszystkie istniejące programy Unii Europejskiej dotyczące kształcenia, w tym te związane z promowaniem uczenia się wśród osób dorosłych (zob. <https://erasmus-plus.ec.europa.eu/>; dostęp: 14.08.2022 r.).

określany jest mianem kształcenia. Proces kształcenia obejmuje wszelkie świadome, planowe i systematyczne działania dydaktyczno-wychowawcze, które mają na celu zapewnienie uczniom wykształcenia (Kupisiewicz, 2005). Jeśli cele, treść, warunki i środki kształcenia zależą w pełni od osoby uczącej się, będzie ona zaangażowana w proces samokształcenia (Okoń, 2003, s. 59). Samokształcenie jest traktowane przez współczesną dydaktykę jako wyższy etap kształcenia, a osiągnięcie przez jednostkę tego etapu jest potwierdzeniem wartości kształcenia (Okoń, 2003). Oznacza to, że jednym z czynników pozwalających osobie przystępującej do samodzielnej edukacji odnieść sukces jest opanowanie umiejętności uczenia się. Aby zrozumieć jakim wachlarzem kompetencji powinna dysponować jednostka, aby podolać samodzielnej nauce, wartą przywołania jest definicja umiejętności uczenia się zawarta w Dzienniku Urzędowym Unii Europejskiej, który określa ją następująco:

„Umiejętność uczenia się” to zdolność konsekwentnego i wytrwałego uczenia się, organizowania własnego procesu uczenia się, w tym poprzez efektywne zarządzanie czasem i informacjami, zarówno indywidualnie, jak i w grupach. Kompetencja ta obejmuje świadomość własnego procesu uczenia się i potrzeb w tym zakresie, identyfikowanie dostępnych możliwości oraz zdolność pokonywania przeszkód w celu osiągnięcia powodzenia w uczeniu się. Kompetencja ta oznacza nabywanie, przetwarzanie i przyswajanie nowej wiedzy i umiejętności, a także poszukiwanie i korzystanie ze wskazówek. Umiejętność uczenia się pozwala osobom nabyć umiejętność korzystania z wcześniejszych doświadczeń w uczeniu się i ogólnych doświadczeń życiowych w celu wykorzystywania i stosowania wiedzy i umiejętności w różnorodnych kontekstach – w domu, w pracy, a także w edukacji i szkoleniu.

(Parlament Europejski, Rada Unii Europejskiej, 2006)

Sedno nauczania nie tkwi wyłącznie w przekazywaniu wiedzy, ale także w wyzwalaniu uczenia się u uczniów i stopniowym przejmowaniu przez nich odpowiedzialności za wyniki tego procesu (Michalak, 2011). Aby zrozumieć w jakim stopniu osoby dorosłe mogą różnić się w obszarze umiejętności uczenia się, należy podjąć próbę zrozumienia, jak ta zdolność kształtuje się w trakcie ich życia i od czego może ona zależeć.

Kuruliszwili (2019) wskazuje jednak na problem systematyki pojęciowej zjawiska, jakim jest samokształcenie. Autor podkreśla, że samokształcenie stało się inicjatywą osoby uczącej się, instrumentem pomocniczym w jej codziennych aktywnościach, przez co zachodzi w innym kontekście niż to miało miejsca dotychczas. Powodem tego stanu rzeczy jest to, że ilość informacji potrzebnych do funkcjonowania w życiu codziennym jest coraz większa, szybko się one dewaluują i wymagają permanentnego uaktualniania (Kuruliszwili, 2019). Popularność samokształcenia jest również skutkiem potrzeby (konieczności edukacji całościowej) oraz możliwości (dostępności narzędzi technologii informatycznych) (Kuruliszwili, 2019). Kuruliszwili (2019) zauważa, że proces edukacyjny bardziej niż kiedykolwiek wcześniej obecny jest poza instytucjami kształcenia i stał się stałym elementem życia codziennego, a często jego fundament stanowią aplikacje i serwisy internetowe. Generuje to potrzebę uczenia, jak się uczyć, jak diagnozować i zaspokajać swoje potrzeby edukacyjne.

Jak z kolei wskazuje Czerka (2009), w polskim piśmiennictwie termin „samokształcenie” często przywoływany jest wyłącznie w kontekście podnoszenia kwalifikacji zawodowych. Według autorki w polskiej literaturze brakuje również rozwiniętej na odpowiednim poziomie teorii samooedukacji, dydaktyki samowychowania czy samokształcenia. Co skutkuje tym, że pojęcia te są często rozumiane zbyt potocznie. Warto zauważyć, że są to wnioski pochodzące z 2009 roku, jednak kilka lat później Rodek (2014) dostarcza podobnych argumentów pisząc, że dotychczasowe badania dotyczące autoedukacji charakteryzują się dużą fragmentarycznością. Według Rodek w literaturze przedmiotu brakuje szeroko zakrojonych badań, które w sposób całościowy ujęłyby problem autoedukacji. Autoedukacja

jest wciąż zagadnieniem słabo poznanym i w niewielkim stopniu eksponowanym w teorii pedagogicznej. Rodek zwraca również uwagę na brak zgodności co do fazy rozwoju człowieka, w której możliwa jest własna zdolność autoedukacyjna oraz na brak jednolitego stanowiska dotyczącego stopnia racjonalności autoedukacji, czy traktowania autoedukacji jako ustrukturyzowanego procesu. Przegląd literatury przedmiotu poczyniony na potrzeby niniejszej rozprawy wskazuje, że problem związany z systematyką pojęciową zjawiska samokształcenia wciąż istnieje, a autoedukacja nadal jest zagadnieniem słabo poznanym i fragmentarycznie opisanym w literaturze.

Samoedukacja zachodzi, gdy uczeń przejmuje kontrolę nad procesem uczenia się, jest dla siebie nauczycielem, sam tworzy program doskonalenia siebie i dobiera odpowiednie źródła, które pozwalają mu go realizować, samodzielnie dokonuje oceny własnych osiągnięć (Ludwiczak, 2009). Tak rozumiany proces samoedukacji jest w wielu aspektach zbliżony do heutagogiki (scharakteryzowanej w Paragrafie 1.4.2), która opisuje autodeterminowane uczenie się (Czerka, 2009).

Podsumowując chciałam również zaznaczyć, że szczegółowe przybliżenie procesu kształtowania się zdolności samokształcenia wykracza poza tematykę niniejszej pracy oraz wyjaśnić dlaczego tak jest. Umiejętność samodzielnego uczenia się rozwija się w trakcie życia człowieka i zależy od liczby oraz jakości jego doświadczeń edukacyjnych, posiadanych cech osobowości oraz innych czynników. Przejmowanie odpowiedzialności za wyniki procesu uczenia się odbywa się stopniowo, a w literaturze nie ma zgodności co do fazy rozwoju, w której możliwe jest w pełni samodzielne uczenie się. Powszechnie przyjmuje się, że dojrzała jednostka potrafi samodzielnie się uczyć, ale nie jest to równoznaczne z tym, że jest ona osobą dorosłą. Próba zbadania tego, jak kształtuje się zdolność samokształcenia wymagałaby długoletnich badań longitudinalnych. Możliwość diagnozy poziomu opanowania umiejętności uczenia się (np. poprzez wykorzystanie kwestionariusza) jest natomiast wyzwaniem do zrealizowania w ramach badań z zakresu pedagogiki. Na dzień dzisiejszy znane są mi jedynie badania, z których wyłaniają się cechy osób potrafiących samodzielnie się uczyć¹⁷, jednak nie dostarczają one narzędzia diagnostycznego. Kolejną trudnością w próbie ujęcia umiejętności samodzielnego uczenia się jest prześledzenie wszelkich aktywności edukacyjnych danej jednostki, które miały miejsce w trakcie jej życia. Obecnie zmienia się sposób ujęcia formalnego, pozaformalnego i nieformalnego uczenia się w kontekście wiedzy zdobywanej przez Internet. Prześledzenie wszystkich aktywności edukacyjnych (ich jakości oraz wpływu na jednostkę) jest prawdziwym wyzwaniem, a stopień racjonalności podejmowanej aktywności edukacyjnej może mieć również znaczenie w kontekście kształtowania się umiejętności samokształcenia.

Z powyższych wniosków wyłania się pewna refleksja związana z przeprowadzonym w ramach niniejszej pracy badaniem eksperymentalnym. Osoby, które wzięły w nim udział mogły różnić się poziomem umiejętności samodzielnego uczenia się. Oznacza to, że niektóre warunki badania potencjalnie mogły dostarczyć lepszych wyników niż inne nie dlatego, że wykorzystane w nich narzędzie edukacyjne (platforma *e-learningowa*, grywalizacja, gra poważna) były bardziej skuteczne, ale dlatego, że w tym warunku znalazły się osoby, które nie mają większych trudności z samodzielną nauką. W związku z powyższym, aby odróżnić osoby, które przedwcześnie kończą kurs z powodów niezależnych od narzędzia edukacyjnego od tych, które mają predyspozycje do kończenia kursów w całości, do badania eksperymentalnego dołączyłam zaadaptowany przeze mnie *Kwestionariusz dotyczący uczenia się*¹⁸. Warto mieć jednak na uwadze ograniczenia tego narzędzia – oryginalny

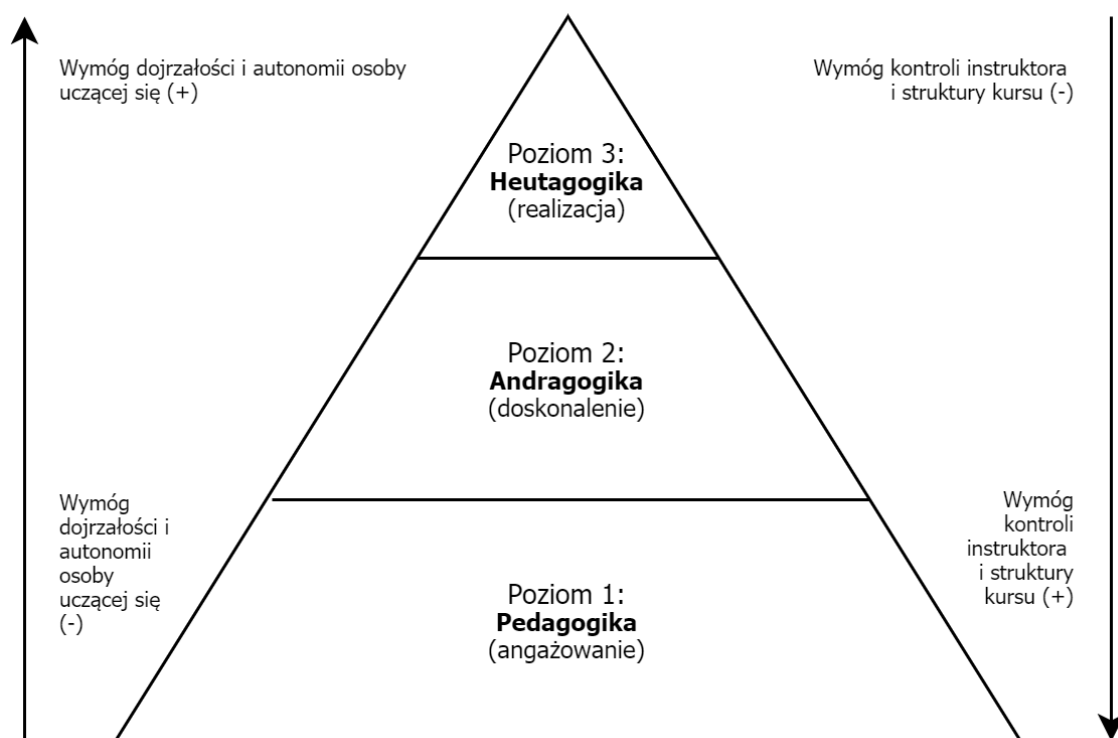
¹⁷W przypadku edukacji zdalnej są to najczęściej badania eksperymentalne, które próbują rozstrzygnąć, jakimi cechami różnią się osoby potrafiące ukończyć w całości kurs prowadzony w sposób *online* od tych, które rezygnują w trakcie jego trwania. Wyniki tych badań zostały szczegółowo omówione w Paragrafie 1.4.5 oraz Paragrafie 1.4.6.

¹⁸Opis narzędzia, jak i procesu jego adaptacji został szczegółowo przedstawiony w Paragrafie 3.3.2, str. 138.

kwestionariusz został skonstruowany na podstawie literatury związanej z powodowami, dla których niektórzy uczestnicy szkoleń *online* nie kończą ich w całości. Powody te mogą pośrednio świadczyć o poziomie umiejętności samodzielnego uczenia się, jednak nie służą jego diagnozie.

1.4.2. Uczenie się osób dorosłych w kontekście edukacyjnym

Heutagogika jest dyscypliną, która zajmuje się uczeniem osób dorosłych w kontekście uczenia się przez całe życie i koncentruje się na wykorzystaniu technologii oraz Internetu jako narzędzi oraz środowisk uczenia się (Blaschke, 2016). Dyscyplina ta została zdefiniowana przez Hase i Kenyon (2007, s. 112) jako holistyczne, humanistyczne podejście do rozwijania zdolności uczenia się, które stawia osobę uczącą się w centrum procesu uczenia się, który to z kolei zachodzi w wyniku jej osobistego doświadczenia. Autodeterminujący uczący się nie tylko określa czego się nauczy, ale również to, w jaki sposób będzie się uczył. Ma więc pełną kontrolę nad środowiskiem uczenia się, jego treścią oraz procesem. Heutagogika opiera się na wcześniejszych teoriach i koncepcjach edukacyjnych, które stawiają osobę uczącą się w centrum procesu uczenia się. Teorie, które przyczyniły się do rozwoju tej dyscypliny to m.in. humanizm, konstruktywizm, praktyka refleksyjna (ang. *reflective practice*), nauczanie w podwójnej pętli (ang. *double-loop learning*), andragogika, uczenie transformacyjne (ang. *transformational learning*), poczucie własnej skuteczności (ang. *self-efficacy*) (Blaschke, 2016). Heutagogikę można więc uznać za dostosowaną do wymagań globalnego i cyfrowego społeczeństwa kontynuację (lub rozszerzenie) teorii, które ją poprzedzały.



Rysunek 1.2: Kontinuum PAH przedstawiające progresję od pedagogiki przez andragogikę po heutagogikę. Źródło: (Blaschke, 2012, s. 60)

Heutagogikę można również ująć jako rozszerzenie pedagogiki oraz andragogiki. Podczas gdy pedagogika koncentruje się na pedagogu (ang. *teacher directed*), andragogika na uczącym się dorosłym (ang. *self-directed*), to heutagogika jest nauką o samodzielnym ucze-

niu się (ang. *selfdetermined*) (Blaschke, 2016). Uważa się, że heutagogika jest kolejnym etapem po andragogice (nauce o nauczaniu i uczeniu się dorosłych), a andragogika poprzedzana jest przez pedagogikę (naukę o edukacji, wychowaniu i kształceniu) (Blaschke, 2016). Te kolejne etapy tworzą tzw. kontinuum PAH (zob. Rysunek 1.2). Przechodząc przez każdy etap uczniowie stają się coraz mniej zależni od instruktora, który strukturyzuje proces uczenia się i są w stanie funkcjonować w bardziej autonomicznych i mniej ustrukturyzowanych środowiskach uczenia się.

Na pierwszym poziomie (pedagogika) osoba instruktora ściśle kontroluje proces uczenia się, motywuje uczniów do angażowania się w treści edukacyjne (np. poprzez definiowanie konkretnych celów oraz działań zgodnie z ustrukturyzowaną, liniową ścieżką uczenia się). Na kolejnym poziomie (andragogika) osoba ucząca się pod opieką instruktora zaczyna doskonalić zdolność do samodzielnego kierowania swoim procesem uczenia się. Instruktor pozwala na większą swobodę osobie uczącej się np. poprzez dostarczanie jej mniej ustrukturyzowanej ścieżki uczenia się. Nadal jest jednak osobą, która konstruuje doświadczenie edukacyjne. Na ostatnim poziomie (heutagogika) osoba ucząca się przejmuje całkowitą kontrolę nad procesem uczenia się i ma pełną autonomię w podejmowaniu decyzji dotyczących tego, czego się uczy i w jaki to robi.

W przypadku pedagogiki i andragogiki proces nauczania-uczenia się koncertuje się głównie na rozpowszechnianiu treści edukacyjnych oraz uczeniu się, które odbywa się w sposób liniowy z efektami uczenia zdefiniowanymi przez instruktora (zob. Tabela 1.2). Heutagogika jest teorią skoncentrowaną głównie na osobie uczącej się oraz na wsparciu jej w zrozumieniu, w jaki sposób się uczy. Uczenie się kierowane jest przez samą osobę uczącą się i zależy od jej aktywności (np. refleksji, tworzenia nowych treści, współpracy z innymi). Autodeterminowane uczenie się nie odbywa się już w sposób liniowy – osoba ucząca się ma pełną swobodę w kwestii organizowania ścieżki uczenia się zarówno od wczesnych etapów jej projektowania po końcowe, w których odbywa się ewaluacja efektów nauczania.

Heutagogika ulokowana na szczycie piramidy pedagogika-andragogika-heutagogika wymaga wysoko rozwiniętej umiejętności planowania, determinacji i autonomii (Blaschke, 2016), co cechuje osoby dojrzałe (Kuruliszwili, 2019). Podmiotem heutagogiki jest więc zazwyczaj osoba dorosła. Jednak w odróżnieniu od andragogiki, heutagogika przenosi akcent z nauczyciela (organizatora procesu uczenia się) na ucznia, który bazując na swoich doświadczeniach kieruje procesem swojego rozwoju (Kuruliszwili, 2019). Rarot (2016) zauważa, że heutagogika teoretycznie może sprawdzić się w różnych grupach wiekowych, ale wymaga dojrzałości osoby uczącej się – zdolności do samomotywowania i samodyscyplinowania. Heutagogika różni się od andragogiki również tym, że zajmuje się nie tylko formalnym kształceniem ustawicznym, ale (jako stworzona do celów nauki na odległość) również tym nieformalnym (Rarot, 2016). Ujmując uczenie się nie tylko w kontekście efektów edukacyjnych, ale również procesu, z którego osoba ucząca się może czerpać przyjemność, nie podlega też typowym wymogom systemu szkolnictwa (Rarot, 2016).

Heutagogika koncentrując się na osobie uczącej się odchodzi od tradycyjnego nauczania pedagogicznego i andragogicznego. Nauczyciel z wszechwiedzącego podmiotu staje się przewodnikiem i doradcą. To osoba ucząca się przejmuje kontrolę nad procesem uczenia się, doбором treści edukacyjnych czy ewaluacją efektów uczenia się. Heutagogika została zbudowana wokół pewnych zasad, które wspierają powyższe założenia (Blaschke, 2016):

- Zorientowanie na osobę uczącą się (ang. *learner-centered*) – osoba ucząca się osadzona w centrum heutagogicznej praktyki traktowana jest jako samomotywująca i autonomiczna jednostka, która odpowiedzialna jest za decyzje dotyczące tego czego będzie się uczyć, w jaki sposób, oraz jak to oceni.
- Rozwój zdolności (ang. *capability development*) – zdolności charakteryzują się umiejętnością korzystania ze swoich kompetencji w znanych i nowych okolicznościach, po-

Tabela 1.2: *Heutagogika jako rozszerzenie andragogiki. Źródło: (Blaschke, 2016, s. 5)*

Pedagogika	Andragogika	Heutagogika
Częściowe uczenie się w pojedynczej pętli.	Silniejszy nacisk na uczenie się w pojedynczej pętli.	Uczenie się w pojedynczej i podwójnej pętli.
Transfer i akwizycja wiedzy.	Rozwój kompetencji (ang. <i>competency</i>).	Rozwój zdolności (ang. <i>capability</i>).
Linowe projektowanie kursów oraz programów nauczania i instruktażowe podejście do uczenia się.	Linowe projektowanie kursów i programów nauczania z uwzględnieniem podejścia do uczenia się ukierunkowanego na osobę uczącą się (ang. <i>learner-directed learning approach</i>).	Nieliniowe projektowanie kursów oraz programów nauczania z uwzględnieniem podejścia determinowanego przez osobę uczącą się (ang. <i>learner-determined learning approach</i>).
Proces nauczania-uczenia się kierowany przez instruktora.	Proces nauczania-uczenia się kierowany przez instruktora i osobę uczącą się.	Proces nauczania-uczenia się determinowany przez osobę uczącą się.
Skłanianie osób uczących się do nauki (orientacja na treść).	Skłanianie osób uczących się do nauki (orientacja na treść).	Skłanianie osób uczących się do zrozumienia w jaki sposób się uczą (orientacja na proces).

czuciem własnej skuteczności, umiejętnością komunikacji i pracy zespołowej. Podczas gdy andragogika koncentruje się na rozwijaniu umiejętności i kompetencji, heutagogika idzie krok dalej i kładzie nacisk na budowanie i rozwijanie zdolności. Zdolność wyłania się z poczucia własnej skuteczności, pewności w radzeniu sobie ze znanymi i nieznanymi sytuacjami i różnymi kontekstami uczenia się. Dzięki niej osoba ucząca się nie tylko potrafi wykazać czego się nauczyła, ale również zastosować swoją wiedzę i umiejętności w nowych kontekstach.

- Samorefleksja i metapoznanie (ang. *self-reflection and metacognition*) – w przypadku podejścia heutagogicznego osoba ucząca się powinna korzystać z refleksji nie tylko po to, aby wiedzieć czego się nauczyła, ale również po to, aby zrozumieć, w jaki sposób to zrobiła (metapoznanie).
- Uczenie w podwójnej pętli (ang. *double-loop learning*) – ten sposób uczenia się związany jest z autorefleksją, ale znacząco rozszerza jej zakres. Podczas uczenia w pojedynczej pętli (charakterystycznego dla pedagogiki i andragogiki) osoba ucząca się stara się znaleźć rozwiązanie problemu poprzez jego identyfikację, selekcję działań, które należy podjąć oraz ocenę ich wyniku. Osoba ucząca się w podwójnej pętli bierze udział w podobnym procesie, ale uwzględnia w nim również kroki, które podjęła w celu uczenia się i poprzez autorefleksję zastanawia się nad tym, czego się nauczyła oraz w jaki sposób ta nowa wiedza i droga jej uzyskania wpływa na jej przekonania oraz system wartości. Uczenie się w podwójnej pętli angażuje więc w sposób psychologiczny oraz behawioralny.
- Nieliniowe nauczanie i uczenie się (ang. *nonlinear learning and teaching*) – uczący się jest osobą odpowiedzialną za uczenie się m.in. poprzez samodzielne określanie ścieżki uczenia się. W związku z tym, że doświadczenia oraz modele mentalne osób uczących się są różne, mogą oni wybierać inne drogi pozyskania wiedzy. W rezultacie uczenie się w heutagogice ma nieliniowy charakter, do którego należy dostosować samo uczenie się (np. poprzez zmianę charakteru roli osoby nauczającej).

Powyższe zasady oraz dostępna dziś technologia pozwalają na zastosowanie heutagogiki na wszystkich poziomach edukacji oraz w różnych dyscyplinach naukowych (Blaschke, 2016). Uczenie się w sposób zdalny jest ściśle związane z heutagogiką, ponieważ wymaga

od osoby uczącej się wysokiego poziomu autonomii, a instruktorowi nadaje nową rolę w procesie uczenia się – rolę przewodnika, doradcy (Blaschke, 2012). Jak wskazuje Blaschke (2016), kursy MOOC stanowią środowiska wspierające autodeterminowane uczenie się, bowiem osoby uczące się mogą samodzielnie określić tematykę uczenia się, a następnie zaangażować się w nie na swoich zasadach i zgodnie ze swoimi potrzebami.

Uczenie oparte na grach, w tym grywalizacja¹⁹, może stanowić środowisko wspierające zdalne uczenie się. Heutagogika bazuje na pewnych zasadach, które wspierają samodzielność procesu uczenia się. Zasady te mogą w pełni bądź częściowo być realizowane przez środowiska uczenia się, które oparte są na grach bądź ich elementach. Plass i inni (2015) podają argumenty, które najczęściej są przywoływane w kontekście dyskusji o efektywności środowisk uczenia się opartych na grach:

- Motywacja – gry są w stanie zmotywować uczniów do pozostania zaangażowanym przez długi czas, ponieważ zawierają ciągi elementów o charakterze motywacyjnym (np. punkty, tabele wyników, odznaki czy trofea).
- Zaangażowanie – uczenie oparte na grach dostarcza różnych sposobów angażowania uczniów:
 - zaangażowanie poznawcze (ang. *cognitive engagement*); np. umysłowe przetwarzanie (ang. *mental processing*), metapoznanie (ang. *metacognition*),
 - zaangażowanie emocjonalne (ang. *affective engagement*); np. przetwarzanie emocji (ang. *emotion processing*) oraz regulacja (ang. *regulation*),
 - zaangażowanie behawioralne (ang. *behavioral engagement*); np. gesty (ang. *gestures*), ucieleśnione działania (ang. *embodied actions*) oraz ruch (ang. *movement*),
 - zaangażowanie socjokulturowe (ang. *sociocultural engagement*); np. interakcje społeczne osadzone w kontekście kulturowym.
- Zdolność do adaptacji – uczenie oparte na grach może częściowo ułatwić zaangażowanie się poprzez umożliwienie osobie uczącej się personalizacji czy dopasowania niektórych elementów środowiska uczenia się. Adaptacja gry może być związana z aktualnym poziomem wiedzy uczniów, ich zdolnościami poznawczymi, emocjami, itp.
- Możliwość ponoszenia porażki – porażka w środowiskach uczenia opartych na grach lub ich elementach z założenia jest oczekiwanym, a czasem nawet koniecznym krokiem w procesie uczenia się. Obniżone konsekwencje niepowodzenia zachęcają do podejmowania ryzyka, próbowania nowych rzeczy i eksploracji. Tak skonstruowane środowisko daje możliwość samoregulacji, uczenia się w trakcie zabawy, wyznaczania sobie celów, monitorowania ich osiągania oraz oceny strategii podjętych w celu ich osiągnięcia.

Istnieje wiele innych argumentów na rzecz tego, że stosowanie gier lub ich elementów może stworzyć efektywne środowisko do nauki. Niektóre z tych argumentów mają jednak niewielkie poparcie empiryczne lub nie mają go wcale, podczas gdy inne są głęboko zakorzenione w istniejącej teorii i badaniach (Plass i inni, 2015) (zob. Paragraf 2.2.3, str. 78 oraz Paragraf 2.3.1, str. 82).

Przywołane powyżej argumenty pozwalają na postawienie tezy mówiącej, że w ramach uczenia opartego na grach można stworzyć takie środowisko uczenia się, które będzie realizowało zasady, na których bazuje heutagogika. Uczenie oparte na grach, szczególnie

¹⁹Uczenie oparte na grach oraz grywalizacja zostały szczegółowo scharakteryzowane w Rozdziale 2.

to realizowane zdalnie stawia osobę uczącą się w centrum procesu uczenia się i traktuje ją jako odpowiedzialną za własny proces uczenia się, autonomiczną jednostkę. W zależności od realizowanego sposobu angażowania (poznawczego, emocjonalnego, behawioralnego czy socjokulturowego) uczenie oparte na grach może w mniejszym lub większym stopniu wspierać rozwój zdolności, a możliwość ponoszenia porażki bez ponoszenia konsekwencji zachęca do samorefleksji, metapoznania oraz samo w sobie stwarza środowisko uczenia się w podwójnej pętli. Nieliniowość uczenia się może być realizowana w różnym stopniu i zależy od konkretnej implementacji, jednak możliwe jest skonstruowanie adaptatywnego środowiska uczenia się, w którym uczeń sam decyduje, czego i w jakiej kolejności będzie się uczył.

1.4.3. Edukacja zdalna w kontekście teorii uczenia się

Obecnie trudno o systematyczne badania, które ujmowałyby *e-learning* jako spójny system uczenia się, z uwzględnieniem czynników psychologicznych związanych z osobą uczącą się (Siddiquei i Khalid, 2017). Chcąc opisać edukację zdalną w kontekście psychologii edukacji, badacze zazwyczaj sięgają po najbardziej znane teorie uczenia się: behawioryzm, kognitywizm i konstruktywizm (zob. Arghode i inni, 2017; Siddiquei i Khalid, 2017; Donderowicz, 2014; Alzaghouli, 2012; Bélanger, 2011; Lorens, 2011). Siddiquei i Khalid (2017) zwracają uwagę na tymczasowość takiego podejścia oraz podkreślają potrzebę wypracowania spójnej teorii uczenia się dedykowanej dla środowisk *e-learningowych*. Połączenie kilku teorii w celu opisu środowiska *e-learningowego* oraz treści edukacyjnych w nim zawartych jest na razie najbardziej atrakcyjnym podejściem. Jak wskazują Siddiquei i Khalid (2017), główny problem dotyczący korzystania z już istniejących teorii uczenia się wynika z tego, że zostały one wypracowane przed rozpowszechnieniem technologii informacyjno-komunikacyjnych oraz z ich różnorodnego wykorzystania w edukacji. Stosunkowo niedawno powstała teoria uczenia się, która została zaproponowana z myślą o uczeniu się w epoce cyfrowej jest konektywizm (zob. Gros i García-Peñalvo, 2016; Donderowicz, 2014; Lorens, 2011; Ally, 2008; Siemens, 2005).

Niemniej jednak twórcy kursów edukacji zdalnej powinni być świadomi sposobów na jakie uczą się kursanci przed zaprojektowaniem i wdrożeniem *e-learningu*. Materiały do nauki *online* powinny zawierać zadania odpowiednie dla różnych stylów uczenia się, aby osoba ucząca się mogła wybrać te, które preferuje (Alzaghouli, 2012). Obecne pokolenie studentów oczekuje różnorodności w kwestii wyboru stylu uczenia się oraz ciekawych i angażujących zajęć (co może być trudne do realizacji w nauczaniu tradycyjnym) (Arghode i inni, 2017). Wraz z pojawieniem się programów szerokiej oferty studiów *online* oraz spopularyzowaniu wykorzystania *e-learningu* w korporacjach, konieczne stało się ponowne przyjrzenie się teoriom uczenia się w celu oceny ich roli w zdalnym nauczaniu dorosłych (Arghode i inni, 2017). Teoria uczenia się stanowi próbę opisu tego, w jaki sposób ludzie się uczą. Uczenie się to relatywnie trwała zmiana w zachowaniu, która obejmuje zarówno obserwowalne działania, jak i procesy wewnętrzne takie jak myślenie, postawy oraz emocje (Alzaghouli, 2012). Teorie uczenia przybliżają złożony proces uczenia się, ponieważ jako oparte na badaniach empirycznych dostarczają sprawdzonych technik instruktażowych oraz technik wspomagających uczenie się (Arghode i inni, 2017). Stanowią zatem podstawę dla ulepszenia procesu nauczania-uczenia się. Pracując z dorosłymi w różnych środowiskach uczenia się (zarówno na poziomie organizacyjnym, jak i pracy bezpośrednio z osobami uczącymi się) instruktorzy wykorzystują wiedzę teoretyczną, by poprawić efektywność uczenia się (Arghode i inni, 2017). Jak jednak zauważają Arghode i inni (2017), rola teorii uczenia się w nauczaniu *online* jest niedoceniana i istnieje potrzeba dostosowania czy rozszerzenia tych teorii uczenia się tak, aby uwzględniały one pracę w środowiskach zdalnych.

Poniżej scharakteryzowałam najpopularniejsze teorie uczenia się: behawioryzm, ko-

gnitywizm, konstruktywizm (w tym konstruktywizm społeczny) oraz konektywizm. Opisy poszczególnych stanowisk wzbogaciłam o rekomendacje dotyczące tego, w jaki sposób tworzyć kursy *e-learningowe*, aby czerpały one z danej praktyki edukacyjnej.

Behawioryzm

Behawioryzm jest najstarszym z wymienionych nurtów, ukształtował się bowiem w latach 60-tych ubiegłego wieku. Zakłada on, że człowiek jest „wyuczalny”, ponieważ uczenie się jest rezultatem reakcji na bodźce. Nauczanie w tym nurcie to z kolei szereg zaprojektowanych bodźców, które pomagają osiągnąć zamierzone efekty (Lorens, 2011), czyli proces polegający na przekazywaniu informacji jednostce oraz kontrolowaniu uzyskiwanych przez nią wyników (Donderowicz, 2014). Szkoła behawiorystyczna postrzega umysł jako „czarną skrzynkę”, ponieważ zakłada, że odpowiedź na bodźce można zaobserwować przy całkowitym ignorowaniu procesów myślowych zachodzących w głowie osoby uczącej się (Alzaghoul, 2012). Zgodnie z behawioryzmem uczenie się jest zmianą powodowaną przez zewnętrzny bodziec, którą można zaobserwować w zachowaniu jednostki. Badacze behawioryści twierdzą, że poprzez obserwację zachowania można wykazać, czy uczeń się czegoś nauczył, czy też nie (Siddiquei i Khalid, 2017). W przeciwieństwie do konstruktywizmu, który koncentruje się na konstruowaniu wiedzy, głównym celem nauczania w nurcie behawiorystycznym jest zdobycie wiedzy (Arghode i inni, 2017). Behawioryści kładą nacisk na obserwowalne zachowania, nie zajmują się konceptualizacją wiedzy. Na poziomie pedagogicznym behawioryści podkreślają znaczenie stopniowego stawiania celów uczenia się – od prostych po złożone przy jednoczesnym uwzględnieniu przewidywalnych, obserwowalnych wyników ich wykonania (Bélanger, 2011).

Wczesne systemy uczenia wspomagane komputerowo były projektowane w oparciu o behawiorystyczne podejście do uczenia się (Siddiquei i Khalid, 2017). Uczenie się w środowisku *online* może wytworzyć zachowanie, które oparte jest na cyklu bodziec-reakcja (Siddiquei i Khalid, 2017). Chcąc stworzyć kurs edukacji zdalnej uwzględniający wnioski z praktyki behawiorystycznej należy skorzystać z poniższych zaleceń (Alzaghoul, 2012):

- Należy poinformować osoby uczące się o celach uczenia się i oczekiwanych wynikach. Dzięki temu będą mogli zbudować odpowiednie oczekiwania oraz samodzielnie ocenić, czy osiągnęli satysfakcjonujące wyniki.
- Projektanci kursów *online* powinni zdefiniować sekwencyjne instrukcje, które korzystają z warunkowych lub niewarunkowych rozgałęzień do innych jednostek instruktażowych oraz zdefiniować ścieżki uczenia się.
- Osoby uczące się powinny być poddawane testom wiedzy w celu możliwości ustalenia, czy osiągnęli odpowiednie wyniki.
- Behawiorystyczne podejście do nauki sugeruje, aby przed przejściem do etapu uczenia się zademonstrować uczniom oraz rozbić na mniejsze fragmenty wymaganą operację, procedurę czy umiejętność. Uczniowie powinni otrzymać odpowiednie wyjaśnienie, zanim przejdą do etapu kopiowania wymaganego zachowania. Osoby uczące się powinny stopniowo budować biegłość w wymaganym zachowaniu, a pomóc w tym mogą im częste testy czy ćwiczenia zawierające również informację zwrotną.

Kognitywizm

Kolejną teorią, która traktuje o uczeniu się jest kognitywizm. W przeciwieństwie do poprzedniej stawia on ucznia w centrum procesów poznawczych zakładając, że aktywnie przyswajają on wiedzę przekazywaną przez nauczyciela (Donderowicz, 2014). Proces nauczania-uczenia się jest ciągły, a uczeń pozyskuje wiedzę wykorzystując wiele kanałów.

Kognitywizm otwiera „czarną skrzynkę” umysłu i stara się zrozumieć procesy jakie w niej zachodzą (Alzaghoul, 2012). Osoba ucząca się jest więc postrzegana jako procesor informacji (analogicznie do komputera), a uczenie się to wewnętrzny proces, który zależy od zdolności przetwarzania ucznia, ilości wysiłku włożonego w proces uczenia się, głębokości przetwarzania oraz istniejących już struktur wiedzy ucznia (Alzaghoul, 2012). Proces uczenia się to aktywny, wewnętrzny proces rozwijany przez osobę uczącą się po to, aby z czasem uczyć się lepiej (Arghode i inni, 2017). Zdobywanie i przetwarzanie wiedzy jest racjonalnym procesem poznawczym, w ramach którego uczeń przechowuje, organizuje, przekształca oraz ocenia wiedzę proceduralną (*know-how*) i nieproceduralną (Bélanger, 2011). Dużą rolę w przetwarzaniu informacji pełni pamięć. Pamięć długotrwała różni się strukturalnie i funkcjonalnie od pamięci krótkotrwałej. Podczas wyszukiwania wiedzy informacje początkowo są rejestrowane w pamięci krótkotrwałej, następnie są przetwarzane, przesyłane i kodowane w pamięci długotrwałej (Bélanger, 2011). Uczeń odtwarza skodyfikowane informacje ze swojej pamięci długoterminowej w celu wygenerowania odpowiednich odpowiedzi (Bélanger, 2011).

W nurcie kognitywnym zakłada się, że jednostka przystępując do procesu przyswajania informacji posiada wiedzę indywidualną oraz nabyte wcześniej umiejętności. Zgodnie z powyższym świadomy tego faktu nauczyciel powinien dostosowywać stopień trudności przekazywanych informacji do poziomu uczącego się (Lorens, 2011). Szkoła kognitywna uznaje znaczenie różnic indywidualnych. Poprzez uwzględnienie różnych strategii uczenia się w edukacji *online* można również zaadresować te różnice (Alzaghoul, 2012). Style uczenia się odnoszą się do tego, w jaki sposób uczeń postrzega środowisko uczenia się, wchodzi z nim w interakcje oraz reaguje na nie (Alzaghoul, 2012). Mówiąc inaczej jest to miara różnic indywidualnych (Alzaghoul, 2012). Kognitywista skupia się bardziej na tym, co osoba ucząca się wie i w jaki sposób weszła w posiadanie tej wiedzy niż na tym, w jaki sposób się zachowuje. Kognitywizm kładzie nacisk na zdobywanie, przetwarzanie i przyswajanie wiedzy (Arghode i inni, 2017). Kognitywizm zakłada również, że proces uczenia się wymaga aktywności osoby uczącej się, dlatego zaleca, aby w proces nauczania-uczenia się włączać angażujące instrukcje, które zachęcają do tej aktywności (np. do opracowywania własnych celów uczenia się) (Arghode i inni, 2017).

Chcąc stworzyć kurs edukacji zdalnej uwzględniający wnioski z praktyki kognitywistycznej należy skorzystać z poniższych zaleceń (Alzaghoul, 2012):

- Materiały do nauki *online* powinny obejmować zadania przeznaczone dla różnych stylów uczenia się.
- Strategia nauczania powinna wzmacniać proces uczenia się poprzez angażowanie wszystkich zmysłów osoby uczącej się oraz przyciąganie jej uwagi za pomocą podkreślania kluczowych informacji, korzystania z uzasadnień w instrukcji oraz dopasowania treści do poziomu poznawczego ucznia.
- Aby aktywować istniejące struktury poznawcze, należy poprzez odpowiednie organizowanie treści wiązać nowe informacje z tymi istniejącymi już w pamięci długotrwałej osoby uczącej się.
- Treści edukacyjne powinny być podzielone na fragmenty, aby zapobiec przeciążeniu poznawczemu. Treści edukacyjne powinny być również zorganizowane w sposób liniowy, hierarchiczny lub w mapach informacyjnych w kształcie „pająka”.

Konstruktywizm oraz konstruktywizm społeczny

Konstruktywizm łączy w sobie kognitywną i twórczą stronę uczącego się. Osoba ucząca się jest aktywnym podmiotem, który sam buduje swoją rzeczywistość (Lorens, 2011).

Dzięki tej aktywności tworzy struktury wiedzy w oparciu o dostępne informacje. Uczenie się jest wewnętrznym procesem poznawczym, w którym osoba ucząca się w obliczu nowego środowiska lub nowej wiedzy modyfikuje posiadaną wiedzę lub schemat uczenia się konstruując w ten sposób nowe znaczenia (Bélanger, 2011). Uczenie się jest więc konstruowaniem znaczeń w oparciu o wcześniejsze doświadczenia jednostki (Bélanger, 2011). Jest to też proces samoregulujący, który uruchamiany jest w obliczu niepokojącej lub nieznanej sytuacji. Konstruktywiści kładą również duży nacisk na intertekstualne uczenie się (Alzaghouli, 2012) – ponieważ procesy poznawcze zawsze osadzone są w jakimś kontekście, istotne jest, aby nauczanie również odbywało się w kontekście, który jest autentyczny oraz pomoże w przyszłości wykorzystać nowo zdobytą wiedzę (Bélanger, 2011). Konieczne jest takie organizowanie procesu uczenia się, aby jednostka mogła uruchamiać czynności myślowe prowadzące do odkrywania i zrozumienia struktury rzeczywistości. Rolą nauczyciela konstruktywisty nie tylko jest obserwowanie oraz ocenianie uczniów, ale także dbanie o odpowiedni poziom zaangażowania podczas wykonywania ćwiczeń, zastanawianie się na głos czy zadawanie pytań w celu prowokowania rozumowania (Alzaghouli, 2012). Uczeń, aby poszerzać swoją wiedzę, musi być aktywny – nauczyciel ma jedynie wskazywać, gdzie znajdują się potrzebne informacje. Pełni rolę wspierającą i doradczą, nie jest jedynie dostarczycielem informacji. Jak zauważa Bélanger (2011), nauczanie obejmuje również dostarczanie uczniom doświadczeń, które wywołują konflikt poznawczy, w skutek czego zachęcają do opracowania nowych schematów wiedzy. Bélanger podkreśla także, że nauczanie i uczenie się (szczególnie w kontekście osób dorosłych) jest procesem negocjacji, który obejmuje konstruowanie i wymianę znaczeń. Nurt konstruktywistyczny promuje tym samym aktywne dociekanie, niezależność i indywidualność w nauce.

Konstruktywizm społeczny zakłada, że rozwój poznawczy jednostki jest zakotwiczony w kulturze. Oznacza to, że rozwój człowieka można interpretować wyłącznie w kontekście środowiska społecznego i kultury, w której się rozwijał. Kluczową rolę w rozwoju jednostki pełnią inne osoby – dorośli (szczególnie rodzice i nauczyciele) oraz rówieśnicy. Pośredniczą oni bowiem między środowiskiem a dzieckiem. Jednostka stopniowo adaptuje się do kultury społecznej poprzez opanowywanie jej podstawowych narzędzi. Oznacza to, że kultura uczy dzieci tego, co myśleć oraz jak myśleć (Michalak, 2011). Konstruktywizm społeczny koncentruje się na tworzeniu narzędzi poznawczych, które odzwierciedlają mądrość kultury, w której są używane, a także spostrzeżenia i doświadczenia poszczególnych jednostek (Arghode i inni, 2017). Konstruktywizm społeczny zakłada, że wiedza jest budowana, gdy ludzie angażują się społecznie – w rozmowy i wspólne działania. Nauczanie nie może więc zachodzić jako proces odizolowany od kulturowo wspólnych dla danej społeczności sposobów rozumienia świata (Bélanger, 2011). W tej teorii uczenia się szczególnie ważnym pojęciem jest pojęcie strefy najbliższego rozwoju sformułowane w celu uchwycenia społecznej natury rozwoju dziecka przez L. S. Wygotskiego. Strefa najbliższego rozwoju określana jest przez różnicę pomiędzy faktycznym stanem rozwoju (rozwiązywaniem zadań pod kierunkiem i przy pomocy innych) a potencjalnym rozwojem (rozwiązywaniem zadań w pełni samodzielnie) (Wygotski, 2002). Można zatem powiedzieć, że strefę tę określają zadania, których dziecko nie potrafi rozwiązać samodzielnie, ale jest w stanie je wykonać z pomocą innych. Aby ocenić poziom wiedzy i rozwoju ucznia, należy więc stworzyć sytuację, która wykracza poza jego aktualne możliwości (Bélanger, 2011). Celem takiego działania jest skonfrontowanie ucznia z sytuacją uczenia się lub problemem, który z jednej strony jest na tyle złożony, że stanowi dla niego wyzwanie, a z drugiej strony nie jest na tyle trudny, aby zniechęcić do jego wykonania (Bélanger, 2011). Rolą nauczyciela w tym procesie jest udzielanie odpowiedniego poziomu wsparcia. Nauczyciel ocenia aktualny poziom wiedzy i umiejętności uczniów w odniesieniu do konkretnej sytuacji, a następnie dostosowuje swoje wsparcie do potrzeb każdego ucznia. W przypadku trudnych i złożonych problemów nauczyciel może udzielać dużo więcej wsparcia, aby zaangażować ucznia w trudny proces

uczenia się. Jednak z czasem wsparcie powinno być stopniowo wycofywane, aby umożliwić osobom uczącym się uzyskanie autonomii w rozwiązywaniu tego rodzaju problemów (Bélanger, 2011). W przypadku uczenia się przez całe życie, uczenie się jest postrzegane jako cykliczny proces, w którym aktywny uczący konstruuje sobie stale reorganizując swoją wiedzę i znaczenia zgodnie z własnymi zainteresowaniami i ciekawością (Bélanger, 2011). Konstruktywizm społeczny niesie za sobą krytykę pojęcia transferu wiedzy, socjalizacji i spojrzenia na proces nauczania przedstawiany przez kognitywną teorię uczenia się (Bélanger, 2011). Według teorii konstruktywistycznych uczniowie wchodząc w interakcje ze środowiskiem budują własne struktury mentalne. Pedagogiczne podejście jest zorientowane na zadania i bierze pod uwagę (a nawet organizuje) środowiska uczenia się, w których uczniowie zachęceni są do podejmowania inicjatyw i samodzielnego rozwiązywania zadań (Bélanger, 2011).

Z konstruktywistycznej myśli można wyciągnąć kilka kluczowych wniosków dotyczących gotowości osób dorosłych do podjęcia samodzielnej nauki. Osoby te będą w stanie podjąć się takiej aktywności, jeśli ich rozwój nie zostanie na jakimś etapie zaniedbany. Im więcej na ich drodze pojawi się dydaktyków, którzy nie będą korzystać wyłącznie z metod podawczych, ale również będą pobudzać w swoich uczniach rozwój wyższych funkcji psychicznych, tym lepiej. Innymi słowy, jeśli jednostka na wcześniejszych etapach rozwoju będzie miała szansę na „ćwiczenie” uczenia się pod okiem dorosłych, tym większe prawdopodobieństwo, że w życiu dorosłym przejmie ona za nie odpowiedzialność.

Chcąc stworzyć kurs edukacji zdalnej uwzględniający wnioski z praktyki konstruktywistycznej należy skorzystać z poniższych zaleceń (Alzaghoul, 2012):

- Aby zachęcić uczniów do konstruowania własnej wiedzy, instruktorzy powinni zapewnić im interaktywne instrukcje.
- Osoby uczące się powinny mieć kontrolę nad procesem uczenia się oraz możliwość podejmowania własnych decyzji i samodzielnego stawiania celów uczenia się. Zalecenie to nie wyklucza jednak możliwości korzystania z pomocy instruktora.
- Instruktorzy powinni koncentrować się na aktywnościach edukacyjnych, które są interaktywne, zachęcają do współpracy oraz kooperatywnego uczenia się.
- Uczenie się powinno zostać osadzone w kontekście i mieć sens dla osoby uczącej się. Teoretyczne informacje powinny zostać poparte przykładami oraz przypadkami użycia.

Konektywizm

Jak zauważa Lorens (2011), żadna z opisanych powyżej teorii uczenia się nie powstała na potrzeby edukacji zdalnej, lecz zostały one dostosowane do nowych potrzeb dydaktycznych. Potrzeby te są konsekwencją rozwoju nowoczesnych technologii oraz zmian jakie zaszły w podejściu do uczenia się. Współcześnie edukacja znajduje się pod silnym wpływem technologii, które zmieniły sposób przekazywania wiedzy. Sama wiedza zaś szybko ulega dezaktualizacji. Uczenie się jest również postrzegane w inny sposób – stało się procesem ciągłym, który trwa przez całe życie, edukacja nieformalna zyskała na istotności (Lorens, 2011). Zdaniem Lorens (2011) odpowiedzią na te nowe wyzwania ma być konektywizm, alternatywna teoria uczenia się łącząca technologię i działania edukacyjne w dobie kształcenia cyfrowego. Teoria ta została sformułowana przez Siemens (2005), a potrzeba jej stworzenia wynikała z ograniczeń wcześniejszych teorii uczenia się.

Głównym założeniem większości teorii uczenia się jest to, że uczenie się jest procesem odbywającym się wewnątrz osoby. Teorie te nie uwzględniają uczenia się, które zachodzi poza uczącym się np. tego, w którym kognitywne operacje (takie jak przechowywanie,

przekształcanie, odzyskiwanie czy organizowanie informacji) wykonywane są przez technologie (Siemens, 2005). Teorie uczenia się nie opisują również tego, w jaki sposób uczenie się zachodzi wewnątrz organizacji. Koncentrują się też na faktycznym procesie uczenia się, a nie istotności tego, co jest tematem uczenia się. W świecie cyfrowym sam sposób zdobywania informacji jest wart zbadania. Konieczność oceny przydatności informacji jest meta-umiejętnością, którą uczniowie stosują przed rozpoczęciem nauki. Siemens (2005) uważa, że rewizja i ewolucja znanych teorii uczenia się w celu dostosowania ich do zmieniającej się rzeczywistości jest czymś naturalnym i oczywistym. Jednak zdaniem autora, rzeczywistość zmieniła się już na tyle, że dalsza modyfikacja teorii nie ma już sensu i potrzebne jest wypracowanie zupełnie nowego podejścia do uczenia się.

Zgodnie z teorią Siemensa uczenie się jest procesem, który nie do końca pozostaje pod kontrolą osoby uczącej się czy nauczającej. Osoba ucząca się nie ma obowiązku posiadania magazynu wiedzy, gdyż może on znajdować się w zasobach poza nią. Połączenie uczącego z tymi zasobami uruchamia proces uczenia się, co w konsekwencji prowadzi do poszerzania aktualnego stanu wiedzy (Lorens, 2011). Uczniowie nie muszą już dysponować tak dużą wiedzą, ponieważ wystarczy, że potrafią wyselekcjonować najważniejsze informacje. Umiejętność zdobywania wiedzy jest nadrzędna w stosunku do posiadanej już wiedzy, a powszechność dostępu do wiedzy nie jest tak istotna jak zdolność do jej wykorzystania (Donderowicz, 2014). Potoczne określenie wiedzy *know-how* i *know-what* konektywizm uzupełnia o *know-where* (Siemens, 2005).

Najważniejsze zasady konektywizmu opracowane przez Siemensa (2005, s. 7–8) brzmią następująco:

1. Uczenie się oraz wiedza opierają się na różnorodnych opiniach.
2. Uczenie się jest procesem łączenia się z określonymi węzłami lub zasobami informacji.
3. Wiedza może być gromadzona poza człowiekiem w różnych urządzeniach.
4. Zdolność zdobywania nowej wiedzy jest ważniejsza niż to, co już wiemy.
5. Tworzenie i utrzymywanie połączeń jest kluczowym elementem procesu ciągłego uczenia się.
6. Umiejętność dostrzegania połączeń pomiędzy obszarami, ideami i konceptami jest krytyczną zdolnością.
7. Dokładna i aktualna wiedza jest celem wszystkich działań edukacyjnych.
8. Proces podejmowania decyzji sam w sobie stanowi proces uczenia się. Wybór tego, czego się uczyć oraz istotność napływających informacji są postrzegane przez pryzmat zmieniającej się rzeczywistości.

Chcąc stworzyć kurs edukacji zdalnej uwzględniający wnioski z praktyki konstruktywistycznej należy skorzystać z poniższych zaleceń (Ally, 2008):

- Uczniowie powinni mieć możliwość eksplorowania i wyszukiwania bieżących informacji. Właściwe korzystanie z Internetu jest dobrą strategią uczenia się w sieciowym świecie.
- Niektóre informacje i procedury zostaną zdezaktualizowane. Uczniowie muszą być w stanie oduczyć się przestarzałych informacji i modeli mentalnych oraz zastąpić je nowymi.

- Duża ilość dostępnych informacji oznacza, że niektóre z nich są ważniejsze od innych. W rezultacie uczeń musi być w stanie odróżnić istotne informacje od tych mniej ważnych.
- W związku z tym, że uczenie się i wiedza opierają się na różnorodnych opiniach i nie zależą od lokalizacji, uczniowie muszą mieć możliwość łączenia się z innymi osobami, aby poznawać ich opinie i móc dzielić się swoimi przemyśleniami.
- Uczenie się powinno odbywać się w systemie wielokanałowym, w którym różne technologie komunikacyjne są wykorzystywane do dostarczania materiałów edukacyjnych w celu ułatwienia optymalnego uczenia się. W celu odzwierciedlenia działania świata w erze cyfrowej informacje nie powinny być pozyskiwane tylko z jednego źródła, lecz z wielu.
- Z uwagi na pojawiające się innowacje oraz szerokie wykorzystanie technologii, uczenie się powinno być interdyscyplinarne. Uczniowie powinni czerpać wiedzę z różnych dziedzin i tworzyć połączenia pomiędzy nimi.

Opisane powyżej teorie uczenia się oraz możliwości ich zastosowania w świecie edukacji zdalnej pokazują, że kursy *e-learningowe* mogą znacząco różnić się między sobą pod względem realizacji założeń różnych teorii. Osiągane efekty edukacyjne są zależne zarówno od cech osoby uczącej się i jej zdolności do samodzielnego uczenia się, jak również od obecności instruktora i stosowania metod, które tę umiejętność mogą wspomagać. Wybór zadań, które znajdują się w kursie będzie zależał nie tylko od typu przekazywanej wiedzy czy rozwijanych umiejętności, ale również od znajomości grupy odbiorców, tego, jaką wiedzę i umiejętności już posiadają. Tym bardziej utrudnia to badanie efektywności stosowania metody *e-learningu*. Czasem niepowodzenie w kursie może być spowodowane tym, że kurs edukacji zdalnej zawierał typy zadań, których osoba ucząca się nie preferuje lub jeszcze nie potrafi samodzielnie rozwiązać. Jest to jednak przypuszczenie, ponieważ wedle mojej wiedzy nie zostały przeprowadzone systematyczne badania, które porównywałyby skuteczność kursu edukacji zdalnej w zależności od typu zadań określanego przez daną teorię uczenia się.

W praktyce kursy *e-learningowe* są zazwyczaj zbudowane w oparciu o elementy pochodzące z różnych teorii uczenia się (zob. Tabela 1.4). Często nie jest to nawet świadoma decyzja autora kursu, a efekt korzystania z wybranego środowiska zdalnego. Warty zauważania jest fakt, że najbardziej popularne i rozpowszechnione obecnie kursy MOOC (dokładniej typu xMOOC) dostępne na platformach takich jak *Coursera*, *edX*²⁰, *Udacity*, *Udemy* czy *Khan Academy*²¹ korzystają z zadań, które mają głównie cechy podejścia behawiorystycznego (Kesim i Altınpulluk, 2015). Kurs tego typu zazwyczaj prowadzony jest w oparciu o przygotowane wcześniej materiały wideo lub prezentacje, z których uczeń biernie pozyskuje informacje. Następnie wiedza osoby uczącej się jest sprawdzana przy pomocy różnych narzędzi (np. zadań testowych typu *quizy*). Takim kursom zarzuca się, że są zaprojektowane zgodnie z przestarzałym, tradycyjnym modelem behawioralnym (Kesim i Altınpulluk, 2015, s. 18). Zamiast na rozwoju kreatywności czy umiejętności krytycznego myślenia skupiają się na przekazaniu informacji od nauczyciela do ucznia (Kesim i Altınpulluk, 2015). Osoby podejmujące się nauki przy pomocy kursu MOOC muszą posiadać podstawowy poziom umiejętności cyfrowych i muszą być w stanie wziąć odpowiedzialność za własne uczenie się. Masowość tych kursów została osiągnięta kosztem braku rozwijających poznawczo zadań. Możliwe, że jest to również powodem tego, że kursy te mimo swojej ogromnej popularności charakteryzują się wysokim odsetkiem rezygnacji (zob. Paragraf 1.4.6).

²⁰<https://www.edx.org/>; dostęp: 22.03.2020 r.

²¹<https://www.khanacademy.org/>; dostęp: 22.03.2020 r.

1.4.4. Rola nauczyciela w edukacji zdalnej

W przypadku edukacji na odległość poziom zaangażowania nauczyciela może być różnie określony. Niekiedy jego rola jest związana z przygotowaniem treści edukacyjnych, sprawdzaniem zadań i udzielaniem osobom uczącym się informacji zwrotnej dotyczącej ich postępu. Tak skonstruowane kursy wymagają od użytkowników produkowania (np. pisania) własnych treści, które następnie są oceniane. Przykładem realizacji opisanego podejścia stanowią zadania typu *Peer Review* znajdujące się w kursach dostępnych na platformie *Coursera*. Zadania tego typu polegają na wzajemnej ocenie, tj. każdy uczestnik kursu powinien rzetelnie ocenić zadania kilku innych osób, aby np. otrzymać komplet punktów. Niekiedy rola nauczyciela sprowadza się wyłącznie do dostarczenia treści, a jeśli jest taka konieczność, wdrożone w kursie *e-learningowym* mechanizmy automatycznie (i bez udziału człowieka) sprawdzają poprawność rozwiązań i oceniają użytkowników. Takie podejście stosowane jest w kursach umieszczonych na platformie *Udemy*, które przekazują wiedzę w postaci filmów wideo, a niektóre z nich dodatkowo sprawdzają ją przy użyciu zadań typu *quiz*.

W przypadku edukacji na odległość (szczególnie tej, w której rola nauczyciela jest w dużym stopniu ograniczona) osoba podejmująca naukę powinna umieć przejąć pełną kontrolę nad procesem uczenia się. Pomiedzy charakterem szkoleń tradycyjnych a edukacją zdalną występuje sporo różnic, które mogą stawiać nowe wymagania przed osobą podejmującą się tej drugiej (zob. Tabela 1.3). Różnice te występują praktycznie na każdym etapie uczenia, począwszy od sposobu jego organizacji poprzez formy przekazu wiedzy, możliwości pracy grupowej, po sposoby sprawdzania wiedzy czy udzielania informacji zwrotnej. Szkolenia tradycyjne, które w dużej mierze przypominają edukację szkolną są realizowane w postaci zajęć (o ściśle określonym miejscu i czasie), na których wiedza przekazywana przez nauczyciela przy pomocy statycznych materiałów dydaktycznych. Kursy zdalne charakteryzują się większą elastycznością, jeśli chodzi o czas i miejsce szkolenia, wykorzystywane w nich formy przekazywania wiedzy są bardziej dynamiczne, a odpowiedzialność za opanowanie materiału leży po stronie osoby uczącej się.

Różnice (ale również podobieństwa) pomiędzy tymi dwoma podejściami (*e-learningiem*, a szkoleniami tradycyjnymi) można rozpatrywać w kontekście obecności konstruktywistycznych i behawioralnych aspektów kształcenia (zob. Tabela 1.4). Uczenie się znane ze szkoły odbywa się pod kierunkiem nauczyciela. Standardowy system klasowo-lekcyjny wpisany jest w podejście behawioralne. Treści kształcenia są porządkowane i układane w ciągi przyczynowo-skutkowe, a uporządkowanie to jest wzmacniane przez stały czas pracy (45 minut zajęć lekcyjnych) (Lubina, 2005). Kształcenie zdalne jest konstruktywistyczne poprzez samą organizację pracy – brak bezpośredniej kontroli nauczyciela, aktywność jednostki, która sama wyszukuje informacje i porządkuje je, nastawienie na proces, a nie na efekt (Lubina, 2005). Z uwagi na to, że w nauczaniu formalnym osoby uczące się przyjmują bierne postawy (co jest przeciwieństwem głównego założenia edukacji na odległość), do kursów edukacji zdalnej wprowadzane są elementy podejścia behawioralnego (Kotarska-Lewandowska, 2010). W związku z tym kurs *e-learningowy* będzie zazwyczaj bogaty w elementy takie jak: uporządkowane ciągi zadań (np. moduły, lekcje), metody podawcze (np. prezentacja) czy pozytywne wzmocnienia po poprawnym wykonaniu zadania. Znany ze wcześniejszych lat edukacji rytm pracy może być sporym ułatwieniem dla osoby uczącej się. Niemniej jednak same wcześniejsze doświadczenia edukacyjne mogą nie być wystarczające do przejęcia kontroli nad własnym uczeniem się.

Osoba prowadząca kurs *online* może pełnić kilka różnych funkcji, począwszy od wspierania procesu uczenia się poprzez prowadzenie nauczania, ocenę postępów uczniów po przygotowanie materiałów do nauki. W literaturze związanej z edukacją *online* istnieje wiele pojęć, którymi określa się nauczyciela prowadzącego edukację zdalną. Określany jest on mianem *facylitatora* (ang. *facilitator*), *facylitatora online* (ang. *online facilitator*),

Tabela 1.3: Porównanie szkoleń tradycyjnych i elektronicznych. Źródło: (Konieczek, 2017, s. 38)

	Cechy szkoleń typu <i>e-learning</i>	Cechy szkoleń tradycyjnych
Koszty	• minimalne koszty logistyczne związane ze szkoleniami	• wyższe koszty logistyczne związane ze szkoleniami – koszty zakwaterowania, wyżywienia i dojazdu uczestnika na miejsce szkolenia
Zasięg	• jednoczesne uczestnictwo w szkoleniu niemal nieograniczonej liczby osób	• obejmują ograniczoną liczbę uczestników
Proces	• możliwość indywidualnego toku nauczania • większa elastyczność treści dydaktycznych – możliwość pominięcia materiału już znanego i skupiania się na nowych zagadnieniach • możliwość wpływu na czas i miejsce szkolenia	• możliwość uczestnictwa w zajęciach wzmacnia wzajemne relacje uczestników • dostosowanie się uczestnika do czasu i miejsca szkolenia
Praca grupowa	• wykorzystanie takich narzędzi, jak: poczta elektroniczna, czat, fora itp.	• możliwość bieżącego monitoringu pracy uczącego się i poziomu przyswajania wiedzy • interakcja w czasie rzeczywistym w relacji: uczący się-trener, uczący się-uczący się
Sprawdzanie wiedzy	• gwarancja sprawdzenia wiedzy oraz umiejętności uczestnika • automatyzacja sprawdzania egzaminów oraz generowania raportów • liczba uczestników szkolenia nie ma wpływu na kontrolę procesu egzaminowania	• gwarancja sprawdzenia wiedzy oraz umiejętności, ale głównie tożsamości uczestnika szkolenia • brak automatycznego sprawdzania egzaminów czy generowania raportów • liczba uczestników szkolenia ma znaczny wpływ na kontrolę procesu egzaminowania
Formy przekazu	• możliwość dynamicznego prezentowania materiału szkoleniowego • wykorzystanie technik multimedialnych, posługiwanie się tekstem, obrazem i dźwiękiem, co podnosi skuteczność szkolenia	• dominują statyczne materiały dydaktyczne i tradycyjne formy przekazu: podręczniki, ćwiczenia, zeszyty itp.
Informacje zwrotne	• używanie różnych metod, ale ponieważ uczący się jest oddalony od nauczyciela, najczęściej jest to forma pisemna	• najczęściej jest to bezpośrednia komunikacja słowna
Pomoc	• z powodu braku bezpośredniego kontaktu uczestnika kursu z nauczycielem pomoc jest bardziej potrzebna – znaczną rolę odgrywa wzajemna pomoc uczących się	• pomocy formalnej udzielają nauczyciele w kontakcie bezpośrednim • pomocy nieformalnej mogą udzielić inni uczniowie, znajomi lub członkowie rodziny

nauczyciela *online* (ang. *online teacher*), e-moderatora (ang. *e-moderator*), e-tutora (ang. *e-tutor*), *online* tutora (ang. *online tutor*), trenera *online* (ang. *online trainer*), nauczyciela edukacji zdalnej (ang. *distance education tutor*) czy asystenta uczenia się (ang. *teaching assistant*) (Shé i inni, 2019). Niektóre z tych nazw mogą nieść za sobą inne role bądź kłaść silniejszy nacisk na niektóre aspekty tych ról. Same funkcje oraz obowiązki nauczyciela *online* podlegają gwałtownym zmianom. Z dużą pewnością, wraz ze zmianami środowiska nauczania oraz pojawieniem się nowych technologii zmieni się również charakter roli nauczyciela *online* (Shé i inni, 2019). Shé i inni (2019) na podstawie analizy dostępnej literatury wyróżnili 10 głównych ról, w które może się wcielać nauczyciel edukacji zdalnej:

Tabela 1.4: Obecność metod behawioralnych (*B*) oraz konstruktywistycznych (*K*) w edukacji szkolnej i zdalnej. Opracowanie własne na podstawie: (Lubina, 2005)

	Edukacja zdalna	Edukacja szkolna
Organizacja procesu kształcenia	(<i>K</i>) brak ram czasowych i dowolność organizacji pacy studenta	(<i>B</i>) stały czas pracy (45 min. lekcje), systematyczna i liniowa organizacja procesu kształcenia
Uporządkowanie treści	(<i>B/K</i>) zaplanowane działania mogą zostać uporządkowane w ciągi zadań (moduły, lekcje, bloki), ale nie muszą (<i>K</i>) uczeń może powtarzać lub pomijać wybrane treści	(<i>B</i>) treści kształcenia ułożone w ciągi przyczynowo-skutkowe
Przekazywanie wiedzy	(<i>B</i>) metody podawcze na multimedialnym nośniku (np. prezentacja, film wideo, wykład, książki elektroniczne)	(<i>B</i>) tradycyjne metody podawcze (np. podręczniki)
Rola nauczyciela	(<i>K</i>) brak bezpośredniego nadzoru nauczyciela (jego rola jest ograniczona do rozliczania terminowości i opiniowania wykonanej pracy), wymóg samodzielności i aktywności studenta	(<i>B</i>) pełna kontrola nad procesem uczenia i odpowiedzialność za jego efekty leży po stronie nauczyciela
Kontrola przebiegu nauczania	(<i>B</i>) pełny podgląd uczestnictwa (logi czasowe i jakościowe), możliwość generowania rozbudowanych raportów	(<i>B</i>) kontrola oparta o bezpośrednie sprawdzanie wiedzy oraz obecności na zajęciach
Ocena efektywności uczenia	(<i>B</i>) rozbudowane formy testowania (np. testy, interaktywne formularze, testy oparte o prezentacje multimedialne, prace pisemne)	(<i>B</i>) regularne, pisemne lub ustne sprawdzanie bieżącej wiedzy i umiejętności uczniów (np. poprzez sprawdziany i kartkówki)
Nagrody i kary	(<i>B</i>) wzmacnianie pozytywne „nagrodami” za poprawne wykonany element i/lub karanie za jego niewykonanie lub nieprawidłowe wykonanie	(<i>B</i>) system oceniania (szkolna skala ocen)

- Rola kierownika (ang. *managerial*) – nauczyciel *online* może pełnić funkcje kierownicze, administracyjne oraz organizacyjne związane z prowadzeniem kursu *online*.
- Rola pedagoga (ang. *pedagogical*) – rola ta odnosi się zarówno do stosowania interaktywnych metod nauczania, jak i wsparcia poznawczego udzielanego uczniom.
- Rola społeczna (ang. *social*) – obejmuje zapewnienie uczniom przyjaznego środowiska, opiekę mentorską oraz wsparcie udzielane osobom uczącym się.
- Rola techniczna (ang. *technical*) – zadaniem nauczyciela *online* jest wsparcie korzystania przez uczniów z technologii oraz wykorzystywanie technologii w związku z pedagogicznymi oraz administracyjnymi zadaniami nauczyciela *online*.
- Rola doradcza (ang. *assessor*) – ocenianie oraz udzielanie informacji zwrotnych osobom uczącym się.
- Rola facylitatora (ang. *facilitator*) – rola ta związana jest z tworzeniem środowiska uczenia się, które stawia w centrum procesu uczenia się ucznia oraz z zachęcaniem osób uczących się do przejmowania odpowiedzialności za własną naukę. Facylitator monitoruje oraz prowadzi również interakcje uczniów.
- Rola eksperta ds. treści (ang. *content expert*) – nauczyciel *online* jest ekspertem, jeśli chodzi o wiedzę zawartą w kursie.

- Rola projektanta instruktażowego (ang. *instructional designer*) – przyjmując tę rolę, nauczyciel edukacji zdalnej projektuje środowisko uczenia się *online*.
- Rola badacza (ang. *researcher*) – rola ta związana jest z przeprowadzaniem badań związanych z treściami kursu oraz z zapewnieniem ich aktualności.
- Rola ewaluatora (ang. *evaluator*) – przyjmując tę rolę, nauczyciel *online* ocenia swoje działania oraz materiały i treści zawarte w kursie i proponuje ulepszenia.

Jak podają Shé i inni (2019), trzy ostatnie ze wskazanych ról (rola projektanta instruktażowego, badacza i ewaluatora) nie muszą być wykonywane przez nauczyciela *online* i mogą być wykonywane przez innych członków personelu instytucji prowadzącej kurs edukacji zdalnej.

Zgodnie z analizą autorów, aby sprostać wymienionym powyżej rolom oraz sprawić, by uczenie *online* było jak najbardziej efektywne²², nauczanie zdalne powinno zawierać w sobie trzy elementy: obecność nauczyciela, facylitację procesu nauczania się oraz wsparcie osób uczących się (Shé i inni, 2019). Obecność (ang. *presence*) jest wielowymiarowym konstruktem i sprowadza się do obecności poznawczej (ang. *cognitive presence*), społecznej (ang. *social presence*) oraz obecności w nauczaniu (ang. *teaching presence*) (Shé i inni, 2019, s. 33). W praktyce odnosi się to do zachęcania do kontaktu między studentami oraz studentami i nauczycielami (obecność społeczna), podkreślania czasu potrzebnego na wykonanie zadania i administrowania środowiskiem *online* (obecność w nauczaniu) oraz zapewniania klarowności treści edukacyjnych (obecność poznawcza) (Shé i inni, 2019). Drugi kluczowy aspekt efektywnego kursu *online* związany jest z facylitacją, czyli zachęcaniem do współpracy oraz angażowaniem uczniów dzięki zadaniom stanowiącym dla nich wyzwanie oraz z komunikowaniem oczekiwań związanych z efektami nauczania (Shé i inni, 2019). Wspieranie studentów związane jest natomiast z zachęcaniem ich do aktywnego uczenia się, zapewnieniem uporządkowanej i istotnej treści kursu oraz szybkiej informacji zwrotnej, jak również z respektowaniem tego, że uczniowie różnią się sposobami uczenia się i posiadają różnorodne talenty (Shé i inni, 2019).

Rola nauczyciela w kursie *online* jest bardzo wymagająca. Jest to rola, która podatna jest również na zmieniający się świat edukacji. Wraz z nową technologią mogą pojawić się nowe role i wymagania wobec nauczyciela *online*. Pomimo że w nauczaniu zdalnym to osoba ucząca się przejmuje odpowiedzialność za swoje uczenie się, osoba wspierająca ten proces ma bardzo duże znaczenie. Warto zauważyć, że nawet gdy w kursie nie występuje bezpośredni kontakt z nauczycielem (np. poprzez wiadomości czy forum), nauczyciel często pełni w nim inną rolę związaną z opracowaniem treści edukacyjnych i instruktażowych, administracją czy ustaleniem sposobu oceny efektów edukacyjnych.

²²Pojęcie efektywności w pedagogice nie jest ujmowanie jednoznacznie, a zagadnienie związane z jej pomiarem jest wciąż problemem otwartym. Furmanek (2012) ujmuje efektywność pedagogiczną jako miarę działalności człowieka, której najistotniejszymi komponentami są osoby nauczyciela i ucznia, a czynniki, które mogą modyfikować jej wielkość to: a) procesy wychowania, uczenia się i nauczania, b) treści, c) metody, d) formy organizacji pracy, e) infrastruktura pedagogiczna. W literaturze oraz praktyce pedagogicznej rozwinęły się dwa sposoby rozumienia pojęcia efektywności: węższy i szerszy (Furmanek, 2012). W rozumieniu węższym efektywność pedagogiczna dotyczy pomiaru stopnia realizacji założonych celów pedagogicznych (opanowania nowych treści, nowych umiejętności, zmiana postaw). W rozumieniu szerszym efektywność pedagogiczna związana jest ze stopniem realizacji naczelných celów dydaktycznych i stanowi miarę jakości procesu dydaktycznego. Furmanek (2012) przyjmując za wyróżnik znaczenie pomiaru efektywności dla systemu edukacji wyróżnia dodatkowo efektywność wewnętrzną i zewnętrzną. Ta pierwsza ma miejsce w obrębie systemu dydaktycznego i dotyczy efektywności stosowanych procesów uczenia się i nauczania. Powala na ocenę trafności stosowanych rozwiązań czy wprowadzonych działań naprawczych. Efektywność zewnętrzna związana jest z pomiarem efektów takich działań, ale ocenianych po tym, gdy jednostka opuści system edukacji. Dotyczy ona więc efektywności różnych form edukacji zawodowej i mierzona jest poprzez badania losów oraz karier zawodowych absolwentów.

1.4.5. Powody porzucania kursów edukacji zdalnej

Pomimo wielu zalet i cały czas rosnącej popularności, kursy edukacji zdalnej charakteryzują się wysokim wskaźnikiem przedwczesnego ich porzucania. Badania wskazują, że od 40% do 80% osób w pewnym momencie rezygnuje z kontynuowania nauki w trybie zdalnym (zob. Bawa, 2016), a wskaźnik ukończenia zajęć prowadzonych na odległość²³ może być do 20% niższy niż tych prowadzonych w sposób tradycyjny (zob. Muljana i Luo, 2019). Przyczyn tego stanu rzeczy jest co najmniej kilka. Muljana i Luo (2019) dokonali przeglądu 40 badań empirycznych dotyczących retencji studentów w kursach edukacji zdalnej prowadzonych w ramach studiów wyższych. Czynniki, które mają związek z przerywaniem kursów *online* autorzy rozpatrują z poziomu instytucji, instruktora oraz osoby uczącej się.

Z perspektywy instytucji Muljana i Luo (2019) wyróżnili dwa czynniki istotnie wpływające na stopień rezygnacji z nauki *online* – wsparcie, którego udziela instytucja oraz trudność programu nauczania. Przez wsparcie autorzy rozumieją wysiłki i działania, których celem jest zatrzymanie studentów w kursie, np. usługi wsparcia (ang. *support services*), tutoring (ang. *tutoring services*), wsparcie technologiczne (ang. *technological support*). Badania przeanalizowane przez autorów jednoznacznie wskazują, że jeśli instytucja oferuje wyżej wymienione usługi wsparcia, to odsetek osób kończących kursy *online* w całości jest wyższy. Pomoc instytucji sprzyja wchodzeniu w interakcje z jej podmiotami, a tutoring buduje w studentach poczucie wsparcia i zachęca do wytrwałości w dalszej nauce. Drugim czynnikiem rozpatrywanym z poziomu instytucji, który istotnie wpływa na kończenie kursów prowadzonych w sposób zdalny jest trudność programu nauczania. Okazuje się bowiem, że osoby uczące się mają tendencję do rezygnacji z kursów *online*, jeśli w ich ocenie program nauczania jest zarówno za łatwy, jak i za trudny (Muljana i Luo, 2019).

Z poziomu instruktora kursu *online* Muljana i Luo (2019) wyróżnili następujące czynniki, które zmniejszają prawdopodobieństwo porzucenia nauki: ułatwianie angażowania się i promowanie poczucia przynależności, facylitacja procesu uczenia się i projekt (ang. *design*) kursu. Badania pokazują, że studenci oczekują od instruktora, aby ten zachęcał osoby uczące się do wchodzenia w interakcje (zob. Harris i inni, 2011). W przeciwieństwie do tradycyjnego środowiska edukacyjnego, środowisko *online* nie dostarcza wielu wzrokowych i głosowych wskazówek związanych z komunikacją. W rezultacie studenci odczuwają mniej wsparcia i czują się bardziej odizolowani. Te uczucia mogą przełożyć się na niskie poczucie przynależności czy zintegrowania ze społecznością, co skutkuje powstaniem barier w komunikacji i wpływa na decyzję o przerwaniu nauki. Skuteczna facylitacja procesu uczenia się wspiera zaangażowanie studentów. Studenci doceniają, gdy instruktorzy wspierają ich w zdobywaniu wiedzy oraz pośredniczą w kontaktach z innymi osobami uczącymi się. Uczestnicy kursu oczekują od instruktora skutecznej komunikacji oraz udzielania informacji zwrotnej. W tym przypadku predyktorem decyzji o zostaniu w kursie lub przerwaniu go mogą być takie czynniki jak rodzaj zadań (np. uczestnicy kursów *online* nie są zwolennikami zadań grupowych, jeśli odbywają się one bez facylitacji instruktora, która zazwyczaj bezpośrednio przekłada się na uznanie wkładu poszczególnych osób w pracę grupy), jakość interakcji z wykładowcami czy czas jaki instruktor przeznacz na

²³Wskaźnik ten nie posiada sprecyzowanej definicji, a w anglojęzycznej literaturze nazywany jest wskaźnikiem ukończenia (ang. *completion rate*) (Moore i Fetzner, 2009), wskaźnikiem sukcesu (ang. *success rates*) (Muljana i Luo, 2019) oraz odwrotnym wskaźnikiem retencji (ang. *failed retention rate*) (Herbert, 2006). Warto zwrócić uwagę, że wymienione wskaźniki mogą dotyczyć jednak innych parametrów – wskaźnik ukończenia oraz sukcesu zdają się być związane z ukończeniem jakiegoś fragmentu bądź całości kursu lub uzyskaniem dokumentu poświadczającego jego ukończenie (np. certyfikatu czy dyplomu). Wskaźnik retencji natomiast może być związany ze zdolnością produktu (np. kursu *e-learningowego*) do zatrzymania jego użytkowników przez określony czas. Powszechnie uznaje się, że wskaźnik ukończenia kursów prowadzonych w sposób zdalny jest o 10-20% niższy w porównaniu do kursów stacjonarnych i jest to liczba często przywoływana przez badaczy (zob. Muljana i Luo, 2019, Bawa, 2016, Moore i Fetzner, 2009, Herbert, 2006). Jednak wskaźnik ten nie precyzuje, jak rozumieć owo ukończenie kursu oraz jakich kursów on dotyczy (np. podejmowanych w ramach edukacji formalnej, czy nieformalnej).

facylitację procesu uczenia się (Muljana i Luo, 2019). Sposób zaprojektowania kursu oraz jego organizacja należą również do czynników, które mogą wpłynąć na decyzję o przedwczesnym porzuceniu kursu *online* (Muljana i Luo, 2019). Studenci doceniają kursy, które zawierają klarowne instrukcje, interaktywne materiały, a same charakteryzują się logiczną strukturą treści, jednoznacznym oznaczeniem elementów kursu oraz możliwością szybkiego znalezienia materiałów instruktażowych.

Biorąc pod uwagę perspektywę osoby uczącej się Muljana i Luo (2019) wyróżnili trzy czynniki wpływające na retencję: cechy behawioralne, zmienne demograficzne oraz inne zmienne personalne. Cechy behawioralne, które mają wpływ na wytrwałość w kursie *online* obejmują: samoregulację (ang. *self-regulation*), metapoznanie (ang. *metacognition*), samodyscyplinę (ang. *self-discipline*), poczucie sprawstwa (ang. *self-efficacy*), poczucie umiejscowienia kontroli (ang. *locus of control*), strategie uczenia się (ang. *learning strategies*), satysfakcję (ang. *satisfaction*), doświadczanie *flow* (ang. *flow experience*), jasne cele (ang. *clear goals*), gotowość przystąpienia do edukacji wyższej (ang. *college readiness*), umiejętności technologiczne (ang. *technological skills*). Istnieje zasadniczo większe prawdopodobieństwo, że w kursie *online* pozostaną te osoby, które wykazują determinację do jego ukończenia. Istotnym predyktorem pozostania w kursie jest również umiejętność zarządzania czasem. Leeds i inni (2013) wskazują, że błędne założenia odnośnie czasu, którym się dysponuje lub niedokładne oszacowanie, ile czasu wymaga ukończenie kursu *online*, mogą wpłynąć na decyzję o porzuceniu go. W przypadku zmiennych demograficznych nie wszystkie z przeprowadzonych badań empirycznych dają takie same rezultaty. Wyniki badań pokazują jednak, że płeć nie stanowi istotnego predyktora przedwczesnego porzucenia kursu *online* (Muljana i Luo, 2019). Wiek może być takim predyktorem, ale w tym przypadku badania nie potwierdzają tego jednoznacznie. Wydaje się jednak, że młodzi kursanci z uwagi na mniejsze doświadczenie w uczeniu się mogą wykazywać się mniejszą gotowością do uczenia się *online* niż ich starsi koledzy. Jednak to założenie nie musi zawsze być prawdziwe, ponieważ bez względu na wiek każda osoba może charakteryzować się silnymi cechami behawioralnymi, które ułatwią wytrwanie w kursie *online* (Muljana i Luo, 2019). Inne zmienne personalne takie jak wsparcie rodziny, umiejętność zarządzania czasem, obowiązki rodzinne, nieprzewidziane okoliczności czy intensywny styl życia mogą mieć również wpływ na decyzję o przerwaniu nauki *online* (Muljana i Luo, 2019). Zgodnie z oceną samych studentów porzucenie nauki zdalnej z powodu obowiązków rodzinnych było drugim z najczęściej podawanych powodów porzucania nauki, zaraz po trudnościach związanych z zarządzaniem czasem (Nichols, 2010). Praca na część lub pełen etat i godzenie swojego wypełnionego obowiązkami życia z nauką zdalną również często skutkuje przerwaniem kursu. Innym czynnikiem, który decyduje o ukończeniu kursu *online* jest średnia ocen – ci uczniowie, którzy w swojej historii uzyskiwali niskie średnie, byli bardziej skłonni do przerywania nauki *online* (Muljana i Luo, 2019). Jako inne czynniki, które mogą mieć wpływ na retencję studentów *online* wymieniane są również: sytuacja finansowa, ograniczony dostęp do technologii, a nawet prędkość Internetu (Muljana i Luo, 2019).

Muljana i Luo (2019) przegląd literatury podsumowali rekomendacjami, które mogą pozytywnie wpłynąć na retencję studentów uczących się w sposób zdalny. Zalecenia autorów obejmują m.in. analizę danych (związaną z przetworzeniem danych demograficznych oraz informacji o ukończonym liceum) przed rozpoczęciem studiów prowadzonych *online* lub na ich wczesnym etapie. Taka analiza może pozwolić na szybką identyfikację obszarów wymagających interwencji. Przyjmując potencjalnie takie podejście można wypracować procedury (np. programy informacyjne) skierowane do studentów o wyższym ryzyku porzucenia kursu *online*. Pomocne może być również prowadzenie szkoleń, warsztatów czy konsultacji z zakresu strategii pedagogicznych, które wspierają efektywne uczenie się. Rolą uczelni jest zatem identyfikowanie problemów i stosowanie odpowiednich interwencji. Na

sukces studenta uczącego się *online* składa się interakcja wielu czynników, które dotyczą jego samego, kursu, z którego korzysta oraz środowiska, w którym się uczy. Podczas gdy cechy studenta (zmienne behawioralne) mogą wskazywać, że osiągnie on sukces w uczeniu się na odległość, uczelnia oraz instruktorzy mogą pomóc mu w osiągnięciu jeszcze lepszych wyników. Ukończenie kursu *online* jest więc odpowiedzialnością tych trzech podmiotów.

Podobną analizę dostępnej literatury przeprowadziła już wcześniej Bawa (2016). Zdaniem autorki na czynniki odpowiedzialne za niski odsetek osób, które kończą kursy zdalne składają się problemy natury społecznej, technologicznej oraz motywacyjnej. Te z kolei należy rozpatrywać zarówno z perspektywy ucznia, jak i nauczyciela. Bawa (2016) przedstawia następujące kategorie czynników, które wpływają na retencję studentów kursów *online*:

- Błędne przekonania studentów dotyczące obciążenia poznawczego;
- Czynniki społeczne i rodzinne;
- Czynniki motywacyjne;
- Ograniczenia technologiczne i przekonania dotyczące cyfrowych tubylców (ang. *digital natives*)²⁴;
- Brak zrozumienia charakterystyki uczniów *online*;
- Ograniczenia instytucji w korzystaniu z technologii;
- Ograniczenia instytucji związane z brakiem odpowiednich szkoleń.

Argumenty przemawiające za wyborem kursów edukacji zdalnej dotyczą m.in. wygody, elastyczności, możliwości pogodzenia ich z aktualnym stylem życia czy z ich niską ceną. Istnieje również błędne przekonanie, że kursy te są mniej wymagające od tradycyjnych, ponieważ nie zakładają obecności w konkretnym miejscu. W związku z tym może się niesłusznie wydawać, że wymagają mniej wysiłku związanego z zarządzaniem swoimi obowiązkami i czasem (Bawa, 2016). Okazuje się jednak, że jeśli kursanci nie doświadczyli wcześniej dyscypliny akademickiej, istnieje duża szansa, że szybko stracą motywację do nauki (Bawa, 2016). Kursy prowadzone w sposób *online* wymagają od ich uczestników odpowiedniego nastawienia i predyspozycji, umiejętności samodzielnego zarządzania obowiązkami akademickimi oraz nierzadko wiążą się z problemami natury technicznej. Takie błędne przekonania związane z obciążeniem lub przeciążeniem poznawczym (koniecznością przetworzenia zbyt dużej ilości informacji przed rozpoczęciem uczenia się) mogą mieć znaczący wpływ na zwiększony odsetek osób, które zrezygnują z dalszej nauki *online* (Bawa, 2016). Osoby rozpoczynające naukę zdalną (a szczególnie nowicjusze) mogą czuć się

²⁴Termin cyfrowy tubylec (ang. *digital native*) wraz z terminem cyfrowy imigrant (ang. *digital immigrant*) zostały ukute w 2001 przez Prensky (2001). Terminy te zostały stworzone w celu odróżnienia osób, które wychowały się w świecie technologii od tych, które do tego świata musiały się zaadaptować. Teoretycznie nowa generacja studentów – natywnych użytkowników technologii, powinna znacząco różnić się od poprzedniej (jak również od wykładowców, którzy w większości są cyfrowymi imigrantami), szczególnie jeśli chodzi o kompetencje korzystania z technologii. Jednakże przeprowadzane badania nie potwierdzają tej tezy. Okazuje się, że cyfrowi tubylcy rozumieją i korzystają z technologii w sposób powierzchowny, wyłącznie do ograniczonych i konkretnych celów (Echenique, 2014). Studenci ci nie wyróżniają się również, jeśli chodzi o umiejętności wyszukiwania czy analizy informacji (Echenique, 2014). Bycie dobrze obeznanym z technologią nie jest kwestią wieku, a doświadczenia i dostępu do technologii (Echenique, 2014). Tak naprawdę cechy, które pozwoliłyby uznać daną osobę za natywnego użytkownika technologii posiada niewielki odsetek studentów (Echenique, 2014). W związku z powyższym nie powinno się przyjmować założeń dotyczących kompetencji cyfrowych i umiejętności studentów, gdy rozpoczynają oni studia wyższe, a terminy „cyfrowy tubylec” oraz „cyfrowy imigrant” powinny być używane umownie, do określenia osób urodzonych w różnym okresie czasu.

przysłoczone ilością informacji, którą muszą przetworzyć zanim przejdą do faktycznego uczenia się.

Społeczne czynniki czy rodzinne zobowiązania również mogą wpływać na decyzję o porzuceniu nauki. Obowiązki rodzinne to jeden z głównych i powtarzających się powodów niekończenia kursów prowadzonych w sposób zdalny (Bawa, 2016). Na brak wytrwałości studentów w edukacji zdalnej ma również wpływ poczucie braku przynależności do danej społeczności, które często wiąże się z odczuciem izolacji czy „niedopasowania” (Bawa, 2016).

Wytrwałość w kursach *online* związana jest z wysoko rozwiniętą umiejętnością samodzielnego uczenia się, posiadaniem motywacji do nauki i umiejętnością samokierowania się. Zgodnie z Bawa (2016) na motywację studentów może wpływać sposób organizacji kursu, ich ogólne podejście do nauki oraz technologii.

Satysfakcja studentów z ogólnej organizacji kursu *online* stanowi również jeden z kluczowych czynników determinujących pozostanie w kursie. Na to, jak kurs zostaje zaprojektowany mają wpływ założenia czynione przez jego twórców. Spora część z nich jest przekonana, że osoby podejmujące się nauki zdalnej posiadają dużo większą wiedzę dotyczącą technologii i potrafią z niej korzystać na poziomie wymaganym do obsługi kursu. Okazuje się jednak, że to założenie jest często błędne. Obecne pokolenia studentów, którzy często określani są mianem cyfrowych tubylców (ang. *digital native*), mimo że posiadają wysoko rozwinięte umiejętności korzystania z mediów społecznościowych i cyfrowej rozrywki, to umiejętności te nie muszą przekładać się na ukończenie kursów edukacji zdalnej z sukcesem (Bawa, 2016). Przeszacowywanie zdolności studentów związanych z obsługą technologii jest częstym błędem. Nieefektywny projekt kursu zbudowany na podstawie takich założeń zwiększa odsetek osób, które go nie kończą. Zasadniczo spora część osób uczących się *online* wie, jak korzystać z technologii i jest obeznana z środowiskami cyfrowymi, jednak nie musi to oznaczać biegłości w obsłudze technologii edukacyjnych i środowisk *e-learningowych*.

Właściwe zaprojektowanie kursu *online* wymaga zrozumienia jego odbiorcy. Bawa (2016) na podstawie dokonanego przeglądu literatury sugeruje, że dla instruktorów uczących *online* o wiele większym wyzwaniem jest stworzenie dobrej atmosfery uczenia się w środowisku zdalnym niż w przypadku pracy z tradycyjnymi klasami. Wyzwanie stanowi również tworzenie atmosfery opartej na współpracy. Większa znajomość psychologicznych aspektów uczenia się *online* i reakcji studentów może wspomóc prowadzenie dyskusji, ułatwić współpracę oraz tworzyć bardziej przyjazne dla osób uczących się kursy.

Skoro założenia o poziomie umiejętności technologicznych studentów są często błędne, to nauczyciele stają się również odpowiedzialni za podnoszenie świadomości dotyczącej technologii edukacyjnych. Jednak instruktorzy prowadzący kursy *online* sami często też nie posiadają umiejętności, o których mowa (Bawa, 2016). Mogą oni zakładać, że dzisiejsi uczniowie nie różnią się od tych sprzed kilkunastu, kilkudziesięciu lat i, że metody nauczania, które kiedyś były skuteczne, będą skuteczne również dziś. W rezultacie uczestnicy kursów *online* odczuwają niezadowolenie powodowane brakiem wiedzy technologicznej u osób, które je prowadzą (Bawa, 2016, s. 6). Tworzenie skutecznych kursów *online* związane jest z nadążaniem za rozwijającą się technologią i poszerzeniem wiedzy specjalistycznej z tego zakresu wśród instruktorów kursów *online*. Brak odpowiedniego przeszkolenia instruktorów jest często związany z brakiem dostępu do dobrych programów szkoleniowych. Instytucje edukacyjne często kładą nacisk i przeznaczają o wiele więcej zasobów na szybkie przygotowanie i wdrożenie kursu *online* niż na przeszkolenie pracowników (Bawa, 2016).

Bawa (2016) swój przegląd literatury również podsumowuje rekomendacjami, których wdrożenie może pozytywnie wpłynąć na wysokość odsetka studentów kończących kursy *online*. Autorka zaleca, aby instytucje podejmowały działania, których celem będzie przygotowanie studentów do wymagań, które stawiają przed nimi kursy zdalne (techno-

logicznych czy tych związanych ze specyfiką samej nauki). Bawa zaleca również stosowanie narzędzi komunikacji internetowej (np. grup dyskusyjnych, forów czy czatów), które sprzyjają większej interakcji społecznej pomiędzy uczniami oraz uczniami a nauczycielami, przez co tworzą lepszą atmosferę uczenia się. Kolejną rekomendacją autorki jest stosowanie zabiegów wspomagających kooperatywne uczenie się (ang. *collaborative learning*), czyli położenie nacisku na wspólne rozwiązywanie problemów, zachęcanie do angażowania się w osiąganie wspólnych celów i ułatwienie komunikacji pomiędzy uczestnikami kursu. Ostatnim z zaleceń jest szkolenie kadry w zakresie nauczania *online*, aby lepiej przygotować ją do prowadzenia zajęć i wspierania studentów.

1.4.6. Powody porzucania kursów MOOC

Powyżej zostały omówione powody, dla których uczestnicy kursów edukacji zdalnej przerywają naukę. Jednak spora część problemów związanych z retencją studentów może zostać rozwiązana przy zaangażowaniu instytucji, które organizują dany kurs oraz instruktorów, którzy go prowadzą. Większe wyzwanie zdają się stanowić kursy MOOC, w których nauczyciel (o ile występuje) nie jest w stanie zagwarantować indywidualnego wsparcia dla kilkudziesięciu tysięcy osób biorących udział w kursie. Dane dotyczące uczestnictwa w kursach MOOC wskazują na wyjątkowo niski odsetek ich ukończenia. DeBoer i inni (2014) omawiają dane pozyskane z pierwszego kursu MOOC oferowanego przez MIT pt. *Circuits and Electronics*, który prowadzony był od 12 lutego do 4 marca 2012 r. Kurs ten został ukończony w całości tylko przez 5% z 108 008 zarejestrowanych osób. Co więcej, około 30% osób, które zarejestrowały się w kursie nie podjęło się wykonania jakiegokolwiek akcji (nie wykonało żadnego kliknięcia), a 19% nie zapoznało się (brak zarejestrowanego kliknięcia) chociaż z jednym z podstawowych zasobów edukacyjnych kursu (np. z wykładami wideo).

Zgodnie z danymi pochodzącymi z 16 kursów MOOC prowadzonych przez Uniwersytet Pensylwanii w okresie od czerwca 2012 r. do lipca 2013 r. na platformie *Coursera*, odsetek osób kończących kurs (zdefiniowany jako otrzymanie oceny końcowej na poziomie 80%) wynosił zaledwie 3-4% (Perna i inni, 2014). Z kolei Rieber (2016) raportuje, że około 78% uczestników kursów MOOC nie wykazuje żadnej aktywności. Autor przeprowadził ankietę wśród 5079 uczestników kursu statystyki, z których 1935 wypełniło kwestionariusz. Około połowa ankietowanych odpowiedziała, że zamierza ukończyć kurs. Ostatecznie 35% z tych, którzy deklarowali chęć ukończenia, zrobiła to. Głównym powodem przerwania kursu był brak czasu, często związany z jego niedoszacowaniem.

Kursy MOOC różnią się od tradycyjnych kursów uniwersyteckich i różnice te mogą wpływać na wysokość odsetka rezygnacji. Istnieją spore szanse, że uczeń, który zrezygnował w trakcie trwania kursu, nigdy nie miał zamiaru go ukończyć (Harju i inni, 2018). Ci, którzy porzucili kurs, mogli osiągnąć też swoje osobiste cele edukacyjne i nie mają potrzeby ukończenia kursu w całości. Otwartość kursu może mieć również wpływ na wysokość odsetka rezygnacji. Z związku z tym, że rejestracja jest bezpłatna, student nie ma żadnego zobowiązania do ukończenia kursu, tak jak ma to miejsce w kursach tradycyjnych wymagających tzw. wpisowego (Liyaganawardena i inni, 2014). Co więcej, zdecydowana większość dostępnych kursów MOOC nie ma oficjalnego statusu kursów uniwersyteckich, czyli za ich ukończenie nie są przyznawane punkty ECTS²⁵. Co ciekawe, nawet gdy za kurs można uzyskać punkty kredytowe, nie podnosi to motywacji do ich ukończenia (Mokwa-Tarnowska, 2015). Większość z osób rejestrujących się w kursach MOOC może być tzw.

²⁵Europejski System Transferu Punktów (*European Credit Transfer System, ECTS*) to liczba punktów kredytowych przydzielana studentowi (niezależnie od uzyskanej oceny) za zaliczenie przedmiotów akademickich. Punkty ECTS są miarą średniego nakładu pracy osoby uczącej się, który jest niezbędny do uzyskania założonych efektów kształcenia. Aby zaliczyć kolejny rok studiów, student powinien zebrać określoną liczbę punktów ECTS (zob. <https://ec.europa.eu/education/resources-and-tools/european-credit-transfer-and-accumulation-system-ects.pl>; dostęp: 08.09.2020 r.).

nieszkodliwymi zakupowiczami (ang. *harmless shoppers*), którzy z jakiegoś powodu dołączyli do kursu, ale tym powodem nie była chęć ukończenia go (Harju i inni, 2018). Kursy MOOC pozwalają na ich eksplorację bez żadnego ryzyka, co utrudnia pomiar wskaźnika rezygnacji (Liyana-gunawardena i inni, 2014). Przykładowo zarówno DeBoer i inni (2014), jak i Rieber (2016) sugerują, że w przypadku kursów MOOC wskaźnik ukończenia nie powinien być obliczany na podstawie liczby zarejestrowanych studentów, ale na podstawie studentów, którzy wykazali pewien poziom zaangażowania w kursie.

Pilli i Admiraal (2017) przeanalizowali 56 publikacji zawierających wyniki badań empirycznych związanych z efektami uczenia się w kursach MOOC. Na ich podstawie autorzy sformułowali 13 sugestii, których celem było zwiększenie zaangażowania osób uczących się. Pilli i Admiraal (2017) swoją analizę oparli na modelu 3P (*presage, process, product*) zaproponowanym przez Biggs (2003), który powstał w celu systematyzacji raportowania wyników związanych z nauczaniem i uczeniem się w szkolnictwie wyższym. Model ten zakłada, że nauczanie i uczenie się można opisać jako interakcyjny system trzech elementów: przygotowania (ang. *presage*), procesu (ang. *process*) i produktu (ang. *product*). *Przygotowanie* obejmuje wszystkie te zmienne, które istnieją przed nauką i dotyczą studenta oraz kontekstu nauczania. W przypadku osoby uczącej się mogą to być cechy indywidualne czy jej wcześniejsza wiedza. Kontekst uczenia się dotyczy cech nauczyciela, struktury i treści kursu, metody nauczania czy zasad jakie rządzą instytucją. Te dwa czynniki (jeden dotyczący studenta, a drugi jego środowiska uczenia się) determinują to, jakie podejście do nauki i aktywności podejmie uczeń (etap *procesu*). A to w konsekwencji zdecyduje o wynikach, które osiągnie (etap *produktu*).

Celem przeglądu literatury dokonanego przez Pilli i Admiraal (2017) była próba odpowiedzi na pytania: *Jakie cechy studentów, jaki kontekst uczenia się oraz jakie działania edukacyjne mogą być związane z efektami uczenia się w kursach MOOC?* Pilli i Admiraal (2017) używając modelu 3P kategoryzują wyniki przeanalizowanej literatury. Na etapie *przygotowania* autorzy wyróżniają: cechy studentów związane z uczeniem się, cechy osobowościowe studentów, podejścia pedagogiczne zastosowane w kursie, narzędzia zastosowane w kursie oraz czas trwania kursu.

Cechy studentów związane z uczeniem się obejmują ich doświadczenie, wiedzę wstępną, wiedzę specjalistyczną, osiągnięcia akademickie, tendencje do prokrastynacji czy zadaniowego nastawienia. Pilli i Admiraal (2017) wskazują, że jeśli studenci doświadczyli wcześniej nauki z wykorzystaniem *e-learningu*, dłużej uczestniczyli oni w kursach MOOC. Tacy studenci częściej też brali udział w forach dyskusyjnych, blogach czy sieciach edukacyjnych, a nowicjusze skłonni byli raczej korzystać z gotowych materiałów. Podczas gdy wiele badań przywoływanych przez Pilli i Admiraal (2017) nie wykazało istotnej korelacji pomiędzy ani wiekiem, ani płcią a efektami uczenia się, to zachodzi związek pomiędzy poziomem wykształcenia uczniów a osiąganiami wynikami. Ci posiadający wyższy poziom wykształcenia są bardziej zaangażowani w kursy MOOC i rzadziej rezygnują z kontynuacji nauki.

Druga kategoria cech osoby uczącej się odnosi się do jej osobowości oraz sytuacji, w której się znajduje. Obejmuje ona cechy takie jak: samomotywacja, pewność siebie, posiadane intencje, zaangażowanie czy status socjoekonomiczny. W ogólności indywidualne cechy studenta mogą być związane z jego poziomem zaangażowania w kursach MOOC. Kizilcec i Schneider (2015) wykazali, że intencje studentów oraz poziom ich wewnętrznej motywacji były pozytywnie związane z zaangażowaniem w oglądanie filmów instruktażowych i stopniem ukończenia kursu. Podobnie osoby o dużym poziomie motywacji czy charakteryzujące się wysoką pewnością siebie bardziej angażowały się w kurs (Pilli i Admiraal, 2017). Co więcej, studenci o niskim statusie socjoekonomicznym, którzy nie byli w stanie z tego powodu uzyskać formalnego wykształcenia wyższego, włożyli więcej wysiłku w odniesienie sukcesu podczas kursu niż inni jego uczestnicy (Dillahunta i inni, 2014).

Pilli i Admiraal (2017) pisząc o strategiach pedagogicznych zastosowanych w kursie nie referują ich na poziomie teorii, ale omawiają te cechy kursu, które wpływają na efekty uczenia się. Kursy MOOC, które ułatwiają interakcję pomiędzy uczniami oraz uczniami i nauczycielami odznaczają się wyższym zaangażowaniem ich uczestników (Kizilcec i Schneider, 2015). Większą skutecznością angażowania odznaczają się również te kursy, które są dobrze zaprojektowane, oferują elastyczność w czytaniu materiałów i wykonywaniu zadań oraz uwzględniają informację zwrotną (Pilli i Admiraal, 2017). Pozytywny wpływ na wyniki osiągane przez uczących się ma również opracowanie programu nauczania, który zawiera cele uczenia się. Brak eksplikacji takich celów może doprowadzić do braku osiągnięcia oczekiwanych efektów uczenia się (Pilli i Admiraal, 2017).

Kursy MOOC wykorzystują materiały dydaktyczne takie jak filmy instruktażowe, e-zasoby, *e-booki* czy zestawy ćwiczeń. Niekiedy w uczenie włączane są również narzędzia mediów społecznościowych – grupy dyskusyjne, fora internetowe, *wiki* czy podcasty. Niektóre z badań wykazują pozytywny związek pomiędzy korzystaniem z mediów społecznościowych w kursach MOOC a efektami uczenia się (Vivian i inni, 2014). Możliwość korzystania z mediów społecznościowych sprawia, że uczenie się jest bardziej autonomiczne i dostępne, co stanowi często podkreślane zalety kursów MOOC i zachęca do ich podjęcia (Pilli i Admiraal, 2017). Wiele z kursów MOOC korzysta też z filmów instruktażowych. Choć są one dobrze oceniane przez odbiorców, to preferują oni oglądać je w sposób grupowy i móc je kontrolować. Dołączenie do filmów pytań sprzyja uczeniu się, zwiększa liczbę interakcji i wydłuża czas spędzany nad materiałami dydaktycznymi (Pilli i Admiraal, 2017).

Jeśli chodzi o czas trwania kursu to standardowy kurs MOOC trwa od 6 do 8 tygodni. Zgodnie z zaleceniami Pilli i Admiraal (2017) kurs MOOC nie powinien trwać dłużej niż 8 tygodni, a czas na ukończenie kursu nie powinien być wydłużany w trakcie jego trwania. Uczestnicy mają bowiem tendencję do rezygnacji z kursu, jeśli czas jego trwania jest za długi lub zostanie wydłużony (Pilli i Admiraal, 2017).

Na poziomie *procesu* Pilli i Admiraal (2017) opisują aktywności studentów, które są związane bezpośrednio z uczeniem się. W kursach MOOC działania podejmowane przez osoby uczące się w większości analizowane są na podstawie logów systemowych oraz kliknięć. Czasem badacze wykorzystują również ankiety w celu pozyskania danych jakościowych. Badania pokazują, że w kursach typu MOOC należy zachować balans pomiędzy zadaniami grupowymi a tymi wykonywanymi indywidualnie, ponieważ zbyt duża liczba tych pierwszych może prowadzić do frustracji, nieukończonych zadań, a w konsekwencji również do rezygnacji z kursu (Saadatmand i Kumpulainen, 2014). Podobnie jest w przypadku działań prowadzonych synchronicznie i asynchronicznie, ponieważ uczniowie mogą mieć trudności z częstym braniem udziału w aktywnościach synchronicznych. Zachowanie równowagi potrzebne jest również w przypadku zadań wymagających pracy twórczej i odtwórczej (Pilli i Admiraal, 2017). Aktywne uczenie się wpływa pozytywnie na zaangażowanie kursantów, a praca z praktycznymi przykładami wymaga zastosowania wiedzy teoretycznej i pozytywnie wpływa na uczenie się (Pilli i Admiraal, 2017).

Na poziomie *produktu* Pilli i Admiraal (2017) omawiają zaangażowanie, osiągnięcia akademickie oraz poziom rezygnacji z kursu. W przypadku kursów MOOC autorzy zaangażowanie odnoszą do interakcji osoby uczącej się z innymi studentami, instruktorami oraz materiałami edukacyjnymi. Środowisko, które umożliwia aktywne uczenie się, możliwość wykonywania interakcji oraz uwzględnia obecność klarownych instrukcji zwiększa zaangażowanie uczestników kursów MOOC (Pilli i Admiraal, 2017).

W przypadku osiągnięć akademickich Pilli i Admiraal (2017) zwracają uwagę na to, że ich definicja nie jest taka prosta w kontekście kursów MOOC. W przypadku masowych i otwartych kursów *online* wskaźniki certyfikacji mogą wprowadzać w błąd i nie oddawać faktycznego potencjału kursów MOOC. Podobnie mierzenie osiągnięć osób uczących się przy pomocy tradycyjnych metod może nie być właściwe w tym przypadku. Pilli i Ad-

miraal (2017) wskazują na potrzebę przedefiniowania sukcesu studenta w taki sposób, aby dotyczył on tego, czy osoba osiągnęła swoje własne cele edukacyjne. Pilli i Admiraal (2017) na podstawie przeanalizowanej literatury wskazują, że niektóre cechy kursu mogą zwiększać szansę sukcesu akademickiego. Są to m.in. projekty grupowe, samouczki, *quizey*, sesje dyskusyjne, integracja z mediami społecznościowymi umożliwiającą wspólną pracę na forach czy blogach. Ponadto kluczowa jest obecność wsparcia instruktora (np. udzielanie informacji zwrotnej), które zwiększa zaangażowanie i prowadzi do uzyskania lepszych wyników w kursie. Na sukces osoby uczącej się wpływa również jej charakterystyka. Lepsze wyniki osiągają te osoby, które są zmotywowane, mają intencję ukończenia kursu i są z niego zadowolone.

Wskaźnik rezygnacji jest kluczowym zagadnieniem poruszonym w literaturze dotyczącej kursów MOOC. Różnica pomiędzy liczbą zarejestrowanych osób a tymi którzy ukończyli kurs najczęściej wyjaśniana jest brakiem czasu czy złym jego zarządzaniem. Niektóre cechy kursu są silnymi predyktorami wysokiej retencji studentów. Są nimi m.in. elastyczna struktura kursu, wsparcie instruktora, możliwość dużego zaangażowania poznawczego oraz wysokiej jakości materiały edukacyjne. Co więcej, wykazanie zaangażowania na samym początku kursu (udział w pierwszym wykładzie i rozwiązanie pierwszego *quizu*) stanowią silny predyktor ukończenia kursu (Perna i inni, 2014).

Pilli i Admiraal (2017) swoją analizę kończą sugestiami dotyczącymi projektowania kursów MOOC, które mogą korzystnie wpłynąć na retencję ich uczestników. Autorzy sugerują, aby przede wszystkim zidentyfikować i uwzględnić potrzeby, preferencje i oczekiwania studentów. Zapewnić im jasny i ustrukturyzowany system ocenienia, angażować ich w zadania, które wymagają współpracy oraz zapewnić im udział w forach dyskusyjnych. Kurs powinien zawierać wysokiej jakości materiały i zapewniać studentom możliwość samodzielnego zarządzania swoim czasem.

1.4.7. Charakterystyka uczestników edukacji zdalnej

Dzega (2012) proponuje, aby uczestników zdalnego procesu nauczania (rozumianych jako uczniów, studentów, uczestników szkoleń) przyporządkować do jednej z siedmiu grup:

1. Osoby uczące się dla samorealizacji i własnej satysfakcji (ang. *life fulfillment learners*), czyli jednostki, które uczenie się traktują jako hobby i możliwość rozwoju osobistego, a decyzję o nauce podejmują samodzielnie.
2. Uczniowie korporacyjni (ang. *corporate learners*) – osoby, dla których uczenie się jest jednym z elementów kariery zawodowej. Decyzja o podjęciu nauki podejmowana jest przez organizację, w których pracują.
3. Uczniowie profesjonalisci (*professional enhancement learners*) – czyli osoby, które poszukują możliwości rozwoju zawodowego, pracują, ale decyzję o podjęciu nauki podejmują samodzielnie.
4. Dorosłe osoby uczące się (ang. *degree completion adult learners*) – osoby, które poszukują możliwości ukończenia edukacji w późniejszym wieku niż jest to zwyczajowo przyjęte. Najczęściej są to osoby pracujące, które uczenie się godzą z obowiązkami rodzinnymi, jak i zawodowymi. Decyzje o podjęciu nauki podejmują samodzielnie.
5. Tradycyjni studenci (ang. *college experienced*) – czyli osoby w wieku 18-24 lat, które przygotowują się do wkraczania w życie zawodowe, a decyzję o podjęciu nauki podejmują samodzielnie lub ze wsparciem rodziców.
6. Uczniowie K-12 (ang. *pre-college learners*) – osoby w wieku 6-18 lat, które pozostają w strukturach kształcenia formalnego, a decyzję o rozpoczęciu nauki podejmują za nich rodzice.

7. Osoby przygotowujące się do egzaminów (ang. *remediation and test prep learners*) – osoby zainteresowane uczeniem się ze względu na potrzebę przygotowania się do egzaminów. Podmiot podejmujący decyzję o podjęciu nauki jest zależny od wieku ucznia.

O przydziale do danej kategorii decydują cechy takie jak cel uczenia się, dojrzałość osoby uczącej się czy motywacje, które kryją się za decyzją dotyczącą rozpoczęcia czy kontynuowania nauki. Przywołane grupy kursantów obrazują jak zróżnicowana jest oferta kursów *e-learningowych*. Z drugiej strony zwracają również uwagę na to, jak ważne jest, aby twórcy kursów *e-learningowych* zidentyfikowali potrzeby i motywacje własnych odbiorców.

Džega (2012) zwraca również uwagę na wysoki odsetek osób wycofujących się z kursów *e-learningowych*, który jest następstwem spadku ich aktywności. Spadek ten z kolei spowodowany jest poczuciem izolacji, niezrozumieniem poleceń, niedopasowaniem materiału dydaktycznego do własnych potrzeb, trudnościami w poruszaniu się po interfejsie kursu czy brakiem otrzymywania informacji zwrotnych. Za Lykourantzou i inni (2009) Džega (2012) proponuje, aby uczestników kursów *e-learningowych* rozpatrywać w kontekście następujących kategorii:

- studenci, którzy zarejestrowali się w kursie, ale nigdy się już nie zalogowali,
- studenci, którzy zalogowali się do kursu, zrealizowali znaczną część materiału, ale podjęli decyzję o przerwaniu kursu,
- studenci, którzy zalogowali się do kursu, zrealizowali niektóre partie materiału, ale podjęli decyzję o jego przerwaniu i powtórzeniu w późniejszym czasie,
- studenci, którzy zrealizowali cały materiał i ukończyli cały kurs.

Pierwsza kategoria dotyczy osób, które przed przystąpieniem do kursu nie posiadały odpowiedniego poziomu motywacji do jego ukończenia. W ich przypadku decyzja o rejestracji mogła być impulsywna, związana z aktualną modą czy ulotnym poczuciem obowiązku. Wobec osób o niskiej motywacji, zgodnie z Džega (2012), rozsądną strategią jest przyjęcie postawy pasywnej. Jednostki o niskim poziomie motywacji często nie zmieniają swojego postępowania nawet po otrzymaniu wsparcia. Studenci z drugiej i trzeciej kategorii to osoby charakteryzujące się średnim poziomem motywacji. Podjęcie odpowiednich kroków w celu podniesienia ich aktywności może pomóc im ukończyć kurs. Osoby z czwartej kategorii są odpowiednio zmotywowane i uczą się zgodnie z założonym schematem kursu.

1.4.8. Przygotowanie do samodzielnego uczenia się

Nasze społeczeństwo uznaje, że osoby dorosłe akceptują odpowiedzialność za własne uczenie się, czyli potrafią porządkować informacje i decydować o tym, czego chcieliby (lub nie) się uczyć. Te cechy przypisywane są osobom, które ukończyły 18 lat (Illeris, 2009). W rzeczywistości mowa jest tu o powolnym i stopniowym procesie, który zachodzi w okresie młodości i może trwać do dwudziestego roku życia, a nawet i dłużej. Wybiórcze i samosterowne uczenie się dorosłych jest związane z tym, że (Illeris, 2009):

- uczą się oni tego, czego chcą się nauczyć i tego, co uważają za ważne,
- posługują się takimi materiałami i narzędziami, jakie są im znane,
- biorą na siebie tyle odpowiedzialności za uczenie się, ile chcą wziąć,
- niezbyt chętnie uczą się czegoś, co nie ma dla nich znaczenia.

Nauczanie i uczenie się dorosłych oparte jest na poprzednich doświadczeniach edukacyjnych, a te nie zawsze stanowią bodziec do nauki (Domagała-Kręcioch i Majerek, 2014). Nabyte doświadczenia wpływają na decyzje związane z dalszą edukacją, mają wpływ na samowiedzę i samoocenę jednostki. Jak wskazuje Nawrat (2013), jednostki, które mają negatywny lub nieadekwatny obraz samych siebie, nie wierzą we własne umiejętności lub nie potrafią korzystać z własnych doświadczeń – niechętnie będą podejmowały działania edukacyjne. Pojawia się zatem pytanie: *W jakim stopniu edukacja przygotowuje do podjęcia samodzielnej nauki?*

Zgodnie z raportem Bilansu Kapitału Ludzkiego (BKL)²⁶, mimo że liczba samokształcących się Polaków systematycznie rośnie (z 16% w 2012 r. do 20% w 2014 r.), aż 64% Polaków w ogóle nie podnosiła swoich kompetencji. Zgodnie z raportem GUS²⁷ w 2016 r.²⁸ prawie połowa Polaków (45,9%) w wieku 18-69 lat deklaruwała udział w szeroko rozumianym kształceniu, w tym 31,4% w edukacji nieformalnej (samokształceniu). Badania przeprowadzone przez GUS pokazują również, że aktywność edukacyjna osób dorosłych stopniowo wzrasta w porównaniu z poprzednimi edycjami badania.

Niemniej jednak więcej niż połowa naszego społeczeństwa w wieku produkcyjnym nie bierze udziału w jakichkolwiek formach edukacji. W edukacji nieformalnej – jeszcze mniej. Zgodnie z raportem BKL głównym powodem braku uczestnictwa w kształceniu jest po prostu niedostrzeganie takiej potrzeby. Przykładowo Polacy z wykształceniem podstawowym, których szanse na rynku pracy mogłyby wzrosnąć dzięki szkoleniom, stanowią najmniejszy odsetek wśród wszystkich uczestników kształcenia. Zgodnie z oboma raportami z edukacji nieformalnej najczęściej korzystają osoby młode i te z wykształceniem wyższym.

1.4.9. Podsumowanie

Osoby podejmujące się w życiu dorosłym edukacji zdalnej mogą charakteryzować się różną gotowością do samokształcenia. Gotowość ta budowana jest w oparciu o przeszłe doświadczenia edukacyjne. Należy również pamiętać, że mowa tu o procesie, który nie kończy się wraz z uzyskaniem dorosłości (czyli w Polsce wieku 18 lat), ale trwa do momentu osiągnięcia dojrzałości (umiejętności wzięcia odpowiedzialności za własne życie, w tym uczenie się). Szkoła, w której z uwagi na konieczność realizowania podstawy programowej częściej korzysta z metod behawioralnych, może nie ukształtować w pełni gotowości do uczenia się. Zdają się to potwierdzać raporty statystyczne dotyczące uczenia się Polaków. Zgodnie z nimi ponad połowa dorosłych członków naszego społeczeństwa nie doksztala się w żaden sposób. Ciekawą obserwacją jest również to, że po różne metody samokształcenia chętniej sięgają osoby bardziej wykształcone. Mimo że ukończenie szkoleń mogłoby prawdopodobnie odmienić życie osób bezrobotnych i mniej wykształconych, nie są one szczególnie chętnie podejmowane w tej grupie. Może to potwierdzać wniosek mówiący, że im więcej jednostka ma za sobą doświadczeń edukacyjnych, tym łatwiej podejmuje się samokształcenia oraz dostrzega jego potrzebę i wartość. Projektując kurs edukacji zdalnej należy mieć na uwadze powyższe wnioski. Niektórym uczestnikom może zabraknąć pewnych kompetencji, które pozwoliłyby im na takie sterowanie procesem uczenia się, aby zakończyło się ono sukcesem.

²⁶Bilans Kapitału Ludzkiego. *Bilans Kapitału Ludzkiego w Polsce. Najważniejsze wyniki V edycji badań BKL z 2014 roku* https://www.parp.gov.pl/storage/publications/pdf/2015-parp-bkl-broszura_v.edycja-2014_pl.pdf, dostęp: 04.06.2019 r.

²⁷Główny Urząd Statystyczny, Urząd Statystyczny w Gdańsku. *Kształcenie dorosłych 2016* <https://stat.gov.pl/download/gfx/portalinformacyjny/pl/defaultaktualnosci/5488/3/3/1/ksztalcenie-doroslych-2016.pdf>, dostęp: 04.06.2019 r.

²⁸Analizy statystyczne pt. *Kształcenie dorosłych* wydawane są przez GUS cyklicznie co 6 lat (zob. <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/edukacja/edukacja/ksztalcenie-doroslych-2016>; dostęp: 15.05.2022 r.). Na dzień 15.05.2022 r. najbardziej aktualnym raportem jest wciąż ten pochodzący z 2016 r.

Wnioski dotyczące samokształcenia płynące z niniejszego rozdziału sugerują, że pomyślne ukończenie kursu edukacji zdalnej nie zależy wyłącznie od konstrukcji narzędzia edukacyjnego, ale również od osoby uczącej się i stopnia, w jakim opanowała ona umiejętność uczenia się.

Wykorzystanie gier i ich elementów w edukacji

2.1. Gry a edukacja – wprowadzenie

Włączenie gier lub ich elementów w proces uczenia się wydaje się być naturalnym i logicznym krokiem rozwoju edukacji zdalnej. Argumentów przemawiających za łączeniem gier oraz edukacji można szukać na wielu płaszczyznach – są one m.in. związane z rozwojem edukacji jako takiej, wymogami stawianymi przez nowe podejścia do edukacji czy charakterystyką osób uczących się w sposób zdalny.

Edukacja zdalna od samego początku ściśle związana była z rozwojem technologii (por. Rozdział 1). Historia rozwoju nauczania na odległość pokazuje, że zmiany zachodziły dynamicznie i nie zawsze kończyły się sukcesem. W przeszłości testowane były różnorodne formy nauczania na odległość, a treści edukacyjne przekazywane były przy pomocy listów, radia czy telewizji. Gry zdają się stanowić kolejne medium, które właśnie podlega ewaluacji. I o ile ten argument nie pokazuje, dlaczego warto wykorzystywać gry w edukacji, wskazuje on na naturalną kolej rzeczy. W edukacji zdalnej eksperymentowano z różnymi środkami przekazu, których celem było usprawnienie procesu nauczania-uczenia się. A w związku z tym, że w ostatnich dekadach rynek gier prężnie się rozwija, próby wykorzystywania gier w edukacji zdalnej wydają się stanowić kolejny etap w jej rozwoju.

Gry mogą stanowić również narzędzie wykorzystywane w heutagogicznym podejściu do nauczania. Wykorzystując gry bądź ich elementy można stworzyć środowiska uczenia się zgodne z zasadami heutagogiki, czyli takie, które zorientowane są na osobę uczącą się, wspomagają rozwój jej zdolności, samorefleksję, metapoznanie, nieliniowość uczenia się oraz możliwość uczenia w podwójnej pętli. Wykorzystanie gier w edukacji zdalnej może wspierać również różne style uczenia się, choć zależy to od konkretnej implementacji. Niemniej jednak uczenie oparte na grach zazwyczaj nie czerpie z jednej teorii uczenia się, lecz z wielu.

Obecnie jedną z popularniejszych form edukacji zdalnej jest *e-learning*. Wymaga on często nawet pełnej samodzielności osoby uczącej się. W *e-learningu* nie zawsze występuje nauczyciel, który prowadzi, nadzoruje i ewaluuje proces uczenia się. Taka forma nauczania-uczenia się wymaga od kursanta umiejętności zarządzania własnym procesem uczenia się. Spora część osób podejmujących się kursów *online* nie kończy ich w całości. Powodów tego stanu rzeczy jest kilka, ale jednym z nich jest niski poziom motywacji oraz zaangażowania. Włączenie w proces uczenia się gier lub ich elementów może rozwiązać ten problem. Gry jako silnie immersyjne i angażujące narzędzia sprawiają, że gracze poświęcają im godziny swojego czasu. Od uczenia opartego na grach oczekuje się podobnych rezultatów. Z założenia elementy gier obecne w procesie uczenia powinny pozytywnie wpłynąć na motywację osoby uczącej się i sprawić, że wytrwa ona w nim dłużej. Kursy edukacji zdalnej oparte na grach powinny więc charakteryzować się wyższym odsetkiem osób, które kończą je w całości.

Aby zapobiec zniechęceniu osób podejmujących kurs *e-learningowy*, należy zrozumieć ich motywacje do nauki, wymagania, jakie mają co do kursu oraz zapewnić im adekwatne materiały szkoleniowe (Kumarawadu, 2001). Problem zaangażowania osób w proces uczenia się nie jest nowy. Od lat podejmowane są działania mające na celu dostarczenie odbiorcom wiedzy w przyjemny sposób – za sprawą środków masowego przekazu (radia, telewizji czy Internetu). Takie działania zostały nazwane edurozrywką (ang. *edutainment* lub *educational entertainment*). Głównym celem tych działań jest edukacja (kształcenie

lub samokształcenie, nauczanie lub uczenie się), a zawarte w nich elementy rozrywkowe mają na celu dostarczenie przyjemności, uatrakcyjnienie procesu nauki oraz aktywizację osoby uczącej się (Piechota, 2010). Z uwagi na gwałtowny rozwój komputerów osobistych, wykorzystanie edurozrywki było szczególnie popularne w latach 90-tych XX wieku – wówczas zaczęto tworzyć gry, których celem była edukacja (Michael i Chen, 2006). Główną grupą docelową takich gier były dzieci, a ich tematyka była związana z czytaniem lub rozwiązywaniem działań matematycznych (Susi i inni, 2007). Jak podają źródła, pierwsze próby tworzenia gier, których celem miała być edukacja, nie zawsze kończyły się pomyślnie – wskazuje się, że gry te były nudne i nie posiadały większego celu, a ich tworzeniem zajmowali się akademicy, którzy na co dzień nie mieli do czynienia z projektowaniem gier (Van Eck, 2006). Efektem czego powstające gry (czasami) przypominały narzędzia edukacyjne, jednakże odbiegały od czegoś, co można by nazwać grą (Van Eck, 2006). Nie zaniechano jednak prób tworzenia gier, które jednocześnie byłyby angażujące dla gracza i potrafiłyby go czegoś nauczyć. Równowagę pomiędzy tymi dwiema stronami zaczęto uzyskiwać pod koniec lat 90-tych XX wieku. Wówczas wciąż rozwijająca się technologia pozwalała na tworzenie lepszych gier, a w edukacji zaczęto stosować bardziej konstruktywistyczne metody nauczania (Susi i inni, 2007). Skutkiem tego postępu było przekształcenie się edurozrywki związanej z tworzeniem gier edukacyjnych w coś, co dziś znamy pod postacią: uczenia opartego na grach (Van Eck, 2006), gier poważnych (Susi i inni, 2007), grywalizacji i symulacji.

Gry wykorzystywane w edukacji różnią się od popularnych gier wideo przede wszystkim tym, że ich jedynym celem nie jest rozrywka (Marczewski, 2015; Tang i inni, 2009). Zgodnie z Tang i inni (2009) przeznaczenie gier wideo jest czysto rozrywkowe, natomiast gry wykorzystywane w edukacji mają na celu przekazanie wiedzy lub rozwój umiejętności (choć w obu tych przypadkach można odnaleźć zarówno aspekty rozrywkowe, jak i edukacyjne). Od ponad 20 lat gry i elementy gier wykorzystywane są w edukacji i przynoszą one wiele korzyści. Al-Azawi i inni (2016) wskazują niektóre z nich:

- gry mogą być wykorzystywane jako narzędzia badawcze i pomiarowe;
- gry docierają do wielu osób, niezależnie od ich wieku, płci, pochodzenia czy poziomu wykształcenia;
- gry mogą być wykorzystane do badania poczucia własnej wartości, samooceny, umiejętności wyznaczania celów czy różnic indywidualnych;
- gry są atrakcyjne i stymulujące dla uczestników, w rezultacie czego łatwo jest przyciągnąć i utrzymać ich uwagę przez dłuższy czas;
- gry stymulują uczenie, ponieważ pozwalają uczestnikom na doświadczenie czegoś nowego, ciekawego i wyzywającego;
- gry rozwijają umiejętności informatyczne;
- gry wykorzystywane jako symulacje pozwalają uczestnikom na testowanie niezwykle i niebezpiecznych rozwiązań bez ponoszenia żadnych konsekwencji w świecie rzeczywistym.

Gry stosowane w edukacji konstruowane są w oparciu o zasady uczenia się zapewniając spersonalizowaną możliwość edukacji, zwiększają zaangażowanie uczestników, uczą ich współczesnych umiejętności i zapewniają środowisko do oceny nabytej wiedzy i umiejętności (McClarty i inni, 2012). W Podrozdziale 2.2 omówiłam najpopularniejsze podejścia, które używają gier lub ich elementów w celach edukacyjnych – gry poważne i symulacje (jako podejścia realizowane w ramach uczenia opartego na grach) oraz grywalizację.

2.2. Uczenie oparte na grach

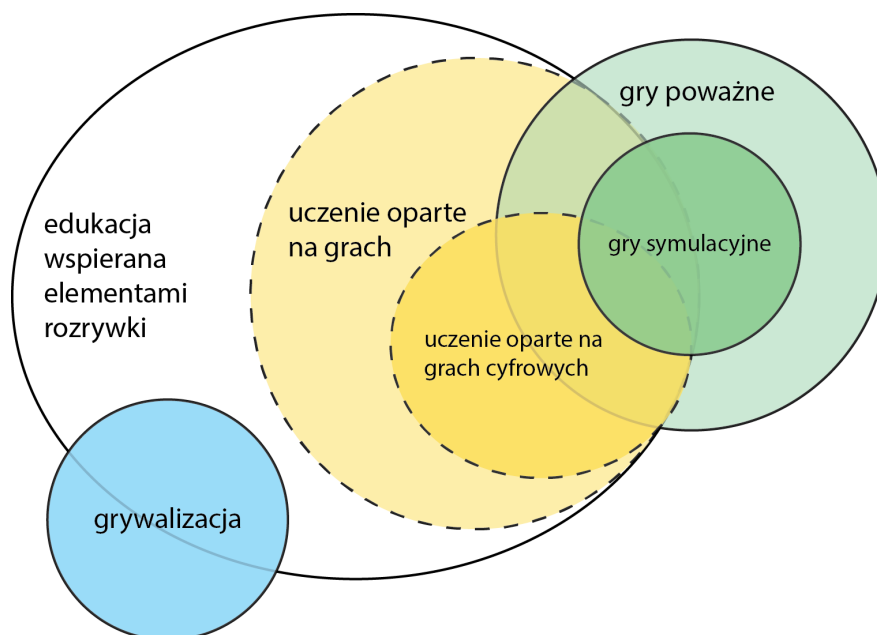
Istnieje wiele pojęć (szczególnie w literaturze anglojęzycznej), które odnoszą się do wykorzystania gier w celach dydaktycznych. Tylko niektóre z nich to: gry poważne (ang. *serious games*), gry edukacyjne (ang. *educational games*), gry o celu alternatywnym (ang. *alternative purpose games*), edurozrywka (ang. *eduteinment*), taktyczne symulacje podejmowania decyzji (ang. *tactical decision-making simulation*), immersyjne symulacje (ang. *immersive learning simulations*), gry mające wpływ (ang. *impact games*), gry perswazyjne (ang. *persuasive games*), gry dla dobra (ang. *games for good*), gry dla zmiany (ang. *games for change*), syntetyczne środowiska uczenia się (ang. *synthetic learning environments*), *game-based “X”* (Smith, 2008), uczenie oparte na grach (ang. *game-based learning*), uczenie oparte na grach cyfrowych (ang. *digital game-based learning*), cyfrowe gry poważne (ang. *serious digital games*) (Breuer i Bente, 2010), gry instruktażowe (ang. *instructional games*), gry szkoleniowe (ang. *training games*) oraz symulacje szkoleniowe (ang. *training simulations*) (de Freitas, 2006). Terminy te stosowane są często zamienne, jednak zazwyczaj odnoszą się do tego samego zjawiska. Istnieją jednakże mniejsze lub większe różnice pomiędzy niektórymi z przywołanych pojęć. Przykładowo grywalizację, symulację oraz grę poważną odróżnia stopień, w jakim techniki te podobne są do gier wideo (zob. Tabela 2.1). Grywalizacja projektowana jest wyłącznie w oparciu o elementy gier takie jak punkty, osiągnięcia, odznaki czy rankingi. Symulacja nie tylko zawiera elementy gier, ale dodatkowo odbywa się w wirtualnym środowisku. Natomiast gry poważne są dodatkowo wzbogacone o rozgrywkę. Każde z tych podejść w przeciwieństwie do gier rozrywkowych ma spełniać jakiś cel (w omawianym przypadku, cel edukacyjny).

Tabela 2.1: Rozróżnienie grywalizacji, symulacji i gier poważnych w kontekście zawartości poszczególnych atrybutów gier. Opracowanie własne na podstawie: (Marczewski, 2015)

	Elementy gier	Wirtualny świat	Rozgrywka	Brak celu
Grywalizacja	✓			
Symulacja	✓	✓		
Gra poważna	✓	✓	✓	
Gra	✓	✓	✓	✓

Na potrzeby niniejszej pracy z pojęć odnoszących się do wykorzystania gier w celach dydaktycznych zostaną odróżnione od siebie i szczegółowo scharakteryzowane następujące z nich: uczenie oparte na grach, uczenie oparte na grach cyfrowych, gra poważna, symulacja oraz grywalizacja (która związana jest z wykorzystaniem nie całych gier, lecz niektórych ich elementów). Warto wspomnieć, że przywołane powyżej techniki (gry poważne, symulacje i grywalizacja) służą nie tylko edukacji, ale stosuje się je również w marketingu (zob. Hsi-Peng i Hui-Chen, 2020; Lucassen i Jansen, 2014), wspomaganiu zdrowia (zob. Johnson i inni, 2016; Minhua i Huiru, 2011), polepszaniu środowiska pracy (zob. Qazi i Ahmed, 2021; de Geus i inni, 2020), zbieraniu i analizowaniu danych naukowych (zob. Łupkowski i Dziedzic, 2016) oraz w innych obszarach. Najpopularniejsze zastosowania podejść korzystających z gier lub ich elementów zostaną również uwzględnione w ich charakterystyce.

Edukacja wspierana elementami rozrywkowymi odnosi się do wszelkich prób uczynienia nauczania bardziej przyjemnym bez względu na wykorzystywane medium (np. cyfrowe lub analogowe) oraz miejsce (np. w klasie czy w środowisku *online*) (Breuer i Bente, 2010; zob. Rysunek 2.1). Uczenie oparte na grach (ang. *games-based learning*; GBL) stanowi podelement tego podejścia i odnosi się do wykorzystania wszelkiego rodzaju gier (np. planszowych, karcianych, sportowych albo cyfrowych) dla celów edukacyjnych (Breuer i Bente, 2010). Niektórzy autorzy wyróżniają dodatkowo uczenie oparte na grach cyfrowych (ang. *digital games-based learning*; DGBL), które odnosi się do wykorzystywania



Rysunek 2.1: Zależność pomiędzy popularnymi metodami uczenia przy pomocy gier (lub ich elementów). Źródło: opracowanie własne

w tym celu wyłącznie gier cyfrowych (Breuer i Bente, 2010; zob. Rysunek 2.1). Uczenie oparte na grach cyfrowych można więc zdefiniować jako podejście do nauczania, w którym wykorzystuje się gry komputerowe lub inne aplikacje, które używają gier do uczenia lub innych celów edukacyjnych (np. wsparcia nauki czy ewaluacji uczniów) (Tang i inni, 2009). W dalszej części niniejszej pracy będę stosowała termin o ogólniejszym znaczeniu – uczenie oparte na grach.

Istnieje wiele powodów, dla których podejmuje się próby wdrażania uczenia opartego na grach. Al-Azawi i inni (2016) podają, że warto korzystać z tej formy nauczania-uczenia się, gdy:

- treści edukacyjne są trudne, nudne lub techniczne,
- nie jest łatwo zdobyć uwagę odbiorcy,
- występują trudności z oceną lub certyfikacją,
- proces zrozumienia przekazywanych treści jest złożony,
- należy przeprowadzić złożoną analizę,
- należy opracować rozwój strategii i komunikacji,
- występuje potrzeba zwiększenia motywacji oraz zainteresowania nauką.

Z perspektywy edukacyjnej stosowanie uczenia opartego na grach ma wiele zalet, ponieważ (Tang i inni, 2009):

- motywuje i angażuje uczestników, ale nie zawiera czystej rozrywki,
- od osób uczących się wymaga czynnego uczestnictwa w procesie uczenia się,
- zawiera rozgrywkę, która ma jasno określone cele edukacyjne, a wiedza można być przekazywana przez odpowiednio skonstruowaną fabułę czy narrację,

- wiedzę wyniesioną z rozgrywki można odnieść do rzeczywistych doświadczeń,
- daje możliwość interakcji ze światem gry w oparciu o określony zestaw akcji,
- dostarcza jasnej informacji zwrotnej,
- zarówno lekcja, jak i ocena jej skuteczności dobywają się w tym samym momencie,
- jest dostosowane do szybkości uczenia i zdolności intelektualnych każdego z uczniów,
- jest skalowalne, dzięki czemu może być wykorzystane do równoczesnego uczenia dużej liczby osób.

Obecnie uczenie oparte na grach zazwyczaj sprowadza się do zaprojektowania gry poważnej, której celem jest przekazanie wiedzy lub symulacji szkoleniowej, której zadaniem jest nauczanie konkretnych umiejętności. Biorąc pod uwagę istniejącą literaturę, prawdziwe wyzwanie stanowi jednoznaczne odróżnienie od siebie uczenia opartego na grach od gry poważnej zaprojektowanej w celach dydaktycznych. O ile wiadomym jest, że nie każda gra poważna jest grą edukacyjną (zob. Paragraf 2.2.1), to nie jest jasne, czy istnieje taki przykład cyfrowego uczenia opartego na grach, który nie byłby grą poważną. Jednak termin „uczenie oparte na grach” opisuje podejście do uczenia (w którym można wykorzystać grę poważną), natomiast „gra poważna” jest narzędziem edukacyjnym (zob. Rysunek 2.1). Uczenie oparte na grach sugeruje istnienie procesu nauczania-uczenia się, podczas gdy gra poważna jest narzędziem, które w tym procesie może zostać wykorzystane.

Jak wspomniałam na początku niniejszego podrozdziału, pojęcia takie jak gry poważne, symulacje szkoleniowe, gry edukacyjne czy gry instruktażowe w mniejszym lub większym stopniu pokrywają się i często używane są zamiennie. Mimo że symulacje szkoleniowe często wyróżniane są jako typ gier poważnych (np. Djaouti i inni, 2011) zostaną one omówione oddzielnie. Po pierwsze symulacje projektuje się w odmienny od gier poważnych sposób (zob. Tabela 2.1). Po drugie stosuje się je przede wszystkim do nauki lub treningu umiejętności, a nie do przekazywania treści, jak to ma zazwyczaj miejsce w przypadku gier poważnych. Po trzecie gry symulacyjne często są projektami o wysokim budżecie¹, które produkowane są dla rozrywki i cieszą się dużą popularnością wśród graczy (np. *Euro Truck Simulator 2*², *Farming Simulator*³).

2.2.1. Gry poważne

Fenomen gier poważnych sięga lat 60-tych XX wieku, choć sam termin został po raz pierwszy użyty w 1970 r. (zob. Smith, 2008). Wówczas zdefiniowano gry poważne jako gry, które posiadają jasny i przemyślany cel edukacyjny, a ich głównym zadaniem nie jest rozrywka (zob. Abt, 1987). Sama definicja odnosiła się natomiast do gier analogowych (np. planszowych czy karcianych).

Pomysł wykorzystania gier w innych celach niż rozrywkowe nie jest jednak wspólnym pomysłem. Jego korzenie sięgają co najmniej VII wieku, kiedy to rozgrywano partie czaturangy (ang. *chaturanga*), gry uważanej przez historyków za prekursora szachów, która stanowi jednocześnie pierwszą opisaną grę będącą połączeniem militarystycznej metafory oraz gry planszowej (Wilkinson, 2015). Od wspomnianych czasów można śledzić wojskowe zainteresowanie grami tworzonymi w celu m.in. doskonalenia taktyki.

Choć tematyka wojenna zdaje się być najczęściej wykorzystywana w grach i symulacjach, które powstawały na przestrzeni wieków, można również doszukać się prekursorów

¹Obecnie na jednej z najpopularniejszych platform dystrybucji gier komputerowych, *Steam*, gry symulacyjne stanowią ok. 10% najpopularniejszych gier dorównując takim tytułom jak *Fallout 4*, czy *GTA V* (zob. <https://store.steampowered.com/search/?term=simulation>; dostęp: 10.05.2020 r.).

²<https://eurotrucksimulator2.com/>; dostęp: 10.05.2020 r.

³<https://farming-simulator.com/>; dostęp: 10.05.2020 r.

gier poważnych o innej tematyce. Kriz (2017) opisuje gry planszowe, które powstawały od XVII wieku, a ich celem była nie tylko rozrywka, ale również edukacja. Autor prezentuje przykłady o bardzo różnej tematyce – podróżniczej (np. *Grand jeu de la tour eiffel* z 1889 r.), związanej z historycznymi wydarzeniami (np. *The new game of human life from* z 1790 r.) czy ekonomią (np. *The landlord game* z 1904 r.) (Kriz, 2017). Ostatnia z wymienionych gier związana z nieruchomościami i podatkami stanowiła bezpośrednią inspirację popularnej gry *Monopoly*.

Lata 60-te oraz 70-te XX-go wieku to czas, w którym wykorzystanie gier oraz symulacji w celach innych niż rozrywkowe stawało się coraz bardziej popularne (Kriz, 2017). Wówczas nie tylko ukuto termin „gry poważnej”, ale również powstały stowarzyszenia skupione wokół gier i symulacji (np. *International Simulation and Gaming Association, ISAGA*; *Association for Business Simulation and Experiential Learning, ABSEL*; *Society for the Advancement of Games and Simulations in Education and Training, SAGSET*) (Kriz, 2017). Gry zaczęły być wykorzystywane w różnych celach (np. edukacyjnych, szkoleniowych, politycznych, związanych z podejmowaniem decyzji czy strategicznym myśleniem) i dzięki nim można było przybliżyć działanie złożonych systemów lub procesów. Pod koniec lat 70-tych gry edukacyjne stały się bardziej ugruntowane jako dziedzina praktyki i badań, na co miało wpływ m.in. rozpowszechnienie użycia komputerów w domach oraz salach lekcyjnych (Marklund, 2015).

Początek lat 80-tych to czas, w którym określenie „edurozrywka” zostało po raz pierwszy skojarzone również z grami (Marklund, 2015). Lata te charakteryzowały się optymizmem i entuzjazmem w kontekście wykorzystania gier w edukacji. Jednak w połowie lat 90-tych uległo to zmianie. Przyczyn tego stanu rzeczy było kilka – gry edukacyjne często obiecywały wiele, ale rzadko oferowały coś więcej niż ćwiczenia polegające na powtarzaniu i utrwalaniu (ang. *drill-and-practice games*) (Marklund, 2015). Edurozrywka ucierpiała również z powodu komercjalizacji i potrzeby obniżki cen (Marklund, 2015). Oprogramowanie edukacyjne musiało zacząć konkurować z grami rozrywkowymi.

Początek XX-go wieku to czas, w którym nieużywane od dekad określenie „gra poważna” zaczęło się popularyzować. Stało się to m.in. za sprawą uruchomienia w 2002 r. Inicjatywy Gier Poważnych (ang. *Serious Games Initiative*), która wskrzesiła powstały w 1970 r. termin (Marklund, 2015). Z uwagi na czasy, w których ta inicjatywa powstała, dotyczyła ona już głównie gier cyfrowych. W przeciwieństwie do gier kojarzonych z edurozrywką, współczesne gry poważne są głęboko zakorzenione w praktyce edukacyjnej i realizują szeroki zakres celów. Rewolucję w myśleniu o potencjale wykorzystania gier do celów nie tylko rozrywkowych rozpoczęła również publikacja w 2002 roku gry *America's Army*⁴ (Zyda, 2005). Jest to gra stworzona na zlecenie amerykańskiej armii, która poprzez pokazywanie tajników bycia żołnierzem ma zachęcać potencjalnych rekrutów do wstąpienia w jej szeregi. Powstanie tak zaprojektowanej gry zapoczątkowało myślenie o tym, jak można wykorzystać zaawansowaną technologię gier, aby nie tylko dostarczać rozrywki, ale również edukować, uświadamiać i pomagać. To z kolei przyczyniło się do pogłębiania tematu gier od strony teoretycznej (a nawet naukowej) oraz do tworzenia programów edukacyjnych, które korzystałyby z gier poważnych.

W literaturze istnieje wiele definicji gier poważnych (zob. Wilkinson, 2015), jednak współczesne ujęcia stanowią często po prostu kolejną interpretację definicji mówiącej, że gry poważne to (cyfrowe) gry, które stworzone zostały w celu innym niż rozrywkowy (Wilkinson, 2015 oraz Susi i inni, 2007). Obecnie gry poważne używane są do realizacji wielu rozmaitych celów oraz kierowane są do różnych grup odbiorców. Djaouti i inni (2011) stworzyli model klasyfikacji gier poważnych G/P/S, oparty na:

- rozgrywce (ang. *gameplay*), czyli strukturze gry opisującej jak się w nią gra,

⁴<https://www.americasarmy.com/>; dostęp: 06.05.2020 r.

- celu (ang. *purpose*), który opisuje główne zamierzenia gry (inne niż rozrywka),
- zasięgu (ang. *scope*), który określa odbiorców gry.

Bardziej szczegółowe kryteria modelu G/P/S, które pozwalają sklasyfikować każdą grę poważną przedstawiają się następująco (Djaouti i inni, 2011):

1. Rozrywka:

- (a) Oparta na zabawie (ang. *play-based*) – to rozrywka, która sama w sobie nie ma celu, a w tak skonstruowanej grze nie można ani przegrać, ani wygrać. Przykłady gier: *The Voter Suppression Trail*⁵.
- (b) Oparta na grze (ang. *game-based*) – rozrywka, która zawiera cele i dostarcza graczowi pozytywnej (jeśli wygrał) lub negatywnej (jeśli przegrał) informacji zwrotnej. Przykłady gier: *America's Army*.

2. Cel:

- (a) Przekazywanie informacji (ang. *message broadcasting*) za pomocą gry. Gry przekazujące informacje mogą mieć charakter:
 - edukacyjny (ang. *educative*) np. *ReMission 2*⁶,
 - informacyjny (ang. *informative*) np. *Stop Disasters!*⁷,
 - perswazyjny (ang. *persuasive*) np. *Presidential Pong*⁸,
 - tematyczny (ang. *subjective*) np. *FatWorld*⁹,
- (b) Trening (ang. *training*) związany z nabyciem lub udoskonalaniem umiejętności (poznawczych lub motorycznych) dzieli się na:
 - umysłowy (ang. *mental*) np. *Memory Match*¹⁰,
 - fizyczny (ang. *physical*) np. *Zombies, Run!*¹¹,
- (c) Wymiana informacji (ang. *data exchange*) wspierana przez grę. Gra jest narzędziem, które gromadzi informacje wytwarzane przez graczy i zawiera mechanizmy zachęcające do ich wytwarzania. Przykład gry: *Foldit*¹².

3. Zasięg:

- (a) Rynek (ang. *market*) odzwierciedla potencjalne grupy docelowe tworzonej gry. Odbiorcami gier poważnych mogą być:
 - państwo i rząd (ang. *state & government*) np. *The Fiscal Ship*¹³,
 - wojsko i obrona (ang. *military & defense*) np. *Arma 3*¹⁴,
 - opieka zdrowotna (ang. *healthcare*) np. *ReMission 2*,
 - korporacja (ang. *corporate*) np. *Competence Game*¹⁵,

⁵<https://www.nytimes.com/interactive/2016/11/01/opinion/voting-suppression-videogame.html/>; dostęp: 06.05.2020 r.

⁶<http://www.re-mission.net/>; dostęp: 06.05.2020 r.

⁷<https://www.stopdisastersgame.org/>; dostęp: 06.05.2020 r.

⁸<http://persuasivegames.com/game/presidentialpong>; dostęp: 06.05.2020 r.

⁹<http://persuasivegames.com/game/fatworld>; dostęp: 06.05.2020 r.

¹⁰<https://www.lumosity.com/>; dostęp: 06.05.2020 r.

¹¹<https://zombiesrungame.com/>; dostęp: 06.05.2020 r.

¹²<https://fold.it>; dostęp: 06.05.2020 r.

¹³<http://fiscalship.org>; dostęp: 06.05.2020 r.

¹⁴<https://arma3.com/>; dostęp: 06.05.2020 r.

¹⁵<https://competencegame.com/>; dostęp: 06.05.2020 r.

Ponadto gry poważne mogą być wykorzystywane w obszarach takich jak:

- edukacja (ang. *education*) np. *Interland*¹⁶,
- religia (ang. *religious*) np. *Run, Jesus Run!*¹⁷,
- kultura i sztuka (ang. *culture & art*) np. *Discovery Tour by Assassin's Creed: Ancient Egypt*¹⁸,
- ekologia (ang. *ecology*) np. *Stop Disasters!*¹⁹,
- polityka (ang. *politics*) np. *People Power*²⁰,
- humanitaryzm (ang. *humanitarian*) np. *This war of mine*²¹,
- reklama (ang. *advertising*) np. *Burger King: Angriest Game*²²,
- badania naukowe (ang. *scientific research*) np. *EteRNA*²³,
- rozrywka (ang. *entertainment*) np. *Dumb Ways to Die*²⁴,

(b) Publiczność (ang. *public*) określa typ osób, jaki będzie używał danej gry poważnej. Gra może być używana przez:

- wszystkich (ang. *general public*) np. *Dumb Ways to Die*,
- profesjonalistów (ang. *professionals*) np. *vHealthCare*²⁵,
- uczniów (ang. *students*) np. *Interland*.

Pojedyncza gra poważna może realizować więcej niż jeden cel i być kierowana do różnych odbiorców. Edukacja to tylko jedno z wielu zadań, które stawia się przed grami poważnymi. Dodatkowo dzięki grom uczyć można wszystkie grupy wiekowe stosując je w szkole, na studiach, w pracy czy dla celów związanych z samorozwojem. Nie istnieje również ograniczenie co do tematu, który mogą podejmować gry poważne. Przykładowo *DragonBox*²⁶ to gra wprowadzająca dzieci w świat algebry. Dzięki niej dzieci od lat 5 angażowane są w rozwiązywanie podstawowych równań liniowych, a wszystko to dzieje się w kolorowym świecie gry, w którym można eksperymentować i wykazywać się kreatywnością. Innym przykładem gry poważnej jest *Interlandia*, gra przygodowa stworzona przez Google, która dzieciom w wieku 6-12 lat przedstawia w formie mini-gier najważniejsze aspekty bezpieczeństwa cyfrowego. Każda z tych mini-gier zapoznaje gracza z zasadami bezpieczeństwa w Internecie oraz odpowiedzialnego uczestnictwa w cyfrowej społeczności. W mini-grach dzieci zmagają się z hakerami, wyłudzacami danych i hejterami, dzięki czemu uczą się, jak sobie z nimi radzić w prawdziwym świecie. *CodeCombat*²⁷ z kolei to gra poważna, dzięki której można nauczyć się programowania. Jest to gra strategiczna (ang. *role-playing game*) kierowana głównie do uczniów szkoły średniej (ang. *secondary school*), w której, aby odkryć następne poziomy i obszary średniowiecznego świata fantasy, należy wciąż ćwiczyć i ulepszać umiejętności programowania.

2.2.2. Gry symulacyjne

Symulacja czy też gra symulacyjna (ang. *simulation*) to wirtualna reprezentacja czegoś ze świata rzeczywistego (np. lotu samolotem), która pozwala na przetestowanie różnych

¹⁶<https://beinternetawesome.withgoogle.com/en.us/interland>; dostęp: 06.05.2020 r.

¹⁷http://www.molleindustria.org/runjesusrun/run-jesus_run.html; dostęp: 06.05.2020 r.

¹⁸https://store.steampowered.com/app/775430/Discovery_Tour_by_Assassins_Creed_Ancient_Egypt/; dostęp: 06.05.2020 r.

¹⁹<https://www.stopdisastersgame.org/>; dostęp: 06.05.2020 r.

²⁰<http://www.peoplepowergame.com/>; dostęp: 06.05.2020 r.

²¹<http://thiswarofmine.com/>; dostęp: 06.05.2020 r.

²²http://demo.gamewheel.com/cases/BK_AW/; dostęp: 06.05.2020 r.

²³<http://www.eternagame.org>; dostęp: 06.05.2020 r.

²⁴<http://www.dumbwaystodie.com/>; dostęp: 06.05.2020 r.

²⁵<http://www.breakawaygames.com/>; dostęp: 06.05.2020 r.

²⁶<http://dragonbox.com>; dostęp: 06.05.2020 r.

²⁷<https://codecombat.com/>; dostęp: 06.05.2020 r.

zachowań w bezpiecznym środowisku (Marczewski, 2015). Początków nowoczesnych gier symulacyjnych można doszukiwać się już w 1812 roku, kiedy to powstała gra *Kriegsspiel*, która pozwalała na przetestowanie taktyki wojennej bez ponoszenia strat w liczności wojska (Marczewski, 2015). Symulacje były również często używane do celów badawczych i w inżynierii, gdzie modelowano zachowania pewnych rzeczywistych obiektów, maszyn czy systemów opartych na modelach matematycznych (Tang i inni, 2009). Symulacje od gier wideo i gier poważnych odróżnia to, że nie zawierają one w sobie elementu rozgrywki (Marczewski, 2015). Z drugiej strony symulacja różni się tym od statycznego obrazu (wizualizacji) lub animacji, że pozwala użytkownikowi na interakcję (Plass i inni, 2009). Symulacje umożliwiają zatem obserwowanie i interakcję z reprezentacją złożonego procesu, do którego nie ma dostępu w innych warunkach (National Research Council, 2011). Dzięki nim można zrozumieć i przewidywać zachowania różnych zjawisk poczynając od rynków finansowych przez wzrost populacji po produkcję żywności. Obecnie gry symulacyjne²⁸ wykorzystywane są pod fizyczną postacią (gry planszowe, odgrywanie ról), cyfrową (symulator lotu samolotem, symulacje biznesowe) albo mieszaną, odbywającą się w rzeczywistości rozszerzonej (ang. *augmented reality*) (Marczewski, 2015).

Clark i inni (2009) wyróżnili cztery wymiary gier symulacyjnych służących do nauki przedmiotów ścisłych (ang. *science learning*). Wymiary te pokazują, w jakich aspektach można rozpatrywać symulacje i dają możliwość ich porównywania. Wymiary te są następujące (Clark i inni, 2009):

1. Stopień kontroli użytkownika (ang. *the degree of user control*) – stopień interakcji użytkownika z symulacją może być ograniczony do zestawu opcji opisujących kluczowe jej aspekty (np. *PhET*²⁹), pozwalać na swobodne manipulowanie środowiskiem symulacji (jak w grach typu *sandbox*, np. *SimCity*³⁰) lub pozwalać na wysoki stopień interakcji związany z edytowaniem kodu generującego symulację (np. *NetLogo*³¹). Dodatkowo niektóre symulacje mogą być rozgrywane jednocześnie przez wielu graczy, przez co ich wynik uzależniony jest od decyzji każdego z nich (np. *NetLogo*).
2. Kontekst użycia symulacji (ang. *surrounding framework*) – odróżnia to, czy symulacja stanowi relatywnie niezależne narzędzie, z którego można korzystać posiadając minimalną wiedzę na temat symulowanego procesu (np. *PhET*), czy jest zintegrowana z innymi edukacyjnymi aktywnościami i stanowi część ścieżki nauczania (np. *ThinkerTools*³²).
3. Sposób reprezentowania informacji (ang. *representation of information*) – określa, w jaki sposób przedstawiane są istotne informacje dotyczące symulacji. Mogą mieć one postać kodu alfanumerycznego, wykresów, symboli lub abstrakcyjnych ikon. Pojedyncza symulacja korzysta zazwyczaj z więcej niż jednego typu reprezentacji informacji.
4. Natura modelowanego procesu (ang. *nature of what is modeled*) – określa podmiot i sposób symulacji. Opisując charakter modelowanego procesu symulacje można podzielić na:

- (a) oparte na zachowaniach (ang. *behavior-based*), czyli pozwalające użytkownikowi na manipulowanie zachowaniem obiektów (np. *Interactive Physics*³³);

²⁸Symulacje mimo że najczęściej nie zawierają rozgrywek w popkulturze nazywane są również grami symulacyjnymi lub symulatorami.

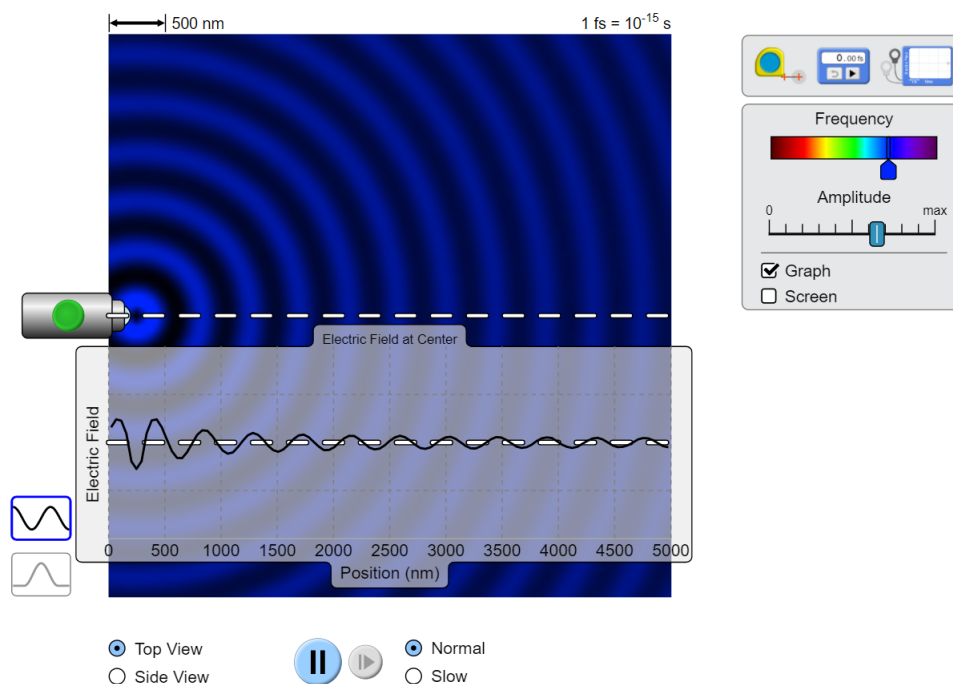
²⁹<https://phet.colorado.edu/>; dostęp: 06.05.2020 r.

³⁰<http://www.simcity.com/>; dostęp: 06.05.2020 r.

³¹<https://ccl.northwestern.edu/netlogo/>; dostęp: 06.05.2020 r.

³²<http://thinkertools.org/Pages/curricula.html>; dostęp: 06.05.2020 r.

³³<http://www.design-simulation.com>; dostęp: 06.05.2020 r.



Rysunek 2.2: Zrzut ekranu przedstawiający symulację *Waves Intro* dostępną w serwisie *PhET*³⁷

- (b) emergentne (ang. *emergent*), czyli związane z modelowaniem złożonych systemów, w których dzięki manipulacji licznymi jednostkami (np. elektronami i atomami) można zrozumieć całościowe zachowanie złożonego zjawiska naukowego (np. elektryczności, np. *NIELS*³⁴);
- (c) modelujące systemy dynamiczne (ang. *aggregate modeling, systems dynamics modeling*), czyli symulujące zachowanie złożonych systemów, często przy pomocy modeli uwzględniających przepływy (ang. *stocks and flows*) (np. *STELLA*³⁵);
- (d) stanowiące złożone modele procesów i umiejętności (ang. *composite models of skills and processes*), które pozwalają użytkownikom symulować złożone zadania w wirtualnych środowiskach (np. *Froguts*³⁶).

Przywołane powyżej przykłady gier symulacyjnych w większości dotyczą nauczania przedmiotów ścisłych takich jak fizyka, biologia czy chemia. Przykładowo symulacja *Waves Intro* pozwala na tworzenie fal za pomocą kranu, głośnika audio i lasera oraz dostosowywanie ich częstotliwości i amplitudy (zob. Rysunek 2.2). Symulacja *Flocking* dostarcza możliwości manipulacji modelem, który próbuje naśladować stada ptaków (zob. Rysunek 2.3). W tej symulacji można manipulować tendencją ptaka do obracania się w tym samym kierunku, w którym poruszają się pobliskie ptaki, przesuwania się w ich kierunku oraz obracania się, aby ominąć ptaki, które znajdują się w zbyt bliskiej odległości. *Froguts* to wirtualne narzędzie, które z kolei umożliwia wykonanie sekcji zwłok zwierząt (zob. Rysunek 2.4). Przy pomocy wirtualnych narzędzi do preparowania (np. nożyczek, skalpela)

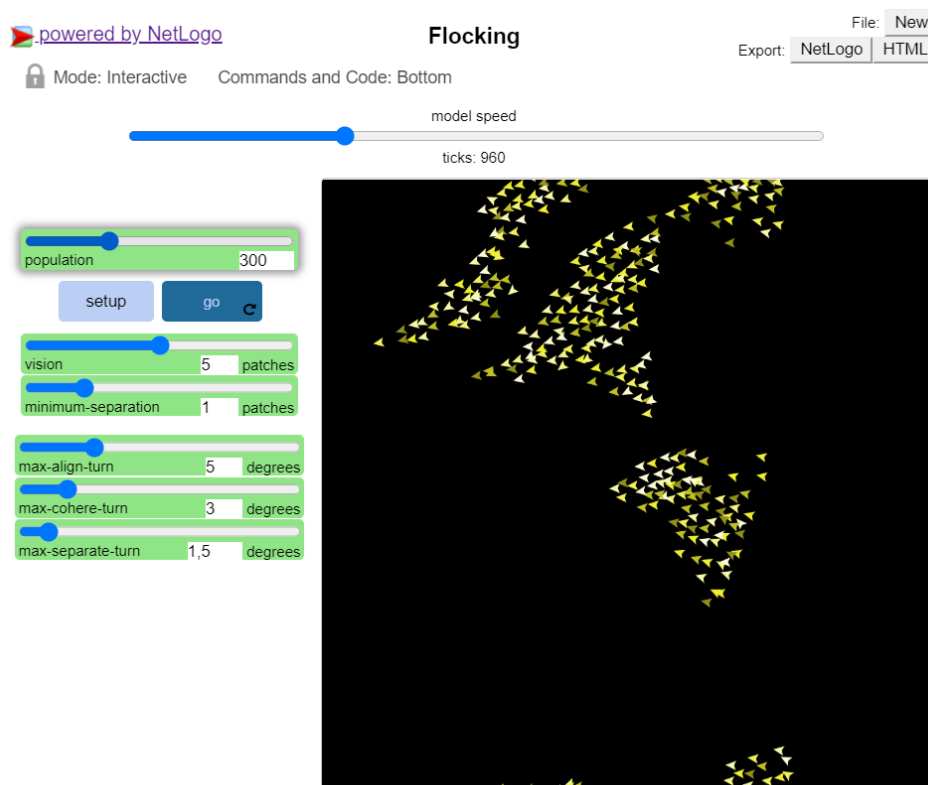
³⁴<http://ccl.northwestern.edu/netlogo/models/SeriesCircuit>; dostęp: 06.05.2020 r.

³⁵<https://www.iseesystems.com/store/products/stella-architect.aspx>; dostęp: 06.05.2020 r.

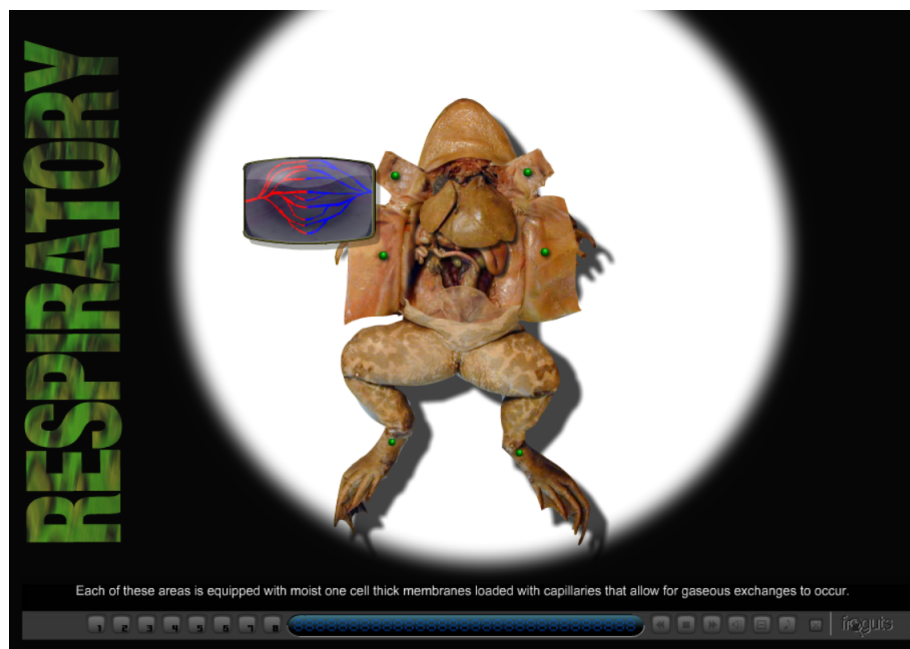
³⁶https://thesciencebank.org/index.php?route=information/information&information_id=10; dostęp: 06.05.2020 r.

³⁷<https://phet.colorado.edu/en/simulation/waves-intro>; dostęp: 06.05.2020 r.

³⁸<http://ccl.northwestern.edu/netlogo/models/Flocking>; dostęp: 06.05.2020 r.



Rysunek 2.3: Zrzut ekranu przedstawiający symulację *Flocking* dostępną w serwisie *NetLogo*³⁸



Rysunek 2.4: Zrzut ekranu z aplikacji *Froguts* przedstawiający symulację sekcji żaby

uczniowie mogą „rozciąć” i obserwować wnętrze żaby, krowiego oka, rozgwiazdy, płodu świni oraz wypłuwki sowy.

Granica pomiędzy grami poważnymi i symulacjami zaciera się w szczególności w przypadku symulacji tworzonych dla szerszej publiczności. Wówczas zawierają one pewne ele-

menty rozgrywki, takie jak fabuła czy wyzwania, którym powinien podołać gracz. Przykładowo w *Democracy 3*³⁹ gracz wciela się w przywódcę kraju i podejmuje decyzje związane z gospodarką, zatrudnieniem, edukacją czy zdrowiem, a każda jego decyzja ma wpływ na opinię publiczną. Wszystko to sprawia, że gra ta stanowi skomplikowaną, polityczną symulację. Z kolei *HumanSim*⁴⁰ to gra symulacyjna, dzięki której można przejść przeszkolenie medyczne. Ogromną jej zaletą jest możliwość trenowania skomplikowanych i ryzykownych procedur bez narażania zdrowia pacjenta. *Coffee Noir*⁴¹ to natomiast symulacja zarządzania przedsiębiorstwem, w której gracz kieruje zespołem pracowników, decyduje o wydatkach firmy i inwestycjach, a prowadząc rozmowy biznesowe ćwiczy sztukę negocjacji.

2.2.3. Efektywność uczenia opartego na grach

Obecnie nietrudno o popularnonaukowy artykuł, który opisuje gry jako narzędzia mogące pozytywnie wpłynąć na sprawność intelektualną graczy, ich pamięć, koncentrację, a nawet zdrowie emocjonalne⁴². Obietnica powyższych efektów zachęca do inwestowania w produkcję gier edukacyjnych i uczenia przy ich pomocy dzieci, studentów oraz pracowników. Mimo powszechnego użycia gier poważnych i symulacji⁴³ istnieje stosunkowo niewiele empirycznych badań potwierdzających ich skuteczność. Co więcej, w części dostępnych badań, autorzy nie dokonują definicyjnego rozróżnienia gier poważnych oraz symulacji. W związku z tym w niniejszym paragrafie zostanie opisana efektywność uczenia opartego na grach⁴⁴. A tam gdzie jest to możliwe zostanie wskazane, czy raportowane wyniki dotyczą gier poważnych, czy symulacji.

Wouters i inni (2009) dokonali przeglądu 28 badań zawierających dane dotyczące efektywności gier poważnych w kontekście uczenia się. Ich analiza dotyczyła efektywności gier w kontekście poznawczych (ang. *cognitive*), afektywnych (ang. *affective*), komunikacyjnych (ang. *communicative*) efektów uczenia oraz zdolności motorycznych (ang. *motor skills*). W przypadku wszystkich wymienionych efektów autorzy przytoczyli badania, które potwierdzały skuteczność wykorzystania gier, wykazywały brak takiej skuteczności lub dostarczały niekonkluzywnych wyników. Zgodnie z analizą Wouters i inni (2009) gry poważne mogą przede wszystkim stanowić potencjalne narzędzia wspomagające przyswajanie wiedzy i rozwijanie zdolności poznawczych. Dodatkowo gry te mogą stanowić obiecujące podejście w kontekście treningu zdolności motorycznych i wspomagania zmiany zachowań. Gry nie zawsze jednak wspomagają uczenie się. Taki wniosek został wyciągnięty przede wszystkim z badań skupiających się na analizie wpływu konkretnych elementów

³⁹<http://www.positech.co.uk/democracy3/index.php>; dostęp: 06.05.2020 r.

⁴⁰<http://healthysimulation.com/4035/humansim-provides-advanced-virtual-healthcare-training/>; dostęp: 06.05.2020 r.

⁴¹<https://doji-academy.com/aboutGame>; dostęp: 06.05.2020 r.

⁴²Zob. np. *Gry komputerowe rozwijają mózg* (Newsweek, 2014), *Gry komputerowe rozwijają wyobraźnię i usprawniają pracę mózgu* (Wprost, 2015), *5 Advantages Of Using Games For Learning* (eLearning INDUSTRY, 2016), *The relationship between learning and video games among children*, (KidsPeace, 2017).

⁴³*Serious Game Classification* – strona internetowa służąca do klasyfikacji gier poważnych w oparciu o model G/P/S zawiera aż 3392 gier (zob. <http://serious.gameclassification.com>, dostęp: 10.05.2020).

⁴⁴Podobnie jak w przypadku pojęcia efektywności pedagogicznej, efektywność uczenia opartego na grach nie jest pojęciem jednoznacznie zdefiniowanym. Brak spójności w systematyce pojęciowej sprawia, że badacze używają różnych metod oraz miar oceny skuteczności wykorzystanego narzędzia, w związku z czym przeprowadzone badania dotyczące efektywności uczenia opartego na grach często dostarczają niejednoznacznych i trudnych w interpretacji wyników (All i inni, 2014). Zgodnie z O'Neil i inni (2005) efektywność uczenia opartego na grach cyfrowych (ang. *digital game-based learning*, *DGBL*) można rozpatrywać w kategoriach: 1) intensywności oraz czasu trwania zaangażowania w grę, 2) komercyjnego sukcesu gry, 3) nabycia wiedzy i umiejętności w wyniku wdrożenia gry jako medium instruktażowego. All i inni (2014) rozszerzają ostatnią kategorię o pierwszorzędne oraz drugorzędne efekty uczenia się. Do pierwszorzędnych autorzy zaliczają te bezpośrednio związane z nabyciem wiedzy, rozwojem umiejętności oraz wpływem na postawy lub zachowania. Jako drugorzędny efekt uczenia się All i inni (2014) wskazują motywację – warunek wstępny, niezbędny do tego, aby uczniowie czegoś się nauczyli.

gier (takich jak interaktywność, zawartość instrukcji lub poradnika) na wyniki edukacyjne (Wouters i inni, 2009). Autorzy podkreślają jednak, że nie przesądza to o skuteczności (lub jej braku) gier poważnych, ponieważ empirycznych badań w tym zakresie jest wciąż za mało.

Connolly i inni (2012) przeanalizowali literaturę dotyczącą gier komputerowych oraz poważnych w kontekście ich potencjalnego, pozytywnego wpływu na użytkowników mających 14 lat i więcej w odniesieniu do uczenia się, doskonalenia umiejętności oraz odczucia zaangażowania. Autorzy w swojej analizie uwzględnili artykuły, które zawierały świadectwa empiryczne dotyczące skutków wykorzystania gier, zostały opublikowane w latach 2004-2009, zawierały streszczenie oraz dotyczyły badanych w wieku powyżej 14 roku życia. 129 artykułów spełniło powyższe kryteria. Connolly i inni (2012) zwracają uwagę, że artykuły te są bardzo zróżnicowane pod względem celów badania, ram teoretycznych oraz stosowanych metod badawczych, co oddaje interdyscyplinarność obszaru związanego z wykorzystaniem gier w celach edukacyjnych. W zdecydowanej większości artykułów (121) raportowano dane ilościowe. Spośród tych 121 badań, 65 wykorzystywało badanie quasi-eksperymentalne, 43 ankiety, 12 stosowało randomizowane kontrolowane badania kliniczne (RCT), a w 1 badaniu zastosowano model korelacyjny. Najczęściej raportowanymi rezultatami były te dotyczące:

- afektu i motywacji (33),
- zdobywania wiedzy i/lub rozumienia treści (32),
- umiejętności percepcyjnych oraz poznawczych (20),
- zmiany zachowania (13),
- wyników fizjologicznych (11),
- umiejętności społecznych (11).

Kolejnej obszernej analizy dotyczącej efektywności wykorzystania gier⁴⁵ i symulacji w nauczaniu (nauk ścisłych) dostarczył National Research Council (2011). Zgodnie z tym przeglądem efektywność symulacji w kontekście uczenia się jest silniej potwierdzona w porównaniu do efektywności gier. Jednakże, jak podkreśla National Research Council (2011), niektóre z przytaczanych badań przeprowadzane były wyłącznie na jednej grupie osób badanych (bez grupy kontrolnej) lub porównywały wyniki grup, które używały innej wersji tej samej symulacji. W takim przypadku brak kontroli zmiennych sprawia, że nie można jednoznacznie stwierdzić, czy raportowane pozytywne efekty uczenia można przypisać badanej symulacji, czy nie. Analiza przeprowadzona przez National Research Council (2011) dostarcza następujących wniosków:

1. Symulacje i gry wykazują potencjał jako narzędzia wspomagające motywację do nauki, rozumienie pojęć, rozwój umiejętności w zakresie myślenia naukowego, rozumienie natury nauki oraz prowadzenie dyskursu naukowego.
2. Większość badań dotyczących symulacji skupia się na rozumieniu pojęć (ang. *conceptual understanding*) wykazując skuteczność ich użycia. Nie istnieją silne dowody na to, aby gry symulacyjne wpływały pozytywnie na motywację i zainteresowanie uczeniem się. Jeszcze mniej badań potwierdza, aby symulacje wspierały rozwój umiejętności myślenia naukowego.

⁴⁵W opisywanym przeglądzie autorzy przytaczają gry, które wykorzystane zostały jako narzędzia edukacyjne (zatem są to gry poważne), jednakże określają je po prostu grami (zob. National Research Council 2011).

3. Dowody skuteczności wsparcia nauki poprzez gry dopiero się pojawiają, lecz wyniki często są niekonkluzywne. Liczba badań jest bardzo ograniczona.
4. Pojawiają się badania pokazujące, że uczniowie mogą odmiennie reagować na różne elementy gier i symulacji. Przykładowo użycie gier do nauki uczniów z niższym poziomem wiedzy początkowej może być dla nich korzystniejsze niż w przypadku nauki tym narzędziem uczniów, którzy mają więcej wiedzy na temat podejmowanego przez grę zjawiska.
5. Badania nad wykorzystaniem gier i symulacji w edukacji mają wiele luk i słabości, co utrudnia wykazanie ich potencjalnej skuteczności.

Girard i inni (2013) w swojej analizie badań dostarczających danych na temat edukacyjnej efektywności gier poważnych oraz gier wideo również podkreślają słabości obecne w przeprowadzanych w tym zakresie badaniach naukowych. Zgodnie z obserwacjami autorów największy problem dotyczy niespójności w rozumieniu czym jest grupa kontrolna. Taką grupę kontrolną często stanowią osoby, które nie brały udziału w żadnym szkoleniu, osoby przeszkolone tradycyjnymi metodami lub osoby szkolone przy pomocy innej gry poważnej (lub wideo). Niemożliwym jest zatem porównanie wyników przesądzających o efektywności edukacyjnej różnych gier, ponieważ nie istnieją jasne kryteria prowadzenia eksperymentów w tym zakresie (Girard i inni, 2013). Kolejną słabością badań, którą przytaczają Girard i inni (2013) jest brak sprawdzenia, czy efekty uczenia przy pomocy gier są długotrwałe i możliwe do wykorzystania w życiu codziennym. Wartym zauważania jest również fakt, że istnieje bardzo duża różnorodność gier poważnych (zob. model G/P/S w Paragrafie 2.2.1). Nie jest możliwym wyciągnięcie ogólnego wniosku na temat efektywności wykorzystania gier poważnych w nauczaniu, jeśli badany jest tylko jeden typ gry. Girard i inni (2013) podkreślają, że ważnym elementem badań powinno być uwzględnienie informacji na temat kluczowych parametrów badanej gry i kontekstu jej użycia. Widząc powyższe uchybienia Girard i inni (2013) wybrali do swojej analizy tylko te badania, które zawierały empiryczne dane, stosowały co najmniej sekwencję *pre-test – rozgrywka – post-test*, używały miar ilościowych i posiadały grupę kontrolną. Z jedenastu przytoczonych przez autorów gier dla trzech zanotowano pozytywny efekt edukacyjny w porównaniu z innym typem szkolenia lub jego brakiem. Siedem gier nie wykazało żadnego efektu edukacyjnego, a wynik dla jednej z gier był niekonkluzywny. Zgodnie z Girard i inni (2013) tak niewielka liczba badań nie pozwala wyciągnąć jednoznacznych wniosków na temat efektywności (lub jej braku) gier w kontekście nauczania. Autorzy podkreślają dodatkowo, że gry poważne mogą być skutecznym narzędziem, jeśli chodzi o zwiększanie zaangażowania i motywacji do uczenia się, co w konsekwencji może prowadzić do lepszych wyników edukacyjnych. Istotne jest również prowadzenie dalszych badań w tym zakresie, ponieważ gry symulacyjne jako jedne z niewielu narzędzi pozwalają na bezpieczną symulację groźnych zjawisk i eksplorowanie standardowo niedostępnych środowisk (Girard i inni, 2013).

2.3. Grywalizacja

Grywalizację (ang. *gamification*) zazwyczaj definiuje się jako wykorzystanie mechanik znanych z gier do modyfikowania zachowań lub zwiększania zaangażowania w sytuacjach, które grami nie są (Zichermann i Cunningham, 2011). Termin *gamification* został ukuty w 2002 r. przez Nicka Pellinga (Pelling, 2011a) i nawiązywał do takiego zaprojektowania interfejsu użytkownika w urządzeniach elektronicznych, aby wykonywane na nich transakcje trwały szybko, a sam proces był przyjemny (Pelling, 2011b)⁴⁶. Termin ten jednak

⁴⁶Geneza ukucia angielskiego pojęcia *gamification* nie jest do końca jasna. W 2011 r. Nick Pelling sam ogłosił się twórcą tego terminu opisując swoje prace (z 2002 r.) nad interfejsem gry, którego celem było

nie zdobył wówczas popularności i dopiero w 2010 roku zaczęto szeroko wykorzystywać potencjał grywalizacji – od zastosowań biznesowych po edukacyjne (Jakubowski, 2014). Obecnie grywalizacja może być i jest stosowana w prawie wszystkich obszarach życia, a do najpopularniejszych z nich należą:

- biznes i marketing, np. *My Starbucks Rewards*⁴⁷;
- edukacja, np. *Hackerrank*⁴⁸, *Duolingo*⁴⁹, *Khan Academy*;
- zdrowie i opieka zdrowotna, np. *Mango Health*⁵⁰, *Samsung Health*⁵¹;
- praca, np. *LinkedIn*⁵², *Chore Wars*⁵³;
- wspieranie społeczności online, np. *Stack Overflow*⁵⁴, *ResearchGate*⁵⁵;
- dobro społeczne i dbanie o środowisko, np. *Recyclebank*⁵⁶;
- wspieranie samorozwoju i dobrych nawyków, np. *Habitica*⁵⁷;
- wspieranie kreatywności, np. *Tongal*⁵⁸.

Powyższa lista przykładów wykorzystania grywalizacji nie jest oczywiście kompletna, a edukacja to tylko jeden z wielu obszarów, do których się ją stosuje. Nauczanie z wykorzystaniem grywalizacji różni się od uczenia opartego na grach, ponieważ w grywalizacji wykorzystuje się tylko elementy gier, podczas gdy w drugim opisywanym podejściu buduje się wirtualne światy i/lub dodaje do nich rozgrywkę (zob. Tabela 2.1, str. 69). Druga różnica pomiędzy tymi podejściami związana jest z tym, że w grywalizacji elementy gier dołączane są do całego procesu nauczania, a w uczeniu opartym na grach gra stanowi tylko część procesu nauczania (Al-Azawi i inni, 2016). Zgodnie z opracowaniem Nah i inni (2014) najczęściej dołączanymi do procesu uczenia się elementami gier są:

- punkty (ang. *points*) – systemy punktowe spełniające rolę nagrody, formy inwestycji w możliwość realizacji dalszych celów, wskaźnika pozycji czy miary sukcesu lub osiągnięcia (ang. *achievement*),
- poziomy/etapy (ang. *levels/stages*) – nagrody za ukończenie danego zadania dające poczucie postępu,
- odznaki (ang. *badges*) – forma doceniania osoby uczącej się, która zrealizowała jakiś konkretny cel,
- rankingi (ang. *leaderboards*) – wykorzystywane w celu wytworzenia rywalizacji pomiędzy osobami uczącymi się,

wspieranie transakcji i działań wykonywanych na komercyjnych urządzeniach elektronicznych takich jak: ekrany na pokładach samolotów (ang. *in-flight videos*), bankomaty, automaty (ang. *vending machines*) i telefony komórkowe (zob. Pelling, 2011b). Jest to często cytowane źródło pochodzenia tego słowa (zob. np. Buckley i inni, 2018; Jakubowski, 2014).

⁴⁷<https://www.starbucks.com/card/rewards/>; dostęp: 12.08.2020 r.

⁴⁸<https://www.hackerrank.com/>; dostęp: 12.08.2020 r.

⁴⁹<https://pl.duolingo.com/>; dostęp: 12.08.2020 r.

⁵⁰<https://www.mangohealth.com/>; dostęp: 12.08.2020 r.

⁵¹<https://www.samsung.com/pl/apps/samsung-health/>; dostęp: 12.08.2020 r.

⁵²<https://www.linkedin.com/>; dostęp: 12.08.2020 r.

⁵³<http://www.chorewars.com/>; dostęp: 12.08.2020 r.

⁵⁴<https://stackoverflow.com/>; dostęp: 12.08.2020 r.

⁵⁵<https://www.researchgate.net/>; dostęp: 12.08.2020 r.

⁵⁶<https://www.recyclebank.com/>; dostęp: 12.08.2020 r.

⁵⁷<https://habitica.com/>; dostęp: 12.08.2020 r.

⁵⁸<https://tongal.com/>; dostęp: 12.08.2020 r.

- nagrody (ang. *prizes and rewards*) – używane, aby zwiększyć motywację osób uczących się,
- paski postępu (ang. *progress bars*) – pomagające określić i śledzić aktualny postęp danego zadania lub całego procesu uczenia się,
- fabuła (ang. *storyline*) – związana ze stosowaniem narracji i dodaniem historii do grywalizacji pomaga utrzymać odpowiedni poziom zainteresowania podczas całego procesu uczenia się, dostarcza kontekstu uczenia się i pomaga zastosować poznane zjawiska w codziennym życiu,
- informacja zwrotna (ang. *feedback*) – im częściej się pojawia, tym osoby uczące się są bardziej zaangażowane, a proces uczenia się efektywny.

Grywalizację stosuje się również w wielu kontekstach uczenia się. Można ją także wykorzystać w klasie dzięki aplikacjom takim jak *Classcraft*⁵⁹ czy *Kahoot*⁶⁰. Używając *Classcraft* do klasy można wprowadzić warstwę gry – każdy z uczniów posiada swojego awatara, którego może rozwijać przy pomocy punktów zdobytych podczas różnych aktywności, a nauczyciel na bieżąco może obserwować postęp swoich uczniów. Aplikacja *Kahoot* pozwala natomiast na tworzenie angażujących *quizów* (zawierających filmy, obrazy czy diagramy), które mogą zostać wykorzystane podczas pracy w grupach albo służyć jako prace domowe. Wykorzystanie grywalizacji wspiera również samodzielną naukę. Dzięki aplikacji *Duolingo* można uczyć się różnych języków w angażujący sposób – zbierając punkty, ustawiając dzienne cele, zdobywając nowe poziomy nauki języka oraz otrzymując ciągłą informację zwrotną dotyczącą prawidłowości wykonania zadań lub postępu lekcji. Istnieje wiele platform zawierających kursy *online* (np. *Khan Academy*, *Coursera*), które wykorzystując elementy gier wspierają zaangażowanie osób uczących się i dostarczają im informacji o ich aktualnym postępie w nauce. Grywalizację można odnaleźć również w aplikacjach, które pomagają powtarzać przyswojoną wiedzę przy pomocy tzw. fiszek – przykładowo platforma *Brainscape*⁶¹ pozwala na dopasowania tempa nauki i powtórek do indywidualnych oczekiwań oraz dostarcza informacji zwrotnej na temat poczynionego postępu w nauce. Grywalizacja pomaga również tworzyć i wspierać dobre nawyki. Dzięki aplikacjom jak *Habitica* można zgrywalizować wybrane elementy swojego życia i zacząć efektywnie wypełniać swoje obowiązki takie jak systematyczne uczenie się. Aplikacja przedstawia je jako małe potwory, które należy pokonać, dzięki czemu rozwijamy swoją wirtualną postać, zdobywamy nagrody, ale przede wszystkim poprawiamy nawyki.

2.3.1. Efektywność wykorzystania grywalizacji w edukacji

Podobnie jak w przypadku uczenia się opartego na grach wyniki badań empirycznych dotyczących wykorzystania grywalizacji w kontekstach edukacyjnych nie są jednoznaczne. Hamari i inni (2014) w celu znalezienia odpowiedzi na pytanie: *Czy grywalizacja działa?* (ang. *Does gamification work?*) przeprowadzili metaanalizę 24 badań (w tym 9 związanych z wykorzystaniem grywalizacji w kontekstach edukacyjnych) dotyczących zastosowania grywalizacji w edukacji⁶². Przegląd wskazuje na dużą różnorodność użycia motywacyjnych afordancji⁶³ (ang. *motivational affordances*), czyli elementów gier takich jak: punkty, rankingi, osiągnięcia, odznaki, poziomy, fabuła, informacja zwrotna, nagrody, wyzwania czy

⁵⁹<https://www.classcraft.com/> dostęp: 12.08.2020 r.

⁶⁰<https://getkahoot.com/> dostęp: 12.08.2020 r.

⁶¹<https://www.brainscape.com/> dostęp: 12.08.2020 r.

⁶²Pozostałe z analizowanych przez Hamari i inni (2014) badań dotyczyły: handlu, zdrowia lub ćwiczeń, systemów wewnątrzorganizacyjnych, dzielenia się, zrównoważonej konsumpcji, pracy, innowacji lub ideacji, zbierania danych.

⁶³Użycie przez autorów pojęcia afordancji nie jest przypadkowe. Koncepcja afordancji została opisana w (Gibson, 1977) i dotyczy ona relacji poznawczych organizmu z otoczeniem. Sama afordancja stanowi

informacje o postępie. Ponadto niektóre z badań dostarczają wyników psychologicznych związanych z motywacją i zaangażowaniem, inne – wyników dotyczących zachowania (np. poziomu uczestnictwa czy poziomu wykonania zadania). Większość przywołanych przez Hamari i inni (2014) badań (dokładnie 15, w tym 5 dotyczących kontekstów edukacyjnych) wskazuje na pozytywne (lub częściowo pozytywne) wyniki wykorzystania grywalizacji, jednakże w dużej mierze zależą one od kontekstu jej wykorzystania i osób, które jej używają. Hamari i inni (2014) wskazują również na pewne ograniczenia badań, które napotkali podczas przeglądu literatury, a mianowicie: niewielką liczebność badanych grup, brak użycia właściwych testów psychometrycznych podczas wywiadów, brak grup kontrolnych, brak klarowności prezentowanych wyników, zbyt krótki czas, w jakim prowadzone były badania.

Kolejnej analizy wpływu grywalizacji na motywację i poziom wykonania zadań dostarczyła Lister (2015). Wspomniany przegląd obejmuje 19 badań i dotyczy edukacji na poziomie ponadgimnazjalnym (ang. *post-secondary*). Dwanaście z przywołanych przez Lister (2015) badań wskazało pozytywny wpływ zastosowania grywalizacji na zwiększenie motywacji uczniów. Dwa badania – brak wpływu lub negatywny wpływ. Wyniki pozostałych trzech były niekonkluzywne. Zwiększenie motywacji do nauki najczęściej przypisywane jest zastosowaniu takich elementów grywalizacji jak punkty, osiągnięcia, rankingi czy informacje zwrotne (Lister, 2015). Wpływ grywalizacji na poprawę wykonania zadań jest natomiast trudny do ustalenia. Niektóre z badań pokazują jednak, że grywalizacja może mieć związek ze zwiększeniem obecności uczniów na lekcjach, co przekłada się bezpośrednio na lepsze wyniki w nauce (Lister, 2015). Autorka przeglądu literatury (podobnie jak Hamari i inni, 2014) wskazuje na kontekst użycia grywalizacji, który zdaje się wpływać na jej skuteczność. Niektórzy uczestnicy grywalizacji mogą czuć się zniechęceni rywalizacją czy zdobywaniem odznaczeń (Lister, 2015). Dodatkowo osoby, które grają w gry wideo na co dzień mogą czuć się bardziej zmotywowane przez elementy gier wideo niż osoby, które nie grają. To samo tyczy się lepszych i słabszych uczniów – tych drugich zastosowanie grywalizacji może bardziej zmotywować. Lister (2015) wskazuje również na ograniczenia prowadzonych nad grywalizacją badań. Niektóre z nich przeprowadzane były na zbyt małej liczbie osób, nie dostarczały informacji na temat wyników lub nie pozwalały na wyciągnięcie wniosków na temat długoterminowych efektów wykorzystania grywalizacji w edukacji.

2.4. Zjawisko zaangażowania w grach

Pomimo tego, że uczenie oparte na grach, jak i grywalizację wykorzystuje się do nauczania bardzo wielu różnych obszarów wiedzy, to badacze efektywność takich narzędzi raportują w bardzo podobny sposób (zob. Paragraf 2.2.3, str. 78 oraz Paragraf 2.3.1, str. 82):

- jako przyrost wiedzy,
- jako rozwój zdolności poznawczych i/lub percepcyjnych,
- jako zmianę zachowania,
- jako wzrost zaangażowania (zmiana afektu i/lub motywacji).

Trzy pierwsze kategorie związane są bezpośrednio z tym obszarem, którego mają nauczyć lub który mają rozwinąć wykorzystane narzędzia (gry, symulacje, grywalizacje). W tym przypadku, w celu zbadania efektywności narzędzia badacze stosują odpowiednie

możliwość działania, która obecna jest w środowisku jednostki i prowokuje ją do określonego zachowania niewymagającego namysłu. Przykładowo, krzesło podsuwa człowiekowi możliwość siedzenia, a schody – wejścia do góry.

testy (ilościowe lub jakościowe), które dostarczą im odpowiedzi, czy nastąpił przyrost wiedzy, rozwój zdolności poznawczych, czy zaszła zmiana zachowania.

Chcąc zbadać natomiast, czy osoba ucząca się przy pomocy gry lub grywalizacji zaangażowała się bardziej niż w przypadku tradycyjnej formy nauczania, należy określić czym jest owo zaangażowanie. Nie istnieje jednoznaczna odpowiedź na to pytanie. Aby zbadać zjawisko, które potocznie określane jest „zaangażowaniem” badacze sięgają po takie terminy jak immersja, *flow*, absorpcja poznawcza czy obecność w grze. Pojęcie te zostały szerzej omówione w dalszej części niniejszego podrozdziału.

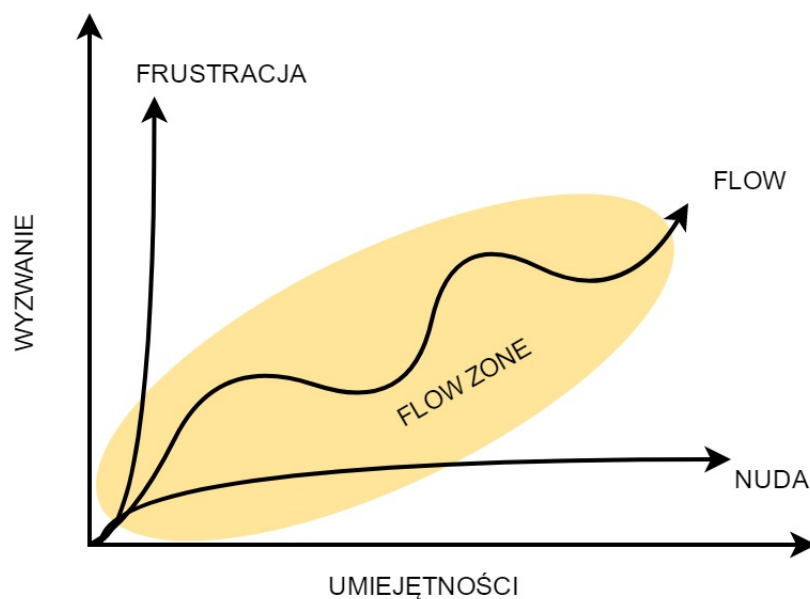
2.4.1. Immersja i doświadczenie zaangażowania

Immersja (ang. *immersion*) jest procesem, który można określić jako „zanurzenie” w rozgrywce, które często postrzegane jest jako konieczne dla osiągnięcia przyjemności z gry (Jennett i inni, 2008). Pomimo tego, że w społeczności graczy istnienie immersji jest niezaprzeczalnym faktem, nie jest dokładne wiadome, co kryje się pod tym pojęciem i co wywołuje immersję (Jennett i inni, 2008). Badania pokazują jednak, że konsekwencjami immersji są m.in. utrata poczucia upływu czasu, brak świadomości otaczającego świata oraz uczucie zaangażowania i przebywania w środowisku skupionym na zadaniach, które należy wykonać (Jennett i inni, 2008). Badania nad procesem powstawania oraz kształtowania się immersji wskazują, że doświadczenie to jest stopniowalne – zaczyna się od zaangażowania (ang. *engagement*), następnie może osiągnąć poziom zaabsorbowania (ang. *engrossment*), by na końcu umożliwić odczucie pełnej immersji (ang. *total immersion*) (Brown i Cairns, 2004). Immersja zmienia się więc wraz z upływem czasu, pogłębiając się. Wejście w kolejne etapy immersji jest jednak kontrolowane przez bariery, które należy usunąć (Brown i Cairns, 2004). Gracz może wejść na pierwszy poziom immersji, gdy jest gotów poświęcić czas, wysiłek i uwagę, aby poznać grę i nauczyć się jej obsługi. Gracz oczekuje również, że jego inwestycja w poznanie gry zostanie doceniona podczas rozgrywki. Zaangażowany gracz jest zainteresowany grą i chce w nią grać dalej. W tym doświadczeniu brakuje jednak emocjonalnego poziomu przywiązania do gry ujawniającego się na późniejszych etapach zanurzenia. Kolejny poziom immersji, zaabsorbowanie, występuje, gdy treść oraz konstrukcja gry wpływa na emocje gracza, a czynniki takie jak sterowanie czy zrozumiałość struktury schodzą na dalszy plan. Wpływ na osiągnięcie tego etapu immersji mogą mieć cechy gry takie jak jakość grafiki, ciekawa fabuła i zadania. Zaabsorbowany gracz jest mniej świadomy swojego otoczenia i jest o krok od osiągnięcia pełnej immersji. Ta z kolei zachodzi, gdy gracz ma poczucie obecności w grze oraz bycia odizolowanym od rzeczywistości. Czynniki takie jak przywiązanie do głównego bohatera i empatyzowanie z jego sytuacją umożliwiają osiągnięcie pełnej immersji.

Uczucie bycia pochłoniętym czy mocno zaangażowanym przez grę nie jest nową koncepcją. Istnieje kilka pojęć i teorii podobnych do immersji. Trzy najczęściej wymieniane w kontekście dyskusji o grach to: koncepcja przepływu (ang. *flow*), absorpcji poznawczej (ang. *cognitive absorption*) oraz obecności (ang. *presence*) (Jennett i inni, 2008). Immersja ma jednak odmienne znaczenie od powyżej wymienionych pojęć, a ponieważ nie posiada powszechnie przyjętej definicji, warto omówić ją w zestawieniu z innymi koncepcjami, z których również korzysta się opisując zjawisko angażowania przez gry.

Teoria *flow*

Teoria *flow* jest często przywoływana w kontekście opisu motywacji użytkownika gier poważnych i grywalizacji (zob. np. Silic i Back 2017; AlMarshedi i inni 2015; Bellotti i inni 2013). Teoria ta opisuje stan możliwy do osiągnięcia przez osobę, która wykonuje jakąś czynność (np. gra) dla czystej przyjemności. Pojęcie *flow* zostało wprowadzone przez Csikszentmihályi i opisuje ono stan odczuwany przez ludzi, którzy wykonują pewną



Rysunek 2.5: Zależność pomiędzy umiejętnościami, a wyzwaniem opisywana przez teorię *flow*. Na podstawie (Chen, 2007)

czynność z całkowitym zaangażowaniem (Csíkszentmihályi, 1975, s. 36). Stan ten został opisany na podstawie badań wewnętrznie motywowanych zachowań artystów, muzyków, szachistów oraz sportowców, którzy ztracali się w wykonywanych przez nich aktywnościach. Podobnie jak w przypadku immersji będąc w stanie przepływu, ludzie są tak pochłonięci wykonywaną czynnością, że odsuwają na bok nieistotne myśli czy spostrzeżenia (Jennett i inni, 2008). Stan *flow* może być również z powodzeniem odczuwany przez graczy, jednakże aby go osiągnąć, powinny być spełnione następujące warunki (Nacke, 2012):

- gracz powinien odczuwać, że realizowane przez niego wyzwanie wymaga ulepszania swoich umiejętności,
- wykonywana przez gracza aktywność powinna mieć jasno określone cele (poziomy, misje) i dostarczać informacji na temat ich postępu,
- rezultat wykonywanej przez gracza aktywności powinien charakteryzować się niepewnością, a jednocześnie gracz powinien czuć, że ma na niego bezpośredni wpływ.

Gracze odczuwając *flow* tracą poczucie czasu, zapominają o swoich zmartwieniach i obowiązkach, mają poczucie kontroli oraz czerpią czystą satysfakcję z wykonywania czynności grania. Jednym z najważniejszych warunków doświadczenia *flow* jest odpowiedni poziom wyzwania, który powinien odpowiadać umiejętnościom gracza (zob. Rysunek 2.5). Jeżeli rozgrywka będzie zawierała wyzwania, których trudność wzrośnie za szybko – gracz może odczuć niepokój (Csíkszentmihályi, 1975), a w przypadku gier bardziej – frustrację (Falstein, 2005). Jeśli trudność wyzwania nie zmieni się, a umiejętności gracza wzrosną, jest prawdopodobne, że doświadczy on nudy. Ścieżka pomiędzy tymi dwoma ekstremami to obszar *flow* (ang. *flow zone*), w którym gracz nie odczuwa ani nudy, ani frustracji, tylko satysfakcję.

Odczucie przepływu ma wiele wspólnego z odczuciem immersji – oba te doświadczenia związane są z zniekształceniem odczucia upływającego czasu oraz zapewniają angażujące wyzwania (Jennett i inni, 2008). Stan immersji może być swoistym prekursorem stanu *flow*, jednakże oba te zjawiska nie są tożsame. Odczucie przepływu jest szczególnym, ekstremalnym doświadczeniem. Immersja nie zawsze musi być tak ekstremalnym odczuciem

(Jennett i inni, 2008). Brown i Cairns (2004) wykazali, że immersja jest stopniowym doświadczeniem, które rozwija się w zależności od stopnia zaangażowania. Osoba może być bardzo zaangażowana w grę wideo i jednocześnie być świadoma otoczenia (konieczności szybkiego opuszczenia gry, aby złapać autobus albo pójść na wykład). Gracz do pewnego stopnia nadal odczuwa immersję, ale nie całkowicie zanurzony w grze i nie odczuwa tzw. *flow* (Brown i Cairns, 2004). Istnieją również gry, które nie spełniają podstawowych kryteriów osiągnięcia stanu *flow*, ponieważ np. nie posiadają jasno określonych celów (zob. Paragraf 2.2.1, str. 71), a mimo to gracz czerpie przyjemność z grania w nie. Stan *flow* zdaje się mieć również bardziej ulotną naturę – jakiegokolwiek odwrócenie uwagi od zadania powoduje utratę stanu *flow* (Brown i Cairns, 2004). Immersję od stanu *flow* odróżnia również to, w jakim celu podejmowana jest dana aktywność. *Flow* jest odczuwane podczas zataczania się w swoich ulubionych aktywnościach, które związane są z wyznaczaniem własnych celów, radością ze spełniania ich oraz dumą z własnych sukcesów. *Flow* może być więc stanem, który prowadzi do poczucia dobrostanu i ogólnej szczęśliwości jednostki. Natomiast gra może być podejmowana tylko i wyłącznie w celach rozrywkowych czy dla tak zwanego zabicia czasu. I o ile przy odpowiednich warunkach stan *flow* może być odczuwalny również w grze, to immersja jest pojęciem skrojonym pod tę formę aktywności.

Absorpcja poznawcza

Absorpcja poznawcza (ang. *cognitive absorption*) odnosi się do głębokiego zaangażowania w oprogramowanie (Agarwal i Karahanna, 2000). Podobnie jak w przypadku stanu *flow*, absorpcja poznawcza przejawia się poprzez odczucie dysocjacji czasowej, zwiększoną przyjemności, posiadanie kontroli, bycie bardziej skupionym oraz zaciekawionym (Agarwal i Karahanna, 2000). Różnica pomiędzy absorpcją poznawczą a immersją polega na tym, że ta pierwsza dotyczy podejścia do technologii informatycznej, a ta druga odnosi się do doświadczeń odczuwanych podczas grania w konkretną grę wideo (Jennett i inni, 2008). Immersja jako doświadczenie nie dotyczy również motywacji gracza (np. ciekawości), które sprawiły, że zdecydował się zagrać w grę. Chociaż osoba może być bardzo podatna na absorbowanie przez technologie informatyczne (a zwłaszcza granie w gry), może zdarzyć się taka sytuacja, w której będzie odczuwała niewielką immersję podczas grania w grę.

Obecność w grze

Obecność (ang. *presence*) to psychologiczne, subiektywne odczucie znajdowania się w innym miejscu lub środowisku pomimo fizycznej obecności w rzeczywistości (Witmer i Singer, 1998). Można powiedzieć, że osoba doświadczająca obecności czuje, że faktycznie znajduje się w świecie wygenerowanym przez komputer, a nie tylko korzysta z komputera. Zjawisko to stało się podmiotem badań wraz z rozwojem technologii wirtualnej rzeczywistości (czyli mniej więcej od lat 90-tych XX wieku). Zazwyczaj odnosi się więc do odczucia obecności w środowisku wirtualnym, w tym w grach. Obecność jest powszechnie występującym zjawiskiem świadomości, które wymaga ukierunkowania uwagi i opiera się na interakcji pomiędzy sensoryczną stymulacją, czynnikami środowiska (które zachęcają do angażowania się i umożliwiają odczucie immersji) oraz podatnością jednostki do bycia angażowanym (Witmer i Singer, 1998).

Odczucie obecności w grze jest jednak niewielkim fragmentem wrażeń odczuwanych podczas gry. Podczas gdy obecność jest postrzegana raczej jako stan umysłu, immersja jest doświadczeniem, procesem rozłożonym w czasie (Jennett i inni, 2008). Dla Brown i Cairns (2004) odczucie bycia w grze może wystąpić dopiero na poziomie odczuwania pełnej immersji. Z kolei zgodnie z Jennett i inni (2008) poczucie obecności jest możliwe bez odczucia immersji i odwrotnie. Można wyobrazić sobie grę, w której osoba czuje się obecna w środowisku wirtualnym, ale nie traci poczucia czasu (np. podczas wykonywania mało

ciekawego zadania w symulacji). Z drugiej strony istnieją gry posiadające abstrakcyjne środowiska (jak np. *Tetris*), które raczej nie będą wywoływać poczucia obecności w takim świecie (w przypadku gry *Tetris*, świecie spadających bloków), ale mogą być bardzo immersyjne.

Podsumowując immersja jest stanem, który ma wiele wspólnego zarówno z odczuciem przepływu, jak i poznawczej absorpcji. Wszystkie te trzy zjawiska związane są z dysocjacją czasową oraz używaniem stopnia świadomości otoczenia jako wskaźnika wysokiego zaangażowania. Obecność jako doświadczenie ma z kolei inny charakter niż immersja – jest stanem, a nie procesem. Immersja dotyczy doświadczeń związanych przede wszystkim z grami komputerowymi i (szczególnie porównując ze stanem *flow*) jest bardziej prozaiczna w swojej naturze.

2.4.2. Zagadnienie motywacji w uczeniu opartym na grach

Kwestia wpływu gry lub grywalizacji na motywację bądź zaangażowanie jest jednym ze wskaźników, który zdaniem badaczy świadczy o efektywności stosowania narzędzi opartych na grach w edukacji (zob. Paragraf 2.2.3, str. 78 oraz Paragraf 2.3.1, str. 82). Motywacja oraz zaangażowanie są bliskimi pojęciami, jednak pomiędzy nimi występują znaczące różnice. Reeve (2012) szczegółowo omówił zjawisko zaangażowania oraz motywacji w kontekście edukacyjnym. Zaangażowanie (ang. *engagement*) zdaniem autora jest wielowymiarowym konstrukt, który określa stopień zaangażowania ucznia w aktywność uczenia się (Reeve, 2012, s. 150). Aktywność uczenia się może być rozumiana w tym przypadku jako czynność edukacyjna, która trwa kilka minut lub kurs edukacyjny, który trwa nawet kilka miesięcy. Zgodnie z Reeve (2012) zaangażowanie można opisać przy pomocy czterech, silnie skorelowanych ze sobą aspektów:

- zaangażowanie behawioralne (ang. *behavioral engagement*) – ocena stopnia koncentracji, uwagi oraz wysiłku,
- zaangażowanie emocjonalne (ang. *emotional engagement*) – obecność emocji ułatwiających wykonanie zadania (np. zainteresowanie) oraz brak emocji wpływających na wycofywanie się z zadania (np. dystres),
- zaangażowanie poznawcze (ang. *cognitive engagement*) – stosowanie wyrafinowanych, a nie powierzchownych strategii uczenia się,
- zaangażowanie związane z działaniem (ang. *agentic engagement*) – podejmowanie działań mających na celu wzbogacenie doświadczenia ucznia się, co stoi w opozycji do biernego doświadczania uczenia się.

Motywacja (ang. *motivation*) z kolei „odnosi się do każdej siły, która dodaje energii i kieruje zachowaniem” (Reeve, 2012, s. 150). Energia, o której tu mowa nadaje zachowaniu siłę (ang. *strength*), intensywność (ang. *intensity*) oraz wytrwałość (ang. *persistence*). Kierowanie zachowaniem związane jest natomiast z tym, że ma ono cel i jest na niego ukierunkowane. Motywacja jest prywatnym, nieobserwowalnym, psychologicznym, neuronalnym oraz biologicznym procesem i stanowi przyczynę, która poprzedza wystąpienie zewnętrznie obserwowalnego zachowania, jakim jest zaangażowanie (Reeve, 2012). Motywacja i zaangażowanie są więc zjawiskami, które wzajemnie na siebie wpływają. Osoby, które badają motywację, są zainteresowane zaangażowaniem jako efektem wystąpienia procesu motywacyjnego, a ci, którzy badają zaangażowanie, są głównie zainteresowani motywacją jako źródłem zaangażowania (Reeve, 2012).

Związek między uczeniem opartym na grach (w tym grywalizacją) a motywacją wydaje się być czymś naturalnym i logicznym, ponieważ gdy ludzie grają w grę doświadczają pozytywnych emocji, frajdy (ang. *fun*) oraz angażują się w rozgrywkę (doświadczają

np. immersji). Niemniej jednak kwestia związku motywacji oraz uczenia opartego na grach nie jest wciąż dobrze poznana. Choć większość badań empirycznych dotyczących wykorzystania grywalizacji raportuje jej pozytywny wpływ na motywację (inicjację lub kontynuację zachowań celowych), wciąż brakuje dowodów na skuteczność wykorzystania grywalizacji, co związane jest z niedoskonałościami w projektach badań czy niewłaściwą strategią analizy pozyskanych danych (Sailer i inni, 2017). Co więcej, brakuje podstaw teoretycznych, które pomogłyby wyjaśnić efekty motywacyjne, co oznacza, że kwestia wpływu grywalizacji na motywację nie została do tej pory wystarczająco dobrze poznana. Kolejnym problemem jest to, że część aktualnych badań ujmuje grywalizację jako jednolitą koncepcję, podczas gdy w praktyce wdrożenia systemów opartych na grywalizacji mogą być bardzo zróżnicowane (Sailer i inni, 2017).

Podając się próby wyjaśnienia związku pomiędzy uczeniem opartym na grach a motywacją autorzy coraz częściej sięgają po psychologiczne teorie motywacji. Jedną z najczęściej przywoływanych w tym kontekście jest teoria samostanowienia (ang. *Self-Determination Theory, SDT*), która skupia się na podstawowych potrzebach psychologicznych człowieka oraz różnicach między motywacją wewnętrzną i zewnętrzną (zob. Dicheva i inni, 2018; Dahlstrøm, 2017; Sailer i inni, 2017; Proulx i inni, 2016). Co więcej, jest to teoria, z której równie chętnie korzysta się przy próbie ujęcia motywacji uczestników nauczania zdalnego (zob. Bissessar i inni, 2019; Filak i Nicolini, 2018; Martin i inni, 2018; Hartnett i inni, 2011; Kuan-Chung Chen and, 2010).

Teoria samostanowienia

Teoria samostanowienia dostarcza możliwości zrozumienia ludzkiej motywacji i opiera się na trzech podstawowych potrzebach człowieka: kompetencji (ang. *competence*), autonomii (ang. *autonomy*) i związków z innymi (ang. *relatedness*) (Ryan i Deci, 2000). Poczucie kompetencji odnosi się do potrzeby kontrolowania wyników wykonywanej czynności i doświadczenia mistrzostwa w jej opanowaniu. Autonomia związana jest z potrzebą czucia, że ma się wpływ na własne życie. Nawiązywanie relacji wiąże się z uniwersalną potrzebą wchodzenia w interakcje z innymi. Zapewnienie tych potrzeb prowadzi do rozwoju i poczucia ogólnego dobrostanu, co sprawia również, że człowiek jest zmotywowany, aby dbać o zapewnienie sobie tych trzech potrzeb. Co więcej, ludzie doświadczają bardziej samodeterminowanych typów motywacji, gdy działania, w których uczestniczą sprawiają, że czują, że mają autonomię (możliwość dokonywania własnych wyborów), kompetencje (zdolność do skutecznego wykonywania zachowań) oraz autentyczne więzi społeczne z innymi ludźmi (Dicheva i inni, 2018).

Zgodnie z teorią samostanowienia powody, dla których jednostka decyduje się na wysiłek i wytrwałość w działaniu można dzielić na kategorie biorąc pod uwagę kontinuum samodeterminowanej regulacji (Dicheva i inni, 2018). Najmocniej samodeterminowaną formą behawioralnej regulacji jest motywacja wewnętrzna, która określa dążenie do działania na rzecz samej aktywności. Na drugim końcu kontinuum znajduje się brak motywacji. Po między brakiem motywacji a motywacją wewnętrzną plasuje się motywacja zewnętrzna, która odnosi się do zachowań podejmowanych w celu osiągnięcia wyników niezwiązanych z samą aktywnością (np. nagród lub pochwał).

Samodeterminowana motywacja prowadzi do zaspokojenia podstawowych potrzeb psychologicznych, co jest kluczowym predyktorem odczuwania radości oraz zaangażowania przy wykonywaniu różnorodnych zadań (Filak i Nicolini, 2018). Przykładowo wewnętrznie motywowani uczniowie nie potrzebują zewnętrznych bodźców, a co więcej ich wprowadzenie może przynieść odwrotne od zamierzonych skutki (Deci i inni, 2001), ponieważ nagroda polega na wykonaniu samej czynności (Hartnett i inni, 2011). Z kolei uczniowie motywowani zewnętrznie podejmują działania z powodów innych niż uczestniczenie w aktywności jako takiej (Ryan i Deci, 2000) – chcą uzyskać dobre oceny lub uniknąć negatywnych kon-

sekwencji (Hartnett i inni, 2011). Teoria samostanowienia wyjaśnia zewnętrzne procesy motywacyjne w kategoriach regulacji zewnętrznej, ponieważ przyczyny podjęcia zadania leżą poza jednostką (Hartnett i inni, 2011). Jednak stopień, w jakim działanie jest postrzegane jako zewnętrznie kontrolowane może być różny, a zatem istnieją różne rodzaje motywacji zewnętrznej. Model ten konceptualizuje kontinuum regulacji, które waha się od amotywacji (braku motywacji) na jednym końcu do motywacji wewnętrznej na drugim (Hartnett i inni, 2011). Pomiedzy nimi istnieją różne typy motywacji zewnętrznej, które różnią się stopniem, w jakim zachowanie motywowane zewnętrznie określone jest jako autonomicznie (tj. samodeterminowane) (Hartnett i inni, 2011).

Wewnętrznie zmotywowana osoba jest bardziej skłonna do podejmowania działań dla czystej zabawy lub takich, które stanowią dla niej wyzwanie (Dahlstrøm, 2017). W teorii samostanowienia motywacja wewnętrzna postrzegana jest jako naturalna tendencja, która rozwija się, jeśli pozwolą na to odpowiednie warunki (Dahlstrøm, 2017). W związku z czym grywalizacja może pozytywnie wpływać na motywację wewnętrzną jej uczestników, jeśli wspiera ich podstawowe potrzeby psychologiczne. A jeśli stosowanie grywalizacji zwiększy wewnętrzną motywację uczniów, to może tym samym prowadzić do efektywnego, samodzielnego uczenia się (Dicheva i inni, 2018).

Zgodnie z Przybylski i inni (2010) w przypadku gier autonomia może być uzyskiwana przez zaoferowanie graczowi możliwości wyboru pomiędzy sekwencjami akcji. Postrzegana kompetencja zwiększa się dzięki grze, która dostarcza optymalnych dla gracza wyzwań. Możliwość wchodzenia w interakcje z innymi podczas rozgrywki (np. w grach typu *multiplayer*) może wpłynąć na zapewnienie potrzeby posiadania związków z innymi ludźmi. Według Richter i inni (2015) gry poważne i grywalizacja również odpowiadają na wspomniane potrzeby. Zapewniają autonomię, ponieważ możliwość wzięcia w nich udziału często jest dobrowolna i dodatkowo gracz nie ponosi żadnych zewnętrznych konsekwencji decyzji podjętych podczas gry. Poczucie własnej kompetencji wzmacniane jest dzięki informacji zwrotnej i nagrodom, a możliwość budowania społecznych relacji zapewniana jest przez mechanizmy, dzięki którym można rywalizować bądź współpracować z innymi.

Wpływ stosowania elementów gier na motywację nie jest jednak jeszcze dobrze poznany, a badania prowadzone w tym zakresie są ograniczone. Część z nich skupia się na efektach stosowania konkretnych afordancji motywacyjnych (takich jak odznaki, punkty, tabele wyników), jednak wyniki tych badań są niejednoznaczne (Dahlstrøm, 2017). Na ich podstawie można postawić wniosek, że stosowanie elementów gier w pewnym stopniu wpływa na motywację uczestników grywalizacji oraz jest skuteczne w kontekście zwiększenia ich wydajności (ang. *performance*), jednak nie zawsze wyniki te są przewidywalne (Dahlstrøm, 2017). Okazuje się, że wpływ grywalizacji w dużym stopniu zależy od czynników kontekstowych oraz osobowości jej uczestników (Dahlstrøm, 2017). Co więcej, obecnie nie jest jasne również to, na jaki rodzaj motywacji wpływa grywalizacja i czy efekty jej stosowania utrzymują się przez dłuższy czas (Dahlstrøm, 2017). Motywacja wewnętrzna jest psychologicznym procesem i na podstawie samego wzrostu wydajności (ang. *performace*) uczestnika grywalizacji nie jest możliwe wnioskowanie, czy było to skutkiem wewnętrznego motywowania (Dahlstrøm, 2017).

Obecne badania pokazują, że grywalizacja może zarówno wzmacniać, jak i osłabiać motywację wewnętrzną (Dahlstrøm, 2017). To, czy stosowanie elementów gier wspiera podstawowe potrzeby psychologiczne osób biorących udział w grywalizacji zależy od zastosowanych motywacyjnych afordancji, uczestników grywalizacji oraz kontekstu, który podlega grywalizacji. Przykładowo informacje zwrotne, które mogą wpłynąć na zwiększenie poczucia kompetencji, przez niektóre osoby mogą być postrzegane jako wprowadzenie kontroli, a tym samym zmniejszać postrzeganą przez nich autonomię (Ryan i Deci, 2000). Z kolei wizualizacja statusu społecznego może pozytywnie wpływać na potrzebę posiada-

nia związków z innymi ludźmi, co też przez niektórych uczniów może zostać odebrane jako ograniczenie ich autonomii (Dicheva i inni, 2018).

Badania prowadzone w zakresie wykorzystania gier poważnych oraz grywalizacji w edukacji (w tym tej zdalnej) pokazują, że narzędzia te mogą przynosić korzystne efekty przy zaistnieniu odpowiednich warunków. Wciąż nie wiadomo jednak, jak projektować takie narzędzia, aby tych korzystnych efektów doświadczyła większość uczestników procesu nauczania-uczenia się lub jakaś szczególna ich podgrupa. Edukacja zdalna stanowi w tym zakresie duże wyzwanie, ponieważ wymaga ona od jej uczestników dojrzałości w samodzielnym uczeniu się, a rola nauczyciela jest w tym przypadku niewielka lub w ogóle nie występuje. Stosowanie gier lub ich elementów w edukacji zdalnej może wpłynąć na motywację (wewnętrzną lub zewnętrzną) jej uczestników i tym samym pomóc im zrealizować kurs edukacji zdalnej w całości (lub do momentu realizacji osobistych celów edukacyjnych). Gry poważne jako narzędzia edukacyjne zdają się mieć największy potencjał, jeśli chodzi o wpływ na zaangażowanie. W związku z tym, że osoba ucząca się może wchodzić w interakcję z wirtualnym światem gry, może doświadczyć ona immersji i zaangażować się w proces uczenia się. Gry są środowiskami, które wspierają autonomię, dają możliwość rozwoju kompetencji oraz mogą wspierać budowę więzi z grającą społecznością. Zarówno gry poważne, jak i grywalizacja mogą więc pozytywnie wpływać na motywację uczestników procesu nauczania-uczenia się, co powinno przełożyć się na ich zaangażowanie – liczbę wykonanych zadań czy częstsze powroty do kursu.

Celem eksperymentu przeprowadzonego w ramach niniejszej rozprawy doktorskiej było sprawdzenie, które z narzędzi (*e-learning*, grywalizacja, gra poważna) jest efektywniejsze przy założeniu, że każde z nich zawiera dokładnie takie same treści edukacyjne. W dzisiejszym świecie spora część kursów dostępnych *online* tworzona jest pod masowego odbiorcę. Powody podejmowania się takich kursów są różne – potrzeba podniesienia kompetencji, ciekawość, konieczność zmiany pracy czy chęć otrzymania awansu. To, w jakim stopniu uczestnicy takich kursów są motywowani wewnętrznie, a w jakim stopniu zewnętrznie nie jest jednak problematyką niniejszej pracy. Należy pamiętać, że rozdzielenie motywacji zewnętrznej od wewnętrznej nie jest zadaniem łatwym. Podział motywacji nie jest dychotomiczny, a raczej jest to kontinuum (od amotywacji poprzez motywację zewnętrzną po motywację wewnętrzną). Przeprowadzone badanie eksperymentalne skupia się bardziej na samych narzędziach i ich efektywności niż na dokładnej, psychologicznej charakterystyce osób badanych. Choć jest to oczywiście bardzo ciekawy i potrzebny kierunek dalszych badań.

Opisane przeze mnie w części teoretycznej wyzwania oraz bolączki edukacji zdalnej (jak także tej prowadzonej przy pomocy gier lub ich elementów) nadały ostateczny kształt przeprowadzonemu przeze mnie badaniu eksperymentalnemu. Skoro za cel badania własnego uznałam sprawdzenie, które z przygotowanych narzędzi edukacyjnych będzie bardziej efektywne, istotne było nie tylko określenie, w jaki sposób rozumieć wspomnianą efektywność, ale również to, w jaki sposób kontrolować zmienne zewnętrzne, które potencjalnie mogłyby wpłynąć na wyniki badania. Ujęcie efektywności narzędzia edukacyjnego nie jest zadaniem łatwym. Na to, czy osoba badana ukończy kurs edukacyjny w całości składa się charakterystyka osoby badanej, okoliczności, w których się znajduje oraz sposób organizacji i prowadzenia procesu nauczania-uczenia się. Przygotowany przeze mnie kurs edukacyjny kierowany był do osób dorosłych, czyli takich, które najprawdopodobniej oparowały zdolność samodzielnego uczenia się. Gotowość do samodzielnego uczenia się nie jest jednak mierzalna – zgodnie z moją wiedzą nie istnieje takie narzędzie badawcze, które pozwoliłoby na diagnozę wspomnianej gotowości. Do badania dołączyłam *Kwestionariusz dotyczący uczenia się*, którego celem była identyfikacja osób, które pretendowały do ukończenia całości (lub większości) kursu edukacyjnego. Jednak kwestionariusz ten nie dostarczył wyników zgodnych z oczekiwanymi. Kolejną kwestią, o której warto przypomnieć jest

sukces osoby uczącej się, który też często wiązany jest z efektywnością narzędzia edukacyjnego. Za sukces często uznaje się fakt ukończenia podjętego kursu edukacyjnego w całości. Podejście to nie obejmuje jednak osobistych celów uczenia się jednostki. Te z kolei mogą zostać zrealizowane bez konieczności ukończenia kursu. Jednak również w tym przypadku (zgodnie z moją wiedzą) nie istnieje narzędzie badawcze, które pozwoliłoby na pomiar sukcesu edukacyjnego kursanta uwzględniającego osobiste cele uczenia się. Z uwagi na to, w badaniu własnym za sukces uznałam ukończenie stanowczej większości lub całości kursu edukacyjnego.

W przypadku efektywności uczenia opartego na grach, ta często mierzona jest przy pomocy testów wiedzy oraz kwestionariuszy pozwalających na pomiar zaangażowania. Zaangażowanie to ująć można z kolei na różne sposoby – jako odczucie *flow*, absorpcji poznawczej, obecności w grze czy immersji. W badaniu wykorzystałam *Kwestionariusz IMUW*, który jest zmodyfikowanym kwestionariuszem immersji. Kwestionariusz ten bada stopień zaangażowania uwagi w rozwiązywanie zadania (niezależnie od tego, czy zadanie to jest grą, czy nie). Taki kwestionariusz mogłam wykorzystać w każdym z warunków badania bez konieczności jego modyfikacji. Kwestionariusz ten nie jest jednak popularny, więc o ile pozwolił mi on na porównanie zaangażowania pomiędzy warunkami badania, na dzień dzisiejszy trudno powiedzieć, czy zaangażowanie to było obiektywnie wysokie, czy niskie.

Zgodnie z tym co opisałam powyżej, obecny stan badań nad efektywnością pedagogiczną oraz edukacyjną miał stanowczy wpływ na kształt przeprowadzonego przeze mnie badania. Badając efektywność gier poważnych oraz grywalizacji badacze niezbyt często odwołują się do efektywności pedagogicznej i nie kontrolują zmiennych związanych z osobą uczącą się czy procesem nauczania-uczenia się. Efektywność odnosi się raczej do samego narzędzia, które jest przedmiotem badania. Przeprowadzone przeze mnie badanie znajduje się na przecięciu obu tych stanowisk – pedagogicznego oraz „narzędziowego” ujęcia efektywności edukacyjnej. W badaniu kontrolowałam zatem zmienne takie jak rola nauczyciela czy sposób organizacji procesu nauczania-uczenia się. Podjęłam się też próby opisanie wytrwałości osób badanych oraz przyjrzałam się ich zachowaniom w kursie – temu, jak często z niego rezygnowali w zależności od warunku badania, w którym się uczyli oraz jakie mieli ku temu powody.

Badanie własne

3.1. Problematyka badania

Możliwość uczenia się na odległość jest szansą na zapewnienie społeczeństwu sposobu na nieustanne podnoszenie swoich kompetencji, osobisty rozwój oraz na sprostanie wymaganiom rynku pracy. Taki rodzaj edukacji związany jest często z uczestnictwem w kursie *e-learningowym*, którego celem jest przekazanie potrzebnej wiedzy i wymaganych umiejętności. Nie wszyscy uczestnicy takiego kursu są jednak na tyle zmotywowani, aby ukończyć go w całości i zdobyć określone kompetencje. Szansą na większe zmotywowanie i zaangażowanie uczestników zdaje się być wykorzystanie uczenia opartego na grach oraz grywalizacji. Podejścia te korzystając z gier lub ich elementów sprawiają, że proces nauki jest bardziej atrakcyjny. Przywołana w poprzednich rozdziałach literatura dotycząca badań empirycznych nad wykorzystaniem tych sposobów nauczania, nie rozstrzyga jednoznacznie o ich efektywności. Istnieje jednak możliwość, że gry mogą pozytywnie wpływać na motywację oraz zaangażowanie uczestników, co może przyczynić się do lepszych efektów edukacyjnych. Zasadnym jest zatem postawienie pytania: *Czy uczenie oparte na grach oraz grywalizacja są efektywniejszymi narzędziami edukacyjnymi niż kurs e-learningowy?* Jeśli odpowiedź na to pytanie jest twierdząca, można również zadać kolejne: *Które z narzędzi edukacyjnych wykorzystujących gry lub ich elementy jest najbardziej efektywne?*

Odpowiedź na pytanie, czy wykorzystanie narzędzi edukacyjnych, które korzystają z gier lub ich elementów sprawia, że uczenie się jest bardziej efektywne, a osoby uczące się lepiej zmotywowane uzupełni prowadzone w tym zakresie badania. Zbadanie efektywności dwóch różnych narzędzi edukacyjnych stosujących gry lub ich elementy będzie pierwszą (znaną mi) próbą wskazania, które z nich może przynieść najwięcej korzyści. Uzyskanie informacji na temat tego, czy stosowanie któregoś z wspomnianych narzędzi jest bardziej skuteczne, może być pomocne w tworzeniu efektywnych i angażujących kursów edukacyjnych.

3.1.1. Hipotezy badawcze

W związku z postawionymi powyżej pytaniami badawczymi zdefiniowałam cel niniejszej pracy jako sprawdzenie oraz porównanie efektywności trzech narzędzi edukacyjnych (gry poważnej, grywalizacji oraz *e-learningu*) w kontekście uczenia się na odległość. Skuteczność narzędzia edukacyjnego korzystającego z gier lub ich elementów na potrzeby niniejszej pracy ograniczyłam do dwóch wymiarów:

- efektywności w wymiarze efektu uczenia się (zwiększenia zasobu wiedzy i/lub umiejętności) oraz
- efektywności w wymiarze zaangażowania osób uczących się (który również może pozytywnie wpływać na efekty uczenia się).

Przez zaangażowanie kursanta rozumiem pozytywny aspekt korzystania z aplikacji (w tym przypadku kursu edukacyjnego), a w szczególności chęć korzystania z niej – inwestowania swojego czasu, uwagi oraz emocji (Lehmann i inni, 2012). Zagadnienie to powiązane jest z pomiarem poziomu immersji osoby uczącej się oraz zbadaniem obiektywnych wskaźników zaangażowania związanych z korzystaniem z aplikacji (np. ze spędzonym w niej

czasem). Przy formułowaniu hipotez badawczych przyjąłam założenie, że narzędzia edukacyjne, w których korzysta się z gier lub ich elementów powinny być bardziej efektywne niż kurs *e-learningowy*, a założenie to dotyczy obu wspomnianych wymiarów efektywności narzędzia edukacyjnego. Takie przypuszczenie motywowane jest tym, że gry lub aplikacje korzystające z tych elementów mogą być bardziej immersyjne od tradycyjnych metod nauczania, a tym samym mogą bardziej angażować i motywować uczniów do dalszej nauki. Wywołanie tych pozytywnych doświadczeń może z kolei przyczynić się do lepszych wyników edukacyjnych. Co więcej, gra poważna ma szansę angażować bardziej niż grywalizacja, ponieważ jako środowisko będące grą (a nie tylko korzystające z jej elementów) może wywoływać większą immersję u uczestników badania, a tym samym powodować, że będą oni chętniej korzystać z tego narzędzia edukacyjnego. Przedstawione powyżej założenia odzwierciedliłam w następujących hipotezach badawczych:

- Hipoteza 1.1: Korzystanie z gry poważnej będzie skutkowało lepszymi efektami edukacyjnymi niż korzystanie z dwóch pozostałych narzędzi edukacyjnych.
- Hipoteza 1.2: Korzystanie z grywalizacji będzie skutkowało gorszymi efektami edukacyjnymi niż korzystanie z gry poważnej, ale lepszymi niż korzystanie z tradycyjnego kursu *e-learningowego*.
- Hipoteza 1.3: Korzystanie z tradycyjnego kursu *e-learningowego* będzie skutkowało gorszymi efektami edukacyjnymi niż korzystanie z dwóch pozostałych narzędzi edukacyjnych.
- Hipoteza 2.1: Korzystanie z gry poważnej będzie skutkowało większym zaangażowaniem uczestników badania niż korzystanie z dwóch pozostałych narzędzi edukacyjnych.
- Hipoteza 2.2: Korzystanie z grywalizacji będzie skutkowało mniejszym zaangażowaniem uczestników badania niż korzystanie z gry poważnej, ale większym niż korzystanie z tradycyjnego kursu *e-learningowego*.
- Hipoteza 2.3: Korzystanie z tradycyjnego kursu *e-learningowego* będzie skutkowało mniejszym zaangażowaniem uczestników badania niż korzystanie z dwóch pozostałych narzędzi edukacyjnych.

W celu sprawdzenia powyższych hipotez zaprojektowałam i przeprowadziłam badanie eksperymentalne. Badanie to miało na celu dostarczenie odpowiedzi na pytanie, czy dodanie do procesu edukacyjnego gier bądź ich elementów korzystanie wpłynie na wyniki edukacyjne oraz większe zaangażowanie uczestników badania. W związku z tym badanie uwzględniało dwie grupy eksperymentalne – jedna z nich składała się z osób, które uczyły się przy pomocy gry poważnej, druga z osób, które uczyły się przy pomocy grywalizacji. Grupę kontrolną stanowili natomiast uczestnicy kursu *e-learningowego* (który nie zawierał w sobie elementów gier). Przypomnijmy, że jednym z największych bolączek badań sprawdzających efektywności wykorzystania gier poważnych i grywalizacji w kontekstach edukacyjnych było prawidłowe określenie grupy kontrolnej (zob. Paragraf 2.2.3, str. 78 oraz Paragraf 2.3.1, str. 82). Tę często stanowiły osoby, które nie brały udziału w żadnym szkoleniu, były uczone przy pomocy innej gry albo przy pomocy tradycyjnego szkolenia. Nie chcąc powielać błędów poprzedników, zdecydowałam się na wyodrębnienie dwóch grup eksperymentalnych (uczących się w sposób zdalny przy pomocy narzędzi edukacyjnych korzystających z gier lub ich elementów) oraz jednej grupy kontrolnej (uczącej się zdalnie przy pomocy narzędzia edukacyjnego, które nie zawierało elementów gier). Proces edukacyjny, ale również obsługa narzędzi edukacyjnych wyglądały bardzo podobnie, niezależnie od wybranego warunku badania. Manipulacja eksperymentalna dotyczyła stopnia

w jakim dane narzędzie edukacyjne inkorporowało gry lub elementy gier. Całość badania została przeprowadzona przy pomocy autorskiej platformy do nauczania zdalnego, na której zostały zamieszczone trzy wersje kursu edukacyjnego (każde narzędzie edukacyjne stanowiło oddzielny interfejs do tej samej bazy danych). Uczestnictwo w kursie wymagało założenia konta na platformie (rejestracji) oraz logowania się do niej, ponieważ jednym z zadań platformy było rejestrowanie aktywności użytkowników oraz gromadzenie udzielonych w testach odpowiedzi (przy zachowaniu poufności pozyskiwania danych).

3.1.2. Tematyka kursu edukacyjnego

W ramach omawianego badania eksperymentalnego przygotowałam trzy wersje kursu edukacyjnego związanego z przekazaniem przydatnej i możliwej do wykorzystania wiedzy, którą użytkownicy chcieliby nabyć w ramach poszerzenia swoich kompetencji. W związku z tymi założeniami na temat kursu wybrałam naukę obsługi arkuszy kalkulacyjnych z wykorzystaniem programu *Microsoft Excel*¹. Program *Microsoft Excel* jest narzędziem biurowym, które szeroko wykorzystywane jest na różnych stanowiskach pracy, a jego znajomość stanowi atut na rynku pracy. Wyszukiwanie na portalu <https://www.pracuj.pl/> ze słowem kluczowym *excel* zwraca niemal 4 700 stanowisk pracy, w których narzędzie to jest wymagane². Przykładowe stanowiska to: księgowy, technolog procesu produkcyjnego, specjalista ds. logistyki, analityk finansowy, specjalista ds. robotyzacji i automatyzacji procesów. Wybór takiego narzędzia na przedmiot kursu podyktowany był jego popularnością oraz przydatnością, co bezpośrednio powinno przełożyć się na stosunkowo łatwe znalezienie osób chętnych do wzięcia udziału w kursie edukacyjnym. Co więcej, zdecydowanie się na taką tematykę kursu podyktowane było również jej neutralnym charakterem. Z uwagi na szczególny charakter badania eksperymentalnego, które kierowane było do szerokiej grupy odbiorców oraz przeprowadzone zostało w sposób całkowicie zdalny i bez bezpośredniego nadzoru osób biorących w nim udział, chciałam zadbać o to, aby wykorzystany w badaniu kurs edukacyjny nie zawierał treści o charakterze kontrowersyjnym.

Treść merytoryczną kursu przygotowałam w oparciu o materiały (sylabus³ oraz literaturę wspomagającą⁴), które rekomendowane są przez stronę Europejskiego Certyfikatu Umiejętności Komputerowych⁵. Znajomość obsługi arkusza kalkulacyjnego sprawdzana jest na jednym z czterech egzaminów, których zdanie poświadczanie jest certyfikatem *ECDL BASE* – podstawowym certyfikatem dla pracowników, którzy na co dzień posługują się komputerem, korzystają z Internetu czy tworzą dokumenty i arkusze kalkulacyjne. Jedną z głównych potrzeb badania było zapewnienie takich samych treści edukacyjnych dla wszystkich trzech narzędzi edukacyjnych (kursu *e-learningowego*, grywalizacji oraz gry poważnej). Materiały przygotowujące do zdania testu potwierdzanego certyfikatem *ECDL BASE* zostały opracowane przez ekspertów i opiera się na nich wiele kursów związanych z nauką obsługi arkuszy kalkulacyjnych. Wykorzystanie tych materiałów przy przygotowaniu autorskich zadań edukacyjnych było pomocne, ponieważ:

- związane było z posiadaniem przetestowanych zadań edukacyjnych, które zostały wykorzystane jako materiał referencyjny przy tworzeniu zadań autorskich,
- pozwoliło na wybranie skończonej liczby zagadnień, które powinny zostać pokryte przez opracowane zadania edukacyjne,

¹<https://products.office.com/pl-pl/excel>; dostęp: 27.07.2020 r.

²Dokładnie 4691. Stan na dzień: 27.07.2020 r.

³*ECDL/ICDL Arkusze kalkulacyjne*. Sylabus – wersja 5.0, <https://ecd1.pl/wp-content/uploads/2016/01/b41.pdf>, dostęp: 09.02.2020 r.

⁴Przy opracowaniu zadań edukacyjnych jako materiał referencyjny wykorzystałam podręcznik *ECDL Base na skróty. Syllabus v. 1.0* (Żarowska Mazur i Węglarz, 2016).

⁵<http://ecd1.pl/>; dostęp: 27.07.2020 r.

- dało możliwość wykorzystania metody sędziów kompetentnych, którzy odwołując się do zagadnień sylabusa mogli ocenić opracowane zadania edukacyjne (zob. Paragraf 3.4.2–3.4.4).

Wspomniane wcześniej trzy wersje kursu obsługi arkusza kalkulacyjnego były w pełni autorskimi narzędziami edukacyjnymi, które zostały w całości przygotowane na potrzeby niniejszej pracy. Narzędzia te wiązały się z zaprojektowaniem i implementacją:

1. Kursu *e-learningowego* (przeznaczonego dla grupy kontrolnej). Kurs ten zaprojektowany został w oparciu o rekomendacje zawarte w *Poradniku dla projektujących kursy e-learningowe* (zob. Przybyła i Ratalewska, 2012) i zawierał następujące kategorie materiałów:
 - informacyjne, opisujące w jaki sposób będzie zorganizowana i czego będzie dotyczyć nauka;
 - dydaktyczne, zawierające treści nauczania, na podstawie których można budować wiedzę i zdobywać umiejętności (np. teksty, elementy graficzne, studium przypadku, materiały wideo);
 - utrwalające, służące podsumowaniu i systematyzowaniu zdobytej wiedzy i umiejętności (np. podsumowania, zestawienia);
 - aktywizujące, umożliwiające ćwiczenie zdobytych umiejętności (np. zadania zamknięte, zadania interaktywne);
 - sprawdzające, kontrolujące i oceniające stan zdobytej wiedzy (np. *quizy*).
2. Zgrywalizowanego kursu edukacyjnego. W kursie tym do materiałów użytych w szkoleniu *e-learningowym* zostały dołączone popularne mechanizmy gier (opisane w Paragrafie 2.3, str. 80), tj: punkty, poziomy, odznaki, rankingi, nagrody, paski postępu, fabuła oraz często występująca informacja zwrotna.
3. Gry poważnej, której zadaniem było przekazywanie potrzebnej do obsługi arkuszy kalkulacyjnych wiedzy i umiejętności. Gra poważna zawierała również materiały wykorzystane w kursie *e-learningowym*.

Wymienione kursy zostały szczegółowo omówione w dalszej części rozprawy (zob. Podrozdział 3.2).

3.1.3. Plan badania

Schemat przeprowadzonego eksperymentu został przedstawiony na Rysunku 3.1. Badanie rozpoczęło się od przeprowadzenia testu określającego początkowy poziom wiedzy oraz kwestionariusza (metryczki). Celem pre-testu było sprawdzenie przy pomocy autorskiego testu obsługi *Microsoft Excel* poziomu znajomości obsługi arkuszy kalkulacyjnych. Dzięki metryczce zostały pozyskane podstawowe dane na temat badanych (wiek, płeć, wykształcenie, miejsce zamieszkania) oraz motywacja dla podjęcia kursu. Następnie osoby badane mogły przejść do kursu edukacyjnego składającego się z 30 zadań. W zależności od tego, do jakiej grupy zostali przydzieleni, uczestnicy badania uczyli się przy pomocy: gry poważnej, grywalizacji lub kursu *e-learningowego*. Po każdym dziale kursu został przeprowadzony kwestionariusz sprawdzający poziom zaangażowania uczestników badania. Po zakończonym kursie uczestnicy brali udział w post-teście, którego celem było sprawdzenie, czy poziom ich wiedzy i umiejętności zmienił się podczas trwania nauki. W celu sprawdzenia trwałości efektów edukacyjnych po 30 dniach od zakończenia kursu uczestnicy ponownie poproszeni byli o wykonanie testu edukacyjnego. W każdym warunku badania jego

poszczególne elementy pojawiały się w tych samych, z góry zaplanowanych momentach. Wszyscy uczestnicy badania wypełniali kwestionariusze oraz testy wiedzy po rozwiązaniu takiej samej liczby zadań edukacyjnych. Taka standaryzacja procesu prowadzenia badania eksperymentalnego pozwoliła na przeprowadzenie go w sposób całkowicie zdalny oraz umożliwiła rzetelne porównanie wyników pomiędzy poszczególnymi grupami badanymi.

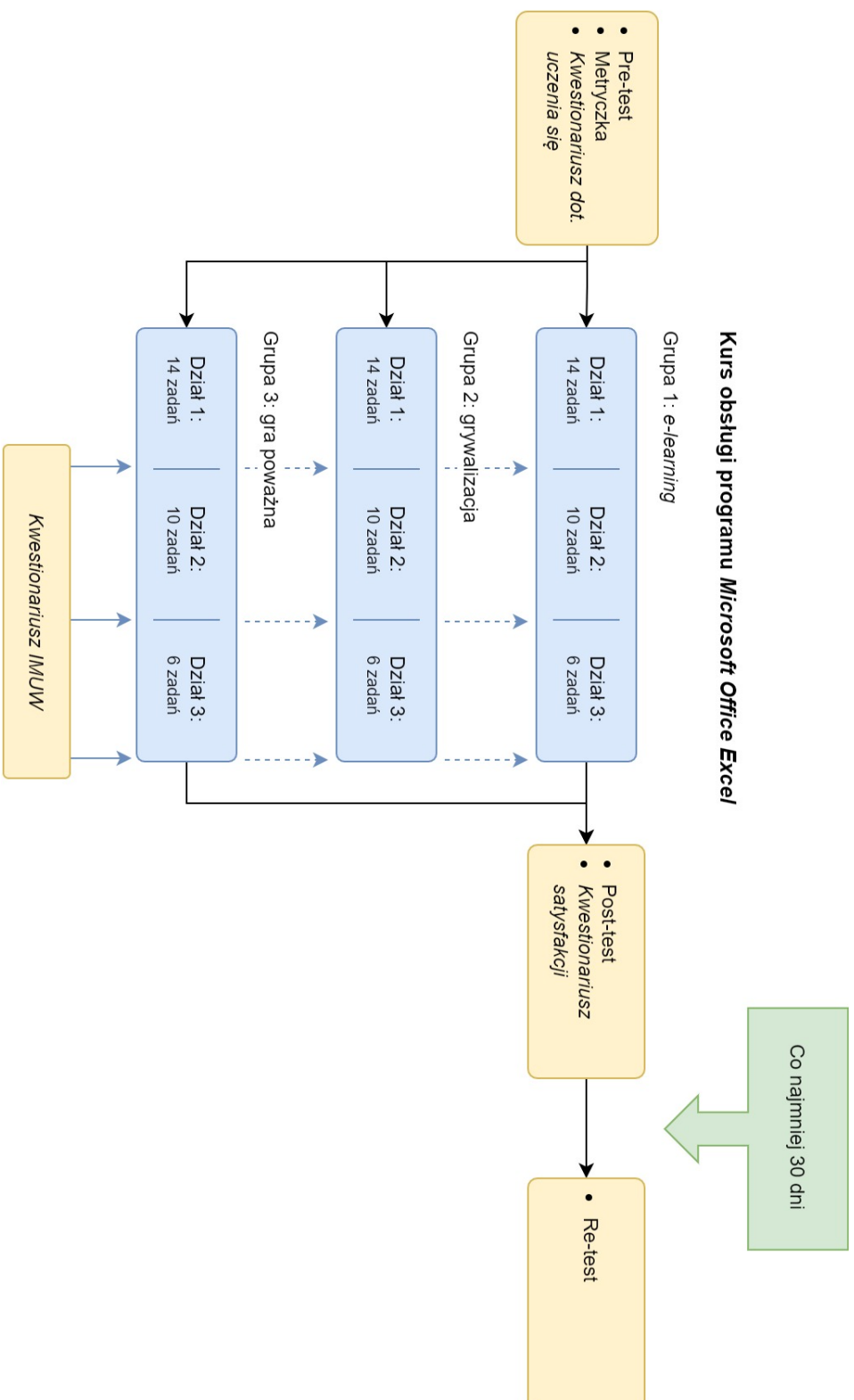
3.1.4. Opis narzędzi badawczych

Przeprowadzanie badania eksperymentalnego związane było z zaprojektowaniem i wdrożeniem narzędzi edukacyjnych oraz wyborem lub samodzielnym opracowaniem narzędzi badawczych. Te pierwsze były narzędziami, korzystając z których osoby badane rozwiązywały kolejne elementy kursu edukacyjnego – *e-learningiem*, grywalizacją oraz grą poważną. Narzędzia edukacyjne zawierały cechy charakterystyczne dla aplikacji tego typu oraz prowadziły zadania edukacyjne oraz narzędzia badawcze zgodnie ze schematem badania (zob. Rysunek 3.1, str. 98). Narzędzia te szczegółowo opisałam w dalszej części tego rozdziału (zob. Podrozdział 3.2). Narzędzia badawcze stanowiły natomiast przede wszystkim kwestionariusze, a ich celem było zgromadzenie danych, które pozwoliłyby mi na sprawdzenie postawionych hipotez badawczych. Narzędzia badawcze wykorzystane w ramach badania to:

- metryczka,
- autorskie testy wiedzy,
- *Kwestionariusz IMUW* – zmodyfikowany kwestionariusz immersji opracowany przez Kucharska i inni (2019),
- autorska adaptacja *Kwestionariusza dotyczącego uczenia się*, którego oryginalna wersja została opracowana przez Holder (2007),
- autorski *Kwestionariusz satysfakcji z kursu*,
- autorski *Kwestionariusz powodów rezygnacji z kursu*,
- mechanizmy pomiaru aktywności kursanta przez platformę edukacyjną.

Jak widać narzędzi tych było całkiem sporo, a większość z nich została opracowana na potrzeby badania. Aby zapewnić wysoki standard badania wymagane było przeprowadzenie badań pilotażowych niektórych z tych narzędzi i/lub wykorzystanie metody sędziów kompetentnych. W dalszej części tego rozdziału opiszę więc ze szczegółami, w jaki sposób opracowałam poszczególne narzędzia edukacyjne oraz badawcze. Opis ten zacznę od nakreślenia obrazu, do czego wykorzystane zostało dane narzędzie badawcze oraz z pomiarem jakich zmiennych było związane. W przeprowadzonym badaniu efektywność narzędzi edukacyjnych mierzona była na dwóch wymiarach – edukacyjnym i zaangażowania.

Efekty edukacyjne sprawdziłam przy pomocy autorskich testów z wiedzy i umiejętności potrzebnych do obsługi programu *Microsoft Excel*, które opracowałam w oparciu o wspomniany już sylabus Europejskiego Certyfikatu Umiejętności Komputerowych. W trakcie trwania każdego z kursów edukacyjnych mierzony był również poziom zaangażowania użytkownika. Zgodnie z Lehmann i inni (2012) miary zaangażowania użytkownika serwisów *online* można podzielić na trzy grupy: własna ocena zaangażowania (ang. *self-reported engagement*), poznawcze zaangażowanie (ang. *cognitive engagement*) oraz metryki zachowania użytkownika (ang. *online behaviour metrics*). Własna ocena zaangażowania ustalana jest na podstawie kwestionariuszy i/lub wywiadów, w których użytkownik samodzielnie określa poziom zaangażowania. Poznawcze zaangażowanie rozumiane jest jako zmiany w mimice, tonie głosu czy tętnie użytkownika. Metryki zachowania dotyczą natomiast poruszania się



Rysunek 3.1: Schemat planu badania eksperymentalnego

po danym serwisie i częstotliwości korzystania z niego. Z uwagi na charakter przeprowadzonego badania i brak bezpośredniego dostępu do osób badanych wykorzystałam dwa z trzech wskaźników zaangażowania: *Kwestionariusz IMUW* – zmodyfikowany kwestionariusz immersji (zob. Kucharska i inni, 2019) pozwalający na subiektywną ocenę zaangażowania oraz metryki dotyczące zachowania kursantów na platformie. Pomiar zachowania osoby badanej w danym kursie był związany z mierzeniem jej aktywności: *liczby sesji*, *liczby zdarzeń w sesji*, *średniego czasu sesji*, *całkowitego czasu spędzonego w kursie (bez przerw)*, *czasu przerw* oraz *liczby ukończonych elementów kursu*. Wymienione wskaźniki zostały wykorzystane w analizie przeżycia oraz analizach porównujących aktywność kursantów. Definicje tych wskaźników oraz sposób ich pomiaru omówiłam szczegółowo w podrozdziałach dotyczących wspomnianych analiz (zob. Podrozdział 4.3, str. 243 oraz Podrozdział 4.4, str. 270).

3.1.5. Zmienne i ich wskaźniki

Podczas badania mierzone były zmienne przedstawione w Tabeli 3.1. O różnicach w efektach uczenia się przy pomocy testowanych narzędzi edukacyjnych świadczył wynik (suma punktów) uzyskany w teście pozwalającym na ocenę poziomu wiedzy i umiejętności z zakresu obsługi programu *Microsoft Excel*. Zaangażowanie uczestnika kursu mierzone było w dwóch wymiarach – subiektywnym oraz obiektywnym. Wystąpienie zmian w subiektywnie postrzeganym przez badanych zaangażowaniu identyfikowałam porównując wynik (sumę punktów), który uzyskali oni w trzech pomiarach *Kwestionariusza IMUW*. Zaangażowanie kursanta było również mierzone poprzez wykonywane przez niego aktywności podczas kursu – *liczbę ukończonych elementów kursu* (na której opierała się analiza przeżycia) oraz czasowe wskaźniki zaangażowania kursanta: *liczbę sesji*, *liczbę zdarzeń w sesji*, *całkowity czas spędzonym w kursie (bez przerw)*, *czas przerw*. Porównanie wysokości tych wskaźników w poszczególnych warunkach badania uzupełniło subiektywnie oceniane zaangażowanie kursantów o zaangażowanie, o którym można wnioskować na podstawie zarejestrowanych zachowań.

Tabela 3.1: *Zmienne, ich wskaźniki oraz metody pomiarowe użyte w badaniu*

Zmienna	Wskaźnik zmiennej	Metoda pomiarowa
efekty uczenia się	liczbowy (suma punktów)	test wiedzy z obsługi <i>Microsoft Excel</i>
zaangażowanie	liczbowy (suma punktów)	<i>Kwestionariusz IMUW</i>
zaangażowanie	liczbowy (liczba ukończonych elementów kursu)	analiza przeżycia
zaangażowanie	liczbowy (czasowe wskaźniki zaangażowania kursanta)	pomiar aktywności kursanta
predyspozycje do wytrwałości	liczbowy (suma punktów)	<i>Kwestionariusz dotyczący uczenia się</i>
satysfakcja	liczbowy/opisowy	<i>Kwestionariusz satysfakcji z kursu</i>
powody rezygnacji	opisowy	<i>Kwestionariusz powodów rezygnacji z kursu</i>

Choć głównym celem przeprowadzonego przeze mnie badania eksperymentalnego było sprawdzenie, który z jego warunków jest najbardziej efektywny pod względem angażowania kursantów oraz osiąganych przez nich efektów uczenia się, obraz zachowania uczestników badania uzupełniłam o ocenę ich predyspozycji do wytrwałości w edukacyjnych kursach zdalnych, opis satysfakcji z kursu oraz powodów rezygnacji z kursu. Wykorzystując *Kwestionariusz dotyczący uczenia się* podjęłam próbę identyfikacji predyspozycji osób badanych do wytrwałości w kursach prowadzonych w sposób zdalny. Wykorzystanie tego kwestionariusza w badaniu miało dwa cele – sprawdzenie, czy osoby, które faktycznie wytrwały w kursie odpowiednio długo różniły się wynikiem uzyskanym w kwestionariuszu od

osób, które szybko zrezygnowały z kursu oraz sprawdzenie, czy w przypadku wszystkich warunków badania liczba osób, która osiągnęła wysoki wynik w kwestionariuszu (a więc liczba osób identyfikowanych przez kwestionariusz jako mające predyspozycje do wytrwałości w kursie prowadzonym w sposób zdalny) jest podobna.

Wypełniając *Kwestionariusz satysfakcji z kursu* osoby badane mogły ocenić swoje ogólne zadowolenie z kursu. Narzędzie to pozwoliło mi na sprawdzenie, czy poszczególne warunki badania różnią się pod względem odczuwanej przez kursantów satysfakcji. Satysfakcja związana z korzystaniem z danego narzędzia edukacyjnego uzupełnia przeprowadzone analizy o subiektywną ocenę kursantów. Poziom zaangażowania osób badanych (mierzony przy pomocy *Kwestionariusza IMUW* oraz obiektywnych wskaźników czasowego zaangażowania) może, choć nie musi być równoznaczny z poziomem zadowolenia kursantów z danego narzędzia edukacyjnego.

W przypadku *Kwestionariusza powodów rezygnacji z kursu* osoby badane, które zrezygnowały z kursu mogły podzielić się powodami, dla których to zrobiły. Wyniki tego kwestionariusza pozwalają zrozumieć, jakie czynniki były tymi, które najbardziej przyczyniły się do podjęcia decyzji o rezygnacji z kursu edukacyjnego.

3.1.6. Dobór osób badanych

W paradygmacie uczenia się przez całe życie oraz w edukacji na odległość istotna jest chęć do wzięcia udziału w kursie edukacyjnym. Ucząc się kursanci powinni realizować swoje cele, czy to wewnętrzne (związane z np. powiększaniem swoich kompetencji), czy zewnętrzne (związane z np. wymaganiami rynku czy miejsca pracy). W związku z tym rekrutacja osób badanych oparta została o przyjmowanie zgłoszeń ochotników. Następnie zastosowałam dobór celowy – do każdego z trzech warunków badania uczestnicy zostali przypisani tak, aby każda grupa badanych zawierała podobną liczbę osób, którzy mają tę samą płeć, znajdują się w tym samym przedziale wiekowym oraz posiadają ten sam poziom wykształcenia. Uczestnicy badania korzystali z kursów przy pomocy własnych komputerów w dogodnym dla siebie czasie. W ten sposób nie tylko rozwiązywali zadania edukacyjne, ale również wypełniali wymagane przez badanie kwestionariusze oraz testy. Przy projektowaniu badania eksperymentalnego założyłam, że minimalna liczba osób, która powinna wziąć w nim udział to 90 osób badanych (30 osób na każdy warunek badania).

3.2. Narzędzia edukacyjne

Badanie eksperymentalne zostało przeprowadzone przy pomocy autorskiego narzędzia badawczego – platformy internetowej *SpaceCalc*⁶. Platforma została zaprojektowana przez autorkę niniejszej pracy oraz wdrożona przez mgr Wojciecha Włodarczyka⁷. Wszystkie trzy narzędzia edukacyjne (*e-learning*, grywalizacja oraz gra poważna) dostępne były na tej samej platformie. To, do którego narzędzia dany uczestnik badania miał dostęp, decydował algorytm przydzielania do grup, którego zachowanie zostało opisane w Paragrafie 3.2.6.

⁶Platforma: <https://spacecalc-course.herokuapp.com/>, dostęp: 05.04.2022 r. (w trakcie trwania kursu platforma była dostępna pod adresem: <https://www.spacecalc.pl/>, dostęp: 30.12.2020 r.); kod źródłowy: <https://github.com/heolin123/funcrowd> oraz <https://github.com/heolin123/funcrowd-frontend>, dostęp: 30.12.2020 r.

⁷W przygotowaniu narzędzi edukacyjnych odpowiedzialna byłam za: zaprojektowanie ścieżek użytkownika, architektury informacji, elementów graficznych serwisu i gry, a w przypadku gry poważnej również elementów rozgrywki oraz balansu gry. Przygotowałam treści zadań edukacyjnych, kwestionariuszy, misji pojawiających się w grze poważnej oraz treści, które dostępne były w serwisie. Mgr Wojciech Włodarczyk odpowiedzialny był za: przygotowanie serwera i bazy danych serwisu, implementację interfejsu graficznego oraz logiki działania każdego narzędzia edukacyjnego.

Reguły arytmetyczne i funkcje - Zadanie 2

Mimo, że praca wykonywana przez naszych pracowników jest ważna i odpowiedzialna to staramy się dość luźno podchodzić do godzin pracy. Jeśli wszyscy wyrabiają odpowiednią liczbę godzin - pracownicy mogą przebywać na urlopie lub przychodzić tylko na połowę dniówki. Otrzymaliśmy raport przepracowanych godzin z ostatniego tygodnia. Sprawdź ile ich faktycznie było.



POBIERZ ARKUSZ KALKULACYJNY

Przygotowaliśmy dla Ciebie plik, który pomoże Ci rozwiązać to zadanie. Klikając w przycisk pobierzesz arkusz w formacie .xlsx

POBIERZ ARKUSZ

Pobierz

MISJA

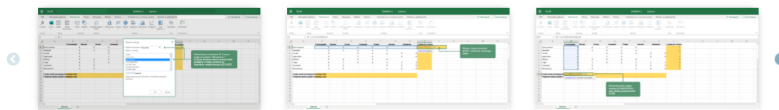
Zacznij od sprawdzenia ile dni urlopu wziął każdy z pracowników. W tym celu policz ile jest pustych komórek - jeśli komórka jest pusta, oznacza to, że pracownik miał wolne. W komórce I2 wstaw funkcję LICZ.PUSTE i wybierz zakres komórek B2:H2. Aby wybrać odpowiednią funkcję, w oknie wyboru funkcji zmień kategorię z Często używane na Wszystkie i znajdź funkcję LICZ.PUSTE. Funkcja ta zliczy wszystkie puste komórki (komórki, które nie zawierają tekstu). Obliczenia wykonaj dla każdego pracownika (możesz chwycić zaznaczenie komórki za prawy dolny róg i przeciągnąć w dół).

Następnie oblicz ile pracowników było na swoich stanowiskach każdego dnia. W tym celu użyj funkcji ILE.NIEPUSTYCH w komórce B11. Funkcji wyszukaj w taki sam sposób, jak w przypadku poprzedniej. Jako zakres podaj komórki B2:B9. Funkcja ILE.NIEPUSTYCH policzy dla podanego zakresu wszystkie komórki, które mają jakąś zawartość. Teraz wiesz ile osób było w poniedziałek w pracy. Obliczenia powiel na pozostałe dni tygodnia.

W następnej kolejności oblicz ile godzin przepracowali wszyscy pracownicy każdego dnia. W tym celu użyj funkcji SUMA dla każdego dnia tygodnia. Czyli w komórce B12 oblicz sumę godzin z poniedziałku (B2:B9). Obliczenia powiel na pozostałe dni tygodnia.

SZUKASZ ODPOWIEDZI? ZOBACZ ZRZUTY EKRANU

Kliknij aby powiększyć



PODAJ ODPOWIEDŹ

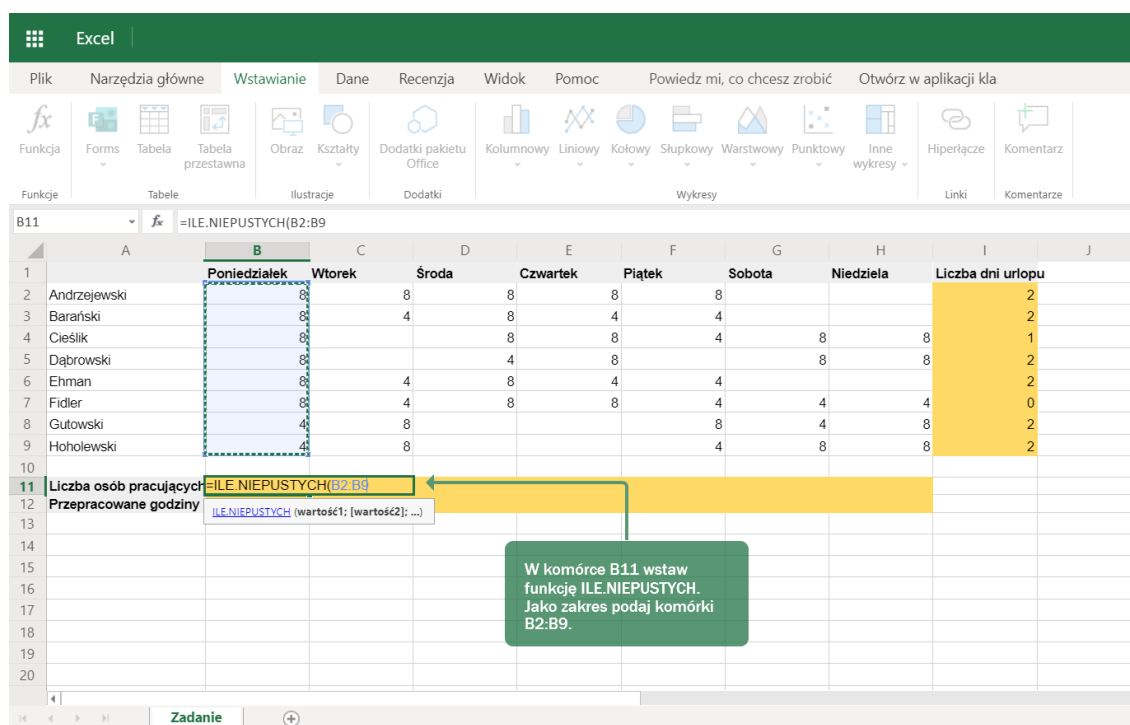
Każdego dnia pracownicy łącznie pracowali przez różną liczbę godzin. Ile wynosi najmniejsza liczba godzin przepracowana przez nich jednego dnia?

DOWIEDZ SIĘ WIĘCEJ

- [LICZ.PUSTE](#)
- [ILE.NIEPUSTYCH](#)
- [SUMA](#)

Dalej

Rysunek 3.2: Zrzut ekranu z platformy *SpaceCalc* przedstawiający strukturę przykładowego zadania edukacyjnego. Szczegółowy opis w tekście



Rysunek 3.3: Przykładowy zrzut ekranu z programu *Microsoft Excel* dostępny w zadaniu edukacyjnym na platformie *SpaceCalc*

3.2.1. Struktura platformy edukacyjnej

Aby korzystać z platformy edukacyjnej *SpaceCalc* konieczne było założenie konta. W tym celu każda osoba rejestrująca się w serwisie musiała podać:

- nazwę użytkownika – wyświetlaną następnie w serwisie w miejscach takich jak ranking oraz profil użytkownika,
- adres *e-mail* – konieczny do aktywacji konta oraz wykorzystywany do kontaktu z kursantem,
- hasło – potrzebne do logowania się w serwisie.

Przed założeniem konta konieczna była również akceptacja zgody na wzięcie udziału w badaniu o następującej treści: *Oświadczam, że zapoznałem/łam się z treścią oraz akceptuję warunki Regulaminu oraz Polityki Prywatności serwisu. Dobrowolnie i świadomie wyrażam zgodę na udział w badaniu naukowym.* Dopiero po zalogowaniu uczestnik badania uzyskiwał dostęp do materiałów edukacyjnych. Na platformę edukacyjną *SpaceCalc* składały się:

1. *Strona główna* – zawierająca opis kursu, celów edukacyjnych, wymagań technicznych.
2. Podstrona *Zadania/Gra*⁸ (dostępna po zalogowaniu się) – dająca dostęp do zadań edukacyjnych, kwestionariuszy oraz testów.
3. Podstrona *O projekcie* – zawierająca opis projektu, sekcję *Najczęściej zadawane pytania* oraz informację o zasobach graficznych wykorzystanych w platformie na licencji *Creative Commons*.

⁸W przypadku *e-learningu* oraz grywalizacji podstrona miała nazwę *Zadania*. W przypadku gry poważnej – *Gra*.

4. Podstrona *Osiągnięcia* (dostępna po zalogowaniu się, tylko w grywalizacji) – zawierająca listę osiągnięć, które można zdobyć w kursie.
5. Podstrona *Ranking* (dostępna po zalogowaniu się, tylko w grywalizacji) – zawierająca ranking kursantów.
6. Podstrona *Ustawienia* (dostępna po zalogowaniu się) – dająca kursantowi dostęp do ustawień konta (zmiana nazwy użytkownika i hasła). Podstrona dostępna była w *e-learningu* oraz w grze poważnej.
7. Podstrona *Profil* (dostępna po zalogowaniu się) – dająca możliwość sprawdzania podstawowych informacji o swoich postępach. Podstrona dostępna była w *e-learningu* oraz w grze poważnej.
8. Podstrona *Twoje konto* (dostępna po zalogowaniu się) – dająca kursantowi dostęp do ustawień konta (zmiana nazwy użytkownika i hasła) oraz możliwość sprawdzania podstawowych informacji o swoich postępach. Podstrona dostępna była tylko w grywalizacji, stanowiła połączenie podstrony *Ustawienia* oraz *Profil*.

Zawartość niektórych podstron różniła się w zależności od wybranego narzędzia edukacyjnego. Różnice te zostały szczegółowo omówione w paragrafach dotyczących poszczególnych narzędzi edukacyjnych (zob. Paragraf 3.2.7, Paragraf 3.2.8 oraz Paragraf 3.2.9).

3.2.2. Struktura kursu

Kurs *SpaceCalc* został zaprojektowany zgodnie ze standardami tworzenia kursów *e-learningowych* (zob. Przybyła i Ratalewska, 2012, s. 35–45). W kursie niezależnie od wybranego narzędzia edukacyjnego dostępne były materiały:

– Materiały informacyjne

Na platformie edukacyjnej znajdowała się zakładka *O projekcie*, która zawierała najważniejsze informacje dotyczące organizacji i przebiegu kursu.

– Materiały dydaktyczne

Każde zadanie edukacyjne dostępne w kursie składało się z (zob. Rysunek 3.2):

- treści zadania,
- zrzutów ekranu z programu *Microsoft Excel* z dołączonymi komentarzami, które wyjaśniały krok po kroku, jak rozwiązać dane zadanie (zob. Rysunek 3.3),
- pliku zadania w formacie *.xlsx* do pobrania.

– Materiały aktywizujące

Niektóre z zadań edukacyjnych zawierały linki odsyłające do zewnętrznej strony⁹, na której osoba ucząca się mogła pogłębić wiedzę na temat danego zagadnienia.

– Materiały sprawdzające

W kursie zostały przygotowane trzy testy, których zadaniem było sprawdzenie poziomu wiedzy i umiejętności uczestników badania na różnych jego etapach.

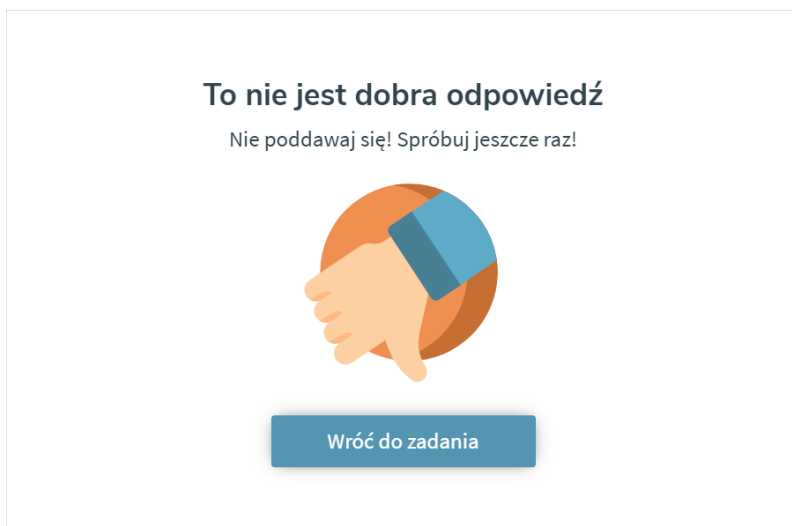
⁹Linki odsyłały do konkretnych podstron oficjalnej pomocy programu *Microsoft Excel*: <https://support.microsoft.com/pl-pl/excel>, dostęp: 30.12.2020 r.

– **Materiały utrwalające**

Na platformie *SpaceCalc* zostały udostępnione rozwiązania zadań wszystkich testów wiedzy. Gdy uczestnik badania rozwiązał zadanie testowe uzyskiwał dostęp do wyjaśnienia, jak należało je rozwiązać. Do tego wyjaśnienia mógł następnie wracać w dowolnym momencie podczas trwania kursu.



Rysunek 3.4: Zrzut ekranu z platformy *SpaceCalc* przedstawiający *pop-up* wyświetlany po poprawnym rozwiązaniu zadania



Rysunek 3.5: Zrzut ekranu z platformy *SpaceCalc* przedstawiający *pop-up* wyświetlany po niepoprawnym rozwiązaniu zadania

Wymienione powyżej materiały oraz kwestionariusze będące częścią badania zostały ułożone w strukturę kursu zgodną ze schematem badania widocznym na Rysunku 3.1 (str. 98). Niezależnie od narzędzia badawczego struktura kursu *SpaceCalc* wyglądała następująco:

1. *Zanim zaczniemy*¹⁰ – Przydzielenie do grupy badanej
 - 1.1. *Metryczka*
2. *Witaj* – Zadania testu 1
 - 2.1. *Kwestionariusz dotyczący uczenia się*
 - 2.2. *Test 1: Reguły arytmetyczne – Zadanie 1*
 - 2.3. *Test 1: Rozwiązanie Zadania 1*
 - 2.4. *Test 1: Reguły arytmetyczne – Zadanie 2*
 - 2.5. *Test 1: Rozwiązanie Zadania 2*
 - 2.6. *Test 1: Reguły arytmetyczne – Zadanie 3*
 - 2.7. *Test 1: Rozwiązanie Zadania 3*
3. *Dział 1: Reguły i Funkcje – Reguły arytmetyczne*
 - 3.1. *Reguły arytmetyczne – Zadanie 1*
 - 3.2. *Reguły arytmetyczne – Zadanie 2*
 - 3.3. *Reguły arytmetyczne – Zadanie 3*
 - 3.4. *Reguły arytmetyczne – Zadanie 4*
 - 3.5. *Reguły arytmetyczne – Zadanie 5*
 - 3.6. *Reguły arytmetyczne – Zadanie 6*
 - 3.7. *Reguły arytmetyczne – Zadanie 7*
 - 3.8. *Reguły arytmetyczne – Zadanie 8*
 - 3.9. *Reguły arytmetyczne – Zadanie 9*
 - 3.10. *Reguły arytmetyczne – Zadanie 10*
 - 3.11. *Reguły arytmetyczne – Zadanie 11*
 - 3.12. *Reguły arytmetyczne – Zadanie 12*
 - 3.13. *Reguły arytmetyczne – Zadanie 13*
 - 3.14. *Reguły arytmetyczne – Zadanie 14*
 - 3.15. *Kwestionariusz immersji 1 – pierwszy pomiar Kwestionariusza IMUW*
4. *Dział 2: Reguły i Funkcje – Funkcje*
 - 4.1. *Test 1: Funkcje – Zadanie 4*
 - 4.2. *Test 1: Rozwiązanie Zadania 4*
 - 4.3. *Test 1: Funkcje – Zadanie 5*
 - 4.4. *Test 1: Rozwiązanie Zadania 5*
 - 4.5. *Reguły arytmetyczne i funkcje – Zadanie 1*
 - 4.6. *Reguły arytmetyczne i funkcje – Zadanie 2*
 - 4.7. *Reguły arytmetyczne i funkcje – Zadanie 3*
 - 4.8. *Reguły arytmetyczne i funkcje – Zadanie 4*
 - 4.9. *Reguły arytmetyczne i funkcje – Zadanie 5*
 - 4.10. *Reguły arytmetyczne i funkcje – Zadanie 6*
 - 4.11. *Reguły arytmetyczne i funkcje – Zadanie 7*
 - 4.12. *Reguły arytmetyczne i funkcje – Zadanie 8*
 - 4.13. *Reguły arytmetyczne i funkcje – Zadanie 9*

¹⁰Kursywą zostały oznaczone nazwy, które widoczne były na platformie, por. Rysunek 3.11 oraz Rysunek 3.12.

- 4.14. *Reguły arytmetyczne i funkcje – Zadanie 10*
- 4.15. *Kwestionariusz immersji 2 – drugi pomiar Kwestionariusza IMUW*
- 5. *Dział 3: Formatowanie – Liczby i daty*
 - 5.1. *Test 1: Formatowanie – Zadanie 6*
 - 5.2. *Test 1: Rozwiązanie Zadania 6*
 - 5.3. *Formatowanie – Zadanie 1*
 - 5.4. *Formatowanie – Zadanie 2*
 - 5.5. *Formatowanie – Zadanie 3*
 - 5.6. *Formatowanie – Zadanie 4*
 - 5.7. *Formatowanie – Zadanie 5*
 - 5.8. *Formatowanie – Zadanie 6*
 - 5.9. *Kwestionariusz immersji 3 – trzeci pomiar Kwestionariusza IMUW*
 - 5.10. *Kwestionariusz satysfakcji z kursu*
 - 5.11. *Test 2: Reguły arytmetyczne – Zadanie 1*
 - 5.12. *Test 2: Rozwiązanie Zadania 1*
 - 5.13. *Test 2: Reguły arytmetyczne – Zadanie 2*
 - 5.14. *Test 2: Rozwiązanie Zadania 2*
 - 5.15. *Test 2: Reguły arytmetyczne – Zadanie 3*
 - 5.16. *Test 2: Rozwiązanie Zadania 3*
 - 5.17. *Test 2: Funkcje – Zadanie 4*
 - 5.18. *Test 2: Rozwiązanie Zadania 4*
 - 5.19. *Test 2: Funkcje – Zadanie 5*
 - 5.20. *Test 2: Rozwiązanie Zadania 5*
 - 5.21. *Test 2: Formatowanie – Zadanie 6*
 - 5.22. *Test 2: Rozwiązanie Zadania 6*
- 6. *Ostatni test – Zadania Testu 3*
 - 6.1. *Test 3: Reguły arytmetyczne – Zadanie 1*
 - 6.2. *Test 3: Rozwiązanie Zadania 1*
 - 6.3. *Test 3: Reguły arytmetyczne – Zadanie 2*
 - 6.4. *Test 3: Rozwiązanie Zadania 2*
 - 6.5. *Test 3: Reguły arytmetyczne – Zadanie 3*
 - 6.6. *Test 3: Rozwiązanie Zadania 3*
 - 6.7. *Test 3: Funkcje – Zadanie 4*
 - 6.8. *Test 3: Rozwiązanie Zadania 4*
 - 6.9. *Test 3: Funkcje – Zadanie 5*
 - 6.10. *Test 3: Rozwiązanie Zadania 5*
 - 6.11. *Test 3: Formatowanie – Zadanie 6*
 - 6.12. *Test 3: Rozwiązanie Zadania 6*

Każdy uczestnik badania przechodził przez kurs rozwiązując zadania, testy oraz kwestionariusze opisane przez powyższą strukturę. Wszystkie elementy kursu były udostępniane po kolei, tj. dopiero po rozwiązaniu poprzedniego zadania, odblokowywane było następne. Kurs został zorganizowany w ten sposób z dwóch powodów. Po pierwsze wiedza dotycząca obsługi programu *Microsoft Excel* jest przyrostowa – w celu rozwiązywania trudniejszych zadań (np. używania funkcji) najpierw należy opanować te łatwiejsze (np. stosowanie prostych reguł arytmetycznych). Po drugie kurs *SpaceCalc* był również badaniem eksperymentalnym, w którym istotne było to, aby testy oraz kwestionariusze zostały zrealizowane przez jego uczestników w odpowiednim momencie (np. po rozwiązaniu danego działu; zob. Rysunek 3.1, str. 98).

Zadanie 1/6

Treść pytań dotyczy screenów z programu Excel, które zostały do nich dołączone. Spójrz na screeny i rozwiąż zadanie.

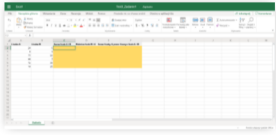
Pytanie 1

Jaką formułę należy wpisać w komórkę C2, aby uzyskać sumę liczb A i B (jako odpowiedź podaj całą formułę, tak jakbyś wpisał/a ją w komórkę, aby uzyskać wynik).

☐ Odpowiedź:
☐ Nie wiem

Screen do pytania

Kliknij aby powiększyć



Rysunek 3.6: Zrzut ekranu z platformy *SpaceCalc* przedstawiający zadanie testowe typu: *Odpowiedz na podstawie zrzutu ekranu*

3.2.3. Struktura zadania edukacyjnego

W każdym z narzędzi edukacyjnych wykorzystanych w badaniu zadania edukacyjne miały taką samą strukturę (zob. Rysunek 3.2). Na każde z 30 zadań edukacyjnych¹¹ dostępnych na platformie składał się:

- Wstęp: Nazwa zadania oraz wprowadzenie fabularne do zadania.
- Kafel 1: Możliwość pobrania pliku zadania w formacie *.xlsx*.
- Kafel 2: Opis zadania.
- Kafel 3: Zrzuty ekranu z komentarzami wyjaśniającymi, jak rozwiązać zadanie (zob. Rysunek 3.3).

¹¹Treść zadań edukacyjnych dostępna jest w Załączniku D.

- Kafel 4: Pole na wpisanie odpowiedzi.
- Kafel 5: Linki kierujące do zewnętrznej strony, która stanowiła dodatkowe wyjaśnienie zagadnień poruszanych w zadaniu. Kafel ten występował tylko w części zadań.
- Zatwierdzenie: Przycisk zatwierdzenia odpowiedzi podanej w Kaflu 4.

Zadanie 3/6

To zadanie rozwiążesz w oparciu o plik programu, który dla Ciebie przygotowaliśmy.

Pobierz

Pytanie 1

W kolumnie C należy obliczyć wysokość podwyżki jaką otrzymają pracownicy pewnej firmy. Jaką formułę wpiszesz w komórkę C4, tak aby z łatwością powielić obliczenia na pozostałe komórki kolumny C? (jako odpowiedź podaj całą formułę, tak jakbyś wpisał/a ją w komórkę, aby uzyskać wynik).

☐ Odpowiedź:
☐ Nie wiem

Pytanie 2

W kolumnie D należy obliczyć ile wynosi pensja po podwyżce. Jaką formułę wpiszesz w komórkę D4, tak aby z łatwością powielić obliczenia na pozostałe komórki kolumny D?

☐ Odpowiedź:
☐ Nie wiem

Dalej

Rysunek 3.7: Zrzut ekranu z platformy *SpaceCalc* przedstawiający zadanie testowe typu *Odpowiedz na podstawie pliku zadania*

Po udzieleniu odpowiedzi platforma wyświetlała *pop-up* informacyjny, którego treść różniła się w zależności od tego, czy osoba ucząca się prawidłowo rozwiązała zadanie, czy też nie. Gdy kursant poprawnie rozwiązał zadanie zobaczył *pop-up* widoczny na Rysunku 3.4 i po jego zatwierdzeniu przechodził do kolejnego zadania. Gdy kursant podał nieprawidłową odpowiedź otrzymywał *pop-up* widoczny na Rysunku 3.5 i po jego zatwierdzeniu wracał do zadania. Platforma nie pozwalała na przejście do kolejnego zadania, jeśli poprzednie nie zostało poprawnie rozwiązane.

Zadanie 6/6

Odpowiedz na zadania quizowe wybierając jedną z trzech odpowiedzi. W tym zadaniu nie pobierasz pliku zadania.

Pytanie 1

Jakie są cechy formatowania walutowego?

- ☐ Ten format domyślnie włącza separator tysięcy
- ☐ Ten format nie pozwala na wyświetlanie miejsc dziesiętnych
- ☐ Wykonując działania na liczbach o formacie walutowym, waluty zostaną automatycznie przekonwertowane do pierwszej wybranej
- ☐ Nie wiem

Rysunek 3.8: Zrzut ekranu z platformy *SpaceCalc* przedstawiający zadanie testowe typu *Pytanie zamknięte*

3.2.4. Struktura zadania testowego

Na platformie *SpaceCalc* wiedza oraz umiejętności kursantów sprawdzane były przy pomocy testów¹². Każdy z testów składał się z trzech typów zadań testowych:

1. Zadanie typu *Odpowiedz na podstawie zrzutu ekranu* (zob. Rysunek 3.6), w którym kursant powinien udzielić odpowiedzi na podstawie zrzutu ekranu dołączonego do zadania.
2. Zadanie typu *Pytanie zamknięte* (zob. Rysunek 3.8), w którym kursant powinien wybrać jedną opcję z kilku dostępnych (pytanie jednokrotnego wyboru).
3. Zadanie typu *Odpowiedz na podstawie pliku zadania* (zob. Rysunek 3.7), w którym kursant powinien pobrać plik dołączony do zadania, rozwiązać zadanie i udzielić odpowiedzi na podstawie pliku zadania.

W każdym z powyższych typów zadań osoba ucząca się zawsze mogła wybrać opcję *Nie wiem*. Opcja ta została dołączona do pytań testowych, aby nie zachęcać osób badanych do zgadywania prawidłowej odpowiedzi. Po udzieleniu odpowiedzi i zatwierdzeniu jej platforma wyświetlała *pop-up* informacyjny zawierający podsumowanie udzielonych odpowiedzi (zob. Rysunek 3.9). Kursant mógł zobaczyć, jakiej odpowiedzi udzielił oraz czy była ona prawidłowa. W przypadku gdy odpowiedź była nieprawidłowa, osoba ucząca się mogła zobaczyć jakiej odpowiedzi powinna udzielić.

¹²Treść testów wiedzy wykorzystanych w badaniu zawiera Załącznik J.



Rysunek 3.9: Zrzut ekranu z platformy *SpaceCalc* przedstawiający *pop-up* wyświetlany po udzieleniu odpowiedzi w zadaniu testowym

3.2.5. Kurs *SpaceCalc* w kontekście teorii uczenia się

Kurs *SpaceCalc* (jak niemal każdy kurs edukacji zdalnej) czerpał z metod znanych z różnych teorii uczenia się. Tworzenie zestawienia metod edukacyjnych wykorzystanych w kursie *online* przy raportowaniu jego efektywności nie jest standardową procedurą. O ile poniższy opis nie posłuży analizie wyników uzyskanych w eksperymencie, pomoże on zrozumieć strukturę samego narzędzia edukacyjnego. Analiza literatury przeprowadzona w części teoretycznej niniejszej rozprawy pokazała, że rola teorii uczenia się w uczeniu opartym na grach, jak i samej edukacji zdalnej jest wciąż niedoceniana. Sprecyzowanie metod zastosowanych w danym kursie *online* może pomóc w porównywaniu kursów pomiędzy sobą oraz w budowaniu kursów, które będą powielać niektóre aspekty edukacyjne.

Tabela 3.2 zawiera opis metod pochodzących z konkretnych teorii uczenia się, które wykorzystane zostały w kursie *SpaceCalc*. Opis ten został przygotowany na podstawie analizy literatury przeprowadzonej w Paragrafie 1.4.3 (str. 45).

Behawiorystyczne metody nauczania-uczenia się ujawniają się na kilku poziomach w kursie *SpaceCalc*. Na stronie kursu została umieszczona informacja dotycząca jego wartości oraz celów uczenia się. Treść kursu została uporządkowana w ciągu zadań, które osoba ucząca się wykonywała zgodnie z zadaną kolejnością. Wiedza w kursie była przekazywana przy pomocy tradycyjnych metod podawczych – kursanci otrzymali zadania do rozwiązywania w programie *Microsoft Excel*. Zadania te swoją konstrukcją przypominały instrukcję, która krok po kroku wyjaśniała, jak należy postępować, aby rozwiązać dane zadanie. W kursie obecne były testy wiedzy. Uczestnicy kursu posiadali dostęp do podstawowego podglądu uczestnictwa, który mierzony był liczbą wykonanych zadań. W przypadku grywalizacji oraz gry poważnej poprawne rozwiązanie zadania było pozytywnie wzmacniane nagrodami (np. punktami bądź surowcami). Nagrody te zostały szczegółowo scharakteryzowane w opisie danego narzędzia edukacyjnego (zob. Paragraf 3.2.8 oraz Paragraf 3.2.9). W *e-learningu* nie występowały nagrody (ani kary), które powiązane byłyby z rozwiązywaniem zadań.

Treści kursu *SpaceCalc* zostały ułożone w sposób liniowy oraz podzielone na fragmenty. Taki sposób organizacji treści edukacyjnych zapobiega przeciążeniu poznawczemu oraz jest charakterystyczny dla kognitywnych metod nauczania-uczenia się. Co więcej, kurs został zorganizowany w taki sposób, że późniejsze zadania bazowały na wiedzy zdobytej we wcześniejszych zadaniach. Przykładowo osoba ucząca się rozwiązując zadania z *Działu 2: Reguły i Funkcje – Funkcje* korzystała z wiedzy zdobytej w *Dziale 1: Reguły i Funkcje – Reguły arytmetyczne* (zob. struktura kursu, Paragraf 3.2.2). To również przykład korzystania z zaleceń kognitywizmu, ponieważ taki sposób przekazywania wiedzy pomaga osobie uczącej się wiązać nowe informacje z tymi istniejącymi już w pamięci długotrwałej.

Konstruktywistyczne metody nauczania-uczenia również były obecne w kursie *SpaceCalc*. Kurs nie narzucał żadnych ram czasowych związanych z jego ukończeniem, a osoby uczące się miały dowolność w organizacji własnej pracy. Proces nauczania-uczenia się nie był nadzorowany przez nauczyciela, którego rola została ograniczona do przygotowania i odpowiedniego uporządkowania treści kursu. Ukończenie kursu wymagało więc samodzielności oraz aktywności kursanta. Samo uczenie się zostało z kolei osadzone w kontekście. Zadania, które rozwiązywali kursanci nie miały abstrakcyjnej treści, lecz nawiązywały do życiowych problemów, które mogą być znane osobom uczącym się.

Konektywistyczne metody nauczania-uczenia się przejawiały się natomiast w zachętach do eksplorowania zasobów Internetu i wyszukiwania informacji w celu poszerzenia swojej wiedzy. Niektóre zadania kursu *SpaceCalc* zawierały linki odsyłające do zewnętrznej strony, na której osoba ucząca się mogła pogłębić wiedzę na temat danego zagadnienia.

Tabela 3.2: Obecność metod behawioralnych, kognitywnych, konstruktywistycznych oraz konektywistycznych w kursie edukacyjnym *SpaceCalc*

	Kurs SpaceCalc	Teoria uczenia się
Organizacja procesu nauczania-uczenia się	informacja o celach uczenia się	behawioryzm
	brak ram czasowych i dowolność organizacji pracy kursanta	konstruktywizm
Uporządkowanie treści	działania kursanta uporządkowane w ciągi zadań	behawioryzm
	podział treści edukacyjnych na fragmenty (liniowa organizacja treści edukacyjnych)	kognitywizm
Przekazywanie wiedzy	tradycyjne metody podawcze (treść zadań do rozwiązania, instrukcje krok po kroku)	behawioryzm
	łączenie nowych informacji, z tymi obecnymi w pamięci długotrwałej osoby uczącej się	kognitywizm
	osadzenie uczenia się w kontekście	konstruktywizm
	zachęty do pogłębiania wiedzy poza platformą edukacyjną	konektywizm
Rola nauczyciela	brak bezpośredniego nadzoru nauczyciela, wymóg samodzielności i aktywności kursanta	konstruktywizm
Kontrola przebiegu nauczania-uczenia się	podgląd uczestnictwa (np. liczby wykonanych zadań)	behawioryzm
Ocena efektywności uczenia	obecność testów wiedzy	behawioryzm
Nagrody i kary	wzmacnianie pozytywne „nagrodami” za poprawne wykonany element (w przypadku grywalizacji oraz gry poważnej)	behawioryzm

3.2.6. Przydzielanie do grupy badanych

W celu przydzielenia uczestników badania do jednego z trzech jego warunków, we współpracy z mgr Wojciechem Włodarczykiem opracowałam autorski algorytm¹³, w którym brane pod uwagę były następujące cechy osób badanych: wiek, wykształcenie oraz płeć. Zaimplementowanie takiego algorytmu zapewniło automatyczny (a więc natychmiastowy) przydział do właściwej grupy badanej. Dzięki temu procedura rozpoczęcia kursu przebiegała sprawnie i bez ingerencji badacza. Osoby podejmujące się kursów edukacji zdalnej przyzwyczajone są do tego, że mogą po zarejestrowaniu się na danej platformie *e-learningowej* zapoznać się z kursem i podjąć decyzję o jego rozpoczęciu (zob. np. *Coursera*, *Udemy*). W przypadku, w którym przydzielanie do warunku badania odbywałoby się w sposób manualny (wykonywany przez badacza po zgłoszeniu chęci wzięcia udziału w kursie) czas oczekiwania na rozpoczęcie kursu zostałby znacznie wydłużony. To z kolei mogłoby znacząco zmniejszyć liczbę osób, która wzięłaby udział w badaniu eksperymentalnym. Z uwagi na powyższe argumenty zdecydowałam się na implementację wspomnianego algorytmu. Celem jego działania był taki wybór warunku badania, który doprowadzi do jak najbardziej równomiernego rozkładu istotnych cech uczestników badania w podgrupach badanych. Na miarę równomierności rozkładu została wybrana entropia. Entropia przyjmuje maksymalną wartość, gdy rozkład prawdopodobieństwa dla wszystkich elementów z grupy jest równomierny, a minimalną, gdy tylko jeden element z grupy ma prawdopodobieństwo równe 1.

Działanie algorytmu przydzielania uczestników badania do odpowiedniego warunku badania wygląda następująco:

1. Wiek mapowany jest na grupy:

- (a) ≤ 22
- (b) $> 22; \leq 35$
- (c) > 35

2. Dla każdego możliwego warunku badania powtarzane są następujące kroki:

(a) Tworzony jest zbiór C będący iloczynem zbioru potęgowego cech oraz jednoelementowego zbioru $\{\text{warunek_badania}\}$:

$$C = \mathcal{P}(\{\text{wiek}, \text{wykształcenie}, \text{płeć}\}) \times \{\text{warunek_badania}\}.$$

- i. Dla każdej kombinacji wartości cech $c \in C$ powstaje jedna grupa $g \in G$ zawierająca uczestników, którzy opisani są danym podzbiorem cech.
- ii. Rozważmy zmienną losową X , która opisuje wybór warunku badania dla jednego z obecnych uczestników badania. Prawdopodobieństwo przyjęcia przez X wartości g obliczone jest na podstawie wzoru:

Wzór 1 (Wzór rozkładu prawdopodobieństwa zmiennej losowej X)

$$P(X = g) = \frac{|g| + 1}{|U| + |G|}, \text{ gdzie } g \in G \text{ oraz } g \subset U$$

g – grupa (podzbiór) uczestników badania

G – zbiór wszystkich grup

U – zbiór wszystkich uczestników badania

- iii. Dla danego podzbioru cech c na podstawie poniższego wzoru obliczana jest entropia zmiennej losowej X .

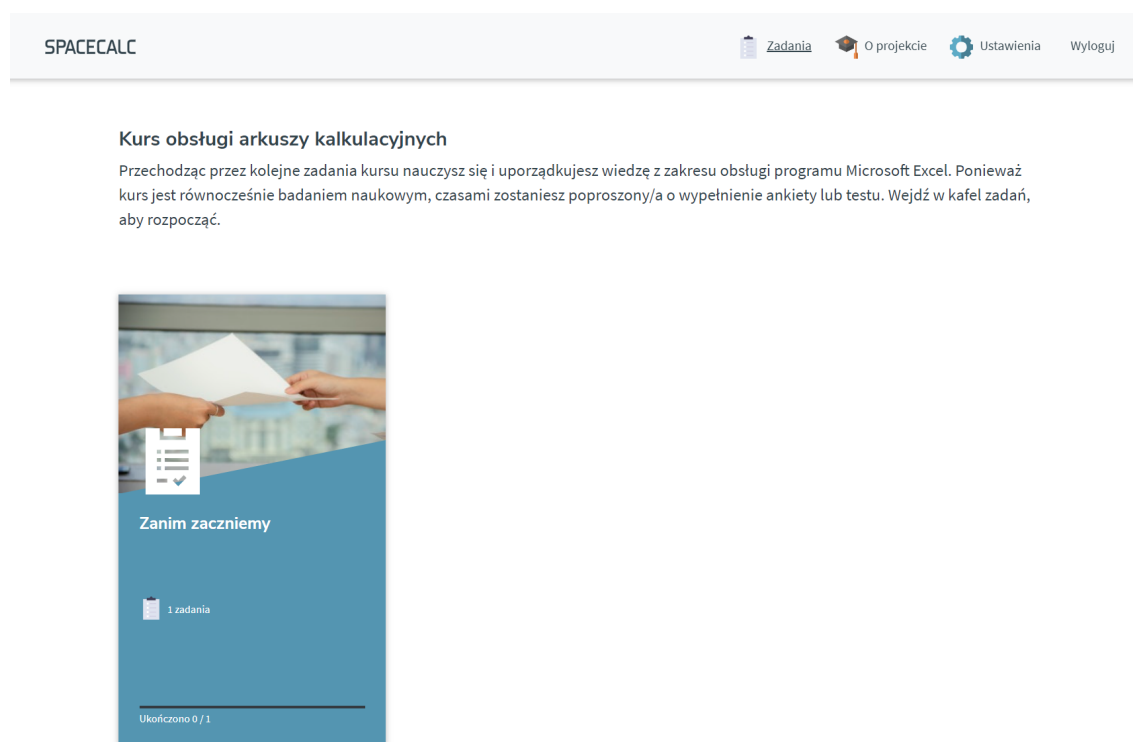
¹³https://github.com/heolin/funcrowd/blob/master/modules/achievements/models/assign_spacecalc_group.py; dostęp: 05.04.2022 r.

Wzór 2 (Wzór na entropię zmiennej losowej X)

$$H(X) = - \sum_{i=1}^{|G|} P(X = G_i) \log_{|G|} P(X = G_i)$$

- (b) Dla danego warunku badania obliczana jest średnia wartość entropii dla każdego podzbioru cech.
3. Wybrany zostaje warunek badania o największej entropii. W przypadku gdy więcej niż jeden warunek badania osiągnął najwyższy wynik, to w sposób losowy wybierany jest jeden z nich.

Przy pierwszym zalogowaniu się do platformy *SpaceCalc* każdy uczestnik badania miał możliwość wypełnienia jedynie metryczki (zob. Rysunek 3.10; kliknięcie w kafel *Zanim zaczniemy* prowadziło do zadania polegającego na wypełnieniu metryczki). Dopiero po przydzieleniu do odpowiedniej grupy badanej kursantowi pojawiały się treści kursu *e-learningowego* (zob. Rysunek 3.11), grywalizacji (zob. Rysunek 3.14) lub gry poważnej (zob. Rysunek 3.25).



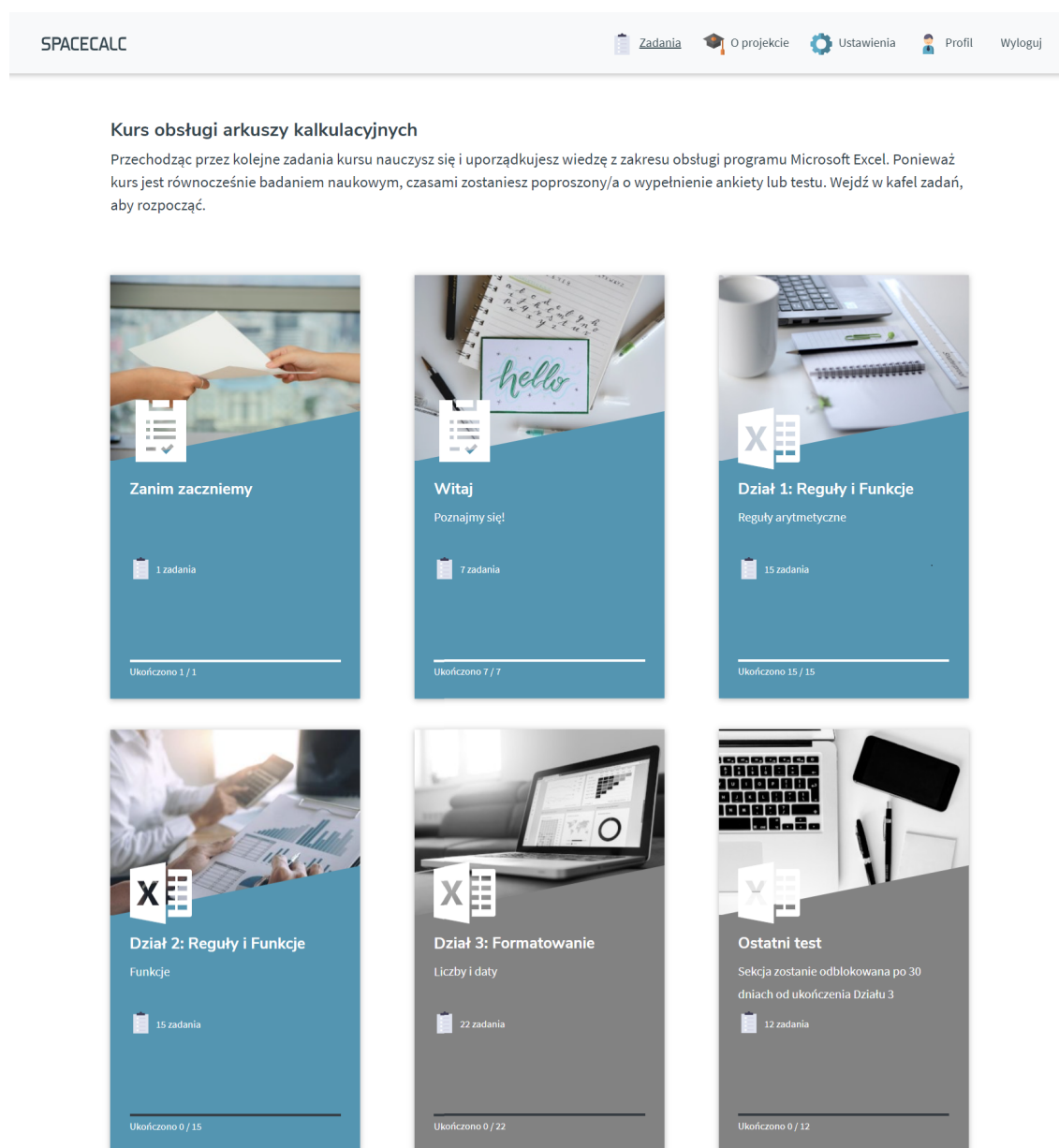
Rysunek 3.10: Zrzut ekranu z platformy *SpaceCalc* przedstawiający zawartość podstrony *Zadania* przed wypełnieniem metryczki

3.2.7. Autorskie narzędzie edukacyjne: *e-learning*

Niniejszy paragraf dotyczy opisu platformy *e-learningowej* – jej zawartości, sposobu poruszania się po platformie, różnic oraz podobieństw w stosunku do dwóch pozostałych narzędzi edukacyjnych. Opis został uzupełniony o zrzuty ekranu poszczególnych elementów platformy, które pokazują, jak wyglądała ona od strony graficznej oraz to, w jaki sposób zostały uporządkowane znajdujące się w niej treści. Zrzuty ekranu obrazują również

najważniejsze różnice występujące pomiędzy wszystkimi narzędziami edukacyjnymi (por. Rysunek 3.11, Rysunek 3.14 oraz Rysunek 3.25). Kolejne paragrafy opisują pozostałe narzędzia – Paragraf 3.2.8 grywalizację, a Paragraf 3.2.9 grę poważną.

Przechodząc kurs *SpaceCalc* w warunku *e-learningu* osoby badane miały dostęp do następujących podstron platformy: *Zadania*, *O projekcie*, *Ustawienia*, *Profil*. Podstrona *Zadania*, która służyła do nawigacji po zadaniach kursu w narzędziu edukacyjnym *e-learning* została podzielona na sześć obszarów (zob. Rysunek 3.11). Zawartość obszarów opisuje struktura kursu scharakteryzowana w Paragrafie 3.2.2. Treści kursu zostały zorganizowane w sposób liniowy, tj. dopóki kursant nie rozwiązał zadań z jednego obszaru, nie mógł przejść do kolejnego. Ostatni obszar zawierający zadania *Testu 3* był udostępniany osobom badanym po 30 dniach od rozwiązania ostatniego zadania z *Działu 3: Formatowanie*. Na podstronie *Zadania* osoba badana mogła zobaczyć liczbę zadań dostępnych w danym obszarze oraz to, ile z nich już ukończyła.



Rysunek 3.11: Zrzut ekranu z platformy *SpaceCalc*, narzędzia edukacyjnego *e-learning* przedstawiający podstronę *Zadania*

SPACECALC
Zadania
O projekcie
Ustawienia
Profil
Wyloguj

Zadania / Dział 1: Reguły i Funkcje


Dział 1: Reguły i Funkcje
Reguły arytmetyczne

Ukończono 0/15



15 zadań

Zadania

W tym dziale nauczysz się tworzenia prawidłowych odwołań do komórek, stosowania operatorów arytmetycznych oraz tego kiedy korzystać z adresowania względnego, a kiedy z bezwzględnego tworzeniu reguł. Poznasz również podstawowe komunikaty błędów programu Excel.

	Reguły arytmetyczne - Zadanie 1	✓
	Reguły arytmetyczne - Zadanie 2	✓
	Reguły arytmetyczne - Zadanie 3	✓
	Reguły arytmetyczne - Zadanie 4	✓
	Reguły arytmetyczne - Zadanie 5	✓
	Reguły arytmetyczne - Zadanie 6	✓
	Reguły arytmetyczne - Zadanie 7	✓
	Reguły arytmetyczne - Zadanie 8	>
	Reguły arytmetyczne - Zadanie 9	
	Reguły arytmetyczne - Zadanie 10	
	Reguły arytmetyczne - Zadanie 11	
	Reguły arytmetyczne - Zadanie 12	
	Reguły arytmetyczne - Zadanie 13	
	Reguły arytmetyczne - Zadanie 14	
	Kwestionariusz immersji 1	

[Wróć do wyboru zadań](#)

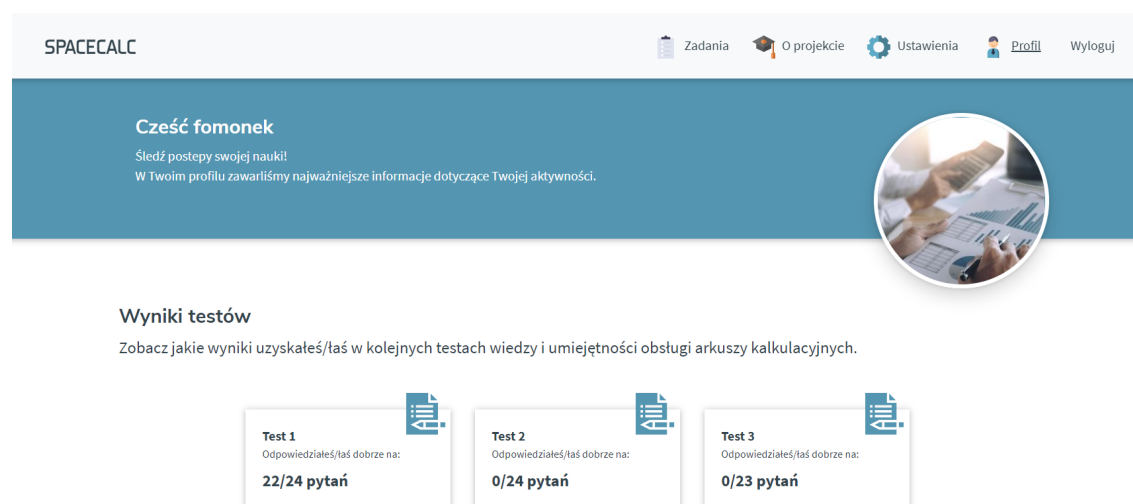
Rysunek 3.12: Zrzut ekranu z platformy *SpaceCalc*, narzędzia edukacyjnego *e-learning* przedstawiający *Dział 1: Reguły i Funkcje – Reguły arytmetyczne*

Wybierając konkretny obszar osoba badana przenoszona była na kolejną podstronę, która zawierała listę zadań danego obszaru (zob. Rysunek 3.12). Zadaniami tymi mogły być zadania edukacyjne, kwestionariusze albo testy wiedzy (zob. struktura kursu, Paragraf 3.2.2, str. 103). Korzystając z tej podstrony kursant mógł zapoznać się z informacjami dotyczącymi zawartości danego działu oraz sprawdzić swój postęp – ile zadań już rozwiązał. Wybierając konkretne zadanie osoba ucząca się przechodziła na podstronę tego zadania (zob. Rysunek 3.2). Opis zawartości oraz sposobu rozwiązywania zadania został scharakteryzowany w Paragrafie 3.2.3 (str. 107) i nie różni się pomiędzy warunkami badania.

Na podstronie *Profil* kursanci mogli zapoznać się z postępem testów wiedzy, czyli sprawdzić, na ile pytań danego testu odpowiedzieli prawidłowo (zob. Rysunek 3.13).

Warto w tym miejscu nadmienić, że to, czy kurs prowadzony przy pomocy *e-learningu* charakteryzował się całkowitym brakiem afordancji motywacyjnych typowych dla grywalizacji jest kwestią dyskusyjną. Osoby badane mogły poruszać się po treściach kursu w zadanej kolejności i otrzymywały podstawowe informacje dotyczące postępów w nauce. W kursie obecne były paski postępu wskazujące na liczbę wykonanych zadań (zob. Rysunek 3.11 oraz Rysunek 3.12), fabularyzacja zadań edukacyjnych oraz informacja zwrotna pojawiająca się po każdym wykonaniu zadaniu. Z jednej strony są to elementy wymienia-

ne jako typowe dla grywalizacji (zob. Podrozdział 2.3, str. 80), z drugiej strony trudno wyobrazić sobie kurs edukacyjny, który nie informowałby kursantów o tym, czy dobrze rozwiązyali oni zadanie lub w którym miejscu kursu się znajdują. Dodatkowo osadzenie wykonywanych zadań w kontekście i sprawienie, aby miały one sens dla osoby uczącej się jest metodą zalecaną przez konstruktywistów. Podstawowa fabularyzacja zadań występowała w każdym warunku badania, a jej celem było wprowadzenie dodatkowego kontekstu i sprawienie, aby zadania były mniej abstrakcyjne.



Rysunek 3.13: Zrzut ekranu z platformy *SpaceCalc*, narzędzia edukacyjnego *e-learning* przedstawiający podstronę *Profil*

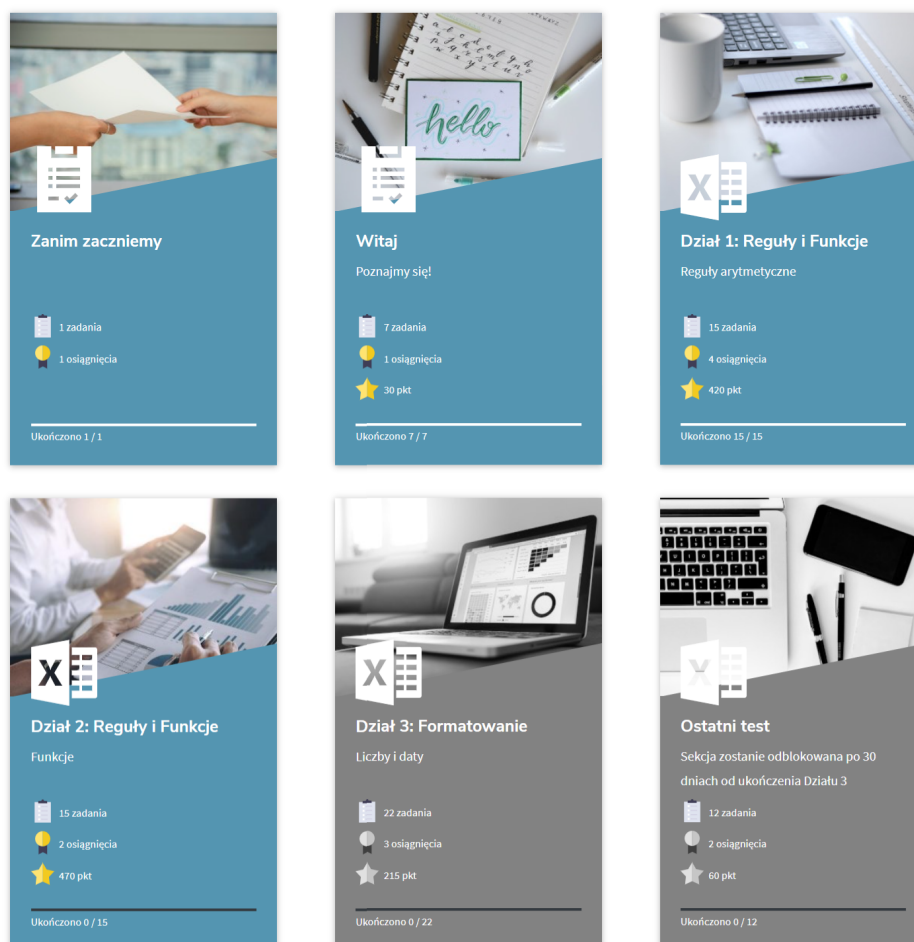
3.2.8. Autorskie narzędzie edukacyjne: grywalizacja

Przechodząc kurs *SpaceCalc* w warunku grywalizacji osoby badane miały dostęp do następujących podstron platformy: *Zadania*, *O projekcie*, *Osiągnięcia*, *Ranking*, *Twoje konto*, *Profil*. W kursie prowadzonym przy pomocy zgrywalizowanego narzędzia osoby uczące się mogły poruszać się po treściach kursu w taki sam sposób, jak odbywało się to w *e-learningu*. Kursanci otrzymywali również podstawowe informacje dotyczące ich postępów, które obecne były w *e-learningu*. Grywalizacja od *e-learningu* różniła się dołączeniem do kursu elementów gier oraz rozbudowaniem informacji o czynionych postępach, co zostanie scharakteryzowane poniżej.

Podstrona *Zadania*, która służyła do nawigacji po zadaniach kursu w zgrywalizowanym narzędziu edukacyjnym również została podzielona na sześć obszarów (zob. Rysunek 3.14). Zawartość obszarów opisuje struktura kursu scharakteryzowana w Paragrafie 3.2.2 (str. 103). Treści kursu zostały zorganizowane w sposób liniowy, tj. dopóki kursant nie rozwiązał zadań z jednego obszaru, nie mógł przejść do kolejnego. Ostatni obszar zawierający zadania *Testu 3* udostępniany był osobom badanym po 30 dniach od rozwiązania ostatniego zadania z *Działu 3: Formatowanie*. Na podstronie *Zadania* osoba badana mogła zobaczyć, ile zadań jest dostępnych w danym obszarze oraz ile z nich już ukończyła. W grywalizacji widok tej podstrony został wzbogacony informacjami dotyczącymi liczby osiągnięć i punktów, które można było zdobyć rozwiązując zadania z danego obszaru (por. Rysunek 3.14 oraz Rysunek 3.11).

Kurs obsługi arkuszy kalkulacyjnych

Przechodząc przez kolejne zadania kursu nauczysz się i uporządkujesz wiedzę z zakresu obsługi programu Microsoft Excel. Ponieważ kurs jest równocześnie badaniem naukowym, czasami zostaniesz poproszony/a o wypełnienie ankiety lub testu. Wejdź w kafel zadań, aby rozpocząć.



Rysunek 3.14: Zrzut ekranu z platformy *SpaceCalc*, narzędzia edukacyjnego grywalizacja przedstawiający podstronę *Zadania*

Wybierając konkretny obszar osoba badana przenoszona była na kolejną podstronę, która zawierała listę zadań danego obszaru (zob. Rysunek 3.15). Zadaniemi tymi mogły być zadania edukacyjne, kwestionariusze albo testy wiedzy (zob. struktura kursu, Paragraf 3.2.2, str. 103). Korzystając z tej podstrony kursant mógł zapoznać się z informacjami dotyczącymi zawartości danego działu oraz sprawdzić swój postęp – ile zadań już rozwiązał. Dodatkowo podstrona z listą zadań zawierała informacje dotyczące liczby punktów, które można było zdobyć za rozwiązywanie zadań oraz listę możliwych do zdobycia w danym obszarze osiągnięć (por. Rysunek 3.15 oraz Rysunek 3.12).

Wybierając konkretne zadanie osoba ucząca się przechodziła na jego podstronę (zob. Rysunek 3.2, str. 101). Opis zawartości oraz sposobu rozwiązywania zadania został scharakteryzowany w Paragrafie 3.2.3 (str. 107) i nie różni się pomiędzy warunkami badania.

SPACECALC

Zadania
O projekcie
Osiągnięcia
Ranking
Twoje konto
Wyloguj
POZIOM 4

Zadania / Dział 1: Reguły i Funkcje

X

Dział 1: Reguły i Funkcje
Reguły arytmetyczne

Ukończono 7/15

15 zadania

4 osiągnięcia

420 pkt

Zadania

W tym dziale nauczysz się tworzenia prawidłowych odwołań do komórek, stosowania operatorów arytmetycznych oraz tego kiedy korzystać z adresowania względnego, a kiedy z bezwzględnego tworzeniu reguł. Poznasz również podstawowe komunikaty błędów programu Excel.

Reguły arytmetyczne - Zadanie 1	25 pkt	✓
Reguły arytmetyczne - Zadanie 2	10 pkt	✓
Reguły arytmetyczne - Zadanie 3	50 pkt	✓
Reguły arytmetyczne - Zadanie 4	25 pkt	✓
Reguły arytmetyczne - Zadanie 5	50 pkt	✓
Reguły arytmetyczne - Zadanie 6	25 pkt	✓
Reguły arytmetyczne - Zadanie 7	25 pkt	✓
Reguły arytmetyczne - Zadanie 8	25 pkt	>
Reguły arytmetyczne - Zadanie 9	25 pkt	
Reguły arytmetyczne - Zadanie 10	25 pkt	
Reguły arytmetyczne - Zadanie 11	50 pkt	
Reguły arytmetyczne - Zadanie 12	25 pkt	
Reguły arytmetyczne - Zadanie 13	50 pkt	
Reguły arytmetyczne - Zadanie 14	10 pkt	
Kwestionariusz immersji 1		

[Wróć do wyboru zadań](#)

Osiągnięcia

W tym dziale możesz zdobyć

Bezwzględnie dobrze!
Użyj adresowania bezwzględnego.
Wykonaj Zadanie 5 z Działu 1.

+10 exp

1/1 zadań

Jak się masz?
Wypełnij ankietę z Działu 1

+10 exp

0/1 zadań

Pólmtekt!
Wykonaj połowę zadań z Działu 1

+10 exp

7/7 zadań

Matematyka opanowana!
Wykonaj wszystkie zadania z Działu 1

+10 exp

7/14 zadań

[Zobacz wszystkie osiągnięcia](#)

Rysunek 3.15: Zrzut ekranu z platformy *SpaceCalc*, narzędzia edukacyjnego grywalizacja przedstawiający *Dział 1: Reguły i Funkcje – Reguły arytmetyczne*

Elementy gier wykorzystane w grywalizacji

Elementy gier obecne w zgrywalizowanym narzędziu edukacyjnym obejmowały: 1) punkty, 2) poziomy, 3) osiągnięcia, 4) ranking, 5) informację o postępie oraz 6) informację zwrotną. Poniżej zostanie scharakteryzowany każdy z nich.

Punkty. System punktowy obecny w grywalizacji spełniał rolę nagrody za wykonane zadania oraz stanowił wskaźnik pozycji w rankingu uczestników kursu. Kursanci mogli zdobyć punkty za wykonanie zadań oraz odblokowanie osiągnięć. Strukturę punktów przyznawanych za rozwiązywanie zadań przedstawia Tabela 3.3. Za rozwiązanie zadania testowego osoby badane otrzymywały 10 punktów. Za rozwiązanie zadania edukacyjnego kursanci otrzymywali 10, 25 lub 50 punktów. Liczba punktów przypisana do danego zadania edukacyjnego została ustalona arbitralnie przez autorkę niniejszej pracy. Dodatkowo za rozwiązanie zadania przyznawany był bonus – jeśli kursant udzielił poprawnej odpowiedzi za pierwszym razem, otrzymywał dodatkowe 10 punktów. Jeśli poprawnej odpowiedzi udzielił za drugim lub trzecim razem, otrzymywał 5 punktów. Jeśli kursant potrzebował czterech

(lub więcej) podejść, aby udzielić prawidłowej odpowiedzi – otrzymywał bonus w postaci 1 punktu. Bazując na powyższym systemie punktowym za rozwiązywanie wszystkich zadań kursant mógł otrzymać minimalnie 1225 punktów, a maksymalnie 1495 punktów.



Rysunek 3.16: Zrzut ekranu z platformy *SpaceCalc*, narzędzia edukacyjnego grywalizacja przedstawiający *pop-up* wyświetlany po udzieleniu prawidłowej odpowiedzi



Rysunek 3.17: Zrzut ekranu z platformy *SpaceCalc*, narzędzia edukacyjnego grywalizacja przedstawiający *pop-up* wyświetlany po udzieleniu prawidłowej odpowiedzi za trzecim razem

Kursanci o liczbie otrzymanych punktów informowani byli zaraz po rozwiązaniu zadania. Zamiast standardowego *pop-upu* (zob. Rysunek 3.4, str. 104) wyświetlany był *pop-up* (zob. Rysunek 3.16), który informował o:

- poprawności udzielonej odpowiedzi,
- bazowej liczbie zdobytych punktów,

- bonusie punktowym (zob. Rysunek 3.17),
- poziomie doświadczenia lub zmianie tego poziomu,
- liczbie aktualnie posiadanych punktów.

Tabela 3.3: *Struktura punktacji zadań obecna w zgrywalizowanym narzędziu edukacyjnym*

Dział: Witaj	Punkty	Bonus 1	Bonus 2	Bonus 3
Test 1: Reguły arytmetyczne – Zadanie 1	10			
Test 1: Reguły arytmetyczne – Zadanie 2	10			
Test 1: Reguły arytmetyczne – Zadanie 3	10			
Dział 1: Reguły i Funkcje – Reguły arytmetyczne				
Reguły arytmetyczne – Zadanie 1	25	10	5	1
Reguły arytmetyczne – Zadanie 2	10	10	5	1
Reguły arytmetyczne – Zadanie 3	50	10	5	1
Reguły arytmetyczne – Zadanie 4	25	10	5	1
Reguły arytmetyczne – Zadanie 5	50	10	5	1
Reguły arytmetyczne – Zadanie 6	25	10	5	1
Reguły arytmetyczne – Zadanie 7	25	10	5	1
Reguły arytmetyczne – Zadanie 8	25	10	5	1
Reguły arytmetyczne – Zadanie 9	25	10	5	1
Reguły arytmetyczne – Zadanie 10	25	10	5	1
Reguły arytmetyczne – Zadanie 11	50	10	5	1
Reguły arytmetyczne – Zadanie 12	25	10	5	1
Reguły arytmetyczne – Zadanie 13	50	10	5	1
Reguły arytmetyczne – Zadanie 14	10	10	5	1
Dział 2: Reguły i Funkcje – Funkcje				
Test 1: Funkcje – Zadanie 4	10			
Test 1: Funkcje – Zadanie 5	10			
Reguły arytmetyczne i funkcje – Zadanie 1	25	10	5	1
Reguły arytmetyczne i funkcje – Zadanie 2	50	10	5	1
Reguły arytmetyczne i funkcje – Zadanie 3	50	10	5	1
Reguły arytmetyczne i funkcje – Zadanie 4	50	10	5	1
Reguły arytmetyczne i funkcje – Zadanie 5	50	10	5	1
Reguły arytmetyczne i funkcje – Zadanie 6	50	10	5	1
Reguły arytmetyczne i funkcje – Zadanie 7	50	10	5	1
Reguły arytmetyczne i funkcje – Zadanie 8	25	10	5	1
Reguły arytmetyczne i funkcje – Zadanie 9	50	10	5	1
Reguły arytmetyczne i funkcje – Zadanie 10	50	10	5	1
Dział 3: Formatowanie – Liczby i daty				
Test 1: Formatowanie – Zadanie 6	10			
Formatowanie – Zadanie 1	25	10	5	1
Formatowanie – Zadanie 2	25	10	5	1
Formatowanie – Zadanie 3	10	10	5	1
Formatowanie – Zadanie 4	10	10	5	1
Formatowanie – Zadanie 5	25	10	5	1
Formatowanie – Zadanie 6	50	10	5	1
Test 2: Reguły arytmetyczne – Zadanie 1	10			
Test 2: Reguły arytmetyczne – Zadanie 2	10			
Test 2: Reguły arytmetyczne – Zadanie 3	10			
Test 2: Funkcje – Zadanie 4	10			
Test 2: Funkcje – Zadanie 5	10			
Test 2: Formatowanie – Zadanie 6	10			
Dział: Ostatni test				
Test 3: Reguły arytmetyczne – Zadanie 1	10			

Test 3: Reguły arytmetyczne – Zadanie 2	10				
Test 3: Reguły arytmetyczne – Zadanie 3	10				
Test 3: Funkcje – Zadanie 4	10				
Test 3: Funkcje – Zadanie 5	10				
Test 3: Formatowanie – Zadanie 6	10				
Suma	1195	1495	1345	1225	

Poziomy. W trakcie zbierania punktów uczestnicy badania otrzymywali poziomy za przekroczenie odpowiedniego progu punktowego. W grywalizacji dostępne były następujące poziomy:

1. Nowicjusz – przyznawany za zdobycie 50 punktów,
2. Praktykant – przyznawany za zdobycie 100 punktów,
3. Doświadczony – przyznawany za zdobycie 200 punktów,
4. Ekspert – przyznawany za zdobycie 400 punktów,
5. Mistrz – przyznawany za zdobycie 1000 punktów.

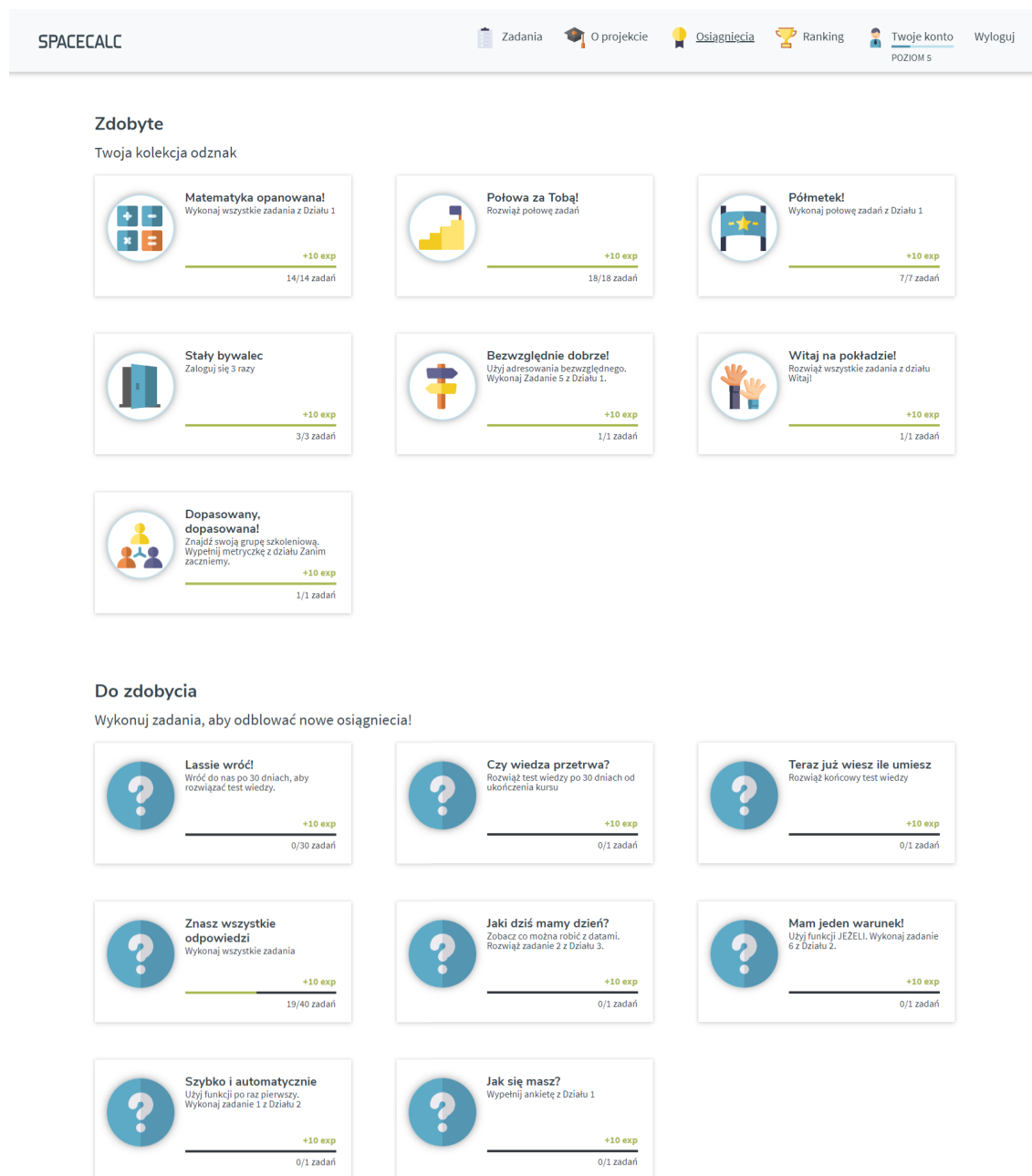
Kursanci informowani byli o aktualnym poziomie na *pop-upie* wyświetlanym po prawidłowym rozwiązaniu zadania (zob. Rysunek 3.16), w panelu bocznym agregującym najważniejsze informacje o postępach kursanta (zob. Rysunek 3.20) oraz na podstronie *Profil* (zob. Rysunek 3.22). O awansie na wyższy poziom również informował *pop-up* (zob. Rysunek 3.16) oraz boczne powiadomienia wyświetlane niezależnie od miejsca na platformie, w którym znajdowała się osoba badana (zob. Rysunek 3.21).

Tabela 3.4: *Lista osiągnięć obecnych w zgrywalizowanym narzędziu edukacyjnym*

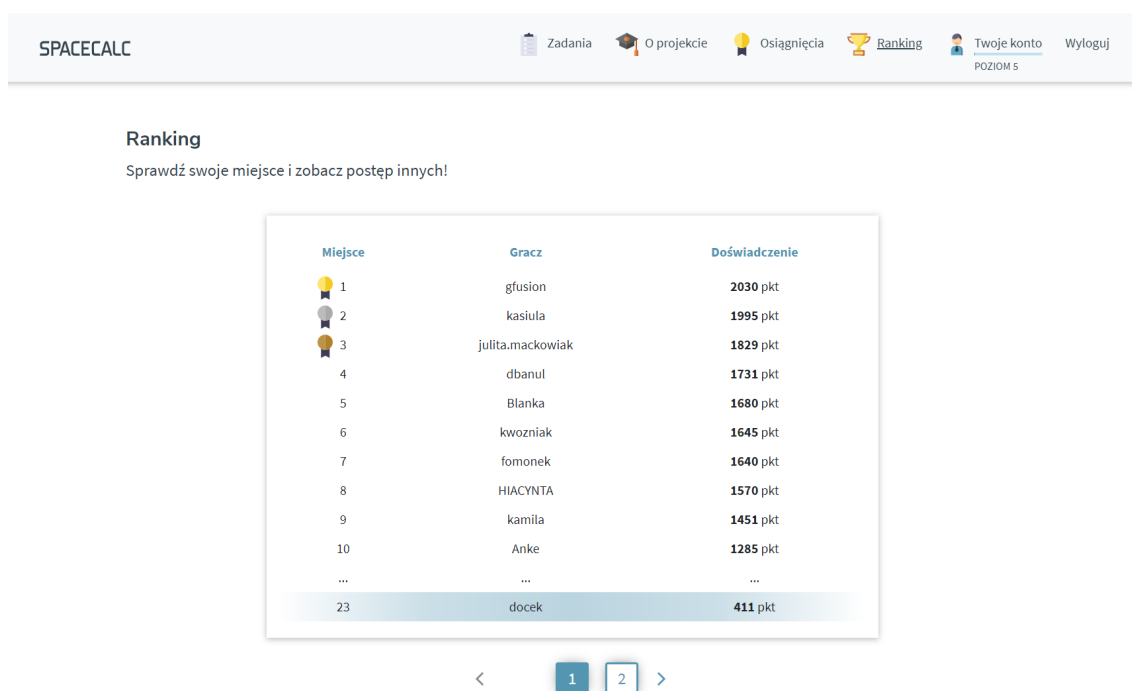
Nazwa osiągnięcia	Warunek osiągnięcia
Dopasowany, dopasowana!	Znajdź swoją grupę szkoleniową. Wypełnij metryczkę z działu Zanim zaczniemy
Witaj na pokładzie!	Rozwiąż wszystkie zadania z działu Witaj!
Bezwzględnie dobrze!	Użyj adresowania bezwzględnego. Wykonaj Zadanie 5 z Działu 1
Półmetek!	Wykonaj połowę zadań z Działu 1
Matematyka opanowana!	Wykonaj wszystkie zadania z Działu 1
Połowa za Tobą!	Rozwiąż połowę zadań
Jak się masz?	Wypełnij ankietę z Działu 1
Stały bywalec	Zaloguj się 3 razy
Szybko i automatycznie	Użyj funkcji po raz pierwszy. Wykonaj zadanie 1 z Działu 2
Mam jeden warunek!	Użyj funkcji JEŻELI. Wykonaj zadanie 6 z Działu 2
Jaki dziś mamy dzień?	Zobacz co można robić z datami. Rozwiąż zadanie 2 z Działu 3
Znasz wszystkie odpowiedzi	Rozwiąż końcowy test wiedzy
Lassie wróć!	Wróć do nas po 30 dniach, aby rozwiązać test wiedzy
Czy wiedza przetrwa?	Rozwiąż test wiedzy po 30 dniach od ukończenia kursu

Osiągnięcia. Osiągnięcia (zwane też często odznakami) były kolejnym elementem gier obecnym w grywalizacji. Osoby uczące się otrzymywały je, gdy zrealizowały jakiś konkretny cel. Odznaki przyznawane były za np. wykonanie konkretnego zadania, opanowanie danej umiejętności czy dotarcie do wyznaczonego miejsca w kursie. Pełną listę 15 osiągnięć wraz z opisem warunku ich otrzymania przedstawia Tabela 3.4. Kursanci mogli śledzić swoje postępy w odblokowywaniu kolejnych odznak na podstronie *Osiągnięcia*,

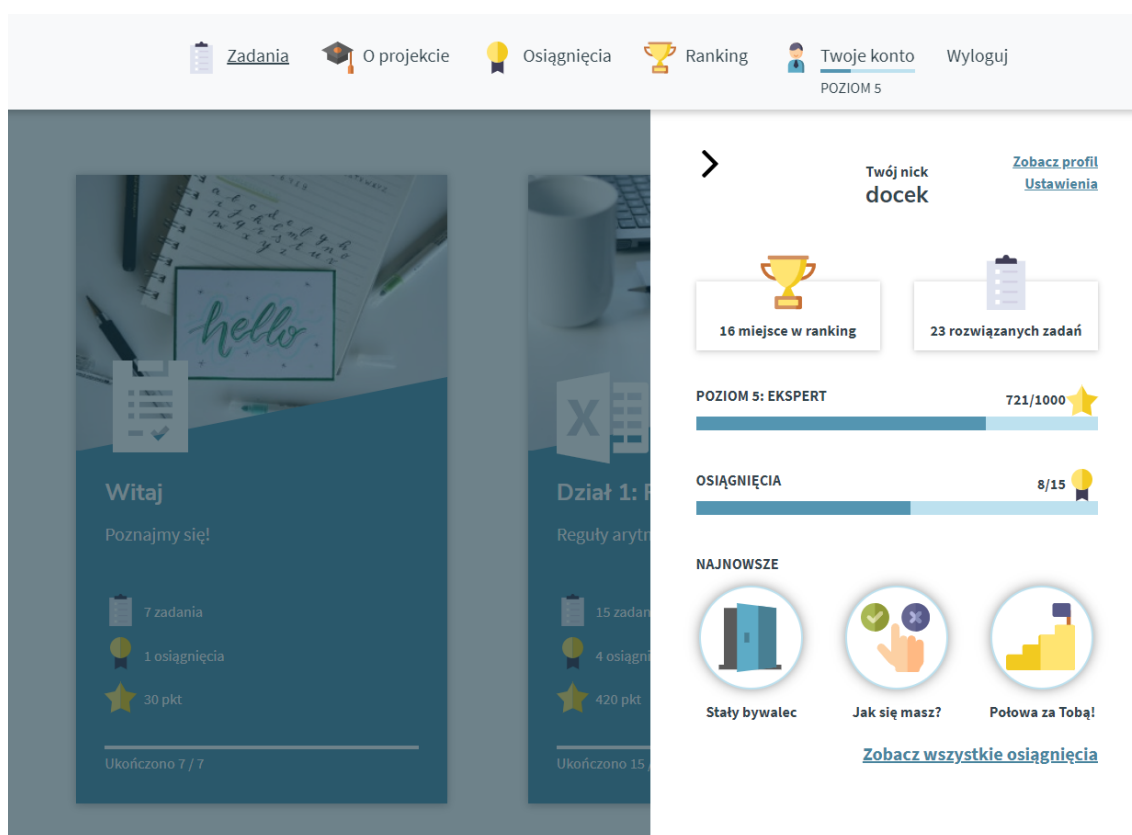
w której zostały one podzielone na dwie grupy – *Zdobyte* oraz *Do zdobycia* (zob. Rysunek 3.18). O zdobyciu osiągnięcia osoby uczące się były informowane poprzez boczne powiadomienia (zob. Rysunek 3.21). Dodatkowo za zdobycie każdego osiągnięcia uczestnik grywalizacji otrzymywał dodatkowe 10 punktów. Otrzymanie wszystkich odznak wiązało się więc z możliwością zdobycia dodatkowych 150 punktów.



Rysunek 3.18: Zrzut ekranu z platformy *SpaceCalc*, narzędzia edukacyjnego grywalizacja przedstawiający podstronę *Osiągnięcia*

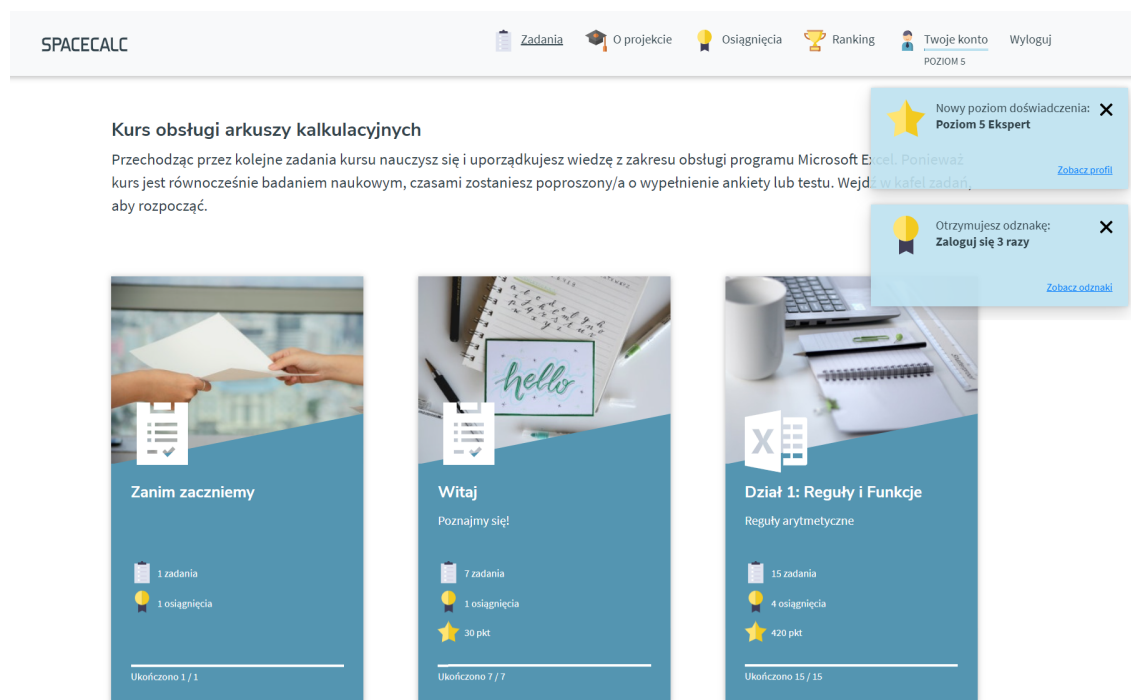


Rysunek 3.19: Zrzut ekranu z platformy *SpaceCalc*, narzędzia edukacyjnego grywalizacja przedstawiający podstronę *ranking*



Rysunek 3.20: Zrzut ekranu z platformy *SpaceCalc*, narzędzia edukacyjnego grywalizacja przedstawiający boczny panel

Ranking. Ranking stanowił kolejną afordancję motywacyjną dostępną w zgrywalizowanym warunku badania. Jego celem było wprowadzenie możliwości porównywania swojego wyniku z wynikami innych osób biorących udział w kursie. Ranking dostępny był na podstronie o tej samej nazwie (zob. Rysunek 3.19). W rankingu uczestnicy grywalizacji sortowani byli na podstawie zdobytych przez nich punktów. Co więcej, ranking wyświetlał wszystkich uczestników badania. Oznacza to, że niezależnie od warunku badania jego uczestnicy otrzymywali punkty, ale tylko w grywalizacji punkty te były wyświetlane.



Rysunek 3.21: Zrzut ekranu z platformy *SpaceCalc*, narzędzia edukacyjnego grywalizacja przedstawiający boczne powiadomienia

Informacja o postępie oraz informacja zwrotna. W grywalizacji niełatwo oddzielić informacje o postępie od informacji zwrotnej. Często są one po prostu tożsame. W zgrywalizowanym warunku badania, kursanci o swoich postępach byli informowani na wiele sposobów oraz w różnych miejscach na platformie. Na informacje zwrotne i te dotyczące postępów składały się:

- Paski postępu:
 - liczba wykonanych zadań (zob. Rysunek 3.14 oraz Rysunek 3.15),
 - liczba punktów potrzebnych do awansu na wyższy poziom (zob. Rysunek 3.22),
 - stan realizacji danego osiągnięcia (zob. Rysunek 3.18),
 - liczba zdobytych osiągnięć (zob. Rysunek 3.20).
- Powiadomienia boczne pojawiające się, gdy kursant awansował na kolejny poziom lub otrzymał osiągnięcie (zob. Rysunek 3.21).
- Panel boczny agregujący najważniejsze informacje dotyczące kursanta: aktualne miejsce w rankingu, liczbę rozwiązanych zadań, posiadany poziom, liczbę zdobytych osiągnięć oraz trzy ostatnio zdobyte osiągnięcia (zob. Rysunek 3.20).

- Podstrona *Profil* pokazująca wyniki testów, aktualny poziom kursanta oraz jego miejsce w rankingu (zob. Rysunek 3.22).

SPACECALC

Zadania O projekcie Osiągnięcia Ranking Twoje konto POZIOM 5 Wyloguj

Cześć docek
Śledź postępy swojej nauki!
W Twoim profilu zawarliśmy najważniejsze informacje dotyczące Twojej aktywności.

Wyniki testów
Zobacz jakie wyniki uzyskałeś/łaś w kolejnych testach wiedzy i umiejętności obsługi arkusza kalkulacyjnego.

Test 1
Odpowiedziałeś/łaś dobrze na:
10/24 pytań

Test 2
Odpowiedziałeś/łaś dobrze na:
0/24 pytań

Test 3
Odpowiedziałeś/łaś dobrze na:
0/23 pytań

Twój poziom
Za rozwiązywanie zadań otrzymujesz gwiazdki. Im więcej gwiazdek, tym wyższy poziom doświadczenia!

Rozwiązałeś/łaś
22 zadań

POZIOM 1
Nowicjusz
50/50

POZIOM 2
Praktykant
100/100

POZIOM 3
Doświadczony
200/200

POZIOM 4
Ekspert
400/400

POZIOM 5
Mistrz
701/1000

Twoje miejsce w rankingu
Sprawdź swoje miejsce

Miejsce	Gracz	Doświadczenie
17	docek	701 pkt

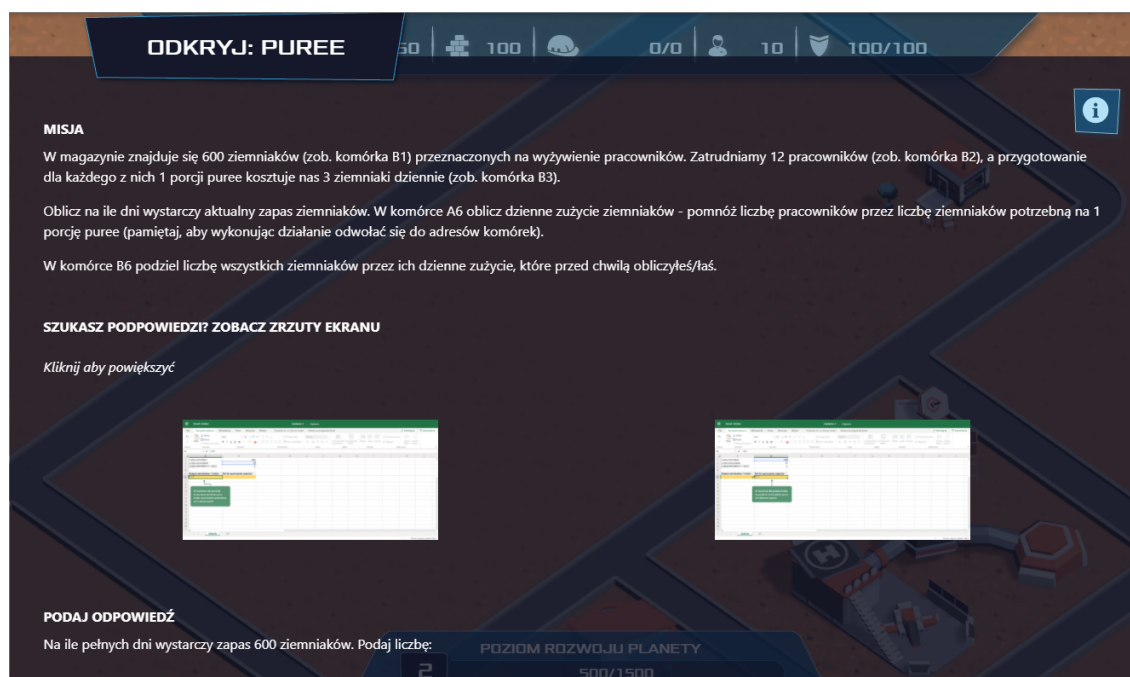
[Zobacz cały ranking](#)

Rysunek 3.22: Zrzut ekranu z platformy *SpaceCalc*, narzędzia edukacyjnego grywalizacja przedstawiającego podstronę *Profil*

3.2.9. Autorskie narzędzie edukacyjne: gra poważna

Przechodząc kurs *SpaceCalc* w warunku gry poważnej osoby badane posiadały dostęp do następujących podstron platformy: *Gra*, *O projekcie*, *Ustawienia*, *Profil*. W kursie prowadzonym przy pomocy gry została zachowana kolejność rozwiązywania zadań zgodna ze strukturą kursu (zob. Paragraf 3.2.2, str. 103), jednak zadania rozprawdane były w inny sposób niż w przypadku dwóch pozostałych narzędzi edukacyjnych. W przypadku *e-learningu* oraz grywalizacji podstrona *Zadanie* służyła nawigacji po zadaniach kursu. W przypadku gry poważnej została ona zastąpiona podstroną, której zadaniem było, po pierwsze nawigowanie po treściach kursu, a po drugie nawigowanie po zadaniach związanych z rozwojem gry jako takiej. W porównaniu do dwóch pozostałych narzędzi edukacyj-

nych, w grze poważnej nie występował wyraźny podział na sześć obszarów nawigujących po zawartości kursu (por. Rysunek 3.11 i Rysunek 3.14 z Rysunkiem 3.25). Treści zostały zorganizowane jednak w taki sam sposób, tj. liniowy. Kursant nie mógł przejść do kolejnego zadania, jeśli nie rozwiązał poprzedniego. Elementy edukacyjne znajdujące się w grze poważnej były takie same jak w przypadku dwóch pozostałych narzędzi. Różniły się one wyłącznie wyglądem, który został dopasowany do stylistyki gry (zob. Rysunek 3.23).



Rysunek 3.23: Zrzut ekranu z platformy *SpaceCalc*, narzędzia edukacyjnego gra poważna przedstawiający okno misji

Projekt gry poważnej

W przypadku projektu gry poważnej skorzystałam z popularnych mechanik, które łatwo odnaleźć w grach skupiających się na rozszerzaniu zajmowanego terytorium poprzez budowę budynków, rozwój populacji mieszkańców czy odpieranie ataków wroga (np. *OGame*¹⁴, *Empire: World War III*¹⁵, seria gier *Civilization*¹⁶). W zaprojektowanej przeze mnie grze kursant wcielał się w członka ekspedycji, która wyruszyła w poszukiwaniu nowej, możliwej do zamieszkania planety. Gracz miał do dyspozycji pewne terytorium, a jego głównym zadaniem był jego rozwój. Rozwój ten rozumiany był wielorako – gracz zdobywał surowce, budował budynki, zwiększał populację mieszkańców planety, zatrudniał pracowników, rekrutował oddziały wojska oraz atakował wrogie bazy. Gracz wciąż rozwiązywał zadania edukacyjne, jednak ich ukończenie bezpośrednio przekładało się na rozgrywkę (np. umożliwiało mu budowanie nowych budynków). Rozwiązywanie zadań edukacyjnych stanowiło jeden z wielu powiązanych ze sobą mechanizmów gry. Poniżej szczegółowo scharakteryzowałam te mechanizmy oraz ich zależności.

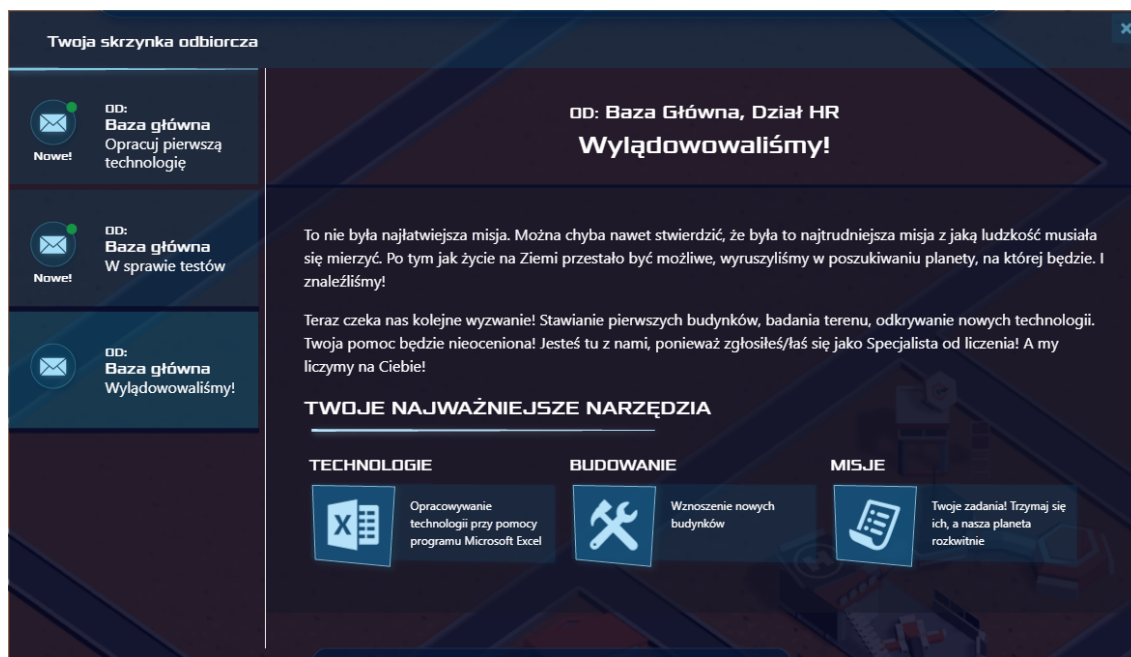
Fabula. Fabuła stanowiła nieodłączny element rozgrywki. Realizowana była poprzez komunikaty, które odczytywał gracz, jak również oprawę graficzną, która obrazowała świat gry. Po tym jak życie na Ziemi przestało być możliwe, specjalna ekspedycja wyruszyła na

¹⁴<https://pl.ogame.gameforge.com/>; dostęp: 10.04.2022 r.

¹⁵<https://goodgamestudios.com/games/empire-world-war-3/>; dostęp: 10.04.2022 r.

¹⁶<https://civilization.com/>; dostęp: 10.04.2022 r.

poszukiwanie nowej planety. To z kolei wiązało się z wyzwaniami takimi jak stawianie pierwszych budynków, przeprowadzanie badań terenu czy odkrywanie nowych technologii, które ułatwią życie w nowym, nieznanym miejscu. Kursant dołączał do ekspedycji jako *Specjalista od liczenia*, a jego głównym obowiązkiem było rozwiązywanie zadań, dzięki którym osada mogła się rozwijać na nowej planecie. Na podstronie *Gra* znajdowała się skrzynka odbiorcza, do której w trakcie rozgrywki trafiały wiadomości związane z fabułą lub takie, które wyjaśniały kolejne mechaniki gry (zob. Rysunek 3.24).



Rysunek 3.24: Zrzut ekranu z platformy *SpaceCalc*, narzędzia edukacyjnego gra poważna przedstawiający skrzynkę odbiorczą

Misje. Jednym z ważniejszych elementów gry poważnej, który odpowiadał za rozprowadzanie zadań były tzw. misje. Misje odsyłały zarówno do zadań edukacyjnych, testów, kwestionariuszy oraz zadań związanych z rozwojem samej gry (zob. Rysunek 3.25). Ukończenie kursu wiązało się z rozwiązaniem 83 misji. Ich treść została udostępniona w Załączniku E. Co ważne, kursant nie mógł wykonywać tylko misji dotyczących zadań edukacyjnych lub odwrotnie – tylko tych związanych z grą. Za niektóre misje przyznawane były nagrody w postaci surowców (te również zostały uwzględnione w Załączniku E).

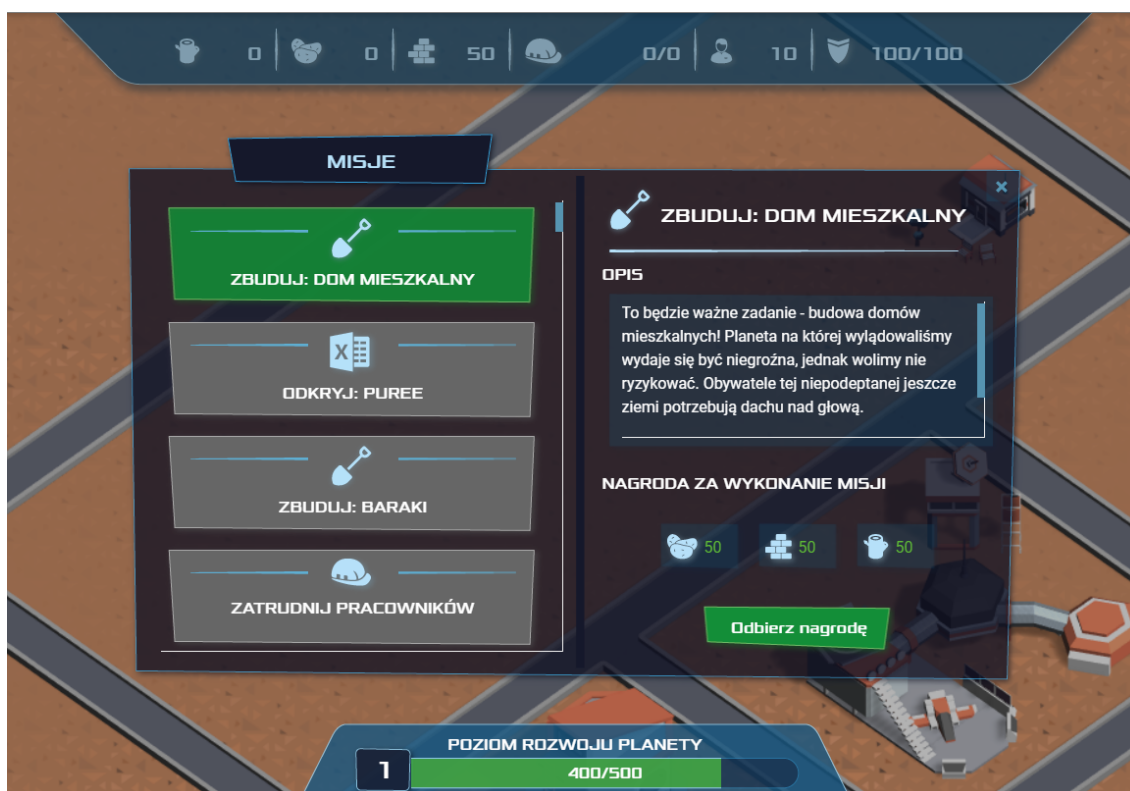
Mapa. Mapa stanowiła główny widok gry. Gracz rozszerzał i rozwijał mapę stawiając nowe budynki oraz odkrywając niedostępne wcześniej tereny (zob. Rysunek 3.26).

Budowanie. Rozwój gry związany był z budową nowych budynków oraz ulepszeniem tych już zbudowanych. Aby wybudować bądź ulepszyć budynek gracz ponosił jakiś koszt. Koszt definiowany był jako:

- liczba wymaganych surowców,
- liczba wymaganych pracowników,
- wymagana technologia.

Za wybudowanie lub ulepszenie budynku gracz otrzymywał nagrodę, która z kolei powiązana była z typem budynków. Przykładowo ulepszenie domu mieszkalnego pozwalało

graczowi na posiadanie większej liczby mieszkańców, a ulepszenie magazynu zwiększało limit przechowywanych surowców. Rozpoczynając grę gracz posiadał dwa budynki – bazę główną oraz magazyn. Były to jedyne budynki, których gracz nie budował samodzielnie. Jednak mógł on je ulepszać w trakcie rozgrywki. Budynkami, które gracz powinien dodatkowo wybudować, aby ukończyć grę były: domy mieszkalne, tartaki, kopalnie, szklarnie, baraki, drugi magazyn, radar, strażniczek, koszary (zob. Rysunek 3.27). Gracz mógł posiadać tylko określoną liczbę budynków danego typu (np. mógł posiadać maksymalnie 3 budynki typu *baraki*). Gracz mógł zburzyć wybudowany przez niego budynek. Gdy zdecydował się na taki krok, wówczas otrzymywał połowę surowców, które zainwestował w budowę tego budynku. Opis kolejnych poziomów budynków dostępnych w grze (z uwzględnieniem kosztu budowy, nagrody oraz limitu budynków) zawiera Załącznik F.



Rysunek 3.25: Zrzut ekranu z platformy *SpaceCalc*, narzędzia edukacyjnego gra poważna przedstawiający okno misji

Surowce. Niektóre typy budynków wytwarzały surowce:

- budynek tartak – produkował drewno,
- budynek kopania – produkował węgiel,
- budynek szklarnia – produkował ziemniaki.

Produkcja surowców określona była w liczbie surowców na jednostkę czasu i odbywała się tylko wówczas, kiedy gracz był zalogowany. Im więcej budynków danego typu posiadał gracz i im wyższy był ich poziom, tym więcej wytwarzały one surowców. Budowa budynku do wytwarzania surowców wymagała posiadania pracowników. Liczba zgromadzonych przez gracza surowców była ograniczona pojemnością magazynu. Surowce potrzebne były graczowi do budowy budynków, zatrudniania pracowników oraz rekrutowania oddziałów wojska.



Rysunek 3.26: Zrzut ekranu z platformy *SpaceCalc*, narzędzia edukacyjnego gra poważna przedstawiający ekran główny

Technologie. Rozwiązując zadania edukacyjne gracz odkrywał technologie. Technologie były tematycznie powiązane z surowcami i były one wymagane do budowania kolejnych budynków lub ich ulepszania. Przykładowo, aby móc zbudować tartak, gracz musiał posiadać technologię deski (zob. Załącznik F). Tę z kolei zdobywał rozwiązując *Zadanie 1* z działu *Reguły arytmetyczne* (zob. Załącznik D). Technologie wiązały część edukacyjną kursu z rozgrywką. Nie rozwiązując zadań edukacyjnych gracz nie odkrywał nowych technologii, a w konsekwencji nie mógł dalej rozwijać swojej planety. Lista technologii możliwych do odkrycia w grze została przedstawiona w Tabeli 3.5. Treść zadań dostępna w Załączniku D dodatkowo uwzględnia informację o tym, jaka technologia przyznawana była za rozwiązanie danego zadania edukacyjnego. W grze technologie zostały ułożone w drzewo, które pokazywało dokładną ścieżkę ich odblokowywania (zob. Rysunek 3.28).

Magazyn. Budynek ten ograniczał całkowitą liczbę surowców, którą mógł posiadać gracz. Na samym początku gry gracz mógł posiadać tylko po 100 jednostek kamieni, drewna oraz ziemniaków. Aby móc gromadzić więcej, gracz powinien wybudować kolejny magazyn oraz ulepszać poziomy posiadanych magazynów. Maksymalnie gracz mógł posiadać po 600 jednostek każdego surowca. O liczbie posiadanych surowców gracz informowany był w panelu znajdującym się w górnej części ekranu (zob. Rysunek 3.25, ikona drewna, ziemniaków oraz kamieni).

Mieszkańcy. Populacja planety zależała od liczby i poziomu wybudowanych domów mieszkalnych. Mieszkańcy mogli zostać przekształceni w barakach w pracowników i zostać zatrudnieni w tartaku, szklarni, kopali lub koszarach. O liczbie posiadanych mieszkańców gracz informowany był w panelu znajdującym się w górnej części ekranu (zob. Rysunek 3.25, ikona człowieka).



Rysunek 3.27: Zrzut ekranu z platformy *SpaceCalc*, narzędzia edukacyjnego gra poważna przedstawiający okno budowania

Pracownicy. Pracownik był mieszkańcem, który został zatrudniony w baraku. Każdy pracownik (w przeciwieństwie do mieszkańca) zużywał surowce – ziemniaki (dokładnie 2 na godzinę w grze – 10 sekund w rzeczywistości). Pracownicy byli potrzebni, aby wybudować budynki produkujące surowce oraz rekrutować oddziały wojska. O liczbie pracowników (przypisanych do danego budynku lub „wolnych”, czyli czekających na zatrudnienie) gracz informowany był w panelu znajdującym się w górnej części ekranu (zob. Rysunek 3.25, ikona kasku).

Baraki. Baraki służyły do zatrudniania i zwalniania pracowników oraz ograniczały liczbę pracowników posiadanych przez gracza. Mając jeden barak na najniższym poziomie gracz mógł posiadać tylko 15 pracowników. Aby rozwijać swoją planetę, gracz powinien budować więcej baraków i ulepszać je na wyższe poziomy. Baraki mogły zatrudniać maksymalnie 150 pracowników.

Strażniczki. Budowa strażniczki związana była ze zwiększeniem bezpieczeństwa planety oraz rozszerzeniem jej obecnego terytorium. Zaczynając grę gracz miał do dyspozycji tylko część mapy. Stawiając kolejne strażniczki odkrywał kolejne fragmenty mapy. Gracz mógł posiadać maksymalnie 3 strażniczki.

Stacja radarowa. Stacja radarowa była budynkiem wpływającym na liczbę strażniczek, które mógł posiadać gracz w danym momencie rozgrywki. To ile strażniczek mógł wybudować gracz, związane było z aktualnym poziomem stacji radarowej.

Tabela 3.5: *Lista technologii do odkrycia w grze poważnej*

Surowiec	Grupa	Technologia
Kamienie	Surowce	Beton, Zaprawa, Węgiel
	Usprawnienia	Kanalizacja, Kaski, Rękawice
	Narzędzia	Kiło, Magnes, Broń, Liczarka, Karta, Moneta
Drewno	Budowanie	Deski, Sklejka
	Przedmioty	Drabina, Wiatrowskaz, Drogomierz, Kalendarz
	Inne	Papier, Sadzonki
Ziemniaki	Żywność	Puree, Czipsy, Napitek, Zapiekanka
	Substancje	Pieczątka, Klej, Paliwo
	Przedmioty	Nawóz, Zdrapki, Bateria

Poziom bezpieczeństwa. Wskaźnik bezpieczeństwa obrazował na skali od 0 do 100 poziom bezpieczeństwa mieszkańców planety. Im niższy był wskaźnik bezpieczeństwa, tym mniej surowców wytwarzały tartaki, kopalnie oraz szklarnie. Na poziom bezpieczeństwa miała wpływ liczba strażniczek, poziom strażniczek oraz liczba wrogów (pokonanych w stosunku do niepokonanych). O poziomie bezpieczeństwa gracz informowany był w panelu znajdującym się w górnej części ekranu (zob. Rysunek 3.25, ikona tarczy). Poziom aktualnego bezpieczeństwa liczony był w następujący sposób:

1. Obliczany był poziom tarczy (suma poziomów strażniczek) dla wszystkich strażniczek, który był zapisywany do zmiennej *poziomy_razem*.

2. Obliczany był procentowy poziom tarczy:

$$\text{poziom_bezpieczeństwa} = 100\% - \min(20\% + (\text{poziomy_razem} \cdot 5)\%, 80\%)$$

3. Obliczony był procent pokonanych budynków z danej fali wrogów:

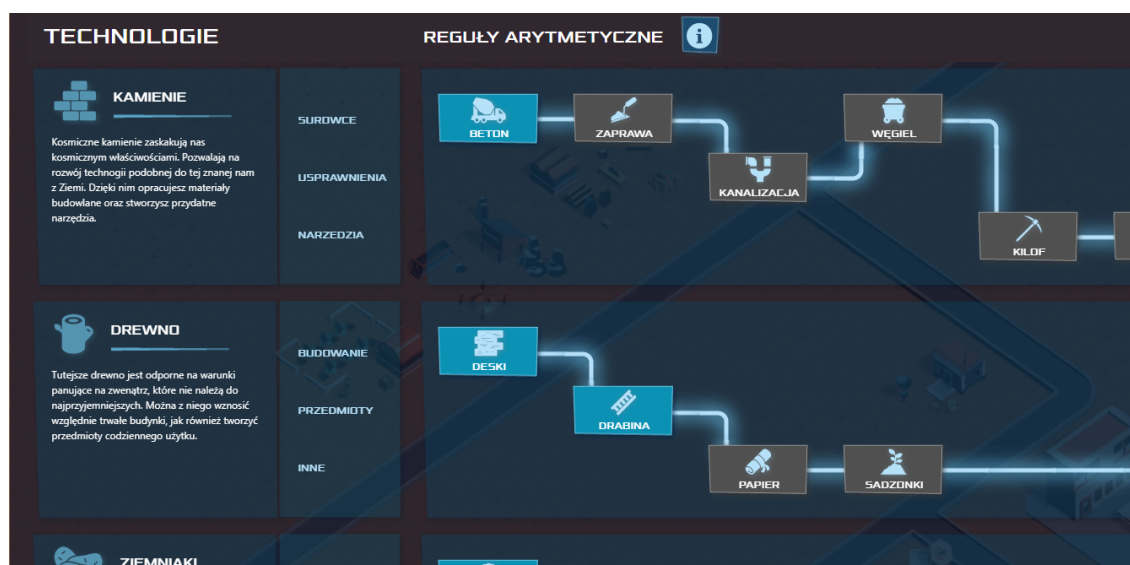
$$\text{poziom_niebezpieczeństwa} = \left(1 - \frac{\text{niepokonane budynki}}{\text{budynki w tej fali}}\right) \cdot 100\%$$

4. Obliczony był wskaźnik bezpieczeństwa:

$$\text{wskaźnik_bezpieczeństwa} = 100\% - \text{poziom_niebezp} \cdot \text{poziom_bezp}$$

Wskaźnik bezpieczeństwa bezpośrednio przekładał się na szybkość generowania surowców. Przykładowo, jeśli wskaźnik wynosił 100% surowce wytwarzane były w normalnym tempie. Jeżeli wskaźnik bezpieczeństwa spadł do 50% – surowce były wytwarzane dwa razy wolniej.

Koszary. Koszary były budynkiem, w którym można było rekrutować oddziały wojska. Gracz mógł rekrutować oddziały piechoty, artylerii oraz bombowców wcielając do wojska niezatrudnionych pracowników baraków (zob. Rysunek 3.29). Gracz mógł posiadać dwa budynki koszar na całą mapę. Ich poziom odpowiadał liczbie oddziałów wojska, które gracz mógł posiadać.



Rysunek 3.28: Zrzut ekranu z platformy *SpaceCalc*, narzędzia edukacyjnego gra poważna przedstawiający fragment drzewa technologii

Wrogowie. Wraz z odkrywaniem kolejnych terenów na mapie pojawiały się bazy wroga. Obecność wrogich baz negatywnie wpływała na poczucie bezpieczeństwa wśród mieszkańców planety. Aby ukończyć grę, gracz regularnie powinien pokonywać wrogów. Wrogie bazy dzieliły się na typy, które powiązane były z posiadaną przez nie liczbą oddziałów:

- Mała baza wroga. Oddziały:
 - od 2 do 6 oddziałów piechoty,
 - od 0 do 3 oddziałów artylerii,
 - od 0 do 1 oddziału bombowców;
- Średnia baza wroga. Oddziały:
 - od 2 do 8 oddziałów piechoty,
 - od 0 do 4 oddziałów artylerii,
 - od 0 do 2 oddziałów bombowców;
- Duża baza wroga. Oddziały:
 - od 6 do 12 oddziałów piechoty,
 - od 4 do 8 oddziałów artylerii,
 - od 2 do 4 oddziałów bombowców;
- Główna baza wroga. Oddziały:
 - od 8 do 16 oddziałów piechoty,
 - od 6 do 12 oddziałów artylerii,
 - od 4 do 6 oddziałów bombowców.

Na początku gry liczba oddziałów stacjonujących we wrogich bazach generowana była losowo. Stawiając kolejne strażniczki gracz rozszerzał dostępny teren. Każde takie powiększenie mapy wiązało się z koniecznością pokonania wrogich baz:

- Pierwsze powiększenie mapy. Bazy do pokonania:
 - 1 mała baza wroga,
 - 1 średnia baza wroga,
 - 1 duża baza wroga;
- Drugie powiększenie mapy. Bazy do pokonania:
 - 2 małe bazy wroga,
 - 1 średnia baza wroga,
 - 1 duża baza wroga;
- Trzecie powiększenie mapy. Bazy do pokonania:
 - 2 małe bazy wroga
 - 1 średnia baza wroga,
 - 1 główna baza wroga.

Aby poznać liczbę oddziałów, które stacjonowały we wrogich bazach, gracz mógł wykonać zwiad. Wykonanie zwiadu kosztowało gracza po 30 jednostek każdego surowca oraz trwało 20 sekund. Po tym czasie gracz otrzymywał raport (zob. Rysunek 3.30), ale raport ten mógł charakteryzować się różnym stopniem dokładności:

- Precyzyjny raport – gracz otrzymywał informacje o dokładnej liczbie oddziałów w bazie. Prawdopodobieństwo otrzymania takiego raportu: 25%.
- Standardowy raport – gracz otrzymywał informacje o jednostkach w przedziałach co 5 np. od 0 do 5 oddziałów, od 5 do 10 oddziałów, od 10 do 15 oddziałów). Prawdopodobieństwo otrzymania takiego raportu: 50%.
- Nieudany raport – gracz otrzymywał informacje, czy liczba danych oddziałów jest mniejsza, czy większa od 10. Prawdopodobieństwo otrzymania takiego raportu: 25%.

Gracz sam decydował, czy informacje, które otrzymał były dla niego wystarczające. Jeśli nie, mógł ponownie przeprowadzić zwiad. Gdy gracz zdecydował się zaatakować wroga, wybierał liczbę oddziałów (piechoty, artylerii oraz bombowców), którymi chciał zaatakować wrogą bazę. Czas ataku zależał od odległości bazy wroga od bazy gracza. Sama walka podzielona była na tury. W każdej turze w pierwszej kolejności atakowały oddziały gracza. Walka toczyła się dopóki nie skończyły się jednostki jednej z walczących stron. Mechanizm walki wyglądał następująco:

1. Losowana jest jedna jednostka z oddziału atakującego (gracza),
2. Losowana jest jedna jednostka z oddziału broniącego (komputera),
3. Losowany jest wynik ataku zgodnie z prawdopodobieństwem opisanym w Tabeli 3.6.

Tabela 3.6: *Prawdopodobieństwo wygranej oddziału atakującego w zależności od typu oddziału odpierającego atak*

		Oddział odpierający atak		
		piechota	artyleria	bombowce
Oddział atakujący	piechota	0,50	0,75	0,25
	artyleria	0,25	0,50	0,75
	bombowce	0,75	0,25	0,50

Dodatkowo prawdopodobieństwo wygranej gracza było zwiększone o 20%. Bonus ten został dodany w celu ułatwienia walki. Gracz wygrywał, jeżeli pokonał wszystkie jednostki wroga. Remis nie był możliwy. Po zakończeniu walki jednostki, które przetrwały były automatycznie zwracane do koszar gracza. Jednostki, które zostały pokonane były usuwane z koszar. Rysunek 3.31 przedstawia przykładowy raport z wygranej przez gracza walki.

Baza główna. Baza główna nie pełniła szczególnej funkcji. Gracz posiadał jeden taki budynek i powinien go rozwijać, gdyż wymagała tego fabuła gry.

Poziom rozwoju planety. W trakcie gry gracz gromadził punkty doświadczenia, które przekładały się na poziom rozwoju planety. Za wykonanie każdej misji oraz każdorazowe postawienie budynku gracz otrzymywał 100 punktów doświadczenia, a za ulepszenie budynku na wyższy poziom – 50 punktów. Poziomy rozwoju planety w zależności od posiadanych punktów doświadczenia wyglądały następująco:

Poziom 1: 0 punktów doświadczenia,

Poziom 2: 500 punktów doświadczenia,

Poziom 3: 1500 punktów doświadczenia,

Poziom 4: 2500 punktów doświadczenia,

Poziom 5: 4000 punktów doświadczenia,

Poziom 6: 5000 punktów doświadczenia,

Poziom 7: 6250 punktów doświadczenia,

Poziom 8: 7500 punktów doświadczenia,

Poziom 9: 8500 punktów doświadczenia,

Poziom 10: 10000 punktów doświadczenia,

Poziom 11: 12000 punktów doświadczenia,

Poziom 12: 14500 punktów doświadczenia,

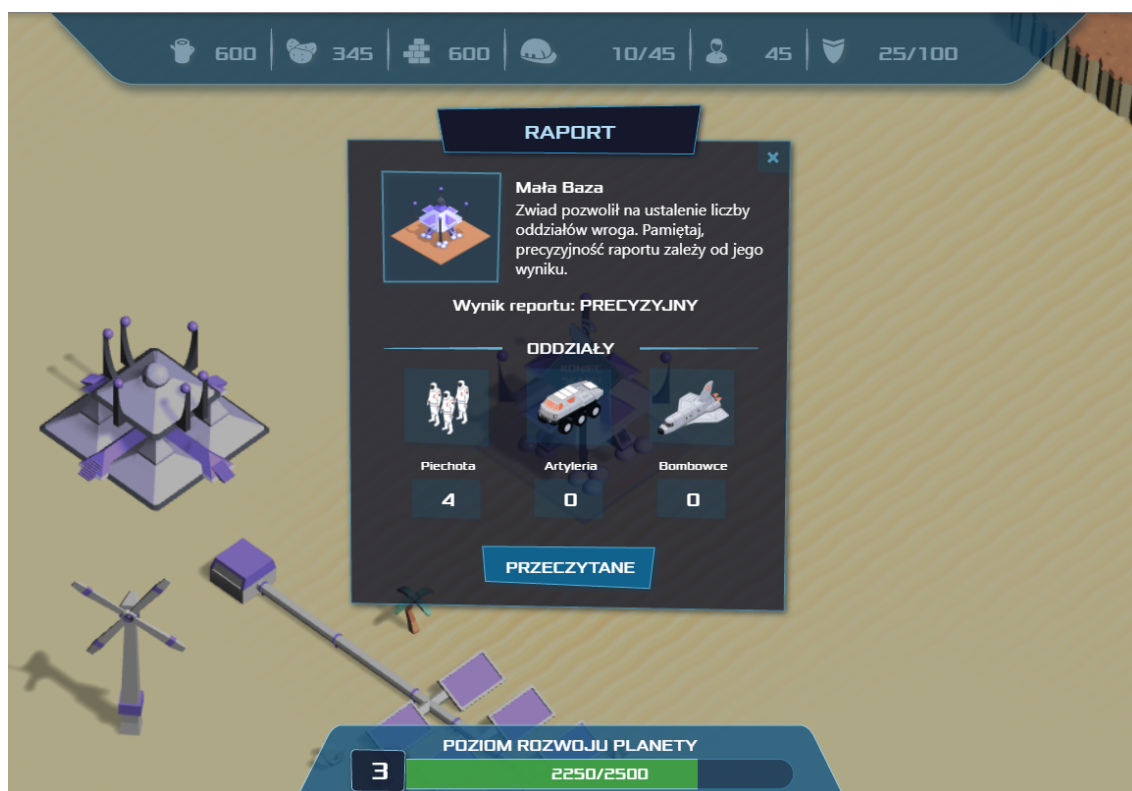
Poziom 13: 17000 punktów doświadczenia,

Poziom 14: 20000 punktów doświadczenia,

Poziom 15: 25000 punktów doświadczenia.



Rysunek 3.29: Zrzut ekranu z platformy *SpaceCalc*, narzędzia edukacyjnego gra poważna przedstawiający okno rekrutacji oddziałów wojska



Rysunek 3.30: Zrzut ekranu z platformy *SpaceCalc*, narzędzia edukacyjnego gra poważna przedstawiający precyzyjny raport ze zwiadu



Rysunek 3.31: Zrzut ekranu z platformy *SpaceCalc*, narzędzia edukacyjnego gra poważna przedstawiający raport z zakończonej walki

3.3. Opracowanie narzędzi badawczych

Przypomnijmy, że w badaniu eksperymentalnym przeprowadzonym w ramach niniejszej pracy zostały wykorzystane narzędzia badawcze, których celem było wskazanie najbardziej efektywnego narzędzia edukacyjnego. W badaniu zostały wykorzystane:

- metryczka – która pozwoliła na przydzielenie osób do odpowiedniej grupy badanej oraz ich scharakteryzowanie,
- *Kwestionariusz dotyczący uczenia się* – jego zadaniem było wskazanie osób przedwcześnie kończących kurs z powodów niezależnych od stosowanego narzędzia edukacyjnego,
- *Kwestionariusz IMUW* – dzięki niemu możliwe było określenie odczuwanego przez uczestników badania poziomu zaangażowania,
- *Kwestionariusz satysfakcji z kursu* – autorski kwestionariusz, który pozwolił na ewaluację narzędzi edukacyjnych oraz poznanie opinii uczestników badania dotyczącej poszczególnych elementów kursu,
- zadania edukacyjne – autorskie zadania przekazujące wiedzę oraz uczące umiejętności z zakresu obsługi arkuszy kalkulacyjnych,
- testy wiedzy – autorskie testy pozwalające na sprawdzenie wiedzy i umiejętności uczestników badania z zakresu obsługi programu *Microsoft Excel*.

Narzędzia badawcze oraz sposób ich opracowania zostały szczegółowo opisane poniżej.

3.3.1. Metryczka

Pierwszym narzędziem, z którym osoby badane miały styczność była metryczka (zob. Rysunek 3.1, str. 98). Wykorzystanie metryczki w badaniu pozwoliło na realizację dwóch celów. Po pierwsze, dzięki niej mogłam scharakteryzować grupę badaną. Po drugie na podstawie odpowiedzi udzielonych w metryczce osoby przydzielane były do odpowiedniej grupy badanej. W badaniu eksperymentalnym przeprowadzonym w ramach niniejszej pracy badani zostali przydzieleni do grup w sposób celowy tak, aby liczebność wszystkich grup była podoba, a same grupy składały się z osób o podobnej charakterystyce. W przypadku przydziału osoby do grupy badanej zostały wzięte pod uwagę trzy cechy: płeć, wiek oraz wykształcenie (zob. Tabela 3.7). W konsekwencji oznaczało to, że każda grupa badana powinna posiadać zbliżoną liczbę osób o tej samej płci, wieku i wykształceniu. Badania przybliżające problem niskiego odsetku rezygnacji wskazują m.in., że rozwinięta umiejętność radzenia sobie z wymaganiami akademickimi zwiększa szansę na ukończenie kursów *online* (zob. Paragraf 1.4.5, str. 56 oraz Paragraf 1.4.6, str. 60). Wiek oraz wykształcenie mogą być z kolei związane z liczbą doświadczeń edukacyjnych, których doświadczyła dana osoba^{17,18}. A im więcej jednostka miała w swoim życiu doświadczeń akademickich, tym lepiej może poradzić sobie w kursie edukacji zdalnej. Z drugiej strony, badania nie potwierdzają istnienia różnic pomiędzy kobietami i mężczyznami w kontekście ich wytrwałości w edukacji zdalnej. Jednak kobiety i mężczyźni mogą z kolei różnić się sposobem angażowania przez różne narzędzia edukacyjne. Pytania metryczki przedstawia Tabela 3.7.

Tabela 3.7: *Metryczka wykorzystana w badaniu eksperymentalnym*

Metryczka
1. Płeć
◦ kobieta
◦ mężczyzna
2. Wiek
.....
3. Wielkość miejscowości zamieszkania:
◦ wieś
◦ miasto do 50 tys. mieszkańców
◦ miasto od 51 do 200 tys. mieszkańców
◦ miasto od 201 do 500 tys. mieszkańców

¹⁷Wnioski z badania przeprowadzonego przez Reio i Davis (2005) wskazują, że osoby będące w wieku od 30 do 50 r.ż. charakteryzują się większą gotowością do samokształcenia niż osoby od nich młodsze (oraz starsze). Gotowość do samokształcenia (zarówno u kobiet, jak i mężczyzn) zdaje się wzrastać systematycznie aż do ok. 50 r.ż. W badaniu zaobserwowano również związek pomiędzy wiekiem a płcią – kobiety będące w wieku od 14 do 20 r.ż. charakteryzowały się wyższym poziomem gotowości do samokształcenia niż mężczyźni będący w tym samym wieku. W badaniu wzięło udział 530 uczestników (61 uczniów szkół średnich, 358 studentów stomatologii i 111 uczestników centrum edukacji dla dorosłych), którzy wypełniali formularz dotyczący skali gotowości do samokształcenia (Reio i Davis, 2005).

¹⁸Guerra-Carrillo i inni (2017) sprawdzili stopień, w jakim wydajność poznawcza oraz skuteczność uczenia się w okresie dojrzewania oraz dorosłości zależy od poziomu posiadanego wykształcenia. Autorzy przeanalizowali dane (uczestnicy wypełniali baterię ośmiu testów zaprojektowanych w celu oceny ich pamięci roboczej, elastyczności poznawczej, szybkości przetwarzania oraz werbalnego i niewerbalnego rozumowania) pochodzące od dużej grupy osób – 196 388 subskrybentów programu treningu poznawczego prowadzącego w sposób *online* (osoby badane były w wieku od 15 do 60 r.ż.). Zgodnie z wynikami badania wyższy poziom wykształcenia związany był z lepszą wydajnością poznawczą oraz poziom ten wpływał na wydajność w niektórych domenach poznawczych (np. rozumowanie a szybkość przetwarzania). Dodatkowo wyniki badania wskazują, że im wyższy poziom wykształcenia posiada jednostka, tym późniejszy jest jej wiek maksymalnego funkcjonowania poznawczego.

- o miasto powyżej 500 tys. mieszkańców

4. Wykształcenie

- o podstawowe
- o gimnazjalne
- o zasadnicze zawodowe
- o średnie
- o licencjat/inżynierskie
- o wyższe magisterskie

5. Sytuacja zawodowa

- ☐ uczę się lub studiuję
- ☐ mam stałą pracę
- ☐ pracuję dorywczo
- ☐ jestem na urlopie wychowawczym lub macierzyńskim
- ☐ jestem emerytem/ką lub rencistą/ką
- ☐ jestem bezrobotny/a
- ☐ nie pracuję z innych powodów

6. Czy kiedykolwiek miałeś/łaś styczność z programem *Microsoft Excel*, który służy do tworzenia i edycji arkuszy kalkulacyjnych?

- o Nie, nigdy
- o Tak, używałem/łam tego programu lub robię to nadal

7. Jak oceniasz poziom swojej wiedzy dotyczącej programu *Microsoft Excel* oraz umiejętność jego obsługi? (odpowiedź na skali 1-10)

- 1 – bardzo źle (potrafię wykonywać proste działania, np. dodać do siebie dwie liczby)
- 10 – bardzo dobrze (bez problemu radzę sobie z wykorzystaniem funkcji i adresowaniem bezwzględnych)

8. Jaka jest Twoja główna motywacja do wzięcia udziału w kursie?

- o chcę nauczyć się obsługi programu *Microsoft Excel*
 - o chcę pomóc w badaniu naukowym
 - o inne [.....]
-

3.3.2. *Kwestionariusz dotyczący uczenia się*

Pomyślne ukończenie kursu edukacji zdalnej nie zależy wyłącznie od konstrukcji narzędzia edukacyjnego, ale również od osoby uczącej się – stopnia, w jakim opanowała ona umiejętność uczenia się czy sytuacji, w której się znajduje. Narzędziem, którego zadaniem było odróżnienie osób przedwcześnie kończących kurs z powodów niezależnych od stosowanego narzędzia edukacyjnego (ang. *dropouts*) od osób, które wytrwały w kursie do końca (lub ich rezygnacja była spowodowana cechami narzędzia) była adaptacja *Kwestionariusza dotyczącego uczenia się*. Osoby badane wypełniały ten kwestionariusz na początku kursu, przed przystąpieniem do rozwiązywania zadań edukacyjnych (zob. Rysunek 3.1, str. 98). Oryginalny kwestionariusz został skonstruowany w języku angielskim przez Holder (2007) na podstawie literatury dotyczącej powodów, dla których niektórzy uczestnicy nie kończą szkoleń *online* w całości. Składa się on z czterech skal: nadziei (ang. *hope scale*), uczenia się (ang. *academics scale*), środowiska osoby uczącej się (ang. *environment scale*) oraz motywacji (ang. *motivation scale*). Łączenie zawiera 48 pytań. Wyniki badania przeprowadzonego przez Holder (2007) z wykorzystaniem wspomnianego kwestionariusza sugerują, że osoby nie mające problemu z ukończeniem kursu edukacji zdalnej uzyskują wyższe wyniki na skali środowiska osoby uczącej się. Pytania z tej skali dotyczą wsparcia

emocjonalnego, wiary we własne możliwości (w kontekście uczenia się i jego efektywności) oraz zarządzania czasem i uczeniem się (zob. Holder, 2007).

Założenia oryginalnego kwestionariusza

W zdalnym środowisku uczenia się zdolność do samodzielnej pracy, osiągania celów osobistych i akademickich, utrzymywania motywacji pomimo często nakładających się obowiązków czy umiejętność obsługi komputera to tylko niektóre z cech zwiększających szanse na ukończenie kursu zdalnego (Holder, 2007). Punktem wyjścia do stworzenia *Kwestionariusza dotyczącego uczenia się*¹⁹ była analiza istniejących badań dotyczących gotowości do uczenia się *online*. Zgodnie z nimi uczestnicy kursów *online*, którzy są zaangażowani, samodyscyplinowani, zorientowani na cel, posiadają wysoką umiejętność samokontroli oraz potrafią skutecznie zarządzać swoim czasem i uczeniem się, mają większą szansę na ukończenie kursów edukacji zdalnej (zob. Holder, 2007 oraz Paragraf 1.4.5, str. 56 i Paragraf 1.4.6, str. 60 niniejszej pracy). Holder (2007, s. 246–249) na podstawie analizy dostępnej literatury dotyczącej samodzielnego uczenia się w środowiskach zdalnych zaproponował cztery konstrukty teoretyczne, które stanowiły podstawę do stworzenia skal kwestionariusza. Wspomniane konstrukty to:

1. zorientowanie na uczenie się (ang. *learning orientation*),
2. czynniki środowiskowe (ang. *environmental factors*),
3. czynniki motywacyjne (ang. *motivational factors*),
4. nadzieja (ang. *hope construct*).

Literatura, na podstawie której powstał konstrukt *zorientowania na uczenie się* pokazuje między innymi, że uczniowie uczący się w sposób zdalny odznaczają się wyższą samodyscypliną oraz korzystają z efektywniejszych metod uczenia się (Sizoo i inni, 2003). Dodatkowo istotny wpływ na wyniki w nauce ma umiejętność zarządzania czasem, skupienia uwagi na zadaniach i efektywne korzystanie z pomocy naukowych (Loomis, 2000). Istotną rolę zdaje się również odgrywać umiejętność wyznaczania sobie miejsca i czasu na realizację zadań związanych z kursem oraz pewność siebie w kontekście korzystania z komputera (Osborn, 2001). Co więcej, cechy takie jak wysokie zaangażowanie, niezależny styl uczenia się i automotywacja również pozytywnie wpływają na wyniki osiągane przez osoby uczące się oraz częstość ich powrotów do nauki (Holder, 2007).

Badania, które pozwoliły na utworzenie konstruktu *czynniki środowiskowe* pokazują, że wsparcie rodziny, brak problemów finansowych i zawodowych, swoboda angażowania się, możliwość poświęcenia niezbędnego czasu na naukę oraz wcześniejsze przygotowanie techniczne mają istotny wpływ na zachowanie uczestników kursów zdalnych (Holder, 2007). Zgodnie z Howell i inni (2003) uczestnicy kursów zdalnych (w porównaniu do osób uczących się stacjonarnie) odznaczają się wyższą umiejętnością praktycznego rozwiązywania problemów, są bardziej autonomiczni i zorientowani na cel. Potrzebują oni również uzasadnienia swojej nauki – motywuje ich np. możliwość awansu zawodowego. Z drugiej strony osoby te mierzą się z wieloma wyzwaniami, które dotyczą głównie ograniczeń czasowych, finansowych i tych, które stoją na przeszkodzie możliwości długoterminowego zaangażowania się w naukę. Biegłość w posługiwaniu się komputerem oraz poczucie własnej skuteczności mają z kolei wpływ na satysfakcję uczniów i zdają się zwiększać wiarę w umiejętność radzenia sobie z akademickimi wymaganiami (Lim, 2001). Poziom obsługi komputera stanowi

¹⁹Skonstruowany przez Holder (2007) kwestionariusz nie miał swojej nazwy. Dla ułatwienia oryginalny kwestionariusz również będę nazywać *Kwestionariuszem dotyczącym uczenia się*. Wówczas jednak wyraźnie zaznaczę, że mam na myśli oryginalną/anglojęzyczną/opracowaną przez Holder (2007) wersję kwestionariusza.

natomiast istotny czynnik wpływający na przyszłe uczestnictwo w kursach prowadzonych w sposób zdalny (Lim, 2001).

Motywacja jest również ważnym czynnikiem, który może mieć istotny wpływ na kończenie kursów edukacji zdalnej. Badania, na podstawie których powstał konstrukt *czynniki motywacyjne* wskazują między innymi, że uczestnicy kursów zdalnych, których motywacja i zaangażowanie utrzymują się na wysokim poziomie są w stanie poradzić sobie z wieloma swoimi obawami i problemami, które dotyczą wsparcia ze strony rodziny, finansów czy lęku przed niepowodzeniem (Bird i Morgan, 2003). Z drugiej strony uczestnicy, których motywacja nie była tak wysoka (ponieważ np. podjęcie kursu nie wynikało z samodzielnej decyzji, ale zostało wywołane presją otoczenia) byli bardziej narażeni na niepowodzenia w trakcie nauki, gdy napotkali nieprzewidziane przeszkody (Bird i Morgan, 2003). Morris i inni (2005) opracowali z kolei regułę, która z dużą dokładnością pozwalała przewidywać, którzy uczniowie ukończą kurs edukacji zdalnej. Reguła ta opierała się na dwóch czynnikach – poczuciu kontroli (ang. *locus of control*) oraz dostępności pomocy finansowej. Poczucie kontroli w rozumieniu autorów wskazuje na różnicę pomiędzy motywacją wewnętrzną i zewnętrzną. Osoby umotywowane wewnętrznie uważają, że zdarzenia takie jak podjęcie kursu zachodzą z powodu ich własnych zainteresowań oraz potrzeb. Visser i inni (2002) wykazali, że motywujące komunikaty mogą skutecznie poprawiać zarówno poziom motywacji poszczególnych uczniów, jak i ogólny wskaźnik retencji grup biorących udział w kursach nauczania na odległość. Autorzy wskazują na potrzebę komunikacji kierowanej do uczniów, która uwzględni nie tylko ich potrzeby poznawcze, ale również emocjonalne.

Ostatnim konstruktem teoretycznym kwestionariusza opracowanego przez Holder (2007) była *nadzieja*. Nadzieja może stanowić kolejny czynnik pomagający przewidywać, którzy uczniowie wytrwają w kursie edukacji zdalnej do końca. Pojęcie nadziei w tym przypadku jest rozumiane jako percepcja jednostki dotycząca jej zdolności do jasnej conceptualizacji celów, opracowywania konkretnych strategii pozwalających na osiągnięcie tych celów oraz inicjowania i utrzymywania motywacji do stosowania tychże strategii (Snyder, 1995). Kemp (2002) przeprowadziła badania, które pokazały, że osoby kończące kursy zdalne odznaczają się lepszą umiejętnością wykorzystywania złych sytuacji w dobry sposób (ang. *confidence to make the most of bad situations*), pozytywnego patrzenia na świat (ang. *ability to make things better*) i potrafią wytrwale pracować pomimo trudności (ang. *persistence at working through difficulties*).

Proces adaptacji kwestionariusza

Adaptując na potrzeby niniejszej pracy *Kwestionariusz dotyczący uczenia się* przejęłam podejście nomotetyczne (zob. Paluchowski, 2007, s. 114–120), czyli takie, w którym próba wyjaśnienia badanego zjawiska odbywa się poprzez odwołanie się do ogólnych prawidłowości odpowiedzialnych za zachowanie człowieka. Decyzja ta podyktowana była następującymi argumentami:

- szkolenie *e-learningowe* jest powszechnie stosowanym narzędziem edukacyjnym w wielu kulturach,
- konstrukty reprezentowane przez skale kwestionariusza również są uniwersalne dla polskiej kultury.

W procesie adaptacji przeprowadziłam translację kwestionariusza w taki sposób, aby pytania w języku polskim oddawały sens pozycji oryginalnych. Kwestionariusz został również dostosowany do nowej sytuacji badawczej. Oryginalne badanie zostało przeprowadzone wyłącznie na studentach. Była to szeroka grupa wiekowa (od 20 do 50 lat), ale każda z osób biorących udział w badaniu była studentem. Przeprowadzone w ramach niniejszej

pracy badanie eksperymentalne, którego celem było porównanie skuteczności trzech narzędzi edukacyjnych zakładało szerszą grupę osób badanych (nie było kierowane wyłącznie do studentów). W związku z tym translacja dodatkowo polegała na dostosowaniu niektórych z pytań kwestionariusza do nowej sytuacji badawczej. Pozycje testowe oryginalnej wersji kwestionariusza, które bezpośrednio odwoływały się do przygotowywania się do zajęć na uczelni lub motywacji dotyczącej uzyskania tytułu zawodowego, zostały uogólnione do sytuacji przygotowywania się do zajęć w podejmowanych aktywnościach edukacyjnych lub motywacji do podejmowania aktywności edukacyjnych. Podsumowując takie uogólnienie zostało wprowadzone ponieważ:

- Oryginalny kwestionariusz został wypełniony przez osoby w różnym wieku, a więc mające różne doświadczenia edukacyjne. Zdalne uczenie się jest wymagającym i specyficznym procesem. Wymaga o wiele więcej samokontroli, samodyscypliny czy motywacji motywacji od osoby uczącej się niż tradycyjne uczenie. Trudności, z którymi może się wiązać ta forma uczenia są uniwersalne dla osób, które są studentami, jak i dla tych, które podejmują kurs edukacji zdalnej.
- Kwestionariusz został opublikowany w 2007 roku. Od tego czasu edukacja zdalna rozwinęła się i stała się popularniejsza, nie dotyczy wyłącznie sytuacji akademickiej.

Proces translacji kwestionariusza rozpoczęłam od przetłumaczenia pytań kwestionariusza na język polski. Zaproponowane przeze mnie tłumaczenia zostały następnie ocenione przez dwóch sędziów kompetentnych posługujących się językiem angielskim na poziomie C1 oraz C2²⁰ (zob. Załącznik A). Sędziowie decydowali, czy dane tłumaczenie oddaje sens oryginalnej pozycji testowej, a jeśli nie, sugerowali wprowadzenie odpowiednich zmian. Po uwzględnieniu wspomnianych uwag (zob. Załącznik A, kolumna *Przyjęte tłumaczenie*) kwestionariusz został przeanalizowany przez dwóch sędziów ekspertów – doktorantkę oraz pracownika naukowo-dydaktycznego z doświadczeniem z zakresu psychometrii. Sędziowie decydowali, czy każde z pytań kwestionariusza powinno znaleźć się w ostatecznej wersji narzędzia wybierając jedną z trzech możliwych odpowiedzi (zgodnie z zaleceniami Hornowska, 2007, s. 85–89; zob. Tabela 3.8):

- (1) Pozycja ta nie powinna znaleźć się w obrębie testu.
- (2) Pozycja ta jest użyteczna, jednak nie ma zasadniczego znaczenia.
- (3) Pozycja ta ma zasadnicze znaczenie dla testu.

Tabela 3.8: Ocena pozycji testowych Kwestionariusza dotyczącego uczenia się. Treść pytania o danym numerze zawiera Załącznik A

Pytanie	Sędzia 1	Sędzia 2	Decyzja
1	3	3	Tak
2	3	3	Tak
3	3	3	Tak
4	2	3	Tak
5	3	3	Tak
6	3	3	Tak
7	3	2	Nie
8	3	3	Tak
9	3	3	Tak

²⁰Stopień znajomości języka obcego określony zgodnie z Europejskim Systemem Opisu Kształcenia Językowego, ESOKJ (ang. *Common European Framework of Reference for Languages, CEFR*).

10	3	3	Tak
11	3	3	Tak
12	2	3	Tak
13	3	3	Tak
14	3	3	Tak
15	3	3	Tak
16	3	3	Tak
17	3	3	Tak
18	3	3	Tak
19	2	3	Tak
20	2	3	Tak
21	3	3	Tak
22	3	3	Tak
23	3	3	Tak
24	2	3	Tak
25	3	3	Tak
26	3	3	Tak
27	3	3	Tak
28	2	3	Tak
29	3	3	Tak
30	3	3	Tak
31	3	3	Tak
32	3	3	Tak
33	3	3	Tak
34	3	3	Tak
35	3	3	Tak
36	3	3	Tak
37	3	3	Tak
38	3	3	Tak
39	3	3	Tak
40	2	3	Tak
41	3	3	Tak
42	2	3	Tak
43	3	3	Tak
44	2	3	Tak
45	3	3	Tak
46	2	3	Tak
47	3	3	Tak
48	2	3	Tak

W związku z tym, że skala pomiarowa decyzji sędziego ma charakter porządkowy, a w ocenę pytań zaangażowanych było dwóch ekspertów, właściwym współczynnikiem, który powinien pozwolić na obliczenie zgodności sędziów jest alfa *Krippendorfa* (zob. Gorbaniuk, 2016, s. 11 oraz Gwet, 2014, s. 100)²¹.

W pierwszej kolejności dla ocen sędziów-ekspertów obliczyłam alfę *Krippendorfa*, wdrożoną na podstawie wzoru zaproponowanego przez Gwet (2014, s. 83)²². Wynik alfy, $\alpha = 0,428$ pozornie może świadczyć o niskiej zgodności sędziów (por. Tabela 3.8). W szcze-

²¹Gwet (2014) prezentuje również uogólnione wzory innych metryk (np. *Kappy Cohena*, *pi Scotta*), które również mogą zostać użyte w takim przypadku.

²²Obliczenia wykonano przy pomocy języka programowania *Python*. Implementacja wzoru dostępna jest obecnie jako biblioteka *open source* pod adresem: <https://pypi.org/project/agreement/>, dostęp: 29.03.2021 r.

gólnych przypadkach nawet przy dużej zgodności pomiędzy sędziami statystyki takie jak kappa (np. *Kappa Cohena*, *pi Scotta*, alfa *Krippendorfa*) mogą przyjąć niskie wartości (Gwet, 2014, s. 100). Świadczą one jednak o zachodzeniu tak zwanego paradoksu kappy (ang. *the Kappa paradox*)²³.

W przypadku oceny pozycji testowych *Kwestionariusza dotyczącego uczenia się sędziowie-eksperci* (zob. Tabela 3.8):

- w 36 przypadkach oboje zagłosowali, że pozycja ma zasadnicze znaczenie dla testu (odpowiedź 3);
- w 12 przypadkach jeden z sędziów wskazał, że pozycja ma zasadnicze znaczenie (odpowiedź 3), a drugi, że pozycja jest użyteczna, ale nie zasadnicza dla testu (odpowiedź 2);
- żaden z sędziów nigdy nie wskazał, że pozycja testowa nie powinna znaleźć się w obrębie testu (odpowiedź 1).

Tak niezbalansowany rozkład odpowiedzi prowadzi do bardzo wysokiego prawdopodobieństwa oczekiwanego, a tym samym do sytuacji, w której zachodzi paradoks kappy skutkujący niską wartością zgodności sędziów. W takim przypadku zgodność ocen sędziowskich można obliczyć przy pomocy współczynnika zgodności AC_2 , który został zaproponowany przez Gwet (2014). Miara AC_2 stosowana jest dla danych zmierzonych na skali porządkowej²⁴ i jest odporna na zachodzenie powyżej opisanego paradoksu. Współczynnik AC_2 został obliczony na podstawie wzoru zaproponowanego przez Gwet (2014, s. 122). Uzyskany wynik, $AC_2 = 0,859$ świadczy o wysokiej zgodności sędziów.

Tabela 3.9: Przypisanie pytań do obszarów teoretycznych *Kwestionariusza dotyczącego uczenia się*

	Skala 1	Skala 2	Skala 3	Skala 4	Brak
Nr pyt.	1, 2, 3, 4, 40, 39, 40, 41, 42,	11, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 22, 25, 26, 35, 43, 44, 45, 46, 47, 48	6, 7, 9, 29, 30, 31, 36	5, 37, 38	8, 10, 12, 17, 21, 23, 24, 27, 28, 33, 34

Podczas pracy nad adaptacją kwestionariusza zaleca się, aby w badaniu pilotażowym uwzględnić te pytania, dla których sędziowie-eksperci wskazali, że mają zasadnicze znaczenie dla testu (Hornowska, 2007, s. 85-89). W przypadku *Kwestionariusza dotyczącego uczenia się* zdecydowałam, że w dalszych etapach prac zostaną uwzględnione te pytania, dla których średnia wartość z odpowiedzi sędziów wyniosła powyżej 2 (zob. Tabela 3.8,

²³Wszystkie wspomniane w tekście współczynniki: *Kappa Cohena*, *pi Scotta*, alfa *Krippendorfa* opierają się na tym samym wzorze:

Wzór 3 (Uogólniony wzór dla współczynników *Kappa* (Cohen, 1960))

$$\kappa = \frac{p_o - p_e}{1 - p_e}$$

gdzie p_o to zgodność obserwowana, a p_e zgodność oczekiwana (zgodność, która zachodzi przy losowym udzielaniu odpowiedzi). Główna różnica pomiędzy różnymi metodami obliczania zgodności polega na innym sposobie definiowania składowych p_o i p_e . Paradoks kappy zachodzi, gdy mimo wysokiej wartości zgodności obserwowanej p_o , współczynnik kappa jest niski z powodu zbyt wysokiej zgodności oczekiwanej p_e (Gwet, 2014, s. 58).

²⁴Dla danych zmierzonych na skali nominalnej przeznaczony jest współczynnik AC_1 (zob. Gwet, 2014, s. 71).

kolumna *Decyzja*). Odpowiedzi ekspertów nie pozwoliły na wykluczenie któregoś z pytań. Sędziowie proszeni byli również o wskazanie obszaru teoretycznego (skali nadziei, uczenia się, środowiska osoby uczącej się lub motywacji) dla każdego z pytań. Wskazanie polegało na wybraniu jednej z dwóch odpowiedzi: *Pytanie należy do tego obszaru* lub *Pytanie nie należy do tego obszaru*. Pytanie zostało przypisane do danego obszaru, jeśli sędziowie byli całkowicie co do tego zgodni (zob. Tabela 3.9). W przypadku 11 pozycji testowych nie zostały one przypisane do jakiegokolwiek obszaru. Warto jednak zauważyć, że w przypadku każdej pozycji testowej sędziowie zdecydowali, że jest ona zasadnicza dla kwestionariusza. W związku z tym podjęłam decyzję o niewykluczeniu żadnego z pytań. Hipoteza dotycząca istnienia skal w kwestionariuszu została natomiast sprawdzona przy pomocy metody analizy głównych składowych (zob. dalsza część niniejszego paragrafu). Ostateczną liczbę i formę pytań kwestionariusza przedstawia Tabela 3.10. W kolejnym kroku przeprowadziłam badanie, którego celem było zgromadzenie odpowiedniej liczby odpowiedzi pozwalającej na ocenę trafności teoretycznej *Kwestionariusza dotyczącego uczenia się*.

Tabela 3.10: *Pytania Kwestionariusza dotyczącego uczenia się uzyskane w procesie jego translacji*

Nr	Treść pytania
1	Potrafię wymyślić różne sposoby na wyjście z trudnej sytuacji
2	Istnieje wiele sposobów na rozwiązanie dowolnego problemu
3	Potrafię wymyślić wiele sposobów na zdobycie tego, co jest dla mnie w życiu najważniejsze
4	Nawet gdy inni się zniechęcają, wiem, że mogę znaleźć sposób na rozwiązanie danego problemu
5	Z zapałem dążę do realizacji moich celów
6	Moje wcześniejsze doświadczenia dobrze przygotowały mnie na to, co przyniesie przyszłość
7	Do tej pory w życiu odnosiłem/łam raczej sukcesy
8	Osiągam cele, które sam sobie wyznaczam
9	Zazwyczaj uczę się w miejscach, w których mogę się skupić na zadaniu
10	W trakcie trwania zajęć (lub kursu) dobrze wykorzystuję czas na naukę
11	Mam trudności z trzymaniem się założonego harmonogramu nauki
12	Mam stałe miejsce, w którym się tylko uczę
13	Dbam o to, aby być na bieżąco z czytaniem materiałów i z wykonywaniem zadań na kolejne zajęcia (np. na studiach lub kursie rozwijającym moje kompetencje)
14	Często zdaję sobie sprawę, że nie poświęcam zbyt wiele czasu zajęciom (np. na studiach lub kursie rozwijającym moje kompetencje) z powodu innych aktywności
15	Kiedy czegoś nie rozumiem podczas czytania materiałów na zajęcia (np. na studiach lub kursie rozwijającym moje kompetencje), wracam do miejsca, w którym wszystko było jasne, i próbuję zrozumieć problematyczne zagadnienie
16	Staram się dopasować mój sposób uczenia się do wymagań zajęć, w których uczestniczę, i oczekiwań osoby prowadzącej
17	Na każdym etapie nauki związanej z zajęciami, wyznaczam sobie cele, aby zaplanować swoje kolejne kroki
18	Wolę samodzielnie pracować nad zadaniami z moich zajęć
19	Większość materiałów z moich zajęć opanowuję samodzielnie
20	Czuję się bardzo pewnie, jeśli chodzi o moją zdolność do samodzielnego uczenia się
21	Lubię zajęcia, na których mogę pracować we własnym tempie
22	Kiedy czegoś nie rozumiem, najpierw próbuję to sam/a rozwiązać
23	Martwię się o poziom moich umiejętności komunikacji elektronicznej
24	Czasami zastanawiam się, czy moje umiejętności pisania na klawiaturze są wystarczające do wykonywania pracy <i>online</i>
25	Czuję się swobodnie pisząc teksty przy pomocy komputera w środowiskach nauki <i>online</i>
26	Czasami zastanawiam się, czy brak pieniędzy może opóźnić lub przeszkodzić mi w osiągnięciu moich celów edukacyjnych (np. w studiach lub kursach rozwijających moje kompetencje)

27	Jestem przekonany/a, że moja obecna inwestycja finansowa w edukację, opłaci się w przyszłości
28	Czasami zastanawiam się, czy moja edukacja jest naprawdę warta inwestycji, których już dokonałem/łam
29	Jestem zadowolony/a z faktu, że mogę zaspokoić swoje potrzeby finansowe przy jednoczesnym podejmowaniu przeze mnie aktywności edukacyjnych (np. w trakcie trwania studiów lub kursu rozwijającego moje kompetencje)
30	Wsparcie przyjaciół i rodziny zachęca mnie do ukończenia podejmowanych przeze mnie aktywności edukacyjnych
31	Czasami zastanawiam się, czy nie potrzebuję więcej wsparcia niż otrzymuję w tej chwili
32	Obawiam się, że nauka <i>online</i> będzie wiązała się z doświadczeniem samotności
33	Preferuję materiały szkoleniowe, które stanowią dla mnie prawdziwe wyzwanie, tak abym mógł/mogła nauczyć się czegoś nowego
34	Preferuję materiały szkoleniowe, które wzbudzają moją ciekawość, nawet jeśli trudno jest się ich nauczyć
35	Najbardziej satysfakcjonującą rzeczą w podejmowanych przeze mnie aktywnościach edukacyjnych (np. studiach lub kursach) jest próba zrozumienia materiałów szkoleniowych tak dokładnie jak to możliwe
36	Życie ułożyłem/łam sobie pod kątem bezproblemowego realizowania moich celów edukacyjnych
37	Uczenie się pomaga mi osiągnąć własne ambitne cele
38	Uczenie się jest dla mnie niezbędne do osiągania moich zawodowych i osobistych celów
39	Jestem przekonany/a, że potrafię zrozumieć nawet najtrudniejsze materiały, z którymi mogę się spotkać podczas podejmowanych przeze mnie aktywności edukacyjnych (np. na studiach lub kursach)
40	Powątpiewam, czy potrafię bezbłędnie rozwiązać zadania i testy w ramach podejmowanych przeze mnie aktywności edukacyjnych (np. na studiach lub kursach)
41	Spodziewam się, że dobrze sobie poradzę z podejmowanymi przeze mnie aktywnościami edukacyjnymi (np. studiami lub kursem)
42	Biorąc pod uwagę poziom trudności podejmowanych przeze mnie aktywności edukacyjnych, osoby prowadzące zajęcia oraz moje umiejętności, myślę, że dobrze sobie poradzę z ich ukończeniem
43	Osoba prowadząca zajęcia to najlepsza osoba do monitorowania, oceniania i określania tego, jak dobrze się uczę
44	Osoba prowadząca zajęcia pomaga mi skupić się na zadaniu i osiągać cele w podejmowanej przeze mnie aktywności edukacyjnej
45	Poradzę sobie w trakcie trwania studiów lub kursu, jeśli polegam na osobie prowadzącej zajęcia
46	Jeśli chodzi o kwestię oceny moich osiągnięć edukacyjnych, to polegam na osobie prowadzącej zajęcia
47	Wiem, że osoba prowadząca zajęcia może pokazać mi najlepszy sposób na ocenę tego, czy osiągam swoje cele związane z uczeniem się
48	Osoba prowadząca zajęcia potrafi zaplanować najlepsze dla mnie podejście do nauki tak, abym osiągnął/ęła cele edukacyjne

Badanie pilotażowe

Ankiętę pt. *Kwestionariusz dotyczący nauki online*, która zawierała metryczkę oraz pytania *Kwestionariusza dotyczącego uczenia się* (zob. Załącznik B) przygotowałam i przeprowadziłam przy użyciu aplikacji *Google Forms*²⁵. Analizę statystyczną otrzymanych danych przeprowadziłam przy użyciu programu *IBM SPSS Statistics*²⁶ (Wersja 26.0). Odpowiedzi zostały pozyskane *online* w styczniu 2020 r. Ankietowani zostali zaproszeni do wypełnienia ankiety w serwisie społecznościowym *Facebook*²⁷ oraz poprzez komunikator internetowy *Slack*²⁸ używany w różnych środowiskach pracy. Przeprowadzona ankieta skła-

²⁵<https://www.google.pl/intl/pl/forms/about/>, dostęp: 26.01.2020 r.

²⁶<https://www.ibm.com/pl-pl/marketplace/spss-statistics>, dostęp: 26.01.2020 r.

²⁷<https://www.facebook.com/>, dostęp: 26.01.2020 r.

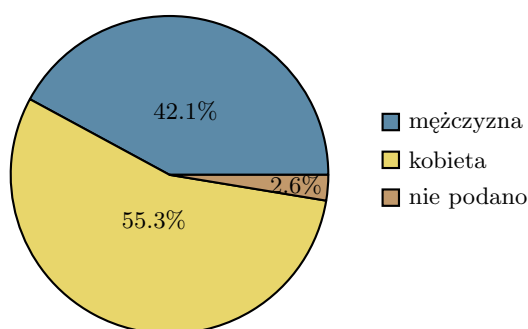
²⁸<https://slack.com/>, dostęp: 26.01.2020 r.

dała się z 56 pytań i podzielona została na dwie części (zob. Załącznik B). Pierwsza część kwestionariusza (pytania od 1 do 8) zawierała pytania dotyczące danych socjodemograficznych (metryczka). Celem wprowadzenia metryczki była również eliminacja (na poziomie analizy wyników) osób, które w przeciągu ostatnich trzech miesięcy nie brały udziału w żadnym kursie *e-learningowym* (zob. Pytanie 6, Załącznik B). Druga część kwestionariusza (pytania od 9 do 56) składała się ze stwierdzeń dotyczących uczenia się (były to pytania *Kwestionariusza dotyczącego uczenia się* uzyskane po jego translacji), do których respondenci ustosunkowywali się na skali *Likerta* (1 – *zdecydowanie nie zgadzam się*; 5 – *zdecydowanie się zgadzam*). Ankieta została wypełniona przez 153 osoby. Dalsza analiza dotyczy 114 osób, które zadeklarowały, że w przeciągu ostatnich trzech miesięcy brały udział w szkoleniu *e-learningowym*.

Metryczka została wypełniona przez 114 osób, z których 55,3% stanowiły kobiety, 42,1% mężczyźni, a dwie osoby nie podały płci (zob. Tabela 3.11 oraz Rysunek 3.32).

Płeć		
	Częstość	Procent
kobieta	63	55,3%
mężczyzna	48	42,1%
nie podano	3	2,6%
Ogółem	114	100,0%

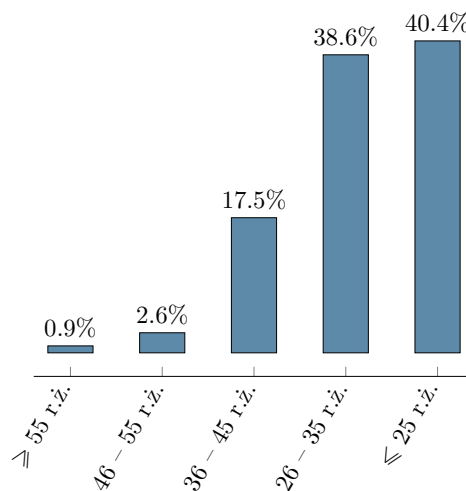
Tabela 3.11: Płeć respondentów



Rysunek 3.32: Płeć respondentów

Przedział wiekowy		
	Częstość	Procent
do 25 r.ż.	46	40,4%
od 26 do 35 r.ż.	44	38,6%
od 36 do 45 r.ż.	20	17,5%
od 46 do 55 r.ż.	3	2,6%
od 55 r.ż.	1	0,9%
Ogółem	114	100,0%

Tabela 3.12: Wiek respondentów

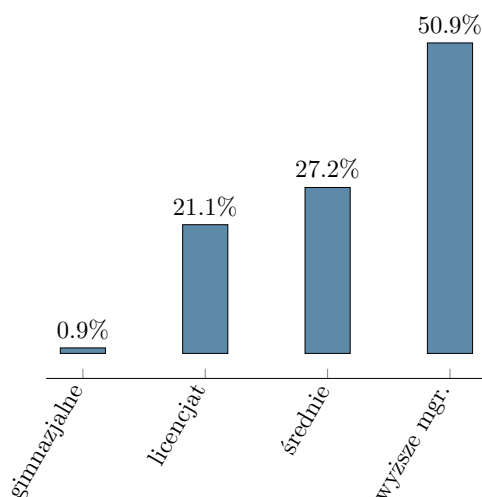


Rysunek 3.33: Wiek respondentów

Respondenci byli w wieku od 17 do 62 lat, z czego najwięcej (40,4%) znajdowało się w przedziale do 25 roku życia (zob. Tabela 3.12 oraz Rysunek 3.33). Niewiele mniej, bo 38,6% stanowiła grupa osób będących w przedziale wiekowym od 26 do 35 lat. Jeśli chodzi o wykształcenie, 1 osoba ankietowana zadeklarowała wykształcenie gimnazjalne, 31 osób wykształcenie średnie, 24 ukończone studia I stopnia, a 58 ankietowanych posiadało wykształcenie wyższe magisterskie stanowiąc tym samym połowę (50,9%) wszystkich respondentów (zob. Tabela 3.13 oraz Rysunek 3.34). Stanowcza większość ankietowanych (69,3%) pochodziła z miasta o wielkości ponad 500 tys. mieszkańców (zob. Tabela 3.14 oraz Rysunek 3.35).

Wykształcenie		
	Częstość	Procent
gimnazjalne	1	0,9%
średnie	31	27,2%
licencjat/inżynierskie	24	21,1%
wyższe magisterskie	58	50,9%
Ogółem	114	100,0%

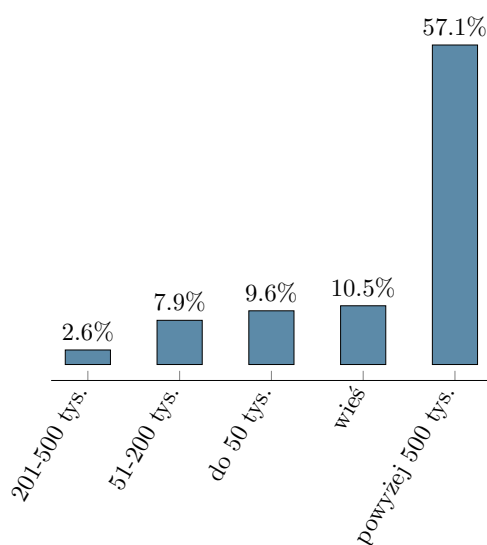
Tabela 3.13: Wykształcenie respondentów



Rysunek 3.34: Wykształcenie respondentów

Wielkość miejscowości zamieszkania		
	Częstość	Procent
wieś	12	10,5%
miasto do 50 tys.	11	9,6%
miasto od 51 do 200 tys.	9	7,9%
miasto od 201 do 500 tys.	3	2,6%
miasto powyżej 500 tys.	79	69,3%
Ogółem	114	100,0%

Tabela 3.14: Wielkość miejsca zamieszkania



Rysunek 3.35: Wielkość miejsca zamieszkania

W przypadku sytuacji zawodowej ankietowanym zostało zadane pytanie wielokrotnej odpowiedzi. Oznacza to, że osoby badane mogły wskazać jedną lub więcej opcji w odpowiedzi na to pytanie ($N = 154$, zob. Tabela 3.15). Respondenci najczęściej odpowiadali, że mają stałą pracę (51,3% wszystkich odpowiedzi) i/lub uczą się lub studiują (32,5% wszystkich odpowiedzi; zob. Tabela 3.15). Ankietowani zostali zapytani również o to, w jakim stopniu ukończyli kurs edukacji zdalnej, w którym brali udział w przeciągu ostatnich 3 miesięcy. 56 osobom udało się taki kurs ukończyć, 36 osób nadal było w trakcie kursu, a 22 osoby nie ukończyły kursu w całości (zob. Tabela 3.17 oraz Rysunek 3.36). Podejmowane przez respondentów kursy dotyczyły różnej tematyki. Największą popularnością cieszyły się kursy dotyczące programowania – niemal 40% wskazało, że brało udział w szkoleniu o tej tematyce (zob. Tabela 3.16).

Tabela 3.15: *Sytuacja zawodowa respondentów*

Sytuacja Zawodowa	N	Procent	Procent obserwacji
uczę się lub studiuje	50	32,5%	43,9%
mam stałą pracę	79	51,3%	69,3%
jestem samozatrudniony/na	9	5,8%	7,9%
pracuję dorywczo	12	7,8%	10,5%
jestem bezrobotny/a	1	0,6%	0,9%
nie pracuję z innych powodów	3	1,9%	2,6%
Ogółem	154	100,0%	135,1%

Tabela 3.16: *Tematyka podejmowanych kursów*

Tematyka kursów	Częstość	Procent
Programowanie	44	38,6%
Biznes	4	3,5%
Finanse i księgowość	1	0,9%
IT i oprogramowanie	11	9,6%
Rozwój osobisty	9	7,9%
Projektowanie	16	14,0%
Marketing	4	3,5%
Inne	25	21,9%
Ogółem	114	100,0%

Stopień ukończenia kursu		
	Częstość	Procent
W całości	56	49,1%
W trakcie kursu	36	31,6%
Nie udało się ukończyć	22	19,3%
Ogółem	114	100,0%

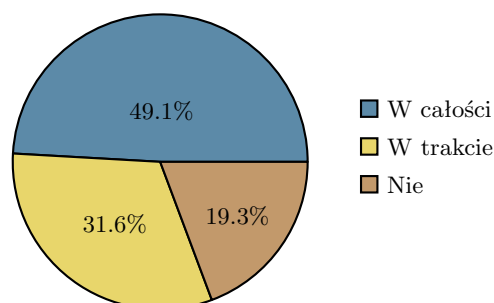


Tabela 3.17: *Stopień ukończenia kursu online*

Rysunek 3.36: *Stopień ukończenia kursu online*

Analiza trafności teoretycznej *Kwestionariusza dotyczącego uczenia się*

Celem drugiej części ankiety było zebranie odpowiedzi w celu zbadania trafności teoretycznej *Kwestionariusza dotyczącego uczenia się*. W celu sprawdzenia założenia o istnieniu skal w kwestionariuszu oraz redukcji liczby pytań wybrałam metodę analizy głównych składowych (ang. *principal component analysis*). Procedura analityczna w tej metodzie zakłada następujące działania (na podstawie: Pallant, 2011, s. 181-185 oraz Kaczmarek, 2016, s. 131):

1. analizę zbioru danych,
2. wyznaczenie czynników i ich rotację,
3. analizę rzetelności składowych,
4. interpretację wyników.

Analiza zbioru danych

Metoda analizy głównych składowych zazwyczaj stosowana jest do zmiennych zmierzonych na skali interwałowej. Jednak dopuszcza się stosowanie jej dla pomiaru przeprowadzonego na skali *Likerta* (Sagan, 1998, s. 90) i jest to popularne rozwiązanie, szczególnie w dziedzinie badań psychologicznych i marketingowych (np. zob. Strojny i Strojny, 2017 oraz Kaczmarek, 2016). Jak podaje Mooi i Sarstedt (2011) analiza głównych składowych może zostać wykorzystana do analizy danych porządkowych, jeśli odpowiedzi na skali są odpowiednio stopniowalne (pierwszą odpowiedź od drugiej dzieli taki sam „dystans”, jak drugą od trzeciej itd.) oraz zastosowano co najmniej pięć kategorii odpowiedzi. Oprócz zbioru zmiennych zmierzonych na odpowiedniej skali, stosowanie metody analizy głównych składowych zależy również od wielkości próbki. Co do minimalnej liczby zebranych odpowiedzi nie ma jednak zgody wśród badaczy. Zgodnie z różnymi koncepcjami stosunek liczby przypadków w stosunku do liczby zmiennych waha się pomiędzy 5 do 1 i 2 do 1 (Kaczmarek, 2016). Z drugiej strony liczba zebranych odpowiedzi znajdująca się w przedziale 100 a 200 może być wystarczająca, jeśli wyodrębnione składowe wyjaśniają ok. 50% wariancji (Mooi i Sarstedt, 2011).

Tabela 3.18: Testy *Kaisera-Meyera-Olkina* i *Bartletta*

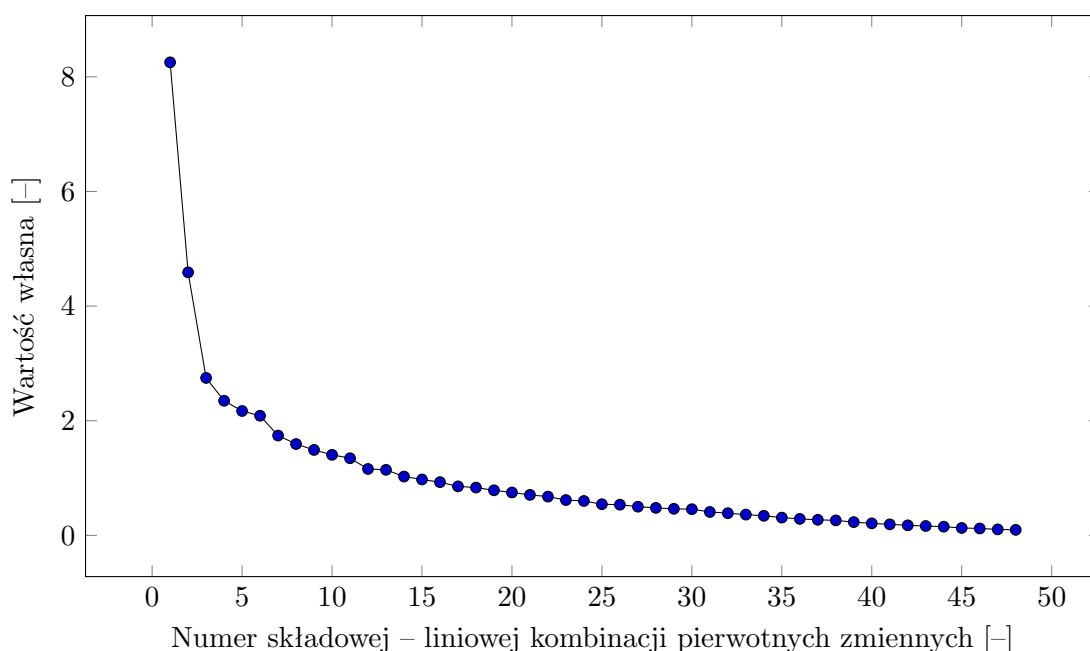
Miara KMO adekwatności doboru próby	0,688
Test sferyczności Bartletta	Przybliżone chi-kwadrat
	df
	Istotność
	2446,342
	1128
	$1,7039 \cdot 10^{-99}$

W kolejnym kroku doboru zmiennych do analizy należy sprawdzić wskaźnik *Kaisera-Meyera-Olkina* (KMO) oraz test sferyczności *Bartletta*. Pierwszy z nich pozwala określić, na ile dana macierz korelacji jest rezultatem oddziaływania wspólnych czynników (Kaczmarek, 2016). Im wartość wskaźnika jest bliżej 1, tym analiza głównych składowych lepiej nadaje się do wyjaśnienia struktury macierzy korelacji. Test sferyczności *Bartletta* sprawdza natomiast, czy macierz korelacji jest macierzą jednostkową, a jeśli nią jest, model czynnikowy nie jest odpowiedni do analizowania zbioru zmiennych (Mooi i Sarstedt, 2011).

W przypadku *Kwestionariusza dotyczącego uczenia się* 114 ankietowanych ustosunkowało się do 48 pytań na pięciostopniowej skali *Likerta*, w której opisany był pierwszy i ostatni stopień (1 – *całkowicie nie zgadzam się*, 5 – *całkowicie zgadzam się*). Wskaźnik KMO oraz test sferyczności *Bartletta* wskazują, że zastosowanie analizy głównych składowych do analizy zbioru danych jest zasadnym rozwiązaniem. Wskaźnik $KMO = 0,668$ (zob. Tabela 3.18). Zgodnie z Kaczmarek (2016) oraz Mooi i Sarstedt (2011) analiza głównych składowych jest zasadna dla wskaźnika KMO powyżej wartości 0,5. W przypadku testu sferyczności *Bartletta*, wartość $p < 0,05$ (zob. Tabela 3.18) pozwala na odrzucenie hipotezy mówiącej o tym, że macierz korelacji jest macierzą jednostkową.

Wyznaczenie czynników

W związku z tym, że zbiór zmiennych spełnia założenia analizy głównych składowych, w następnym kroku wyznaczyłam liczbę czynników. W tym celu wybrałam metodę polegającą na analizie wykresu osypiska (zob. Rysunek 3.37). Biorąc pod uwagę to kryterium oraz rotację *Oblimin* (stosowaną, gdy wyodrębnione czynniki mogą być ze sobą skorelowane) wyodrębniłam 5 czynników, które wyjaśniają ogółem 41,8% wariancji. Następnie wyeliminowałam te pytania, które miały wysoki ładunek w kilku składowych (powyżej 0,3) oraz te, które nie łądowały żadnej ze skal (ładunek czynnikowy nie przekroczył 0,3 dla którejkolwiek składowej). Pozostawione zmienne, które składają się na poszczególne



Rysunek 3.37: Wykres osypiska przedstawiający związek pomiędzy liczbą składowych *Kwestionariusza dotyczącego uczenia się*, a wyjaśnianą zmiennością

składowe przedstawia Tabela 3.19. Zmienne te dla pozostawionego zbioru pytań wyjaśniają 49,6% wariancji.

Analiza rzetelności składowych

W celu sprawdzenia spójności wewnętrznej skal, dla każdej składowej obliczyłam alfę *Cronbacha*. Za pomocą tego współczynnika można określić, w jakim stopniu pozycje wchodzące w skład tej samej skali są do siebie podobne, czyli badają to samo zjawisko. Alfa przyjmuje wartość z zakresu od 0 do 1, gdzie 0 oznacza brak korelacji pomiędzy pozycjami (brak rzetelności skali), a im bliżej 1, tym pozycje są bardziej do siebie podobne. Wśród badaczy nie ma konsensusu co do tego, jaka wartość alfy jest wystarczająca, aby uznać badaną skalę za rzetelną. Jednak za akceptowaną wartość alfy często uznaje się wartość wynoszącą co najmniej 0,6 (zob. Taber, 2018 oraz Ursachi i inni, 2015).

Analiza rzetelności wyodrębnionych składowych *Kwestionariusza dotyczącego uczenia się* prezentuje się następująco:

- Pierwsza składowa zawiera 7 pytań, a sama skala charakteryzuje się wysoką rzetelnością, $\alpha = 0,86$ (zob. Tabela 3.20). Nie zdecydowałam o usunięciu żadnego z pytań w przypadku tej skali.
- W przypadku drugiej składowej złożonej z 8 pozycji wynik wskaźnika również świadczy o wysokiej rzetelności skali, $\alpha = 0,8$ (zob. Tabela 3.20). W przypadku tej skali, usunięcie pytań o numerach 30 i 35 nieznacznie podniosłoby jej rzetelność, jednak z uwagi na wysoki wynik alfy nie zdecydowałam się na taki zabieg.
- Licząc rzetelność dla trzeciej składowej zrekodowana została zmienna 32, ponieważ pytanie to wskazywało odwrotny „kierunek” postawy niż pozostałe pytania skali (zob. Tabela 3.10 oraz Tabela 3.20). Rekodowanie polegało na zastosowaniu odwrotnej punktacji, zaczynając od 1 dla odpowiedzi „całkowicie zgadzam się” oraz 5 dla „całkowicie nie zgadzam się”. Omawiana skala charakteryzuje się najmniejszą rzetelnością, $\alpha = 0,65$. Jest to jednak wynik wystarczający. Usunięcie pytań 32 i/lub

Tabela 3.19: Wyodrębnione czynniki – główne składowe

Składowa					
Pytanie	1	2	3	4	5
Pytanie 3	0,832				
Pytanie 6	0,781				
Pytanie 1	0,723				
Pytanie 4	0,700				
Pytanie 5	0,695				
Pytanie 8	0,673				
Pytanie 7	0,622				
Pytanie 47		0,770			
Pytanie 44		0,729			
Pytanie 43		0,725			
Pytanie 45		0,712			
Pytanie 46		0,699			
Pytanie 48		0,588			
Pytanie 30		0,525			
Pytanie 35		0,427			
Pytanie 18			0,856		
Pytanie 19			0,797		
Pytanie 21			0,704		
Pytanie 32			-0,383		
Pytanie 34			0,317		
Pytanie 14				0,731	
Pytanie 13				-0,716	
Pytanie 11				0,620	
Pytanie 10				-0,620	
Pytanie 24					0,781
Pytanie 25					-0,648
Pytanie 23					0,606
Pytanie 29					-0,541
Pytanie 42					-0,490
Pytanie 22					-0,416
Pytanie 26					0,388

34 podniosłoby wartość alfy, jednak nie zdecydowałam się na taki zabieg, ponieważ omawiana składowa jest krótka – składa się tylko z 5 pytań.

- Czwarta składowa zawiera 4 pozycje. Przed analizą ich rzetelności zrekodowano pytanie 14 oraz 11 w takim sam sposób, jak zrobiono to w przypadku poprzedniej składowej. Rzetelność skali jest zadowalająca, $\alpha = 0,68$, a usunięcie jakiegokolwiek pytania nie podwyższyłoby rzetelności skali (zob. Tabela 3.20).
- Ostatnia wyodrębniona składowa zawiera 7 pozycji. Przed analizą ich rzetelności zrekodowano pytanie 24, 23 oraz 26. Rzetelność skali jest zadowalająca, $\alpha = 0,7$, a usunięcie jakiegokolwiek pytania nie podwyższyłoby rzetelności skali (zob. Tabela 3.20).

Tabela 3.20: *Rzetelność pozycji składowych Kwestionariusza dotyczącego uczenia się*

Nr Pyt.*	Średnia po usunięciu pozycji	Wariancja po usunięciu pozycji	Korelacja pozycji	Alfa Cronbacha po usunięciu pozycji
Składowa 1. Alfa Cronbacha = 0,86 (7 pozycji)				
3	22,86	17,77	0,73	0,83
6	23,23	16,85	0,63	0,85
1	22,72	18,81	0,64	0,84
4	22,87	17,67	0,66	0,84
5	23,03	18,36	0,61	0,85
8	23,21	18,31	0,67	0,84
7	23,35	18,71	0,52	0,86
Składowa 2. Alfa Cronbacha = 0,81 (8 pozycji)				
47	20,96	24,20	0,69	0,76
44	20,64	25,56	0,60	0,77
43	20,81	25,01	0,62	0,77
45	20,94	25,44	0,57	0,78
46	21,19	25,47	0,58	0,78
48	21,22	26,31	0,49	0,79
30	20,33	26,19	0,37	0,81
35	20,25	28,67	0,30	0,82
Składowa 3. Alfa Cronbacha = 0,65 (5 pozycji)				
18	16,84	5,50	0,57	0,51
19	16,61	6,42	0,56	0,54
21	16,44	6,48	0,470	0,57
32 (R)	16,61	6,44	0,28	0,67
34	16,62	7,00	0,24	0,68
Składowa 4. Alfa Cronbacha = 0,68 (4 pozycji)				
14 (R)	9,72	5,62	0,47	0,60
13	9,09	5,94	0,48	0,59
11 (R)	9,23	6,32	0,43	0,63
10	8,81	6,60	0,46	0,61
Składowa 5. Alfa Cronbacha = 0,70 (7 pozycji)				
24 (R)	24,21	13,16	0,59	0,62
25	24,25	14,98	0,41	0,67
23 (R)	24,43	14,32	0,40	0,67
29	24,68	14,26	0,45	0,66
42	24,66	15,48	0,39	0,68
22	24,39	15,05	0,35	0,68
26 (R)	25,61	12,42	0,36	0,70

*. Pytania oznaczone symbolem (R) zostały zrekodowane. Opis procedury rekodowania znajduje się w tekście.

Podsumowanie

Zastosowanie analizy głównych składowych pozwoliło na wyodrębnienie 5 skal w *Kwestionariuszu dotyczącym uczenia się* oraz redukcję liczby pytań. Ostateczna wersja kwestionariusza składa się z 32 pytań (zob. Tabela 3.21). Przeprowadzona analiza potwierdza istnienie niektórych ze skal zaproponowanych przez autora oryginalnego kwestionariusza. Część jego założeń jednak nie potwierdziła się dla polskiej wersji kwestionariusza. Warto zauważyć, że Holder (2007) stworzył skale na podstawie literatury związanej z wytrwałością w uczeniu zdalnym, nie przeprowadzał jednak analizy podobnej do analizy głównych składowych. Podsumowując uzyskane składowe:

- Wszystkie pytania Składowej 1 należały do jednej skali oryginalnego kwestionariusza, skali nadziei (ang. *hope scale*). Skala została skrócona z 8 do 7 pytań.
- Wszystkie pytania Składowej 2 należały do jednej skali oryginalnego kwestionariusza, skali motywacji (ang. *motivation scale*). Skala została skrócona z 16 do 8 pytań.
- Pytania Składowej 3 należały do trzech różnych skal oryginalnego kwestionariusza, pytania 18, 19, 21 do skali uczenia się (ang. *academics scale*), pytanie 32, skali środowiska osoby uczącej się (ang. *environment scale*), a pytanie 34, skali motywacji (ang. *motivation scale*). Pytania te dotyczą jednak bardzo podobnego kontekstu uczenia się. Wyodrębniona skala została nazwana *skalą preferowanego sposobu uczenia się*.
- Wszystkie pytania Składowej 4 należały do jednej skali oryginalnego kwestionariusza, skali uczenia się (ang. *academics scale*). Skala została skrócona z 14 do 5 pytań.
- Pytania Składowej 5 należały do trzech różnych skal oryginalnego kwestionariusza. Pytania 24, 25, 23 i 26 do skali środowiska osoby uczącej się (ang. *environment scale*), pytanie 22, skali uczenia się (ang. *academics scale*), a pytanie 42, skali motywacji (ang. *motivation scale*). Z uwagi na podobny kontekst, którego dotyczą pytania tej skali została ona nazwana: *skalą trudności w uczeniu się*.

Tabela 3.21: *Ostateczna wersja Kwestionariusza dotyczącego uczenia się*

Nr Składowa 1: Skala nadziei	
3	Potrafię wymyślić wiele sposobów na zdobycie tego, co jest dla mnie w życiu najważniejsze
6	Moje wcześniejsze doświadczenia dobrze przygotowały mnie na to, co przyniesie przyszłość
1	Potrafię wymyślić różne sposoby na wyjście z trudnej sytuacji
4	Nawet gdy inni się zniechęcają, wiem, że mogę znaleźć sposób na rozwiązanie danego problemu
5	Z zapałem dążę do realizacji moich celów
8	Osiągam cele, które sam sobie wyznaczam
7	Do tej pory w życiu odnosiłem/łam raczej sukcesy
Składowa 2: Skala motywacji	
47	Wiem, że osoba prowadząca zajęcia może pokazać mi najlepszy sposób na ocenę tego, czy osiągam swoje cele związane z uczeniem się
44	Osoba prowadząca zajęcia pomaga mi skupić się na zadaniu i osiągać cele w podejmowanej przeze mnie aktywności edukacyjnej
43	Osoba prowadząca zajęcia to najlepsza osoba do monitorowania, oceniania i określania tego, jak dobrze się uczę
45	Poradzę sobie w trakcie trwania studiów lub kursu, jeśli polegam na osobie prowadzącej zajęcia
46	Jeśli chodzi o kwestię oceny moich osiągnięć edukacyjnych, to polegam na osobie prowadzącej zajęcia
48	Osoba prowadząca zajęcia potrafi zaplanować najlepsze dla mnie podejście do nauki tak, abym osiągnął/ęła cele edukacyjne
30	Wsparcie przyjaciół i rodziny zachęca mnie do ukończenia podejmowanych przeze mnie aktywności edukacyjnych
35	Najbardziej satysfakcjonującą rzeczą w podejmowanych przeze mnie aktywnościach edukacyjnych (np. studiach lub kursach) jest próba zrozumienia materiałów szkoleniowych tak dokładnie jak to możliwe
Składowa 3: Skala preferowanego sposobu uczenia się	
18	Wolę samodzielnie pracować nad zadaniami z moich zajęć
19	Większość materiałów z moich zajęć opanowuję samodzielnie
21	Lubię zajęcia, na których mogę pracować we własnym tempie
32	Obawiam się, że nauka <i>online</i> będzie wiązała się z doświadczeniem samotności

34	Preferuję materiały szkoleniowe, które wzbudzają moją ciekawość, nawet jeśli trudno jest się ich nauczyć
----	--

Składowa 4: Skala uczenia się

14	Często zdaję sobie sprawę, że nie poświęcam zbyt wiele czasu zajęciom (np. na studiach lub kursie rozwijającym moje kompetencje) z powodu innych aktywności
13	Dbam o to, aby być na bieżąco z czytaniem materiałów i z wykonywaniem zadań na kolejne zajęcia (np. na studiach lub kursie rozwijającym moje kompetencje)
11	Mam trudności z trzymaniem się założonego harmonogramu nauki
12	Mam stałe miejsce, w którym się tylko uczę
10	W trakcie trwania zajęć (lub kursu) dobrze wykorzystuję czas na naukę

Składowa 5: Skala trudności w uczeniu się

24	Czasami zastanawiam się, czy moje umiejętności pisania na klawiaturze są wystarczające do wykonywania pracy <i>online</i>
25	Czuję się swobodnie pisząc teksty przy pomocy komputera w środowiskach nauki <i>online</i>
23	Martwię się o poziom moich umiejętności komunikacji elektronicznej
29	Jestem zadowolony/a z faktu, że mogę zaspokoić swoje potrzeby finansowe przy jednoczesnym podejmowaniu przeze mnie aktywności edukacyjnych (np. w trakcie trwania studiów lub kursu rozwijającego moje kompetencje)
42	Biorąc pod uwagę poziom trudności podejmowanych przeze mnie aktywności edukacyjnych, osoby prowadzące zajęcia oraz moje umiejętności, myślę, że dobrze sobie poradzę z ich ukończeniem
22	Kiedy czegoś nie rozumiem, najpierw próbuję to sam/a rozwiązać
26	Czasami zastanawiam się, czy brak pieniędzy może opóźnić lub przeszkodzić mi w osiągnięciu moich celów edukacyjnych (np. w studiach lub kursach rozwijających moje kompetencje)

3.3.3. *Kwestionariusz IMUW* – zmodyfikowany kwestionariusz immersji

W celu zbadania poziomu subiektywnie odczuwanego przez uczestników badania zaangażowania wykorzystalam *Kwestionariusz IMUW* – zmodyfikowany przez Kucharska i inni (2019) kwestionariusz immersji. Oryginalny kwestionariusz został zaproponowany przez Jennett i inni (2008), a jego polskiej adaptacji dokonali Strojny i Strojny (2017). Strojny i Strojny (2017) w polskiej wersji kwestionariusza przyjęli skalę składającą się z 27 pozycji testowych. Poziom immersji badany przy pomocy tego kwestionariusza jest bezpośrednio powiązany z takimi zagadnieniami jak satysfakcja z rozgrywki, chęć powrotu do gry oraz szeroko rozumiana atrakcyjność gry (Strojny i Strojny, 2017). Modyfikacja tego kwestionariusza dokonana przez Kucharska i inni (2019) polegała na zmianie słowa „gra” występującego w oryginalnych pozycjach testowych (np. *Czy odczuwałeś/aś niepewność, czy uda Ci się wygrać grę?*) na słowo „zadanie” (np. *Czy odczuwałeś/aś niepewność, czy uda Ci się rozwiązać zadanie poprawnie?*). Pytania zostały zatem dostosowane do nowego kontekstu – zaangażowania uwagi w rozwiązanie zadania, a sam kwestionariusz skrócony (z 27 do 23 pytań).

W badaniu rzetelności zmodyfikowanego kwestionariusza wzięło udział 100 osób w wieku od 18 do 45 lat (zob. Kucharska i inni, 2019). Uczestnicy badania rozwiązywali zadanie, które polegało na czytaniu ze zrozumieniem oraz odpowiadali na pytania związane z tekstem (5 pytań). Następnie osoby badane wypełniały *Kwestionariusz IMUW*. Rzetelność kwestionariusza wyrażona w alfa *Cronbacha* wynosi 0,843 (Kucharska i inni, 2019).

W badaniu przeprowadzonym w ramach niniejszej rozprawy zdecydowałam się na wykorzystanie *Kwestionariusza IMUW* w wersji zaproponowanej przez Kucharska i inni (2019), ponieważ w przypadku *e-learningu* oraz grywalizacji uczestnicy badania uczyli się przy pomocy narzędzi, które nie były grami. W takim przypadku pytania dotyczą-

ce zaangażowania uwagi w grę nie odpowiadałyby kontekstowi, w jakim znajdował się uczestnik badania. W kursie edukacyjnym *SpaceCalc* uczestnicy badania (niezależnie od jego warunku) wypełniali ten kwestionariusz trzy razy, po ukończeniu każdego z działów tematycznych kursu (zob. Rysunek 3.1, str. 98). Pytania *Kwestionariusza IMUW*, które zostały wykorzystane w badaniu przedstawia Tabela 3.22.

Tabela 3.22: *IMUW – zmodyfikowany kwestionariusz immersji*

IMUW – zmodyfikowany kwestionariusz immersji	
1.	W jakim stopniu zadanie podtrzymywało Twoją uwagę? w bardzo małym – w bardzo dużym (1–5)
2.	W jakim stopniu odczuwałeś/aś, że jesteś skupiony/a na zadaniu? w bardzo małym – w bardzo dużym (1–5)
3.	Jak dużo wysiłku włożyłeś/aś w wykonanie zadania? bardzo mało – bardzo dużo (1–5)
4.	Czy miałeś/aś poczucie, że dawałeś/aś z siebie wszystko? zdecydowanie nie – zdecydowanie tak (1–5)
5.	W jakim stopniu straciłeś/aś poczucie czasu? w bardzo małym – w bardzo dużym (1–5)
6.	W jakim stopniu, w trakcie zadania, byłeś/aś świadomy/a, że przebywasz w rzeczywistym świecie? w bardzo małym – w bardzo dużym (1–5)
7.	W jakim stopniu zapomniałeś/aś o swoich codziennych zmartwieniach? w bardzo małym – w bardzo dużym (1–5)
8.	W jakim stopniu byłeś/aś świadomy/a swojej obecności w rzeczywistym otoczeniu? w bardzo małym – w bardzo dużym (1–5)
9.	W jakim stopniu zauważałeś/aś zdarzenia mające miejsce wokół Ciebie? w bardzo małym – w bardzo dużym (1–5)
10.	Czy odczuwałeś/aś w którejkolwiek chwili potrzebę przerwania wykonywania zadania i zobaczenia, co się dzieje wokół? w bardzo małym – w bardzo dużym (1–5)
11.	W jakim stopniu odczuwałeś/aś, że jesteś odizolowany/a od prawdziwego świata? w bardzo małym – w bardzo dużym (1–5)
12.	W jakim stopniu odczuwałeś/aś, że zadanie jest czymś, czego raczej doświadczasz niż po prostu czymś, co robisz? w bardzo małym – w bardzo dużym (1–5)
13.	W jakim stopniu zadanie było dla Ciebie wyzwaniem? w bardzo małym – w bardzo dużym (1–5)
14.	W jakim stopniu czułeś/aś się zmotywowany/a podczas wykonywania zadania? w bardzo małym – w bardzo dużym (1–5)
15.	W jakim stopniu zadanie wydało Ci się łatwe w bardzo małym – w bardzo dużym (1–5)
16.	W jakim stopniu czułeś/aś się emocjonalnie zaangażowany/a w zadanie? w bardzo małym – w bardzo dużym (1–5)
17.	W jakim stopniu byłeś/aś zainteresowany/a tym, jak potoczy się fabuła czytanej przez Ciebie tekstu? w bardzo małym – w bardzo dużym (1–5)
18.	Jak bardzo chciałeś/aś zdobyć maksymalną liczbę punktów za wykonywane zadanie? wcale – bardzo (1–5)
19.	Czy odczuwałeś/aś niepewność, czy uda Ci się rozwiązać zadanie poprawnie? zdecydowanie nie – zdecydowanie tak (1–5)
20.	W jakim stopniu podobał Ci się poziom artystyczny tekstu? w bardzo małym – w bardzo dużym (1–5)
21.	Jak dużą czerpałeś/aś przyjemność z wykonywania zadania?

bardzo małą – bardzo dużą (1–5)

22. Gdy Ci przerwano, czy odczuwałeś/aś niezadowolenie, że zadanie się skończyło?

zdecydowanie nie – zdecydowanie tak (1–5)

23. Czy chciałbyś/aś wykonać zadanie jeszcze raz?

zdecydowanie nie – zdecydowanie tak (1–5)

3.3.4. Kwestionariusz satysfakcji

Zgodnie z Przybyła i Ratalewska (2012), autorkami *Poradnika dla projektujących kursy e-learningowe*, każde działanie edukacyjne przeprowadzane w sposób *online* powinno zostać zakończone odpowiednio zaprojektowaną ewaluacją²⁹. Wspomniana ewaluacja powinna stanowić ostatni etap kursu *e-learningowego* i może zostać przeprowadzona przy pomocy ankiety. Powołując się na autorki podręcznika, na ocenę kursu *e-learningowego* powinna się składać:

- ocena efektywności kursu *e-learningowego*, czyli rozpoznanie stopnia osiągnięcia założonych efektów kształcenia, ocena tego czego nauczyli się uczniowie oraz jak bardzo efektywny był sam proces dydaktyczny,
- ocena jakości kursu *e-learningowego*, czyli ocena poziomu zadowolenia z kursu, sposobu jego prowadzenia, jakości materiałów dydaktycznych oraz działania platformy, na której przeprowadzony został kurs.

Bardzo popularnym sposobem na dokonanie oceny efektywności kursu *e-learningowego* jest wykorzystanie modelu Kirkpatricka³⁰ (zob. Woźniak i Koziół, 2012, Stecyk, 2011 oraz Dąbrowski, 2008). Model ten składa się z czterech poziomów, które odnoszą się do następujących po sobie etapów oceny efektywności szkolenia (Dąbrowski, 2008):

- I: Poziom reakcji na trening – ocena subiektywnego poziomu zadowolenia uczestników szkolenia, która przeprowadzana jest zazwyczaj przy pomocy formularza oceny. Na tym poziomie uzyskuje się informacje dotyczące np. tego, czy szkolenie podobało się uczestnikom oraz jak planują wykorzystać zdobytą wiedzę.
- II: Poziom uczenia się – polega na zbadaniu, czy nastąpił przyrost wiedzy i umiejętności dzięki przeprowadzonemu szkoleniu. Ocena ta przeprowadzana jest przy pomocy testów wykonywanych przed rozpoczęciem szkolenia i po jego ukończeniu.
- III: Poziom zachowań – polega na analizie zachowań oraz postaw i próbie odpowiedzi na pytanie, czy zaszły pozytywne zmiany w zachowaniu uczestników szkolenia. Techniki pomiaru to obserwacja, analiza wyników pracy czy kwestionariuszy samooceny.
- IV: Poziom efektywności szkolenia – na tym poziomie badana jest długofalowa efektywność szkolenia w kontekście nie tylko jego uczestnika, ale również instytucji organizującej szkolenie (np. pracodawcy). Poziom ten związany jest z analizą korzyści biznesowych, danych finansowych, rezultatów w pracy czy wydajności.

²⁹Przykłady ankiet ewaluacyjnych przeznaczonych dla uczestników zajęć zdalnych, które stanowią bardzo dobre podłoże do zaprojektowania własnej ankiety można znaleźć w *Poradniku dla projektujących kursy e-learningowe*, zob. Przybyła i Ratalewska (2012), s. 81–84.

³⁰Istnieją również inne sposoby na ocenę efektywności szkolenia. Przykładowo innym modelem, który składa się z czterech etapów analizy efektywności jest model C-I-P-O, który ocenia szkolenie na poziomie kontekstu (ang. *context*), nakładów (ang. *input*), procesu (ang. *process*) i rezultatów (ang. *outcome*) (zob. Woźniak i Koziół, 2012). Model ten pokazuje szerszy kontekst oceny efektywności szkoleń i może zostać użyty jako uzupełnienie modelu Kirkpatricka. W celu szacowania nakładów oraz kalkulacji wyników procesu szkolenia stosuje się również metody takie jak zwrot z inwestycji (ang. *return on investment*, ROI), arkusz inwestycji i korzyści, analiza kosztów i korzyści (zob. Woźniak i Koziół, 2012).

Model Kirkpatricka jako powstały w 1959 roku odnosił się do szkoleń stacjonarnych i pozwolił on na zoperacjonalizowanie pojęć takich jak „ocena” czy „ewaluacja”. Jednakże standardy jakości w *e-learningu* wzorowane są często właśnie na tym modelu (Gurba, 2015). Model jako taki najczęściej wykorzystywany jest do mierzenia efektywności szkoleń przeprowadzanych przez pracodawców dla swoich pracowników i pozwala pokazać, w jaki sposób szkolenie przyczynia się do rozwoju obu tych podmiotów. W praktyce przeprowadzenie wszystkich czterech poziomów ewaluacji często okazuje się zbyt kosztowne. Najczęściej organizacje w ewaluacji szkoleń uwzględniają tylko dwa pierwsze poziomy modelu Kirkpatricka (zob. Dąbrowski, 2008). Co więcej, model ten stawia przed badaczem wysokie wymagania w kontekście wiedzy o badanej rzeczywistości oraz związkach przyczynowo-skutkowych i procesach, które zachodzą dopiero po jakimś czasie po odbytym szkoleniu (Woźniak i Kozioł, 2012). Poziom diagnozy wykonywany przy pomocy tego narzędzia zależy więc w dużej mierze od kompetencji badacza.

W przypadku oceny szkoleń *e-learningowych* ocena satysfakcji z poziomu pierwszego modelu Kirkpatricka może zostać uzupełniona o analizę danych związanych z zachowaniem użytkowników na platformie *e-learningowej* (np. liczbę logowań, czas spędzony na platformie, liczbę interakcji z zasobami i uczestnikami zajęć) (Dąbrowski, 2008). Wyniki takiej analizy mogą wspomóc weryfikację subiektywnej oceny szkolenia. Drugi poziom modelu Kirkpatricka – poziom uczenia się, może zostać uzupełniony o analizę wyników zadań wykonywanych w trakcie trwania kursu (Dąbrowski, 2008). W tym przypadku postęp uczestników nie jest tylko określany przez końcowy wynik (np. ocenę przyznaną przez prowadzącego), ale również poprzez wyniki aktywności wykonywanych w trakcie kursu. W przypadku szkolenia *e-learningowego*, poziom trzeci i czwarty może zostać rozbudowany o analizę zachowań uczestnika podczas pierwszego kontaktu z środowiskiem *online* oraz może on zostać uzupełniony o dodatkowe narzędzia monitoringu np. fora dyskusyjne (Dąbrowski, 2008).

W przypadku niniejszej pracy zdecydowałam się na przeprowadzenie ewaluacji na dwóch pierwszych poziomach modelu Kirkpatricka:

- I: Poziom reakcji na trening – ocena reakcji na szkolenie (formę, sposób realizacji oraz treść) została przeprowadzona przy pomocy autorskiego *Kwestionariusza satysfakcji z kursu* (zob. Tabla 3.23, str. 158) oraz wskaźników dotyczących zachowania uczestników na platformie (zob. Paragraf 3.1.5, str. 99).
- II: Poziom uczenia się – teoretyczna i praktyczna znajomość zadań została zbadana przy pomocy testów wiedzy (zob. Podrozdział 3.5, str. 181).

Zbadanie trzeciego oraz czwartego poziomu nie zostało uwzględnione w ewaluacji przeprowadzonego kursu edukacyjnego, ponieważ uczestnicy kursu pochodzili z różnych środowisk. Badanie nie nakładało warunków wstępnych związanych np. z byciem pracownikiem odpowiedniego sektora. Dwa ostatnie poziomy modelu Kirkpatricka wymagają szerszego kontekstu, który nie jest uwzględniony przez przeprowadzone badanie eksperymentalne. Na trzecim poziomie modelu badane są zachowania i postawy, których wykształcenie wymaga czasu i często zależy od środowiska, w którym funkcjonuje jednostka. Poziom czwarty związany m.in. z analizą korzyści biznesowych i wydajności pracownika wymaga uzupełnienia kontekstu szkolenia o dane pochodzące np. z środowiska pracy uczestnika szkolenia.

Kwestionariusz satysfakcji z kursu został przeprowadzony po zakończeniu szkolenia (zob. Rysunek 3.1, str. 98). Kwestionariusz składał się z trzech modułów – oceny zadowolenia z kursu, oceny przydatności materiałów dydaktycznych oraz oceny funkcjonowania platformy *e-learningowej* (zob. Tabla 3.23). Celem dołączenia do badania tego kwestionariusza było sprawdzenie, czy któryś z warunków badania został przez uczestników szkolenia oceniony wyżej niż inne w kontekście ogólnego zadowolenia z kursu. Użyte elementy gier

mogły wpłynąć na postrzeganą satysfakcję z kursu. Drugi moduł kwestionariusza pozwolił ocenić, czy liczba materiałów dydaktycznych oraz ich jakość była dla uczestników szkoleń zadowalająca. Każdy przeprowadzony w ramach badania kurs korzystał z tych samych materiałów dydaktycznych. Ocena materiałów edukacyjnych w każdym z warunków badania powinna być więc podobna. Ostatni moduł – ocena funkcjonowania platformy pozwoliła na ewaluację technicznych aspektów przeprowadzonych kursów edukacyjnych. W tym przypadku mogły wystąpić różnice pomiędzy warunkami badania.

Tabela 3.23: *Treść autorskiego Kwestionariusza satysfakcji z kursu*

Ocena kursu
1. W jakim stopniu kurs spełnił Pana/Pani oczekiwania? 1 – W żadnym stopniu nie spełnił moich oczekiwań 2 – W nieznacznym stopniu spełnił moje oczekiwania 3 – Trudno powiedzieć 4 – W znacznym stopniu spełnił moje oczekiwania 5 – W pełni spełnił moje oczekiwania 2. Czy będzie Pan/Pani w stanie użyć wiedzy nabytej podczas kursu w praktyce (np. pracy, na studiach)? 1 – Zdecydowanie nie 2 – Raczej nie 3 – Trudno powiedzieć 4 – Raczej tak 5 – Zdecydowanie tak 3. Jak ocenia Pani/Pan przydatność zdobytych informacji pod względem podnoszenia własnych kompetencji? 1 – Zdecydowanie nieprzydatne 2 – Raczej nieprzydatne 3 – Trudno powiedzieć 4 – Raczej przydatne 5 – Zdecydowanie przydatne 4. Czy poleciłby Pan/Pani udział w tym kursie znajomym? 1 – Zdecydowanie nie 2 – Raczej nie 3 – Trudno powiedzieć 4 – Raczej tak 5 – Zdecydowanie tak
Materiały dydaktyczne
5. W jakim stopniu materiały szkoleniowe spełniły Pana/Pani oczekiwania? 1 – W żadnym stopniu nie spełniły moich oczekiwań 2 – W nieznacznym stopniu spełniły moje oczekiwania 3 – Trudno powiedzieć 4 – W znacznym stopniu spełniły moje oczekiwania 5 – W pełni spełniły moje oczekiwania 6. Jak ocenia Pan/Pani zakres prezentowanego materiału? 1 – za wąski 2 – odpowiedni 3 – za szeroki

7. Jak ocenia Pan/Pani trudność zadań?

- 1 – za łatwe
- 2 – odpowiednie
- 3 – za trudne

8. Jak Pan/Pani uważa, czy liczba zadań była wystarczająca, aby opanować dane zagadnienie?

- 1 – nie, zadań było za mało
- 2 – tak, liczba zadań była wystarczająca
- 3 – nie, zadań było za dużo

9a. Jak Pan/Pani ocenia materiały szkoleniowe pod względem: łatwości przyswajania?

- 1 – Żle
- 2 – Raczej źle
- 3 – Trudno powiedzieć
- 4 – Raczej dobrze
- 5 – Bardzo dobrze

9b. Jak Pan/Pani ocenia materiały szkoleniowe pod względem: przejrzystości?

- 1 – Żle
- 2 – Raczej źle
- 3 – Trudno powiedzieć
- 4 – Raczej dobrze
- 5 – Bardzo dobrze

9c. Jak Pan/Pani ocenia materiały szkoleniowe pod względem: praktyczności?

- 1 – Żle
- 2 – Raczej źle
- 3 – Trudno powiedzieć
- 4 – Raczej dobrze
- 5 – Bardzo dobrze

9d. Jak Pan/Pani ocenia materiały szkoleniowe pod względem: przygotowania do testu końcowego?

- 1 – Żle
- 2 – Raczej źle
- 3 – Trudno powiedzieć
- 4 – Raczej dobrze
- 5 – Bardzo dobrze

9e. Jak Pan/Pani ocenia materiały szkoleniowe pod względem: interesującego sposobu prezentacji treści?

- 1 – Żle
- 2 – Raczej źle
- 3 – Trudno powiedzieć
- 4 – Raczej dobrze
- 5 – Bardzo dobrze

Platforma

10. Jak Pan/Pani ogólnie ocenia platformę *e-learningową*?

- 1 – Żle
- 2 – Raczej źle

- 3 – Trudno powiedzieć
- 4 – Raczej dobrze
- 5 – Bardzo dobrze

11a. Jak Pan/Pani ocenia poszczególne elementy platformy: łatwość obsługi?

- 1 – Źle
- 2 – Raczej źle
- 3 – Trudno powiedzieć
- 4 – Raczej dobrze
- 5 – Bardzo dobrze

11b. Jak Pan/Pani ocenia poszczególne elementy platformy: ogólną strukturę kursu?

- 1 – Źle
- 2 – Raczej źle
- 3 – Trudno powiedzieć
- 4 – Raczej dobrze
- 5 – Bardzo dobrze

11c. Jak Pan/Pani ocenia poszczególne elementy platformy: stronę graficzną platformy?

- 1 – Źle
- 2 – Raczej źle
- 3 – Trudno powiedzieć
- 4 – Raczej dobrze
- 5 – Bardzo dobrze

12. Czy napotkał/a Pan/Pani na problemy techniczne, które uniemożliwiałyby naukę?

- 1 – Tak, wpisz jakie [.....]
 - 2 – Nie
-

3.4. Opracowanie zadań edukacyjnych

Osoby biorące udział w badaniu eksperymentalnym zdobywały wiedzę oraz rozwijały umiejętności z zakresu obsługi arkuszy kalkulacyjnych. Aby opracować treści edukacyjne dla uczestników badania, w pierwszej kolejności wyłoniłam te obszary wiedzy i umiejętności, które mogły stanowić dla nich wyzwanie, a ich udostępnienie byłoby stosunkowo łatwe w implementacji. W celu wyłonienia takich obszarów przeprowadziłam ankietę wśród potencjalnych odbiorców przygotowanego kursu (zob. Paragraf 3.4.1). Następnie po dokonaniu selekcji obszarów edukacyjnych, opracowałam zadania edukacyjne, których zgodność z wybranymi obszarami wiedzy i umiejętności została sprawdzona przy pomocy metody sędziów kompetentnych (zob. Paragraf 3.4.2, Paragraf 3.4.3 oraz Paragraf 3.4.4).

3.4.1. Ocena trudności zadań dotyczących znajomości i umiejętności obsługi arkuszy kalkulacyjnych

Uczestnicy badania eksperymentalnego uczyli się obsługi programu *Microsoft Excel*, który jest szeroko wykorzystywanym narzędziem biurowym na różnych stanowiskach pracy, a jego znajomość stanowi atut na rynku pracy. Umiejętność obsługi arkuszy kalkulacyjnych wpisana jest również w podstawę programową dla szkół ponadpodstawowych³¹. Można zatem zakładać, że znaczna część osób, która wzięła udział w badaniu eksperymentalnym

³¹Podstawa programowa kształcenia ogólnego dla liceum, technikum i branżowej szkoły II stopnia z dnia 23.03.2018 r.: <https://www.ore.edu.pl/2018/03/podstawa-programowa-ksztalcenia-ogolnego-dla-liceum-technikum-i-branzowej-szkoly-ii-stopnia/>, dostęp: 09.02.2020 r.

miała już wcześniej styczność z omawianym programem i posiadała niektóre z umiejętności przydatnych w jego obsłudze.

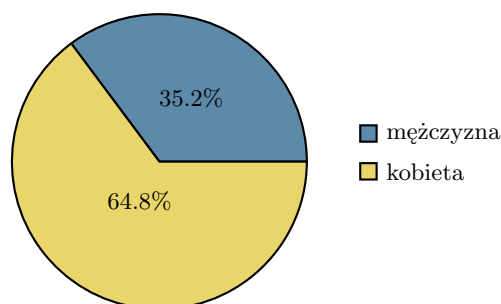
W związku z tym, że celem przeprowadzonego eksperymentu nie było przekazanie osobom badanym wszystkich obszarów wiedzy i umiejętności z zakresu obsługi arkuszy kalkulacyjnych, lecz sprawdzenie, które z zastosowanych narzędzi edukacyjnych zrobiło to lepiej – zbiór zadań wykonywanych przez uczestników został ograniczony do tych o największym poziomie trudności. Drugie kryterium selekcji nauczanych obszarów stanowiły wymagania techniczne wdrożenia eksperymentu. Aby wyróżnić te obszary wiedzy i umiejętności, które są najbardziej problematyczne dla użytkowników programu, przeprowadziłam ankietę wśród potencjalnych uczestników eksperymentu. Ograniczenie tematów nauczanych w badaniu posiada kilka zalet. Po pierwsze wybór najtrudniejszych obszarów zwiększa szansę na znalezienie osób, które jeszcze ich nie opanowały. Po drugie wprowadzenie takiego ograniczenia wspierało kontrolę badania eksperymentalnego. Łatwiej jest bowiem porównać poziom wiedzy i umiejętności uczestnika przed i po udziale w eksperymencie, jeśli dotyczy on kilku wybranych, a nie wszystkich możliwych obszarów wykorzystania arkuszy kalkulacyjnych. Dodatkowo, z czysto praktycznych względów, materiał edukacyjny wykorzystywany w eksperymencie został ograniczony. Przeprowadzenie badania wiązało się z wdrożeniem trzech serwisów internetowych, co było długotrwałym i pracochłonnym procesem. Wybór typu oraz liczby obszarów edukacyjnych realizowanych przez kurs *SpaceCalc* był więc pewnego rodzaju kompromisem pomiędzy sensownym (z punktu widzenia realizacji badania) czasem trwania kursu, a potrzebą przygotowania kursu, który stanowiłby zamkniętą całość, czyli poruszał wybrane zagadnienia edukacyjne w sposób wystarczający do ich opanowania.

Ankietowani

Ankieta pt. *Ocena trudności zadań dot. znajomości i umiejętności obsługi arkuszy kalkulacyjnych* (zob. Załącznik C) została przygotowana i przeprowadzona z wykorzystaniem aplikacji *Google Forms*. Analiza statystyczna otrzymanych danych została przeprowadzona przy użyciu programu *IBM SPSS Statistics* (Wersja 26.0). Odpowiedzi zostały pozyskane online w czasie od lipca do września 2018 r. Ankietowani zostali zaproszeni do wypełnienia ankiety w serwisie społecznościowym *Facebook* oraz poprzez komunikator internetowy *Slack* używany w różnych środowiskach pracy. Przeprowadzona ankieta składa się z 25 pytań i podzielona została na dwie części (zob. Załącznik C). Pierwsza część kwestionariusza (pytania od 1 do 6) zawierała pytania dotyczące danych socjodemograficznych (metryczka), druga (pytania od 7 do 25) składała się pytań związanych z obsługą programu *Microsoft Excel* i oceną trudności poszczególnych zagadnień dotyczących umiejętności obsługi arkuszy kalkulacyjnych. Metryczka (pytania od 1 do 6) została wypełniona przez 105 osób, z czego 64,8% stanowiły kobiety (zob. Tabela 3.24 oraz Rysunek 3.38).

Płeć		
	Częstość	Procent
mężczyzna	37	35,2%
kobieta	68	64,8%
Ogółem	105	100,0%

Tabela 3.24: Płeć respondentów



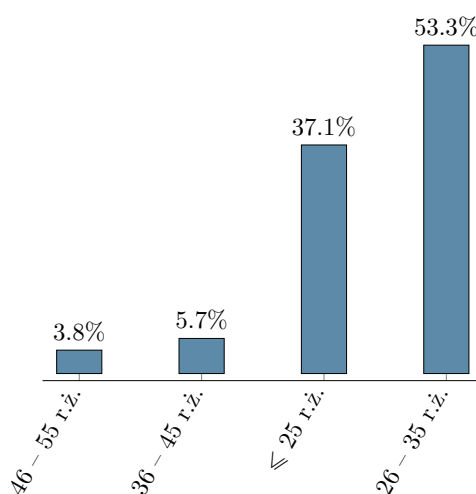
Rysunek 3.38: Płeć respondentów

Respondenci byli w wieku od 19 do 55 lat ($\bar{x} = 28,2$; $\sigma = 6,4$), z czego większość

(53,3%) w przedziale od 25 do 36 roku życia (zob. Tabela 3.25 oraz Rysunek 3.39). Jeśli chodzi o wykształcenie, 1 osoba ankietowana zadeklarowała wykształcenie podstawowe, 20 osób wykształcenie średnie, 34 ukończone studia I stopnia, a 50 ankietowanych posiadało wykształcenie wyższe magisterskie, stanowiąc tym samym niemal połowę (47,6%) wszystkich respondentów (zob. Tabela 3.26 oraz Rysunek 3.40). Stanowczo większość ankietowanych (57,1%) pochodziła z miasta o wielkości ponad 500 tys. mieszkańców (zob. Tabela 3.27 oraz Rysunek 3.41). W przypadku sytuacji zawodowej ankietowanym zostało zadane pytanie wielokrotnej odpowiedzi. Oznacza to, że osoby badane mogły wskazać jedną lub więcej opcji w odpowiedzi na to pytanie ($N = 131$, zob. Tabela 3.28). Respondenci najczęściej odpowiadali, że mają stałą pracę (52,7% wszystkich odpowiedzi) i/lub uczą się lub studiują (28,2% wszystkich odpowiedzi; zob. Tabela 3.28). Niewielu ankietowanych odpowiedziało, że z różnych względów nie podejmuje aktualnie żadnej pracy (łącznie 7 odpowiedzi).

Przedział wiekowy		
	Częstość	Procent
poniżej 25 r.ż.	39	37,1%
od 26 do 35 r.ż.	56	53,3%
od 36 do 45 r.ż.	6	5,7%
od 46 do 55 r.ż.	4	3,8%
Ogółem	105	100,0%

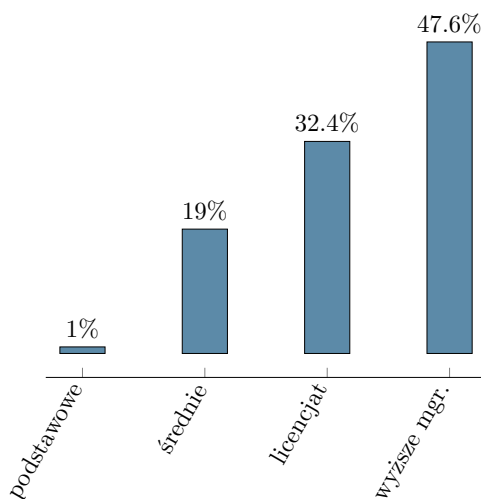
Tabela 3.25: Wiek respondentów



Rysunek 3.39: Wiek respondentów

Wykształcenie		
	Częstość	Procent
podstawowe	1	1,0%
średnie	20	19,0%
licencjat/inżynierskie	34	32,4 %
wyższe magisterskie	50	47,6%
Ogółem	105	100,0%

Tabela 3.26: Wykształcenie respondentów



Rysunek 3.40: Wykształcenie respondentów

Wielkość miejscowości zamieszkania		
	Częstość	Procent
wieś	13	12,4%
miasto do 50 tys.	9	8,6%
miasto od 51 do 200 tys.	16	15,2%
miasto od 201 do 500 tys.	7	6,7%
miasto powyżej 500 tys.	60	57,1%
Ogółem	105	100,0%

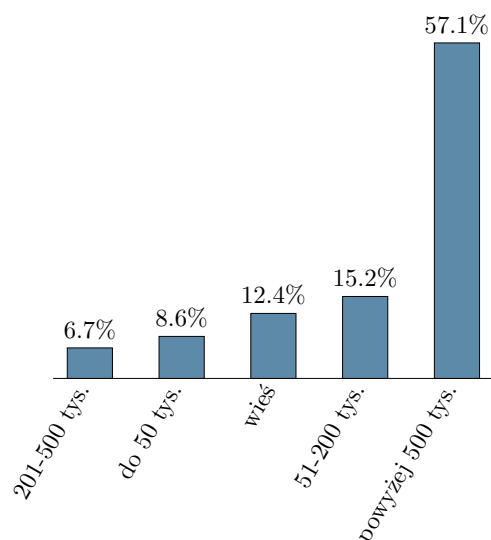


Tabela 3.27: *Wielkość miejsca zamieszkania*

Rysunek 3.41: *Wielkość miejsca zamieszkania*

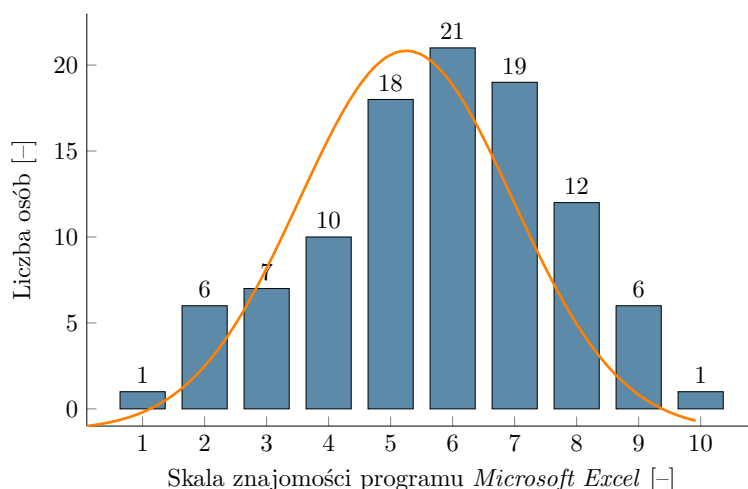
Ocena trudności obszarów wiedzy i umiejętności

Celem drugiej części ankiety było sprawdzenie, czy istnieją takie obszary korzystania z programu *Microsoft Excel*, które były dla ankietowanych wyraźnie trudniejsze od pozostałych. Jeśli takie obszary istnieją, to zasadne byłoby odniesienie się do nich opracowując zadania edukacyjne dla kursu *SpaceCalc*. Druga część ankiety przeznaczona była zatem wyłącznie dla respondentów, którzy na pytanie *Czy kiedykolwiek miałeś/łaś styczność z programem Microsoft Excel, który służy do tworzenia i edycji arkuszy kalkulacyjnych?* (pytanie 6; zob. Załącznik C) odpowiedzieli twierdząco. Tylko jeden z ankietowanych nie zadeklarował takiej odpowiedzi. Warto zauważyć, że była to również jedyna osoba wśród respondentów, która posiadała wykształcenie podstawowe. Taki wynik świadczy o popularności programu *Microsoft Excel*. Potwierdza również intuicję, iż osoby uczące się i/lub pracujące mają styczność z tym programem.

Tabela 3.28: *Sytuacja zawodowa respondentów*

Sytuacja zawodowa	N	Procent	Procent obserwacji
uczę się lub studiuje	37	28,2%	35,2%
mam stałą pracę	69	52,7%	65,7%
pracuję dorywczo	18	13,7%	17,1%
jestem na urlopie wychowawczym lub macierzyńskim	3	2,3%	2,9%
jestem bezrobotny/a	1	0,8%	1,0%
nie pracuję z innych powodów	3	2,3%	2,9%
Ogółem	131	100,0%	124,8%

Respondenci zostali poproszeni o zaznaczenie na skali 1 (*bardzo źle*) – 10 (*bardzo dobrze*), jak oceniają poziom swojej wiedzy dotyczącej programu *Microsoft Excel* oraz umiejętność jego obsługi. Ankietowani poziom ten oceniali średnio na 5,77 (przy medianie i dominancie równej 6). Pytanie to było nieobowiązkowe i odpowiedziało na nie 101 z 104 osób wypełniających drugą część ankiety. Rozkład odpowiedzi prezentowany jest na Rysunku 3.42. Samoocena dokonana przez ankietowanych pokazuje, iż posiadają oni pewien poziom wiedzy i umiejętności z zakresu obsługi programu *Microsoft Excel*, jednak poziom ten nie jest zaawansowany. Taki wynik sugerował zatem istnienie takich obszarów, w których respondenci mogli się jeszcze czegoś nauczyć. Warto nadmienić, iż zaledwie



Rysunek 3.42: Poziom deklarowanej wiedzy dotyczącej obsługi programu *Microsoft Excel*

jedna osoba (ze 101, które odpowiedziały na to pytanie) wskazała, że zna ten program bardzo dobrze (ocena 10).

Ankietowani odpowiedzieli również na pytanie wielokrotnego wyboru, które związane było ze sposobami uczenia się programu *Microsoft Excel*. 76% ankietowanych wskazało, że uczyło się go w szkole (34,2% wszystkich odpowiedzi), drugą najpopularniejszą odpowiedź wskazaną przez 50% ankietowanych było korzystanie z poradników wideo (22,5% wszystkich odpowiedzi; zob. Tabela 3.29). Spora część ankietowanych (31,7%) wybrała odpowiedź *inne* podając własne przykłady uczenia się takie jak: nauka metodą prób i błędów, korzystanie z pomocy programu czy nauka od innych osób, najczęściej współpracowników.

Tabela 3.29: *Sposoby nauki programu Microsoft Excel*

Sposoby nauki programu <i>Microsoft Excel</i>	N	Procent	Procent obserwacji
szkoła (lekcje poświęcone technologii informacyjnej)	79	34,2%	76,0%
studia (przedmioty poświęcone technologii informacyjnej i/lub statystyce)	42	18,2%	40,4%
szkolenie stacjonarne	8	3,5%	7,7%
szkolenie <i>e-learningowe</i> (kurs <i>online</i>)	8	3,5%	7,7%
tutoriale wideo (np. poradniki <i>YouTube</i>)	52	22,5%	50,0%
podręcznik	9	3,9%	8,7%
inna opowiedź	33	14,3%	31,7%
Ogółem	231	100,0%	222,1%

Pytania od 9 do 24 (zob. Załącznik C) ankiety zostały przygotowane w oparciu sylabus *ECDL/ICDL Arkusze kalkulacyjne* – modułu sprawdzającego znajomość koncepcji arkuszy kalkulacyjnych i umiejętności ich używania do osiągnięcia zamierzonego celu. Opisuje on zakres wiedzy i umiejętności, jakie powinna opanować osoba, która przygotowuje się do egzaminu poświadczanego certyfikatem *ECDL BASE*. Sylabus wyróżnia 16 takich obszarów wiedzy i umiejętności:

1. Praca z arkuszami kalkulacyjnymi;
2. Udoskonalanie jakości i wydajności pracy;
3. Wprowadzanie i zaznaczenie danych;
4. Edycja, sortowanie;

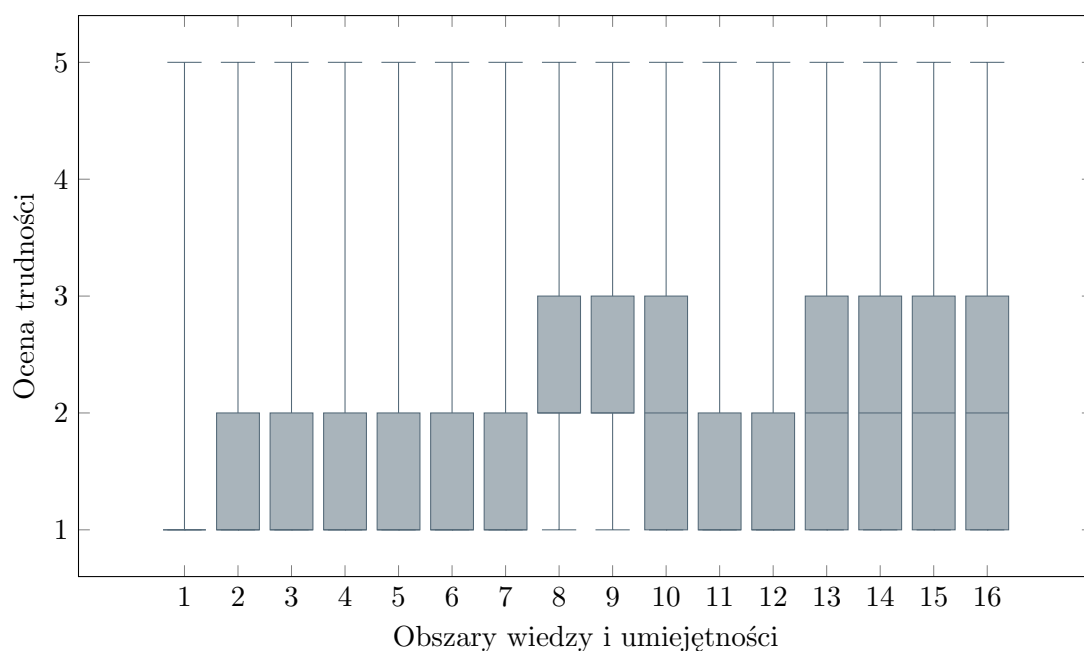
5. Kopiowanie, przesuwanie i usuwanie;
6. Wiersze i kolumny;
7. Arkusze;
8. Reguły arytmetyczne;
9. Funkcje;
10. Liczby/daty;
11. Zawartości komórek;
12. Formatowanie tabeli;
13. Tworzenie wykresów;
14. Edycja wykresów;
15. Ustawienia;
16. Sprawdzanie i drukowanie.

Zadaniem ankietowanych było ocenienie trudności poszczególnych obszarów wiedzy i umiejętności opierając się na swoim doświadczeniu oraz tym, czy potrafiliby je rozwiązać. Trudność każdego z obszarów oceniania była na skali 1 (*bardzo łatwe*) – 5 (*bardzo trudne*). Aby dowiedzieć się, czy dla ankietowanych niektóre tematy faktycznie stanowią większe wyzwanie sprawdziłam, czy poszczególne obszary różnią się poziomem ocenianej trudności. Sformułowałam zatem hipotezę zerową mówiącą, iż obszary wiedzy i umiejętności nie różnią się poziomem ocenianej trudności:

$$H_0 : F_1(x) = F_2(x) = \dots = F_{16}(x)$$

Hipoteza alternatywna mówi z kolei, że co najmniej niektóre z obszarów wiedzy i umiejętności różnią się poziomem ocenianej trudności. Wynik wykonanego testu *Kruskala-Wallisa* o istotności mniejszej od przyjętego poziomu $p < 0,05$ (zob. Tabela 3.30, Trudność (1)) pozwala na odrzucenie hipotezy zerowej. Oznacza to, iż respondenci istotnie różnie oceniali trudność niektórych obszarów wykorzystania programu. Rozkład ocenianej trudności prezentowany jest na Rysunku 3.43. Wyraźnie odznacza się na nim siedem obszarów, których trudność została oceniona wyżej:

1. Obszar 8: Reguły arytmetyczne;
2. Obszar 9: Funkcje;
3. Obszar 10: Liczby/daty;
4. Obszar 13: Tworzenie wykresów;
5. Obszar 14: Edycja wykresów;
6. Obszar 15: Ustawienia;
7. Obszar 16: Sprawdzanie i drukowanie.



Rysunek 3.43: Rozkład ocenianej trudności obszarów wiedzy i umiejętności dot. obsługi programu *Microsoft Excel*. Opis obszarów w tekście

Wskazane tematy są jedynymi, których trudność oceniona została powyżej 2 (zob. Tabela 3.31). Przeprowadzając ponownie test *Kruskala-Wallisa* na zawężonej do 7 grupie obszarów prezentowanych powyżej, uzyskany poziom istotności jest większy od zakładanego poziomu, $p > 0,05$ (zob. Tabela 3.30, Trudność (2)). Wybrana grupa obszarów nie różni się zatem poziomem ocenianej trudności. Dołączając do tego zbioru obszar o kolejnej najwyższej średniej – „Wiersze i kolumny” (zob. Tabela 3.31), wynik testu *Kruskala-Wallisa* ponownie jest istotny (zob. Tabela 3.30, Trudność (3)). Taki zabieg ponownie różnicuje poziom trudności ocenianych tematów. Wskazany zestaw 7 obszarów nie różni się oceną trudności wewnątrz zbioru, ale jest trudniejszy od pozostałych zadań.

Tabela 3.30: Wynik testu *Kruskala-Wallisa* dla 3 różnych zestawów obszarów wiedzy i umiejętności

	Wartość testowana ^a		
	Trudność (1)	Trudność (2)	Trudność (3)
H Kruskala-Wallisa	223,494	10,510	39,128
df	15	6	7
Istotność asymptotyczna	0,0 · 10 ⁰	0,105	0,000002

a. Zmienna grupująca: Obszary wiedzy i umiejętności

Wybór obszarów zadań do docelowego badania

Aby wyłonić obszary wiedzy i umiejętności dotyczące obsługi programu *Microsoft Excel*, które powinny zostać wybrane do badania eksperymentalnego oparłam się o dwa następujące kryteria:

1. Zbiór wybranych obszarów powinien stanowić wyzwanie dla osób uczących się.
2. Zbiór wybranych obszarów powinien być relatywnie prosty do wdrożenia w projektowanej platformie edukacyjnej oraz powinien wspierać kontrolę eksperymentu.

Jeśli chodzi o pierwsze kryterium, to spełniało go 7 obszarów wskazanych w analizie odpowiedzi uzyskanych w kwestionariuszu:

1. Obszar 8: Reguły arytmetyczne;
2. Obszar 9: Funkcje;
3. Obszar 10: Liczby/daty;
4. Obszar 13: Tworzenie wykresów;
5. Obszar 14: Edycja wykresów;
6. Obszar 15: Ustawienia;
7. Obszar 16: Sprawdzanie i drukowanie.

Tabela 3.31: Średnia ocena trudności obszarów wiedzy i umiejętności dot. obsługi programu *Microsoft Excel*

Zadania	Średnia	N	Błąd standardowy
Praca z arkuszami kalkulacyjnymi	1,37	104	0,905
Udoskonalanie jakości i wydajności pracy	1,64	104	0,975
Wprowadzanie i zaznaczenie danych	1,58	104	0,878
Edycja i sortowanie	1,63	104	0,914
Kopiowanie, przesuwanie i usuwanie	1,63	104	0,956
Wiersze i kolumny	1,71	104	0,942
Arkusze	1,53	104	0,934
Reguły arytmetyczne	2,55	104	1,148
Funkcje	2,50	104	1,166
Liczby/daty	2,17	104	1,218
Zawartości komórek	1,64	104	0,975
Formatowanie tabeli	1,67	104	0,960
Tworzenie wykresów	2,27	104	1,209
Edycja wykresów	2,34	104	1,196
Ustawienia	2,24	104	1,093
Sprawdzanie i drukowanie	2,24	104	1,128
Ogółem	1,92	1664	1,106

Wskazany zbiór obszarów jest istotnie trudniejszy od pozostałych. Respektując drugie wskazane kryterium należy odrzucić cztery poniższe obszary:

- Obszar 13: Tworzenie wykresów. W przypadku zadań związanych z tworzeniem wykresów nie istnieje możliwość automatycznego sprawdzania tego, czy wykres został wstawiony przez użytkownika w prawidłowy sposób. W uproszczeniu, tworzenie wykresu związane jest z wybraniem odpowiedniej sekwencji komend w programie. O ile w przypadku zadań wymagających wpisywania w komórki programu odpowiednich formuł istnieje możliwość ich sprawdzenia i porównania z oczekiwaną odpowiedzią, o tyle nie istnieje równie prosta możliwość sprawdzenia poprawności wspomnianej sekwencji. Nie istnieją również proste algorytmy, które umożliwiłyby weryfikację graficznej poprawności stworzonego wykresu.
- Obszar 14: Edycja wykresów. Z powodów wspomnianych powyżej.

- Obszar 15: Ustawienia. Ustawienia programu stanowią jego oddzielny moduł. Użytkownicy będą najprawdopodobniej korzystać z różnych wersji programu, w których moduł ten będzie wyglądał odmiennie. Dodatkowo nie jest możliwe automatyczne sprawdzanie ustawień wybranych przez użytkownika.
- Obszar 16: Sprawdzanie i drukowanie. Obszar ten związany jest z zadaniami, które wykonuje się w opcjach programu. Wymaga on posiadania drukarki, co generuje kolejne problemy – użytkownik powinien posiadać zainstalowane odpowiednie sterowniki oraz potrafić posługiwać się opcjami drukowania. Ponownie, jak w przypadku powyżej omawianych obszarów, w tym również nie jest możliwe automatyczne sprawdzenie decyzji podjętych przez użytkownika.

Podjmując decyzję o odrzuceniu czterech powyższych obszarów miałam przede wszystkim na uwadze sprawne przeprowadzenie badania eksperymentalnego związanego z wdrożeniem trzech kursów edukacji zdalnej. Przeprowadzenie takiego badania w efektywny sposób wiązało się nie tylko z automatyzacją sposobu rozwiązywania i sprawdzania zadań, ale również ze standaryzacją procesu badania, który u każdego z jego uczestników powinien przebiegać w bardzo zbliżony sposób. Charakterystyka prezentowanych obszarów nie pozwala na stworzenie w ich obrębie takich zadań, które spełniałyby powyższe założenia. W ich przypadku należałoby sprawdzać i oceniać zadania ręcznie, co wykracza poza skalę przeprowadzonego badania eksperymentalnego. Do badania zostały wybrane obszary, w których rezultatem działań kursantów była odpowiednia formuła w komórce programu. Takie podejście pozwoliło na automatyczne sprawdzanie rozwiązań oraz zapewnienie informacji zwrotnej związanej bezpośrednio z (ewentualnie popełnionym) błędem.

Podsumowanie

Podsumowując zadania wykorzystane w badaniu eksperymentalnym zostały przygotowane w oparciu o trzy obszary wiedzy i umiejętności z zakresu obsługi arkuszy kalkulacyjnych. Obszary te oraz szczegółowa charakterystyka zadań wykonywanych w ich obrębie przedstawiają się następująco:

1. Obszar 8: Reguły arytmetyczne – stosowanie dobrych praktyk tworząc reguły używające odwołań do komórek zamiast wpisywania do reguł liczb. Tworzenie reguł przy użyciu odwołań do komórek i operatorów arytmetycznych (dodawania, odejmowania, mnożenia, dzielenia). Rozpoznawanie i właściwe interpretowanie podstawowych błędów: #NAZWA?, #DZIEL/0!, #ADR!, #ARG!. Używanie adresowania względnego i bezwzględnego (absolutnego) przy tworzeniu reguł.
2. Obszar 9: Funkcje – używanie funkcji sumowania, obliczanie wartości średniej, wyznaczanie minimum i maksimum, zliczanie komórek, liczenie komórek niepustych, zaokrąglanie wyników obliczeń, obliczanie pierwiastka kwadratowego. Używanie funkcji logicznej „jeżeli” (if) wybierającej jedną z dwóch możliwych wartości, z operatorem porównawczym =, >, <.
3. Obszar 10: Liczby/daty – formatowanie komórek zawierających liczby, wyświetlanie określonej liczby miejsc dziesiętnych, wprowadzanie lub pomijanie separatora grup tysięcy. Formatowanie komórek zawierających daty, wybieranie kolejności i sposobu wyświetlania dni, miesięcy i lat. Formatowanie komórek zawierających liczby wyświetlając symbol waluty. Formatowanie komórek zawierających liczby wyświetlając je w postaci procentowej.

Wymienione tematy spełniają wymagania techniczne związane z wdrożeniem kursu edukacyjnego oraz są wystarczające do jego przygotowania – łączą się w sensowną całość (wiedza nabyta we wcześniejszych obszarach jest wymagana w tych późniejszych)

pozwalającą na opanowanie trudniejszych zagadnień związanych z obsługą programu *Microsoft Excel*. Wymienione tematy są wystarczające do stworzenia kursu edukacyjnego oraz spełniają wymagania techniczne związane z jego przygotowaniem. Co więcej, na podstawie danych pozyskanych z przeprowadzonej ankiety nie tylko podjęłam decyzję dotyczącą zakresu merytorycznego eksperymentu, ale również miałam możliwość wyciągnięcia wniosków na temat potencjalnych osób, które mogłyby wziąć udział w badaniu. Jak sugeruje przeprowadzona analiza, osoby które zgłoszą się do udziału w eksperymencie będą najprawdopodobniej posiadały podstawowe umiejętności obsługi arkuszy kalkulacyjnych. Co więcej, zazwyczaj będą to osoby o wykształceniu średnim lub wyższym. Do osób o podobnej charakterystyce można próbować dotrzeć podobnymi kanałami, które wykorzystałam przy rozsyłaniu zaproszeń do wzięcia udziału w omawianej ankiecie (ankietę wypełniło 105 osób, co stanowi zadowalający wynik). Warty przywołania w tym kontekście jest również ostatnie pytanie omawianego kwestionariusza, które dotyczyło prośby o zostawienie swojego adresu *e-mail* w przypadku zainteresowania uczestnictwem w docelowym eksperymencie (pytanie 25; zob. Załącznik C). 40 z 104 respondentów wypełniających drugą część ankiety (pytania od 7 do 25) zostawiło swój adres *e-mail*. Stanowi to również zadowalający wynik oraz zbudowało bazę adresów *e-mail*, na które zostały wysłane zaproszenia do wzięcia udziału w eksperymencie.

Przeprowadzona ankieta pt. *Ocena trudności zadań dot. znajomości i umiejętności obsługi arkuszy kalkulacyjnych* pozwoliła na wyłonienie trzech obszarów wiedzy i umiejętności, które zostały wykorzystane w badaniu eksperymentalnym: *Reguły arytmetyczne, Funkcje, Liczby/daty*. W kolejnym kroku opracowałam zadania edukacyjne, które dotyczyły wyżej wymienionych obszarów edukacyjnych. Z uwagi na fakt, że zadania edukacyjne zostały przygotowane specjalnie na potrzeby eksperymentu, konieczne było sprawdzenie, czy realizują one właściwe obszary wiedzy i umiejętności. W tym celu wykorzystałam metodę sędziów kompetentnych, której rezultaty szczegółowo opisałam w paragrafach znajdujących się poniżej. Warto w tym miejscu przypomnieć, że przygotowując zadania edukacyjne bazowałam na zewnętrznym i dokładnie opracowanym sylabusie *ECDL/ICDL Arkusze kalkulacyjne* (tym samym, z którego pochodzą wspomniane powyżej obszary edukacyjne). Celem takiego zabiegu (opierania się na zewnętrznym sylabusie przy wyborze tematyki kursu oraz opracowywaniu zadań edukacyjnych) było zapewnienie możliwie wysokiej standaryzacji badania oraz ograniczenie wpływu zmiennych zakłócających na jego wynik. Proces przygotowywania zadań edukacyjnych dla każdego z trzech obszarów edukacyjnych przebiegał w następujący sposób:

- W pierwszej kolejności samodzielnie opracowałam treść zadań oraz potrzebne do ich wykonania załączniki (tj. arkusze pracy oraz zrzuty ekranu z programu *Microsoft Excel*). Pisząc zadania bazowałam na zagadnieniach poruszanych w sylabusie *ECDL/ICDL Arkusze kalkulacyjne*.
- Przygotowane przeze mnie zadania oceniane były następnie przez sędziów kompetentnych. Ich głównym zadaniem było określenie, czy każde z przygotowanych przeze mnie zadań realizuje zagadnienia z rozpatrywanego obszaru edukacyjnego. Dokonując oceny sędziowie odwoływali się do obszarów z sylabusu *ECDL/ICDL Arkusze kalkulacyjne*.
- Na koniec wykonałam analizę, w której sprawdzałam zgodność sędziów i na tej podstawie decydowałam o konieczności wprowadzenia zmian do zadań edukacyjnych lub pozostawienia ich w niezmienionej formie.

Tak czasochłonny, ale dokładny proces przygotowywania zadań edukacyjnych miał zapewnić wysoką standaryzację badania eksperymentalnego oraz wysoką jakość kursu dla jego uczestników. Proces ten umożliwił kontrolę przygotowanych treści edukacyjnych oraz

zapewnił, że kurs *SpaceCalc* realizował każde z zagadnień poruszanych przez trzy obszary edukacyjne będące jego podstawą – *Reguły arytmetyczne*, *Funkcje*, *Liczby/daty*.

3.4.2. Ocena zadań z obszaru *Reguły arytmetyczne*

W ramach obszaru *Reguły arytmetyczne* przygotowałam 14 zadań (zob. Załącznik D; zadania 1-14), z których każde składało się z:

- treści zadania – opisu kolejnych kroków, które należy wykonać, aby je rozwiązać;
- zrzutów ekranu z programu *Microsoft Excel*, których celem była pomoc w rozwiązaniu zadania;
- arkusza prac – pliku programu *Microsoft Excel*, który uczestnik badania mógł pobrać, aby rozwiązać powiązane z nim zadanie.

Sędziom kompetentnym poprzez aplikację *Google Forms* została udostępniona treść przygotowanych zadań (zob. Załącznik D; zadania 1-14). Sędziowie zostali poproszeni o ocenę, czy każde z 14 zadań dotyczyło poniższych obszarów wiedzy zgodnych z sylabusem *ECDL/ICDL Arkusze kalkulacyjne* (treść ankiety udostępnionej sędziom zawiera Załącznik G):

- Obszar 1 – Stosowanie dobrych praktyk tworząc reguły używające odwołań do komórek zamiast wpisywania do reguł liczb.
- Obszar 2 – Tworzenie reguł przy użyciu odwołań do komórek i operatorów arytmetycznych (dodawania, odejmowania, mnożenia, dzielenia).
- Obszar 3 – Rozpoznawanie i właściwe interpretowanie podstawowych błędów: #NA-ZWA?, #DZIEL/0!, #ADR!, #ARG!.
- Obszar 4 – Używanie adresowania względnego i bezwzględnego (absolutnego) przy tworzeniu reguł.

Dodatkowo zadaniem sędziów było wskazanie jednego z powyższych obszarów, którego w największym stopniu dotyczyło dane zadanie.

Zgodność sędziów kompetentnych

Zadania oceniane były niezależnie przez trzech sędziów, którzy na co dzień korzystają z programu *Microsoft Excel*: księgową oraz dwóch nauczycieli akademickich. Analiza statystyczna otrzymanych danych została przeprowadzona przy użyciu programu *IBM SPSS Statistics* (Wersja 25.0). Odpowiedzi sędziów zostały pozyskane *online* w czasie od marca do kwietnia 2019 r.

Sędziowie decydowali, czy przedstawione im zadania były związane z danym obszarem wiedzy, czy też nie³². Kolejne odpowiedzi sędziów zawiera Tabela 3.32. Wspomniana tabela zawiera również kolumnę *Decyzja*, która informuje o tym, czy dane zadanie edukacyjne realizuje rozpatrywany obszar edukacyjny, czy też nie. Jeśli w ogólności sędziowie zgadzali się ze sobą (współczynnik ich zgodności był wysoki), to na podstawie większościowej oceny sędziów mogłam do danych obszarów edukacyjnych przypisać poszczególne zadania edukacyjne.

³²Załącznik D zawiera treść poszczególnych zadań. Numeracja zadań w załączniku jest zgodna z numeracją używaną w dalszej części pracy.

Tabela 3.32: Ocena zadań pod kątem realizacji obszarów wiedzy i umiejętności obsługi programu Microsoft Excel przy pomocy metody sędziów kompetentnych

Obszar	Sędzia A	Sędzia B	Sędzia C	Decyzja
Zadanie 1 – Obszar 1	TAK	TAK	TAK	TAK
Zadanie 1 – Obszar 2	TAK	TAK	TAK	TAK
Zadanie 1 – Obszar 3	NIE	NIE	NIE	NIE
Zadanie 1 – Obszar 4	TAK	TAK	NIE	TAK
Zadanie 2 – Obszar 1	TAK	TAK	TAK	TAK
Zadanie 2 – Obszar 2	TAK	TAK	TAK	TAK
Zadanie 2 – Obszar 3	TAK	NIE	NIE	NIE
Zadanie 2 – Obszar 4	TAK	TAK	NIE	TAK
Zadanie 3 – Obszar 1	TAK	TAK	TAK	TAK
Zadanie 3 – Obszar 2	TAK	TAK	TAK	TAK
Zadanie 3 – Obszar 3	NIE	NIE	NIE	NIE
Zadanie 3 – Obszar 4	NIE	TAK	NIE	NIE
Zadanie 4 – Obszar 1	TAK	TAK	TAK	TAK
Zadanie 4 – Obszar 2	TAK	TAK	TAK	TAK
Zadanie 4 – Obszar 3	NIE	NIE	NIE	NIE
Zadanie 4 – Obszar 4	TAK	TAK	NIE	TAK
Zadanie 5 – Obszar 1	TAK	TAK	TAK	TAK
Zadanie 5 – Obszar 2	TAK	TAK	TAK	TAK
Zadanie 5 – Obszar 3	NIE	NIE	NIE	NIE
Zadanie 5 – Obszar 4	TAK	TAK	TAK	TAK
Zadanie 6 – Obszar 1	TAK	TAK	TAK	TAK
Zadanie 6 – Obszar 2	TAK	TAK	TAK	TAK
Zadanie 6 – Obszar 3	NIE	NIE	NIE	NIE
Zadanie 6 – Obszar 4	TAK	TAK	TAK	TAK
Zadanie 7 – Obszar 1	TAK	TAK	TAK	TAK
Zadanie 7 – Obszar 2	TAK	NIE	TAK	TAK
Zadanie 7 – Obszar 3	NIE	TAK	NIE	NIE
Zadanie 7 – Obszar 4	TAK	TAK	TAK	TAK
Zadanie 8 – Obszar 1	TAK	TAK	TAK	TAK
Zadanie 8 – Obszar 2	TAK	TAK	TAK	TAK
Zadanie 8 – Obszar 3	NIE	NIE	NIE	NIE
Zadanie 8 – Obszar 4	TAK	TAK	NIE	TAK
Zadanie 9 – Obszar 1	TAK	TAK	TAK	TAK
Zadanie 9 – Obszar 2	TAK	TAK	TAK	TAK
Zadanie 9 – Obszar 3	NIE	NIE	NIE	NIE
Zadanie 9 – Obszar 4	TAK	TAK	NIE	TAK
Zadanie 10 – Obszar 1	TAK	TAK	TAK	TAK
Zadanie 10 – Obszar 2	TAK	TAK	TAK	TAK
Zadanie 10 – Obszar 3	NIE	NIE	NIE	NIE
Zadanie 10 – Obszar 4	TAK	TAK	TAK	TAK
Zadanie 11 – Obszar 1	TAK	TAK	TAK	TAK
Zadanie 11 – Obszar 2	TAK	TAK	TAK	TAK
Zadanie 11 – Obszar 3	NIE	NIE	NIE	NIE
Zadanie 11 – Obszar 4	TAK	TAK	TAK	TAK
Zadanie 12 – Obszar 1	TAK	TAK	TAK	TAK

Zadanie 12 – Obszar 2	TAK	TAK	TAK	TAK
Zadanie 12 – Obszar 3	TAK	TAK	TAK	TAK
Zadanie 12 – Obszar 4	TAK	TAK	NIE	TAK
Zadanie 13 – Obszar 1	TAK	TAK	TAK	TAK
Zadanie 13 – Obszar 2	TAK	TAK	TAK	TAK
Zadanie 13 – Obszar 3	NIE	NIE	NIE	NIE
Zadanie 13 – Obszar 4	TAK	TAK	TAK	TAK
Zadanie 14 – Obszar 1	TAK	TAK	TAK	TAK
Zadanie 14 – Obszar 2	TAK	TAK	TAK	TAK
Zadanie 14 – Obszar 3	NIE	NIE	NIE	NIE
Zadanie 14 – Obszar 4	NIE	TAK	NIE	NIE

Zgodność sędziów została obliczona przy pomocy współczynnika *Kappa Fleissa* – w tym celu zostało wykorzystane rozszerzenie programu *IBM SPSS Statistics*³³. Wartość współczynnika zawiera się w przedziale od -1 do 1, przy czym 1 oznacza pełną zgodność sędziów, a 0 oznacza, że oceny sędziów nie różnią się od sytuacji, w której odpowiedzi byłyby przypadkowe. W związku z powyższym przed przystąpieniem do analizy pozytywnych wyników sformułowałam hipotezę zerową mówiącą, że zgodność sędziów (k) jest przypadkowa:

$$H_0 : k = 0$$

oraz hipotezę alternatywną, która mówi, że zgodność sędziów nie jest przypadkowa.

$$H_1 : k \neq 0$$

Tabela 3.33: Wartość współczynnika *Kappa Fleissa* dla ocen sędziowskich dot. obszarów realizowanych przez zadania

Kappa	Asymptotyczny błąd standardowy	Z	Istotność	Dolna granica 95% asymptotycznego przedziału ufności	Górna granica 95% asymptotycznego przedziału ufności
0,679	0,077	8,803	$0 \cdot 10^0$	0,528	0,830

Wartość współczynnika zgodności wynosi 0,68 i jest istotna statystycznie, $p < 0,05$ (zob. Tabela 3.33). Taki wynik oznacza nieprzypadkową zgodność ocen sędziowskich i jest podstawą do odrzucenia hipotezy zerowej. Co więcej, wynik współczynnika świadczy o wysokiej zgodności ocen sędziów. Na podstawie odpowiedzi sędziów można określić, które obszary wiedzy realizowane są poprzez poszczególne zadania (zob. kolumna *Decyzja* w Tabeli 3.32). Zgodnie z ocenami sędziów wśród zadań nie znajduje się takie, które nie dotyczyłoby któregośkolwiek z czterech obszarów. Dodatkowo każde zadanie realizuje co najmniej dwa obszary (zob. Tabela 3.34):

- Obszar 1 realizowany jest przez 14 zadań,
- Obszar 2 realizowany jest przez 14 zadań,
- Obszar 3 realizowany jest przez 1 zadanie,
- Obszar 4 realizowany jest przez 12 zadań.

Tabela 3.34: *Pokrycie obszarów wiedzy i umiejętności obsługi programu Microsoft Excel przez oceniane zadania*

Zadanie	Obszar 1	Obszar 2	Obszar 3	Obszar 4
1	Tak	Tak	Nie	Tak
2	Tak	Tak	Nie	Tak
3	Tak	Tak	Nie	Nie
4	Tak	Tak	Nie	Tak
5	Tak	Tak	Nie	Tak
6	Tak	Tak	Nie	Tak
7	Tak	Tak	Nie	Tak
8	Tak	Tak	Nie	Tak
9	Tak	Tak	Nie	Tak
10	Tak	Tak	Nie	Tak
11	Tak	Tak	Nie	Tak
12	Tak	Tak	Tak	Tak
13	Tak	Tak	Nie	Tak
14	Tak	Tak	Nie	Nie
Suma	14	14	1	12

Tak jak wspomniałam wcześniej, sędziowie podejmowali również decyzję dotyczącą tego, który z czterech obszarów wiedzy i umiejętności był głównym tematem każdego zadania (zob. Tabela 3.35). Ponownie w celu obliczenia zgodności ich odpowiedzi został wykorzystany współczynnik *Kappa Fleissa*. Sędziowie byli ze sobą zgodni – wartość współczynnika zgodności wynosi 0,38 i jest istotna statystycznie: $p < 0,05$ (zob. Tabela 3.36). Zgodność sędziów jest niższa niż w poprzednim przypadku, jednak ponieważ jest ona istotna, można podjąć decyzję o tym, który z obszarów jest głównym tematem każdego zadania (zob. Tabela 3.35, kolumna *Decyzja*).

Tabela 3.35: *Wykorzystanie metody sędziów kompetentnych w celu określenia głównego tematu (obszaru wiedzy i umiejętności obsługi programu Microsoft Excel) zadania*

Obszar	Sędzia A	Sędzia B	Sędzia C	Decyzja
Zadanie 1	Obszar 1	Obszar 1	Obszar 2	Obszar 1
Zadanie 2	Obszar 2	Obszar 2	Obszar 2	Obszar 2
Zadanie 3	Obszar 1	Obszar 2	Obszar 2	Obszar 2
Zadanie 4	Obszar 2	Obszar 2	Obszar 2	Obszar 2
Zadanie 5	Obszar 4	Obszar 4	Obszar 4	Obszar 4
Zadanie 6	Obszar 2	Obszar 4	Obszar 4	Obszar 4
Zadanie 7	Obszar 4	Obszar 4	Obszar 4	Obszar 4
Zadanie 8	Obszar 2	Obszar 4	Obszar 2	Obszar 2
Zadanie 9	Obszar 4	Obszar 4	Obszar 2	Obszar 4
Zadanie 10	Obszar 2	Obszar 4	Obszar 4	Obszar 4
Zadanie 11	Obszar 2	Obszar 4	Obszar 2	Obszar 2
Zadanie 12	Obszar 3	Obszar 3	Obszar 3	Obszar 3
Zadanie 13	Obszar 2	Obszar 4	Obszar 4	Obszar 4
Zadanie 14	Obszar 2	Obszar 2	Obszar 2	Obszar 2

³³Nazwa rozszerzenia: STATS FLEISS KAPPA, wersja: 1.1.1, autor: David Nichols, IBM SPSS.

Tabela 3.36: Wartość współczynnika Kappa Fleissa dla ocen sędziowskich dot. wyboru głównego tematu zadania

Kappa	Asymptotyczny błąd standardowy	Z	Istotność	Dolna granica 95% asymptotycznego przedziału ufności	Górna granica 95% asymptotycznego przedziału ufności
0,383	0,112	3,433	0,001	0,165	0,602

Zgodnie z odpowiedziami sędziów kolejne obszary stanowią główny temat następującej liczby zadań (zob. Tabela 3.37):

- Obszar 1 jest głównym tematem jednego zadania,
- Obszar 2 jest głównym tematem sześciu zadań,
- Obszar 3 jest głównym tematem jednego zadania,
- Obszar 4 jest głównym tematem sześciu zadań.

Zgodnie z ocenami sędziów każdy z obszarów stanowi główny temat co najmniej jednego zadania. Co ciekawe, Obszar 1 mimo tego, że zdaniem sędziów jest realizowany przez każde z czternastu zadań, jest głównym tematem tylko jednego z nich. Prawdopodobnie było tak dlatego, że treści uczone w ramach poszczególnych obszarów często zależą od siebie. Przykładowo, aby dodawać i odejmować w arkuszu kalkulacyjnym (tematyka Obszaru 2) należy sprawnie posługiwać się odwołaniami do komórek (tematyka Obszaru 1). W takim przypadku wybór dominującego obszaru może okazać się niełatwym zadaniem. Może to również stanowić wyjaśnienie, dlaczego w przypadku wskazywania głównej tematyki zadania współczynnik zgodności ocen sędziów był niższy.

Tabela 3.37: Główne tematy zadań wskazane przez sędziów kompetentnych

Zadanie	Obszar 1	Obszar 2	Obszar 3	Obszar 4
1	Tak	Nie	Nie	Nie
2	Nie	Tak	Nie	Nie
3	Nie	Tak	Nie	Nie
4	Nie	Tak	Nie	Nie
5	Nie	Nie	Nie	Tak
6	Nie	Nie	Nie	Tak
7	Nie	Nie	Nie	Tak
8	Nie	Tak	Nie	Nie
9	Nie	Nie	Nie	Tak
10	Nie	Nie	Nie	Tak
11	Nie	Tak	Nie	Nie
12	Nie	Nie	Tak	Nie
13	Nie	Nie	Nie	Tak
14	Nie	Tak	Nie	Nie
Suma	1	6	1	6

Podsumowanie

Zadania przygotowane w ramach działu *Reguły arytmetyczne* pokrywają cztery obszary wiedzy i umiejętności obsługi programu *Microsoft Excel*. Każdy z obszarów realizowany jest przez co najmniej jedno zadanie, a wśród czternastu zadań nie występuje takie, które nie

dotyczyłoby jakiegokolwiek z wspomnianych obszarów. Wartość współczynnika zgodności odpowiedzi sędziów (zarówno w przypadku oceny, czy zadania realizują dany obszar, jak i w przypadku wyboru głównego tematu zadania) jest istotna statystycznie. W przypadku ocen dotyczących realizacji poszczególnych obszarów, wartość współczynnika była wyższa niż w przypadku wyboru głównego tematu zadania. Powodem takiego stanu rzeczy może być fakt mówiący, że tematyka obszarów nie jest rozłączna – co może utrudniać wybór jednej dominującej. Przeprowadzona analiza zgodności nie daje podstaw do wykluczenia któregokolwiek zadań. W związku z tym, że każdy obszar realizowany jest co najmniej przez jedno zadanie, nie zachodzi również potrzeba przygotowania dodatkowych zadań. Każde z przygotowanych zadań zostało więc wykorzystane w badaniu eksperymentalnym realizowanym w ramach niniejszej rozprawy.

3.4.3. Ocena zadań z obszaru *Funkcji*

W ramach obszaru *Funkcje* opracowałam 10 zadań edukacyjnych (zob. Załącznik D; zadania 15–24), z których każde składało się z:

- treści zadania – opisu kolejnych kroków, które należy wykonać, aby je rozwiązać;
- zrzutów ekranu z programu *Microsoft Excel*, których celem była pomoc w rozwiązaniu zadania;
- arkusza prac – pliku programu *Microsoft Excel*, który uczestnik badania mógł pobrać, aby rozwiązać powiązane z nim zadanie.

Sędziom kompetentnym poprzez aplikację *Google Forms* została udostępniona treść przygotowanych zadań. Sędziowie zostali poproszeni o ocenę, czy każde z 10 zadań dotyczy poniższych obszarów wiedzy zgodnych z sylabusem *ECDL/ICDL Arkusze kalkulacyjne* (treść ankiety udostępnionej sędziom zawiera Załącznik H):

- Obszar 1 – Używanie funkcji sumowania, obliczanie wartości średniej, wyznaczanie minimum i maksimum, zliczanie komórek, liczenie komórek niepustych, zaokrąglanie wyniku obliczeń, obliczanie pierwiastka kwadratowego.
- Obszar 2 – Używanie funkcji logicznej „jeżeli” (if) wybierając jedną z dwóch możliwych wartości, z operatorem porównawczym =, >, <.

Dodatkowo zadaniem sędziów było wskazanie jednego z powyższych obszarów, którego ich zdaniem w największym stopniu dotyczyło rozpatrywane zadanie.

Zgodność sędziów kompetentnych

Zadania oceniało niezależnie trzech sędziów, którzy na co dzień korzystają z programu *Microsoft Excel*: księgowa oraz dwóch nauczycieli akademickich. Analiza statystyczna otrzymanych danych została przeprowadzona przy użyciu programu *IBM SPSS Statistics* (Wersja 25.0). Odpowiedzi sędziów zostały pozyskane *online* we wrześniu 2019 r.

Sędziowie decydowali, czy przedstawione im zadania są związane z danym obszarem wiedzy, czy też nie. Kolejne odpowiedzi sędziów zawiera Tabela 3.38.

Tabela 3.38: Ocena zadań pod kątem realizacji obszarów wiedzy i umiejętności obsługi programu *Microsoft Excel* przy pomocy metody sędziów kompetentnych

Obszar	Sędzia A	Sędzia B	Sędzia C	Decyzja
Zadanie 15 - Obszar 1	TAK	TAK	TAK	TAK
Zadanie 15 - Obszar 2	NIE	NIE	NIE	NIE

Zadanie 16 - Obszar 1	TAK	TAK	TAK	TAK
Zadanie 16 - Obszar 2	NIE	NIE	NIE	NIE
Zadanie 17 - Obszar 1	TAK	TAK	NIE	TAK
Zadanie 17 - Obszar 2	NIE	NIE	NIE	NIE
Zadanie 18 - Obszar 1	TAK	TAK	TAK	TAK
Zadanie 18 - Obszar 2	NIE	NIE	NIE	NIE
Zadanie 19 - Obszar 1	TAK	TAK	TAK	TAK
Zadanie 19 - Obszar 2	NIE	NIE	NIE	NIE
Zadanie 20 - Obszar 1	TAK	TAK	NIE	TAK
Zadanie 20 - Obszar 2	TAK	TAK	TAK	TAK
Zadanie 21 - Obszar 1	TAK	TAK	NIE	TAK
Zadanie 21 - Obszar 2	TAK	TAK	TAK	TAK
Zadanie 22 - Obszar 1	TAK	TAK	TAK	TAK
Zadanie 22 - Obszar 2	TAK	TAK	TAK	TAK
Zadanie 23 - Obszar 1	TAK	TAK	TAK	TAK
Zadanie 23 - Obszar 2	TAK	TAK	TAK	TAK
Zadanie 24 - Obszar 1	NIE	NIE	TAK	NIE
Zadanie 24 - Obszar 2	TAK	TAK	TAK	TAK

Zgodność sędziów została obliczona przy pomocy współczynnika *Kappa Fleissa* – w tym celu wykorzystałam rozszerzenie programu *IBM SPSS Statistics Stats Fleiss Kappa*. Wartość współczynnika zawiera się w przedziale od -1 do 1, przy czym 1 oznacza pełną zgodność sędziów, a 0 oznacza, że oceny sędziów nie różnią się od sytuacji, w której odpowiedzi byłyby przypadkowe. W związku powyższym sformułowałam hipotezę zerową mówiącą, że zgodność sędziów (k) jest przypadkowa:

$$H_0 : k = 0$$

oraz hipotezę alternatywną, która mówi, że zgodność sędziów nie jest przypadkowa:

$$H_1 : k \neq 0$$

Tabela 3.39: Wartość współczynnika *Kappa Fleissa* dla ocen sędziowskich dot. obszarów realizowanych przez zadania

Kappa	Asymptotyczny błąd standardowy	Z	Istotność	Dolna granica 95% asymptotycznego przedziału ufności	Górna granica 95% asymptotycznego przedziału ufności
0,700	0,129	5,422	$5,8878 \cdot 10^{-8}$	0,447	0,953

Wartość współczynnika zgodności wynosi 0,7 i jest istotna statystycznie, $p < 0,05$ (zob. Tabela 3.39). Taki wynik oznacza nieprzypadkową zgodność ocen sędziowskich i jest podstawą do odrzucenia hipotezy zerowej. Co więcej, wynik współczynnika świadczy o wysokiej zgodności ocen sędziów. Na podstawie odpowiedzi sędziów można określić, które obszary wiedzy realizowane są poprzez poszczególne zadania (zob. kolumna *Decyzja* w Tabeli 3.38). Zgodnie z ocenami sędziów wśród zadań nie znajduje się takie, które nie dotyczyłoby któregoś z dwóch rozpatrywanych obszarów edukacyjnych. Dodatkowo cztery z dziesięciu zadań realizują oba rozpatrywane obszary (zob. Tabela 3.40):

- Obszar 1 realizowany jest przez 9 zadań,
- Obszar 2 realizowany jest przez 5 zadań.

Tabela 3.40: Pokrycie obszarów wiedzy i umiejętności obsługi programu Microsoft Excel przez oceniane zadania

Zadanie	Obszar 1	Obszar 2
1	Tak	Nie
2	Tak	Nie
3	Tak	Nie
4	Tak	Nie
5	Tak	Nie
6	Tak	Tak
7	Tak	Tak
8	Tak	Tak
9	Tak	Tak
10	Nie	Tak
Suma	9	5

Sędziowie podejmowali również decyzję dotyczącą tego, który z dwóch obszarów wiedzy i umiejętności jest głównym tematem każdego zadania (zob. Tabela 3.41). Ponownie w celu obliczenia zgodności ich odpowiedzi został wykorzystany współczynnik *Kappa Fleissa*. Sędziowie nie byli ze sobą zgodni – wartość współczynnika zgodności wynosi 0,321, ale nie jest istotna statystycznie: $p > 0,05$ (zob. Tabela 3.42). Powyższy wynik nie pozwala podjąć decyzji o tym, który z obszarów jest głównym tematem danego zadania.

Tabela 3.41: Wykorzystanie metody sędziów kompetentnych w celu określenia głównego tematu (obszaru wiedzy i umiejętności obsługi programu Microsoft Excel) zadania

Obszar	Sędzia A	Sędzia B	Sędzia C	Decyzja
Zadanie 15	Obszar 1	Obszar 1	Obszar 1	-
Zadanie 16	Obszar 1	Obszar 1	Obszar 1	-
Zadanie 17	Obszar 1	Obszar 1	Obszar 2	-
Zadanie 18	Obszar 1	Obszar 1	Obszar 2	-
Zadanie 19	Obszar 1	Obszar 1	Obszar 1	-
Zadanie 20	Obszar 2	Obszar 2	Obszar 2	-
Zadanie 21	Obszar 1	Obszar 2	Obszar 1	-
Zadanie 22	Obszar 2	Obszar 2	Obszar 1	-
Zadanie 23	Obszar 2	Obszar 2	Obszar 2	-
Zadanie 24	Obszar 2	Obszar 2	Obszar 1	-

Podsumowanie

Zadania przygotowane w ramach działu *Funkcje* pokrywają dwa rozpatrywane obszary wiedzy i umiejętności obsługi programu *Microsoft Excel*. Każdy z obszarów realizowany jest co najmniej przez jedno zadanie, a wśród dziesięciu zadań nie występuje takie, które nie dotyczyłoby jakiegokolwiek z obszarów. Wartość współczynnika zgodności odpowiedzi sędziów w przypadku oceny, czy zadania realizują dany obszar jest istotna statystycznie. Sędziowie nie byli zgodni co do wyboru głównego tematu zadań. Powodem takiego stanu rzeczy może być fakt, że tematyka obszarów nie jest rozłączna – co może utrudniać wybór jednej dominującej. Brak możliwości ustalenia, który z obszarów jest tematem danego zadania nie stanowi jednak powodu wykluczenia zadań z badania. Każdy obszar realizowany jest co najmniej przez jedno zadanie. Nie zachodzi również potrzeba przygotowania dodatkowych zadań.

Tabela 3.42: Wartość współczynnika Kappa Fleissa dla ocen sędziowskich dot. wyboru głównego tematu zadania

Kappa	Asymptotyczny błąd standardowy	Z	Istotność	Dolna granica 95% asymptotycznego przedziału ufności	Górna granica 95% asymptotycznego przedziału ufności
0,321	0,183	1,760	0,078	-0,037	0,679

3.4.4. Ocena zadań z obszaru *Liczby/daty*

W ramach obszaru *Liczby/daty* przygotowałam 6 zadań (zob. Załącznik D; zadania 25-30), z których każde składało się z:

- treści zadania – opisu kolejnych kroków, które należy wykonać, aby je rozwiązać;
- zrzutów ekranu z programu *Microsoft Excel*, których celem była pomoc w rozwiązaniu zadania;
- arkusza prac – pliku programu *Microsoft Excel*, który uczestnik badania mógł pobrać, aby rozwiązać powiązane z nim zadanie.

Sędziom kompetentnym poprzez aplikację *Google Forms* została udostępniona treść przygotowanych zadań. Sędziowie zostali poproszeni o ocenę, czy każde z 6 zadań dotyczy poniższych obszarów wiedzy, zgodnych sylabusem *ECDL/ICDL Arkusze kalkulacyjne* (treść ankiety udostępnionej sędziom zawiera Załącznik I):

- Obszar 1 – Formatowanie komórek zawierających liczby, wyświetlanie określonych liczb miejsc dziesiętnych, wprowadzanie lub pomijanie separatora grup tysięcy.
- Obszar 2 – Formatowanie komórek zawierających daty, wybieranie kolejności i sposobu wyświetlania dni, miesięcy i lat. Formatowanie komórek zawierających liczby wyświetlając symbol waluty.
- Obszar 3 – Formatowanie komórek zawierających liczby wyświetlając je w postaci procentowej.

Dodatkowo zadaniem sędziów było wskazanie jednego z powyższych obszarów, którego w największym stopniu dotyczyło dane zadanie.

Zgodność sędziów kompetentnych

Zadania oceniali niezależnie trzech sędziów, którzy na co dzień korzystają z programu *Microsoft Excel*: księgowa oraz dwóch nauczycieli akademickich. Analiza statystyczna otrzymanych danych została przeprowadzona przy użyciu programu *IBM SPSS Statistics* (Wersja 25.0). Odpowiedzi sędziów zostały pozyskane *online* w październiku 2019 r.

Sędziowie decydowali, czy przedstawione im zadania są związane z danym obszarem wiedzy, czy też nie. Kolejne odpowiedzi sędziów zawiera Tabela 3.43.

Tabela 3.43: Ocena zadań pod kątem realizacji obszarów wiedzy i umiejętności obsługi programu *Microsoft Excel* przy pomocy metody sędziów kompetentnych

Obszar	Sędzia A	Sędzia B	Sędzia C	Decyzja
Zadanie 25 - Obszar 1	NIE	NIE	TAK	NIE
Zadanie 25 - Obszar 2	TAK	TAK	TAK	TAK
Zadanie 25 - Obszar 3	NIE	NIE	NIE	NIE

Zadanie 26 - Obszar 1	NIE	NIE	TAK	NIE
Zadanie 26 - Obszar 2	TAK	TAK	TAK	TAK
Zadanie 26 - Obszar 3	NIE	NIE	NIE	NIE
Zadanie 27 - Obszar 1	TAK	NIE	TAK	TAK
Zadanie 27 - Obszar 2	NIE	TAK	TAK	TAK
Zadanie 27 - Obszar 3	NIE	NIE	NIE	NIE
Zadanie 28 - Obszar 1	NIE	NIE	TAK	NIE
Zadanie 28 - Obszar 2	NIE	NIE	NIE	NIE
Zadanie 28 - Obszar 3	TAK	TAK	TAK	TAK
Zadanie 29 - Obszar 1	TAK	TAK	TAK	TAK
Zadanie 29 - Obszar 2	NIE	NIE	NIE	NIE
Zadanie 29 - Obszar 3	NIE	TAK	TAK	TAK
Zadanie 30 - Obszar 1	TAK	TAK	TAK	TAK
Zadanie 30 - Obszar 2	TAK	TAK	TAK	TAK
Zadanie 30 - Obszar 3	NIE	TAK	TAK	TAK

Zgodność sędziów została obliczona przy pomocy współczynnika *Kappa Fleissa* – w tym celu wykorzystałam rozszerzenie programu *IBM SPSS Statistics Stats Fleiss Kappa*. Wartość współczynnika zawiera się w przedziale od -1 do 1, przy czym 1 oznacza pełną zgodność sędziów, a 0 oznacza, że oceny sędziów nie różnią się od sytuacji, w której odpowiedzi byłyby przypadkowe. W związku powyższym sformułowałam hipotezę zerową mówiącą, że zgodność sędziów (k) jest przypadkowa:

$$H_0 : k = 0$$

oraz hipotezę alternatywną, która mówi, że zgodność sędziów nie jest przypadkowa:

$$H_1 : k \neq 0$$

Tabela 3.44: Wartość współczynnika *Kappa Fleissa* dla ocen sędziowskich dot. obszarów realizowanych przez zadania

Kappa	Asymptotyczny błąd standardowy	Z	Istotność	Dolna granica 95% asymptotycznego przedziału ufności	Górna granica 95% asymptotycznego przedziału ufności
0,479	0,136	3,517	0,000436	0,212	0,745

Tabela 3.45: Pokrycie obszarów wiedzy i umiejętności obsługi programu *Microsoft Excel* przez oceniane zadania

Zadanie	Obszar 1	Obszar 2	Obszar 3
25	Nie	Tak	Nie
26	Nie	Tak	Nie
27	Tak	Tak	Nie
28	Nie	Nie	Tak
29	Tak	Nie	Tak
30	Tak	Tak	Tak
Suma	3	4	5

Wartość współczynnika zgodności wynosi 0,48 i jest istotna statystycznie, $p < 0,05$ (zob. Tabela 3.44). Taki wynik oznacza nieprzypadkową zgodność ocen sędziowskich i jest podstawą do odrzucenia hipotezy zerowej. Na podstawie odpowiedzi sędziów można określić, które obszary wiedzy realizowane są poprzez poszczególne zadania (zob. kolumna *Decyzja* w Tabeli 3.43). Zgodnie z ocenami sędziów wśród zadań nie znajduje się takie, które nie dotyczyłoby któregośkolwiek z dwóch obszarów. Dodatkowo jedno zadanie realizuje trzy rozpatrywane obszary (zob. Tabela 3.45):

- Obszar 1 realizowany jest przez 3 zadania,
- Obszar 2 realizowany jest przez 4 zadania,
- Obszar 3 realizowany jest przez 5 zadań.

Sędziowie podejmowali również decyzję dotyczącą tego, który z trzech obszarów wiedzy i umiejętności jest głównym tematem każdego zadania (zob. Tabela 3.46). Ponownie w celu obliczenia zgodności ich odpowiedzi wykorzystałam współczynnik *Kappa Fleissa*. Sędziowie byli ze sobą zgodni – wartość współczynnika zgodności wynosi 0,62 i jest istotna statystycznie: $p < 0,05$ (zob. Tabela 3.47). Na podstawie odpowiedzi sędziów można podjąć decyzję o tym, który z obszarów jest głównym tematem każdego zadania (zob. Tabela 3.46, kolumna *Decyzja*).

Tabela 3.46: Wykorzystanie metody sędziów kompetentnych w celu określenia głównego tematu (obszaru wiedzy i umiejętności obsługi programu Microsoft Excel) zadania

Obszar	Sędzia A	Sędzia B	Sędzia C	Decyzja
Zadanie 25	Obszar 2	Obszar 2	Obszar 2	Obszar 2
Zadanie 26	Obszar 2	Obszar 2	Obszar 2	Obszar 2
Zadanie 27	Obszar 2	Obszar 2	Obszar 2	Obszar 2
Zadanie 28	Obszar 3	Obszar 3	Obszar 3	Obszar 3
Zadanie 29	Obszar 1	Obszar 3	Obszar 3	Obszar 3
Zadanie 30	Obszar 3	Obszar 3	Obszar 1	Obszar 3

Tabela 3.47: Wartość współczynnika *Kappa Fleissa* dla ocen sędziowskich dot. wyboru głównego tematu zadania

Kappa	Asymptotyczny błąd standardowy	Z	Istotność	Dolna granica 95% asymptotycznego przedziału ufności	Górna granica 95% asymptotycznego przedziału ufności
0,621	0,186	3,338	0,001	0,256	0,986

Zgodnie z odpowiedziami sędziów kolejne obszary stanowią główny temat następującej liczby zadań (zob. Tabela 3.48):

- Obszar 2 jest głównym tematem trzech zadań,
- Obszar 3 jest głównym tematem trzech zadań.

Podsumowanie

Zadania przygotowane w ramach działu *Liczby/daty* pokrywają trzy obszary wiedzy i umiejętności obsługi programu *Microsoft Excel*. Każdy z obszarów realizowany jest co

Tabela 3.48: Główne tematy zadań wskazane przez sędziów kompetentnych

Zadanie	Obszar 1	Obszar 2	Obszar 3
25	Nie	Tak	Nie
26	Nie	Tak	Nie
27	Nie	Tak	Nie
28	Nie	Nie	Tak
29	Nie	Nie	Tak
30	Nie	Nie	Tak

najmniej przez jedno zadanie, a wśród sześciu zadań nie występuje takie, które nie dotyczyłoby jakiegokolwiek z obszarów. Wartość współczynnika zgodności odpowiedzi sędziów (zarówno w przypadku oceny, czy zadania realizują dany obszar, jak i w przypadku wyboru głównego tematu zadania) jest istotna statystycznie. Przeprowadzona analiza zgodności nie daje podstaw do wykluczenia któregoś z zadań. W związku z tym, że każdy obszar realizowany jest co najmniej przez jedno zadanie, nie zachodzi również potrzeba przygotowania dodatkowych zadań. Każde z przygotowanych zadań zostało wykorzystane w badaniu eksperymentalnym przeprowadzonym w ramach niniejszej pracy.

Podsumowując w ramach kursu edukacyjnego *SpaceCalc* uczestnicy mogli rozwiązać 30 zadań, które dotyczyły trzech działów (a dziewięciu obszarów) wiedzy i umiejętności związanych z obsługą arkuszy kalkulacyjnych. Po wypełnieniu pre-testu, metryczki oraz *Kwestionariusza dotyczącego uczenia się* uczestnicy badania mogli przejść do zadań edukacyjnych (zob. Rysunek 3.1, str. 98). Uczestnicy rozwiązywali zadania w ustalonej kolejności: Dział 1: Reguły arytmetyczne, Dział 2: Funkcje, Dział 3: Liczby/daty (zob. Rysunek 3.1, str. 98). Wprowadzenie takiego rozwiązania było konieczne, ponieważ wiedza dostępna w dalszych zadaniach bazuje na poprzednich. Z tego powodu osoba ucząca się nie mogła rozwiązywać zadań w dowolnej kolejności.

3.5. Ocena realizacji obszarów wiedzy przez testy wiedzy

Aby sprawdzić wstępny poziom wiedzy uczestników kursu oraz to, jak dobrze opanowali oni wspomniane obszary wiedzy i umiejętności, w trakcie badania został trzykrotnie przeprowadzony test wiedzy: przed przystąpieniem do kursu (tzw. pre-test), po ukończeniu wszystkich zadań kursu (tzw. post-test) oraz po co najmniej 30 dniach od ukończenia kursu (tzw. re-test; zob. Rysunek 3.1, str. 98). Zadania testowe, które wchodziły w skład wspomnianych testów wiedzy zostały opracowane przeze mnie na podstawie sylabusu *ECDL/ICDL Arkusze kalkulacyjne*. W celu weryfikacji, czy sprawdzają one wszystkie zagadnienia z trzech działów wiedzy i umiejętności, których dotyczył kurs *SpaceCalc* (tj. *Reguł arytmetycznych*, *Funkcji*, *Liczb i dat*) ponownie wykorzystałam metodę sędziów kompetentnych. Celem takiego zabiegu było zapewnienie wysokiej standaryzacji badania oraz wysokiej jakości kursu dla jego uczestników. Dobrze opracowane testy wiedzy sprawdzają te obszary wiedzy umiejętności, które powinny sprawdzać. Dzięki takiemu zabiegowi ograniczona została liczba zewnętrznych zmiennych, która mogłaby wpłynąć na wyniki badania. Dodatkowo prawidłowo opracowane testy wiedzy dają pewność uczestnikom kursów edukacyjnych, że faktycznie przyswoili oni (lub nie) pewien zakres wiedzy i umiejętności. Taka informacja jest z kolei bardzo przydatna w ewaluacji swoich postępów oraz celów edukacyjnych.

3.5.1. Opis procedury oceny zadań

W ramach każdego testu sprawdzającego wiedzę i umiejętności obsługi arkuszy kalkulacyjnych opracowałam:

- w ramach Testu 1: 6 zadań, na które składało się łącznie 24 pytań (zob. Załącznik J; Test 1);
- w ramach Testu 2: 6 zadań, na które składało się łącznie 24 pytań (zob. Załącznik J; Test 2);
- w ramach Testu 3: 6 zadań, na które składało się łącznie 23 pytań (zob. Załącznik J; Test 3);

Sędziom kompetentnym poprzez aplikację *Google Forms* została udostępniona treść zadań każdego testu. Sędziowie zostali poproszeni o ocenę, czy zawarte w nich pytania sprawdzają zagadnienia z trzech obszarów wiedzy i umiejętności dotyczących obsługi programu *Microsoft Excel* zgodnych z sylabusem *ECDL/ICDL Arkusze kalkulacyjne* (treść ankiety udostępnionej sędziom zawiera Załącznik K). Zagadnienia te prezentują się następująco:

- **Obszar wiedzy i umiejętności 1:** Reguły i funkcje: Reguły arytmetyczne:
 - **Zagadnienie 1:** Stosowanie dobrych praktyk tworząc reguły używające odwołań do komórek zamiast wpisywania do reguł liczb;
 - **Zagadnienie 2:** Tworzenie reguł przy użyciu odwołań do komórek i operatorów arytmetycznych: dodawania;
 - **Zagadnienie 3:** Tworzenie reguł przy użyciu odwołań do komórek i operatorów arytmetycznych: odejmowania;
 - **Zagadnienie 4:** Tworzenie reguł przy użyciu odwołań do komórek i operatorów arytmetycznych: odejmowania;
 - **Zagadnienie 5:** Tworzenie reguł przy użyciu odwołań do komórek i operatorów arytmetycznych: dzielenia;
 - **Zagadnienie 6:** Rozpoznawanie i właściwe interpretowanie podstawowych błędów: #NAZWA?;
 - **Zagadnienie 7:** Rozpoznawanie i właściwe interpretowanie podstawowych błędów: #DZIEL/0!;
 - **Zagadnienie 8:** Rozpoznawanie i właściwe interpretowanie podstawowych błędów: #ADR!;
 - **Zagadnienie 9:** Rozpoznawanie i właściwe interpretowanie podstawowych błędów: #ARG!;
 - **Zagadnienie 10:** Używanie adresowania względnego przy tworzeniu reguł;
 - **Zagadnienie 11:** Używanie adresowania bezwzględnego (absolutnego) przy tworzeniu reguł;
- **Obszar wiedzy i umiejętności 2:** Reguły i funkcje: Funkcje:
 - **Zagadnienie 1:** Używanie funkcji sumowania;
 - **Zagadnienie 2:** Obliczanie wartości średniej;
 - **Zagadnienie 3:** Wyznaczanie minimum i maksimum;
 - **Zagadnienie 4:** Zliczanie komórek;

- **Zagadnienie 5:** Liczenie komórek pustych i niepustych;
- **Zagadnienie 6:** Zaokrąglanie wyniku obliczeń;
- **Zagadnienie 7:** Obliczanie pierwiastka kwadratowego;
- **Zagadnienie 8:** Używanie funkcji logicznej „jeżeli” (*if*) wybierającej jedną z dwóch możliwych wartości, z operatorem porównawczym =, >, <;
- **Obszar wiedzy i umiejętności 3:** Reguły i funkcje: Liczby i daty:
 - **Zagadnienie 1:** Formatowanie komórek zawierających liczby, wyświetlanie określonej liczby miejsc dziesiętnych, wprowadzanie lub pomijanie separatora grup tysięcy;
 - **Zagadnienie 2:** Formatowanie komórek zawierających daty, wybieranie kolejności sposobu wyświetlania dni, miesięcy i lat;
 - **Zagadnienie 3:** Formatowanie komórek zawierających daty, wybieranie kolejności sposobu wyświetlania dni, miesięcy i lat;
 - **Zagadnienie 4:** Formatowanie komórek zawierających liczby wyświetlając je w postaci procentowej.

3.5.2. Zgodność sędziów kompetentnych

Zadania testowe niezależnie oceniało trzech sędziów, którzy na co dzień korzystają z programu *Microsoft Excel*: dwóch nauczycieli akademickich oraz analityk danych. Analiza statystyczna otrzymanych danych została przeprowadzona przy użyciu programu *IBM SPSS Statistics* (Wersja 25.0). Odpowiedzi sędziów zostały pozyskane *online* w listopadzie 2019 r. Sędziowie decydowali, czy przedstawione im pytania składające się na zadania testów sprawdzają wiedzę i/lub umiejętności poruszane przez dane zagadnienie, czy też nie.

Zgodność sędziów została obliczona przy pomocy współczynnika *Kappa Fleissa* – w tym celu zostało wykorzystane rozszerzenie programu *IBM SPSS Statistics Stats Fleiss Kappa*. Wartość współczynnika zawiera się w przedziale od -1 do 1, przy czym 1 oznacza pełną zgodność sędziów, a 0 oznacza, że oceny sędziów nie różnią się od sytuacji, w której odpowiedzi byłyby przypadkowe. W związku z powyższym, dla każdego testu sformułowałam hipotezę zerową mówiącą, że zgodność sędziów (k) jest przypadkowa:

$$H_0 : k = 0$$

oraz hipotezę alternatywną, która mówi, że zgodność sędziów nie jest przypadkowa:

$$H_1 : k \neq 0$$

Zgodność sędziów w przypadku każdego z ocenianych testów pozwala na odrzucenie hipotezy zerowej – zgodność ocen sędziowskich nie jest dziełem przypadku. Współczynniki zgodności prezentują się następująco:

- W przypadku oceny zadań Testu 1 wartość współczynnika zgodności sędziów wynosi 0,72 ($p < 0,05$; zob. Tabela 3.49).
- W przypadku oceny zadań Testu 2 wartość współczynnika zgodności sędziów wynosi 0,68 ($p < 0,05$; zob. Tabela 3.49).
- W przypadku oceny zadań Testu 3 wartość współczynnika zgodności sędziów wynosi 0,76 ($p < 0,05$; zob. Tabela 3.49).

Tabela 3.49: Wartość współczynnika Kappa Fleissa dla ocen sędziowskich poszczególnych testów wiedzy

Test	Kappa	Asymptotyczny błąd standardowy	Z	Istotność	Dolna granica 95% asymptotycznego przedziału ufności	Górna granica 95% asymptotycznego przedziału ufności
Test 1	0,715	0,025	29,077	$0 \cdot 10^0$	0,666	0,763
Test 2	0,682	0,025	27,754	$0 \cdot 10^0$	0,634	0,730
Test 3	0,756	0,025	30,785	$0 \cdot 10^0$	0,708	0,805

W każdym przypadku wartość współczynnika świadczy o wysokiej zgodności ocen sędziów. Na podstawie ich odpowiedzi mogłam zatem określić, które zagadnienia edukacyjne są sprawdzane przez poszczególne zadania. Zostało to rozstrzygnięte na podstawie większości głosów sędziów. Dane zagadnienie zostało uznane za realizowane przez poszczególne zadanie, jeśli co najmniej dwóch sędziów tak wskazało w kwestionariuszu. Tabela 3.50 przedstawia liczbę pytań, które zgodnie z decyzją sędziów sprawdzają wiedzę i/lub umiejętności z danego zagadnienia edukacyjnego.

Zgodnie z odpowiedziami sędziów tylko jedno zagadnienie nie było realizowane przez przygotowanie w ramach testów zadania. Jest to zagadnienie z obszaru *Funkcji – Liczenie komórek pustych i niepustych* i nie zostało ono pokryte przez zadania Testu 1. Jednakże treść zadań każdego z testów została opracowana w bardzo podobny sposób. Pytania opracowane w ramach Zadania 5 każdego z testów zostały stworzone tak, aby osoba je rozwiązująca zliczała komórki przy pomocy odpowiedniej funkcji. Tabela 3.51 zawiera treść zadań, które zgodnie z decyzją sędziów pokrywają wspomniane zagadnienie w Teście 2 i Teście 3 oraz analogiczne zadania z Testu 1. Zadania te wymagają od osoby rozwiązującej użycia dokładnie tej samej funkcji – w przypadku Pytania 1 (Test 1), Pytania 3 (Test 2) i Pytania 4 (Test 3) funkcji *LICZ.PUSTE*, a w przypadku Pytania 2 (Test 1), Pytania 3 (Test 2) i Pytania 3 (Test 3) funkcji *ILE.LICZB*. W ocenie zadań Testu 1 nie ma też całkowitej zgodności co do tego, że oczekiwane zagadnienie nie jest realizowane przez opracowane zadanie – jeden z sędziów ocenił, że pytania Testu 1 przywołane w Tabeli 3.51 sprawdzają umiejętność liczenia komórek pustych i niepustych. Warto również zauważyć, że istnieje bardzo podobne zagadnienie w obrębie tego samego obszaru wiedzy, a mianowicie *Zliczanie komórek*. Rozróżnienie tych dwóch obszarów mogło być dla sędziów problematyczne. Według ich oceny, zarówno Pytanie 1, jak i Pytanie 2 Testu 1 sprawdza to zagadnienie.

Fakt, że sędziowie nie znaleźli w Teście 1 takiego zadania, które sprawdzałoby zagadnienie *Liczenie komórek pustych i niepustych* jest traktowany zatem jako pomyłka. Argumenty, które pozwalają na podjęcie takiej decyzji są następujące:

- W pozostałych testach istnieją analogiczne zadania, które wymagają od osoby, która je rozwiązuje użycia identycznych umiejętności. Zgodnie z decyzją sędziów zadanie te pokrywają wspomniane zagadnienie.
- W ramach tego samego obszaru wiedzy (*Reguły i funkcje: Reguły arytmetyczne*) pojawia się bardzo podobne zagadnienie (*Zliczanie komórek*). Rozróżnienie tych dwóch obszarów mogło być problematyczne.

Tabela 3.50: Pokrycie obszarów wiedzy i umiejętności obsługi programu Microsoft Excel przez pytania Testu 1, 2 i 3

Obszar	Pytania Testu 1	Pytania Testu 2	Pytania Testu 3
Reguły arytmetyczne – Zagadnienie 1	16	16	14
Reguły arytmetyczne – Zagadnienie 2	1	4	2
Reguły arytmetyczne – Zagadnienie 3	3	1	1
Reguły arytmetyczne – Zagadnienie 4	3	3	4
Reguły arytmetyczne – Zagadnienie 5	1	1	1
Reguły arytmetyczne – Zagadnienie 6	1	1	1
Reguły arytmetyczne – Zagadnienie 7	1	1	1
Reguły arytmetyczne – Zagadnienie 8	1	1	1
Reguły arytmetyczne – Zagadnienie 9	1	1	1
Reguły arytmetyczne – Zagadnienie 10	14	7	15
Reguły arytmetyczne – Zagadnienie 11	1	2	1
Funkcje – Zagadnienie 1	2	1	1
Funkcje – Zagadnienie 2	1	1	1
Funkcje – Zagadnienie 3	2	2	2
Funkcje – Zagadnienie 4	2	1	2
Funkcje – Zagadnienie 5	0	2	2
Funkcje – Zagadnienie 6	1	1	1
Funkcje – Zagadnienie 7	1	1	1
Funkcje – Zagadnienie 8	1	1	1
Liczby i daty – Zagadnienie 1	2	1	2
Liczby i daty – Zagadnienie 2	1	1	1
Liczby i daty – Zagadnienie 3	1	1	1
Liczby i daty – Zagadnienie 4	1	1	1

Tabela 3.51: Pokrycie zagadnienia Liczenie komórek pustych i niepustych przez pytania opracowane w ramach testów wiedzy i umiejętności

Test	Treść zadania	Sędzia 1	Sędzia 2	Sędzia 3	Decy- zja
Test 1	Zadanie 5 - Pytanie 1	NIE	TAK	NIE	NIE
	W komórce B12 oblicz przy pomocy funkcji, ilu pracowników było nieobecnych w ostatnim tygodniu pracy. <i>Oczekiwana odpowiedź: =LICZ.PUSTE(B2:B10).</i>				
Test 2	Zadanie 5 - Pytanie 4	NIE	TAK	TAK	TAK
	W komórce E13 oblicz przy pomocy funkcji, ilu uczniów było nieobecnych na zajęciach. <i>Oczekiwana odpowiedź: =LICZ.PUSTE(E2:E10).</i>				
Test 3	Zadanie 5 - Pytanie 4	NIE	TAK	TAK	TAK

W komórce L7 oblicz przy pomocy funkcji, ile jest dni bez żadnych zleceń. *Oczekiwana odpowiedź: =LICZ.PUSTE(A7:J7).*

	Zadanie 5 - Pytanie 2	NIE	NIE	TAK	NIE
Test 1	W komórce B13 oblicz przy pomocy funkcji, ilu pracowników było obecnych w ostatnim tygodniu pracy. <i>Oczekiwana odpowiedź: =ILE.LICZB(B2:B10).</i>				
	Zadanie 5 - Pytanie 3	TAK	TAK	TAK	TAK
Test 2	W kolumnie E znajduje się informacja o czasie biegu na 100 m. uzyskanym przez poszczególnych uczniów. W komórce E12 oblicz przy pomocy funkcji ilu uczniów było obecnych dziś na zajęciach. <i>Oczekiwana odpowiedź: =ILE.LICZB(E2:E10).</i>				
	Zadanie 5 - Pytanie 3	NIE	TAK	TAK	TAK
Test 3	W wierszu 6 znajdują się zlecenia na dostawę znaków w kolejnych dniach. W komórce K7 oblicz przy pomocy funkcji ile jest dni, w których producent będzie dostarczał znaki. <i>Oczekiwana odpowiedź: =ILE.LICZB(A7:J7).</i>				

3.5.3. Podsumowanie

Można uznać, że przeprowadzona analiza zgodności sędziów, którzy oceniali treść testów wiedzy daje podstawy do wykluczenia jednego pytania. Jednakże z uwagi na argumenty przedstawione powyżej ocena tego zadania jest traktowana jako niedopatrzenie. Każdy z przygotowanych testów został zatem wykorzystany w badaniu do diagnozy i monitorowania poziomu wiedzy i umiejętności jego uczestników.

3.6. Pilotaż badania

Po opracowaniu narzędzi badawczych przeprowadziłam dwa pilotaże badania. Pierwszy z nich był pilotażem gry poważnej, a jego celem było sprawdzenie zrozumiałości pomysłu na grę oraz obsługi interfejsu gry. Drugi pilotaż obejmował sprawdzenie funkcjonowania platformy *SpaceCalc* od strony technicznej i został on przeprowadzony na dwóch warunkach badania – *e-learningu* oraz grywalizacji. Co istotne, żaden z pilotaży nie dotyczył wstępnego sprawdzenia efektywności wykorzystanych narzędzi edukacyjnych. Przeprowadzone przeze mnie pilotaże miały na celu zapewnienie jakości wdrożonych narzędzi edukacyjnych. Wiązało się to z ograniczeniem występowania błędów technicznych oraz zapewnieniem zrozumiałości obsługi platformy edukacyjnej.

3.6.1. Pilotaż gry poważnej

Celem pilotażu gry poważnej było sprawdzenie zrozumiałości wdrożonych mechanik rozgrywki oraz intuicyjności obsługi interfejsu gry. Pilotaż miał miejsce 14 czerwca

2019 r.³⁴ i został przeprowadzony w formie stacjonarnej na Wydziale Psychologii i Kognitywistyki Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu. Pilotaż trwał dwie godziny oraz składał się z dwóch części – podczas pierwszej godziny uczestnicy pilotażu indywidualnie rozwiązywali zadania edukacyjne grając grę, a w trakcie drugiej godziny brali udział w moderowanej przeze mnie rozmowie (tzw. grupie fokusowej) dotyczącej wrażeń z rozgrywki.

Do udziału w pilotażu zrekrutowałam studentów oraz doktorantów Wydziału Psychologii i Kognitywistyki – trzech mężczyzn oraz trzy kobiety. Grupa ta była niewielka, ponieważ plan na zdobycie opinii o grze obejmował obserwację uczestników podczas grania w grę oraz rozmowę z nimi. W większej grupie taki pilotaż byłby trudny do przeprowadzenia. Rekrutacja chętnych do udziału w pilotażu odbyła się przy pomocy formularza *Google Forms*, który zawierał krótką metryczkę. Osoby, które wzięły udział w pilotażu były w wieku od 20 do 28 lat, posiadały wykształcenie średnie lub wyższe, a swoją umiejętność obsługi programu *Microsoft Excel* na dziesięciostopniowej skali oceniali dość różnie – od 3 do 8 punktów (zob. Tabela 3.52). W pilotażu wzięły więc udział osoby, które miały różny poziom (deklarowanej) wiedzy początkowej z zakresu obsługi programu wykorzystywanego w grze. Uczestnicy pilotażu wiedzę z zakresu obsługi arkuszy kalkulacyjnych przy pomocy programu *Microsoft Excel* zdobyli najczęściej w szkole (zob. Tabela 3.52).

Tabela 3.52: *Charakterystyka uczestników pilotażu gry poważnej*

Płeć	Wiek	Wykształcenie	Deklarowana znajomość programu	Sposób nauki programu?
mężczyzna	28	wyższe magisterskie	8	szkoła, tutoriale wideo
mężczyzna	20	średnie	4	samemu przez doświadczenie
kobieta	22	licencjat/inżynierskie	3	szkoła, podczas robienia projektów na studia, od znajomych
mężczyzna	23	średnie	7	szkoła
kobieta	22	średnie	3	szkoła, tutoriale wideo
kobieta	27	wyższe magisterskie	6	szkoła, szkolenie stacjonarne

Gra poważna, którą wykorzystałam w pilotażu nie była jeszcze grą w pełni skończoną. Zawierała większość mechanik opisanych w Podrozdziale 3.2.9 (str. 125), jednak nie wszystkie. Przed wdrożeniem całości gry chciałam zweryfikować, czy pomysł na grę jest czytelny, a gra jest intuicyjna w obsłudze. W przypadku narzędzi badawczych, na etapie pilotażu gra zawierała:

- metryczkę,
- pierwszy test wiedzy,
- *Kwestionariusz dotyczący uczenia się*,
- zadania edukacyjne z pierwszego działu *Reguły arytmetyczne*.

W kontekście mechanik gra poważna zawierała (por. mechaniki opisane w Podrozdziale 3.2.9, str. 125):

- misje, które rozprowadzały zadania (edukacyjne i te związane z rozgrywką),
- mapę, czyli główny ekran gry,

³⁴W pilotażu gry poważnej zostały wykorzystane zadania edukacyjne pierwszego działu: *Reguły arytmetyczne* oraz zadania wchodzące w skład pierwszego testu wiedzy. Na dzień 14 czerwca 2019 r. zadania edukacyjne były już ocenione przez sędziów kompetentnych (zob. Paragraf 3.4.2), a zadania testowe jeszcze nie (zob. Podrozdział 3.5). Fakt ten nie przeszkadzał jednak w przeprowadzaniu pilotażu, ponieważ jego głównym celem było sprawdzenie zrozumiałości wdrożonych mechanik gry.

- mechanikę budowania budynków,
- mechanikę produkcji surowców,
- mechanikę odkrywania technologii,
- mechanikę gromadzenia surowców przy pomocy magazynu,
- mechanikę zarządzania mieszkańcami,
- mechanikę zatrudniania pracowników,
- poziom rozwoju planety.

Na etapie pilotażu w grze poważniej nie została jeszcze zaimplementowana:

- mechanika rekrutacji wojska,
- mechanika rozszerzania terytorium planety,
- mechanika poziomu bezpieczeństwa,
- mechanika pokonywania wrogów.

Osoby testujące grę mogły więc rozwijać planetę – budować budynki, zwiększać populację planety oraz zatrudniać pracowników. To czego nie mogli zrobić obejmowało rozszerzanie terytorium planety poprzez rekrutowanie wojska w koszarach i walkę z wrogami. Niedostępne na etapie pilotażu mechaniki były jednak nabudowane nad główną mechaniką gry. Jeśli mechaniki stanowiące rdzeń gry były zrozumiałe dla osób testujących grę, to dodanie dalszej części rozgrywki byłoby bezpiecznym posunięciem.

Przed przeprowadzeniem pilotażu postawiłam kilka hipotez, które chciałam zweryfikować podczas obserwacji osób testujących grę oraz rozmowy z nimi. Hipotezy te były następujące:

- Hipoteza 1: Osoby testujące pozytywnie oceniają pomysł na grę.
- Hipoteza 2: Pomysł na grę jest zrozumiały dla osób badanych.
- Hipoteza 3: Osoby testujące wiedzą, jak rozwiązywać zaimplementowane w grze zadania edukacyjne.
- Hipoteza 4: Trudność zadań jest odpowiednia dla osób testujących grę.
- Hipoteza 5: Korzystanie z gry i programu *Microsoft Excel* jednocześnie (wychodzenie z gry do programu i z powrotem) nie stanowi utrudnienia w korzystaniu z gry.
- Hipoteza 6: Osoby badane oceniają grę jako dobre narzędzie do nauki umiejętności obsługi arkuszy kalkulacyjnych.
- Hipoteza 7: Osobom testującym grę podoba się warstwa graficzna gry.

Tabela 3.53: *Pytania wykorzystane w pilotażu gry poważnej*

Ogólny pomysł na grę
1. Dlaczego zgłosiliście się do pilotażu? Co was zainteresowało?
2. Jak oceniacie ogólny pomysł na grę?
o Jak oceniacie pomysł na grę na skali 1-5?
o Dlaczego tak?

Zadania edukacyjne

3. W jakim celu rozwiązywaliście zadania? Powiedzcie własnymi słowami.
4. Jak oceniacie trudność zadań?
 - o Jak oceniacie trudność zadań na skali 1-5?
 - o Dlaczego tak?
5. Czy coś stanowiło dla was trudność podczas rozwiązywania zadań?
6. Co myślicie o samym procesie rozwiązywania zadań – korzystaniu z gry i programu jednocześnie?

Rozgrywka

7. Jak podobała wam się warstwa strategiczna gry – misje, budowanie budynków?
8. Czy czegoś wam brakowało podczas rozgrywki? Jak tak, to czego?
9. Co było dla was niezrozumiałe w rozgrywce?
10. Jaki aspekt gry podobał się wam najbardziej?
11. Jak ocenilibyście grę na skali 1-10, gdzie 1 to nudna, a 10 wciągająca?

Gra poważna

12. Co myślicie o nauce przy pomocy gry w porównaniu do np. zwykłego kursu *e-learningowego*?
13. Czy czujecie, że czegoś nauczyliście się przez ostatnią godzinę (lub coś powtórzyliście)?
14. Kto według was mógłby się uczyć przy pomocy tej gry?

Warstwa graficzna gry

15. Jak oceniacie warstwę graficzną gry (np. ogólną kolorystykę, ikony, interfejs)?
 16. Jak oceniacie warstwę graficzną gry na skali 1-5?
 - o Dlaczego tak?
 17. Czy wszystkie ikony i przyciski były dla was zrozumiałe?
 18. Czy układ interfejsu gry był dla was przejrzysty?
-

Moderując rozmowę z osobami badanymi korzystałam z wcześniej przygotowanego przeze mnie skryptu zawierającego pytania, które miały pomóc mi sprawdzić powyżej przywołane hipotezy. Skrypt ten został umieszczony w Tabeli 3.53. Jeśli sytuacja tego wymagała, formułowałam pytania skryptu w inny sposób lub pogłębiałam odpowiedzi osób badanych. Poniżej podsumowałam, w jaki sposób osoby testujące grę oceniły poszczególne jej elementy.

Pomysł na grę. Osoby uczestniczące w pilotażu zgłosiły się do udziału w badaniu, ponieważ ciekawiły ich badania dotyczące gier poważnych. Jedna z osób wzięła udział w pilotażu, ponieważ szukała narzędzia, przy pomocy którego mogłaby nauczyć się obsługi programu *Microsoft Excel*. Osoby testujące grę oceniły ją bardzo dobrze. Prawdłowo rozpoznali gatunek gry jako RTS (ang. *real-time strategy*). Niektóre osoby powiedziały, że grając w grę czuli nostalgię. Przykładowe wypowiedzi badanych brzmiały następująco: „*Gra robi dobre wrażenie od pierwszego ekranu*”; „*Gra zawiera aspekt edukacyjno-rozwojowy, jest to fajne rozszerzenie podstawowych mechanik RTS-a*”. Jedna z osób przewidziała nawet dalszą część rozgrywki – oczekiwała ona większej interaktywności gry, gdyby planeta była napadana przez wrogów. Wskazuje to więc na dobrą znajomość gatunku przedstawionej osobom badanym gry. Na etapie pilotażu mechanika ta nie była jednak jeszcze wdrożona, a zamiaru jej dodania na zdradziłam osobom badanym.

Zadania edukacyjne. W przypadku zadań edukacyjnych osoby testujące grę prawidłowo rozpoznały połączenie zadań z rozgrywką – dzięki rozwiązywaniu zadań, gracz otrzymywał surowce i technologie potrzebne do budowania budynków. Poziom trudności zadań

edukacyjnych uczestnicy pilotażu oceniali jako średni – zadania nie były ani za łatwe, ani za trudne. Osoby testujące grę zauważyły jednak, że każde następne zadanie stanowiło trochę większe wyzwanie od poprzedniego, co zostało odebrane pozytywnie. Zdaniem badanych zadania wymagały innego sposobu myślenia, czego przykładem jest następująca wypowiedź: „*Zapomnij o logice, to jest nowa planeta, trzeba myśleć inaczej!*”. Na tym etapie rozmowy osoby badane wspomniały o dwóch rzeczach, których im brakowało w grze – treści zadania w pliku zadania oraz możliwości przejścia z ekranu misji bezpośrednio do zadania. W wersji gry wykorzystanej w pilotażu treść zadań edukacyjnych znajdowała się tylko na stronie zadania. Po pobraniu pliku zadania (pliku programu *Microsoft Excel*), uczestnicy musieli dość często przełączać się pomiędzy ekranem zadania zawierającym jego treść, a plikiem, w którym należało je rozwiązać. Zgodnie z sugestią w finalnej wersji gry do pliku z zadaniem dołączyłam również treść samego zadania.

W przypadku misji, w grze wykorzystanej w pilotażu, ekran misji nie był interaktywny. Oznacza to, że nie odsyłał on bezpośrednio do wykonania zadań przy pomocy np. odpowiedniego przycisku na ekranie. Jego celem było wyłącznie przekazywanie informacji o aktualnych misjach. Osoba grająca w grę po przeczytaniu misji musiała więc zamknąć okno misji i samodzielnie odnaleźć zadanie, budynek czy inny cel misji, aby ją ukończyć. Obserwując jak osoby badane grały widziałam, że dość długo zajmowało im znalezienie celu misji (np. zadania lub budynku) i doprowadzało ich to do frustracji. Zgodnie z sugestią uczestników badania, w finalnej wersji gry wdrożono interaktywne okno misji, które odsyłało do odpowiedniego miejsca w grze związanego z jej wykonaniem (zob. Rysunek 3.25, str. 128).

Rozgrywka. Uczestnicy pilotażu bardzo entuzjastycznie podeszli do pomysłu na grę: „*Super! Lubię takie RTS-y! Fajnie, że to jest takie typowe, łatwo się w tym odnaleźć*”. Przyszli jednak, że dość łatwo można w niej zrobić rzeczy niezgodnie z oczekiwaną kolejnością, przez co nie dało się czasem realizować misji związanych z rozgrywką. Uczestnicy badania oczekiwali, aby w grze pojawiła się instrukcja, która podpowiadałaby jakie są kolejne kroki. W finalnej wersji gry, zgodnie z sugestiami osób testujących grę dodałam skrzynkę odbiorczą, w której gracz otrzymywał wiadomości wyjaśniające poszczególne mechaniki gry (zob. Rysunek 3.24, str. 127). Dodatkowo naprawione zostały błędy, które pozwalały na wykonywanie elementów rozgrywki w kolejności niezgodnej z oczekiwaną.

Uczestnicy pilotażu podkreślili, że w rozgrywce najbardziej podobało im się posiadanie wpływu na to, co dzieje się w grze, wizualny aspekt gry oraz możliwość budowania budynków i zdobywania kolejnych poziomów doświadczenia. Samą grę uczestnicy badania jednogłośnie określili jako wciągającą.

Gra poważna. Uczestnicy pilotażu odebrali przedstawioną im grę poważną jako pełnoprawny kurs *e-learningowy*, który wzbogacony został o bonus – zachętę do kontynuowania kursu w postaci mechanik gry. Jedna z osób wyraziła jednak zaniepokojenie dotyczące tego, czy taka forma nauki nie jest jednak zbyt rozpraszająca. Osobom testującym grę wystarczyła niecała godzina interakcji z grą, aby nauczyci się czegoś nowego lub przypomnieli sobie zagadnienia dotyczące obsługi arkuszy kalkulacyjnych, o których zapomnieli – w tym kontekście szczególną uwagę zwrócili na umiejętność adresowania bezwzględne-go oraz podnoszenia do potęgi. Zgodnie z opinią uczestników badania przedstawiona im gra poważna może być atrakcyjna dla studentów i licealistów, którzy odczuwają potrzebę nauczania się obsługi programu *Microsoft Excel* lub dla osób 50+, którzy posiadają podstawowe umiejętności obsługi komputera.

Warstwa graficzna. Warstwa graficzna gry została określona przez uczestników badania jako „*piękna*” i „*estetyczna*”. Osoby testujące grę zasugerowały, że mogłyby się w niej

pojawić animacje. W kontekście łatwości obsługi interfejsu wszystkie ikony i przyciski stały się zrozumiałe dla osób badanych, ale dopiero po pewnym (choć dość krótkim) czasie interakcji z grą. Układ interfejsu został określony jako przejrzysty.

Odwołując się do hipotez, które postawiłam przed realizacją pilotażu, większość z nich została potwierdzona. Osoby testujące grę pozytywnie oceniły pomysł na grę (*Hipoteza 1*), a pomysł ten był dla nich zrozumiały (*Hipoteza 2*), co przejawiało się m.in. tym, że uczestnicy badania prawidłowo rozpoznali gatunek gry. Osoby testujące grę wiedziały, jak rozwiązać zaimplementowane w grze zadania edukacyjne (*Hipoteza 3*), jednak z pewnym zastrzeżeniem – brakowało im treści zadania dołączonej do pliku zadania oraz nie zawsze potrafili odnaleźć cel misji. Obie te rzeczy zostały poprawione w finalnej wersji gry. Trudność zadań była odpowiednia dla osób badanych (*Hipoteza 4*), ponieważ zadania nie były dla nich ani za łatwe, ani za trudne. Korzystanie z gry i programu *Microsoft Excel* jednocześnie nie utrudniało korzystania z samej gry (*Hipoteza 5*), jednak proces ten mógłby być przyjemniejszy, jeśli w pliku zadania znalazłaby się również treść zadania (co zostało rozwiązane w finalnej wersji gry). Osoby badane oceniły grę jako obiecujące narzędzie do nauki umiejętności obsługi arkuszy kalkulacyjnych (*Hipoteza 6*) – gra nie tylko stanowiła dla osób badanych pełnoprawny kurs *e-learningowy*, ale miały one również pomysły na to, kto z takiej gry mógłby skorzystać. Osoby testujące grę bardzo pozytywnie zareagowały na warstwę graficzną gry (*Hipoteza 7*), były zaskoczone, że w taki sposób może wyglądać badanie naukowe.

3.6.2. Pilotaż kursu *e-learningowego* oraz grywalizacji

Celem pilotażu kursu *e-learningowego* oraz grywalizacji było przetestowanie platformy edukacyjnej *SpaceCalc*. Pilotaż obejmował zatem sprawdzenie aspektów technicznych platformy takich jak:

- przydzielanie osób do odpowiedniego warunku badania,
- gromadzenie logów dotyczących czasu korzystania z platformy,
- gromadzenie odpowiedzi osób badanych,
- kierowanie do kolejnych zadań,
- wyświetlanie informacji zwrotnej,
- działanie mechanizmów grywalizacji (w przypadku warunku grywalizacji).

Wartym podkreślenia jest to, że pilotaż miał na celu sprawdzenie działania platformy edukacyjnej, a nie potencjalnej efektywności poszczególnych warunków badania. Pilotaż na platformie *SpaceCalc* został przeprowadzony dla dwóch warunków badania, ponieważ gra poważna była w tym czasie w trakcie implementacji (dalszej części rozgrywki oraz poprawek wynikających z pilotażu gry poważnej). Przetestowanie trzech warunków badania nie było jednak konieczne, ponieważ obsługiwała je jedna, zcentralizowana platforma – naprawienie ewentualnych błędów dotyczyło więc wszystkich warunków badania jednocześnie. Mówiąc bardziej obrazowo, jeśli przykładowo po rozwiązaniu wszystkich zadań edukacyjnych uczestnicy pilotażu nie mogli przejść do testu z uwagi na błąd platformy, to działo się tak w każdym warunku badania. Każdy warunek badania był interfejsem do tej samej bazy danych (zawierającej treść zadań, opisy wyświetlane na stronie, itp.). Dzięki takiemu rozwiązaniu wszyscy uczestnicy badania otrzymywali te same treści bez względu na warunek badania, w którym się znajdowali. Jeśli zatem wystąpił jakiś błąd związany z logiką rozprowadzania czy wyświetlania kolejnych zadań, to dotyczył on platformy,

a więc każdego warunku badania. W przypadku gry poważniej istotniejsze było zbadanie zrozumiałości pomysłu na grę oraz umiejętności obsługi interfejsu, gdyż ten (mimo że wyświetlał te same treści) różnił się od tego wykorzystanego w warunku *e-learningu* oraz grywalizacji, ponieważ zawierał dodatkowe elementy związane z rozgrywką.

Drugim celem pilotażu było sprawdzenie skuteczności metody zapraszania osób do wzięcia udziału w badaniu. Głównym narzędziem, które chciałam wykorzystać w tym celu były reklamy kursu na platformie *Facebook*. Podczas pilotażu sprawdziłam, czy metoda ta jest skuteczna i wystarczająco zachęcająca do rejestracji w kursie edukacyjnym.

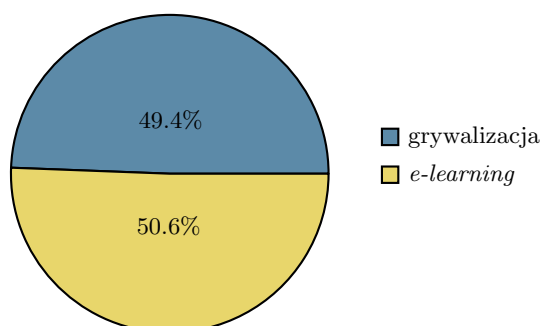
Na etapie pilotażu platformy *SpaceCalc* kurs edukacyjny zawierał wszystkie zadania edukacyjne oraz kwestionariusze, z wyjątkiem ostatniego testu wiedzy. Ten zgodnie ze schematem planu badania miał być rozwiązywany po 30 dniach od ukończenia kursu edukacyjnego (zob. schemat planu badania, Rysunek 3.1, str. 98). Z uwagi na cel pilotażu, którym było przetestowanie poszczególnych funkcjonalności platformy, nie zachodziła potrzeba rozwiązywania ostatniego testu i przedłużania czasu trwania pilotażu o 30 dni. Pilotaż został przeprowadzony w okresie od 5 marca 2020 do 23 marca 2020 r. Osoby zostały zachęcane do wzięcia udziału w pilotażu przy pomocy reklamy wyświetlanej na platformie *Facebook*. W okresie prowadzenia pilotażu 112 osób zarejestrowało się na platformie *SpaceCalc* (założyło konto), z czego 85 wypełniło metryczkę.

Po rejestracji na platformie osoby badane przydzielane były do warunków badania tak, aby te zawierały podobną liczbę osób. Na etapie pilotażu algorytm przydzielania osób badanych do grup nie uwzględniał jeszcze płci i wykształcenia jako zmiennych, które miały być równo rozłożone w grupach badanych (zob. opis algorytmu, Paragraf 3.2.6, str. 112).

42 osoby, które wzięły udział w pilotażu zostały przydzielone do warunku grywalizacji, a 43 osób do warunku *e-learningu* (zob. Tabela 3.54 oraz Rysunek 3.44). 69,4% z tych osób stanowiły kobiety, 28,2% mężczyźni, a 2 osoby nie chciały ujawniać swojej płci (zob. Tabela 3.55 oraz Rysunek 3.45). Anketowani byli w wieku od 13 do 50 lat ($\bar{x} = 24,3$; $\sigma = 9,09$). Większość kursantów (72,9%) miała mniej niż 25 lat (zob. Tabela 3.56 oraz Rysunek 3.46). Następną w kolejności pod względem liczebności była grupa osób w wieku od 26 do 35 lat, która stanowiła 12,9% osób badanych.

Warunek badania		
	Częstość	Procent
grywalizacja	42	49,4%
<i>e-learning</i>	43	50,6%
Ogółem	85	100,0%

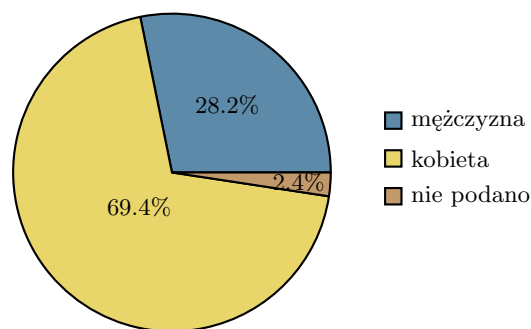
Tabela 3.54: Liczebność warunków badania



Rysunek 3.44: Liczebność warunków badania

Płeć		
	Częstość	Procent
kobieta	59	69,4%
mężczyzna	24	28,2%
nie podano	2	2,4%
Ogółem	85	100,0%

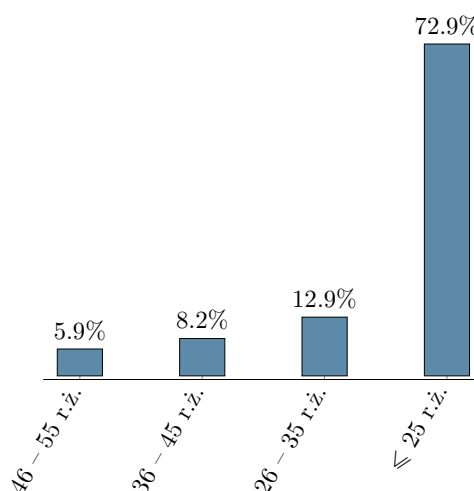
Tabela 3.55: Płeć osób badanych



Rysunek 3.45: Płeć osób badanych

Przedział wiekowy		
	Częstość	Procent
do 25 r.ż.	62	72,9%
od 26 do 35 r.ż.	11	12,9%
od 36 do 45 r.ż.	7	8,2%
od 46 do 55 r.ż.	5	5,9%
Ogółem	85	100,0%

Tabela 3.56: Wiek osób badanych



Rysunek 3.46: Wiek osób badanych

W przypadku wykształcenia najliczniejszą grupę stanowiły osoby z wykształceniem średnim (37 osób; 43,5%). Wykształcenie wyższe (ukończone studia I stopnia) zadeklarowało 14 osób (16,5 %), a wykształcenie wyższe (ukończone studia II stopnia) oraz podstawowe, 13 osób (15,3 %) (zob. Tabela 3.58 oraz Rysunek 3.47). Najwięcej ankietowanych (30,6%) pochodziło z miasta o wielkości do 50 tys. mieszkańców. Jednak sporą część ankietowanych stanowiły również osoby mieszkające na wsi, które stanowiły 20% wszystkich badanych (zob. Tabela 3.59 oraz Rysunek 3.48).

W odniesieniu do sytuacji zawodowej ankietowanym zostało zadane pytanie wielokrotnego wyboru. Oznacza to, że osoby badane mogły wskazać jedną lub więcej opcji w odpowiedzi na to pytanie ($N = 112$, zob. Tabela 3.57). Respondenci najczęściej odpowiadali, że uczą się lub studiują (53,6% wszystkich odpowiedzi) i/lub mają stałą pracę (26,8% wszystkich odpowiedzi; zob. Tabela 3.57). Ankietowani zostali zapytani również o to, czy wcześniej mieli styczność z programem *Microsoft Excel*. Stanowcza większość badanych (88,2%) wybrała odpowiedź *Tak, używałem/lam tego programu lub robię to nadal*. Pozostałe 10 osób zadeklarowało, że nigdy nie używało tego programu (zob. Tabela 3.60 oraz Rysunek 3.49). Jednak w przypadku poziomu znajomości programu stanowcza większość respondentów zadeklarowała, że nie zna go za dobrze. Ankietowani zostali poproszeni o wskazanie na skali: 1 (*bardzo źle*) – 10 (*bardzo dobrze*), jak oceniają poziom swojej wiedzy dotyczącej programu *Microsoft Excel* oraz umiejętność jego obsługi. Ankietowani poziom ten oceniali średnio na 3,8 (przy medianie równej 4 i dominancie równej 5). Rozkład ich odpowiedzi prezentowany jest na Rysunku 3.50.

Tabela 3.57: *Sytuacja zawodowa osób badanych*

Sytuacja zawodowa	N	Procent	Procent obserwacji
uczę się lub studiuje	60	53,6%	70,6%
mam stałą pracę	30	26,8%	35,3%
pracuję dorywczo	14	12,5%	16,5%
jestem na urlopie wychowawczym lub macierzyńskim	0	0,0%	0,0%
jestem bezrobotny/a	5	4,5%	5,9%
nie pracuję z innych powodów	2	1,8%	2,4%
Ogółem	112	100,0%	131,8%

Wykształcenie		
	Częstość	Procent
podstawowe	13	15,3%
gimnazjalne	7	8,2%
zasadnicze zawodowe	1	1,2%
średnie	37	43,5%
licencjat/inżynierskie	14	16,5%
wyższe magisterskie	13	15,3%
Ogółem	85	100,0%

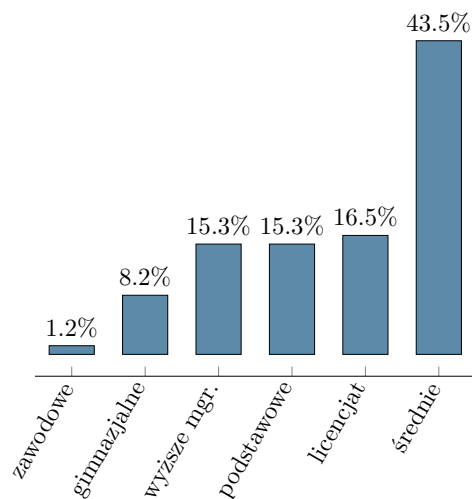


Tabela 3.58: *Wykształcenie osób badanych*

Rysunek 3.47: *Wykształcenie osób badanych*

Wielkość miejscowości zamieszkania		
	Częstość	Procent
wieś	17	20%
miasto do 50 tys.	26	30,6%
miasto od 51 do 200 tys.	13	15,3%
miasto od 201 do 500 tys.	6	7,1%
miasto powyżej 500 tys.	13	27,1%
Ogółem	85	100,0%

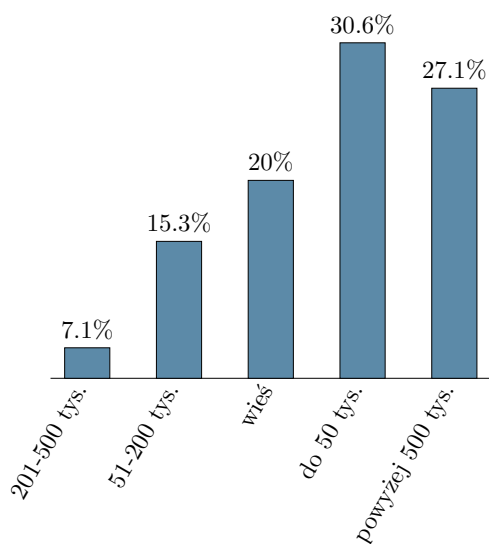
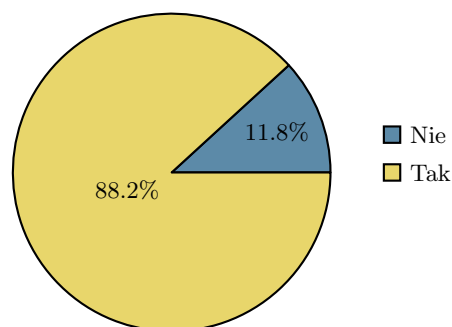


Tabela 3.59: *Wielkość miejsca zamieszkania*

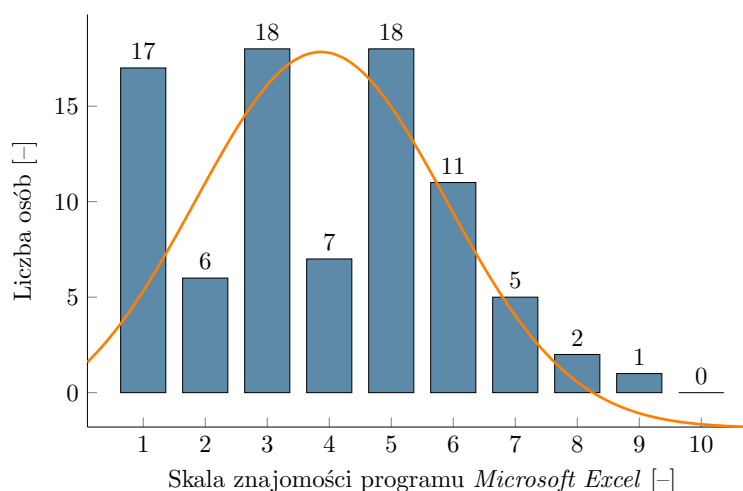
Rysunek 3.48: *Wielkość miejsca zamieszkania*

Deklarowana znajomość programu		
	Częstość	Procent
Nie	10	11,8%
Tak	75	88,2%
Ogółem	85	100,0%

Tabela 3.60: Znajomość programu *Microsoft Excel*



Rysunek 3.49: Znajomość programu *Microsoft Excel*



Rysunek 3.50: Poziom deklarowanej wiedzy dotyczącej obsługi programu *Microsoft Excel*

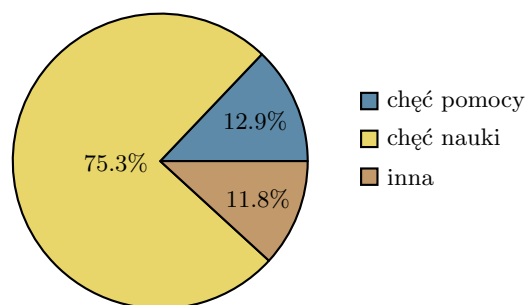
Stanowcza większość ankietowanych (75,3%) zadeklarowała, że główną ich motywacją do wzięcia udziału w kursie była chęć nauki programu (zob. Tabela 3.61 oraz Rysunek 3.51). 11 pozostałych osób wzięło udział w kursie, ponieważ chciało pomóc w badaniu. 10 osób wybrało trzecią opcję – *Inne*. Ci respondenci najczęściej podawali, że zmotywowała ich:

- równoczesna chęć nauki programu oraz pomocy w badaniu (1 osoba),
- poszerzenie posiadanej już wiedzy (1 osoba),
- praca lub potrzeba zdobycia pracy (1 osoba),
- rekomendacja szkoły (7 osób).

W pilotażu wzięło udział sporo osób młodych. Ci z kolei na pytanie o powód wzięcia w udziału odpowiadali, że kurs zarekomendowała im szkoła. Możliwe, że reklama kursu dotarła do jakiegoś nauczyciela, który postanowił zarekomendować udział w kursie swoim podopiecznym.

Deklarowana motywacja		
	Częstość	Procent
pomoc w badaniu	11	12,9%
chęć nauki programu	64	75,3%
inna	10	11,8%
Ogółem	85	100,0%

Tabela 3.61: Deklarowana motywacja udziału w badaniu

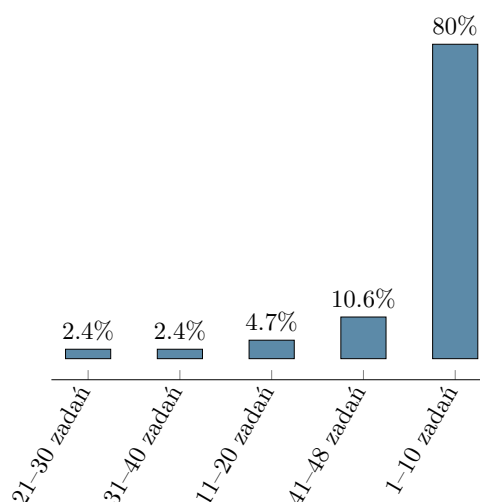


Rysunek 3.51: Deklarowana motywacja udziału w badaniu

W kontekście liczby wykonanych zadań najwięcej osób (aż 80% wszystkich uczestników) wykonało 10 lub mniej zadań (zob. Tabela 3.62 oraz Rysunek 3.52). Dziewięć osób dotarło do końcowego etapu kursu dostępnego w pilotażu i rozwiązało od 41 do 48 zadań. Na etapie pilotażu nie chciałam wyciągać wniosków na temat zachowań i zaangażowania kursantów. W kursie występowały błędy techniczne (opisane poniżej), które mogły wpływać na decyzje o przerwaniu kursu. Przypomnijmy, że głównym celem pilotażu była identyfikacja tych błędów i ich naprawa przed rozpoczęciem finalnego badania.

Liczba wykonanych zadań		
	Częstość	Procent
od 1 do 10 zadań	68	80%
od 11 do 20 zadań	4	4,7%
od 21 do 30 zadań	2	2,4%
od 31 do 40 zadań	2	2,4%
od 41 do 48 zadań	9	10,6%
Ogółem	85	100,0%

Tabela 3.62: Liczba wykonanych zadań



Rysunek 3.52: Liczba wykonanych zadań

Na etapie pilotażu sprawdziłam również działanie platformy samodzielnie wykonując tzw. testy manualne, których celem było sprawdzenie poprawności wdrożenia poszczególnych elementów platformy. Podczas pilotażu wykryto i naprawiono następujące błędy:

- **Liczenie punktów otrzymywanych za wykonanie elementów kursu.** Niezależnie od warunku badania kursanci otrzymywali punkty za wykonywanie zadań dostępnych na platformie *SpaceCalc*. Punkty wyświetlane były tylko w warunku grywalizacji (zob. Tabela 3.3, str. 120). W pilotażu zauważono błąd polegający na tym, że kursanci zdobywali większą liczbę punktów niż było to możliwe.
- **Liczenie czasu spędzonego w kursie.** W trakcie rozwiązywania zadań platforma rejestrowała czas, który osoba badana spędziła nad konkretnym zadaniem. Na etapie pilotażu czas ten nie był liczony prawidłowo.
- **Poziomy doświadczenia.** Oparte o liczbę zdobytych punktów poziomy doświadczenia nie wyświetlały się prawidłowo – poziomy doświadczenia nie odpowiadały ich nazwom (por. Paragraf 3.2.8, Poziomy, str. 121).

- **Udostępnianie rozwiązań zadań testowych.** Po każdym zadaniu testowym uczestnik badania powinien móc zapoznać się z prawidłowym rozwiązaniem każdego zadania. Niektóre z rozwiązań nie były dostępne, mimo że powinny być – nie odblokowywała się możliwość wejścia na podstronę zawierającą rozwiązanie zadania.
- **Format odpowiedzi.** Rozwiązywanie zadań często wymagało od uczestników kursu samodzielnego podania formuły w pole odpowiedzi. Na etapie pilotażu zdiagnozowano problem polegającym na tym, że kursanci podawali odpowiedź w różnym formacie (np. $= A4 + B4$ lub $A4 + B4$ lub $b4 + a4$, itp.). Kursanci czasem podawali formułę poprzedzając ją znakiem równości, zamieniali kolejność działań, zapisywali odwołania do komórek z wielkich lub małych liter. W finalnej wersji kursu akceptowane były wszystkie formaty odpowiedzi, które prowadziły do prawidłowego rozwiązania zadania.
- **Treść zadań edukacyjnych.** W niektórych zadaniach brakowało linków na kaflu *Dowiedz się więcej* (por. Rysunek 3.2, str. 101). Linki te odsyłały do zewnętrznej strony pomocy programu *Microsoft Excel*.

W trakcie pilotażu platformy edukacyjnej *SpaceCalc* udało się zdiagnozować oraz naprawić kilka błędów natury technicznej, które mogłyby utrudniać obsługę kursu edukacyjnego. Główne mechanizmy platformy działały natomiast prawidłowo – osoby, które zarejestrowały się na platformie *SpaceCalc* były kierowane do odpowiedniego warunku badania i rozwiązywały kolejne elementy kursu docierając czasem do jego końca. Oznacza to, że platforma (oprócz zdiagnozowanych błędów) działała prawidłowo, a uczestnicy pilotażu wiedzieli jak ją obsługiwać. Wykorzystany sposób promowania platformy oceniłam jako potencjalnie skuteczny, ponieważ pozwolił on na rekrutację 85 osób badanych. Stanowczo większość tych osób faktycznie deklarowała, że dołączyła do kursu, ponieważ chciała nauczyć się obsługi programu *Microsoft Excel*. Stosowanie reklam na platformie społecznościowej *Facebook* stało się głównym (ale nie jedynym) sposobem, w który pozyskiwałam osoby chętne do wzięcia udziału w finalnym badaniu (co ze szczegółami opisałam w kolejnym rozdziale).

Wyniki i dyskusja

W niniejszym rozdziale szczegółowo omówię wyniki przeprowadzonego badania eksperymentalnego. Przeprowadzone przeze mnie analizy można podzielić na cztery grupy:

- opis i charakterystyka grupy badanej,
- pomiar zaangażowania kursantów,
- pomiar przyrostu wiedzy kursantów,
- badanie opinii o kursie i uczeniu się.

Analizy rozpocznę od charakterystyki osób badanych (wyników metryczki) oraz opisanie ich wytrwałości w kursie (zob. Podrozdział 4.1). Uwzględniając warunki badania przedstawię liczbę osób, która rozwiązała kolejne elementy kursu *SpaceCalc* oraz liczbę osób, która zrezygnowała z badania na poszczególnych jego etapach.

Następnie przejdę do analizy wyników *Kwestionariusza dotyczącego uczenia się* (zob. Podrozdział 4.2), którego celem była identyfikacja osób posiadających predyspozycje do wytrwałości w kursach edukacyjnych prowadzonych w sposób zdalny. W analizie tej sprawdziłam, czy osoby, które odpowiednio długo wytrwały w kursie *SpaceCalc* osiągnęły wysokie wyniki w *Kwestionariuszu dotyczącym uczenia się* oraz czy poszczególne warunki badania różniły się pod względem liczby osób identyfikowanych przy pomocy kwestionariusza jako osoby wytrwałe. Analizę wyników poszerzyłam o porównanie osób będących w różnym wieku oraz posiadających różne wykształcenie w kontekście ich zdolności do samodzielnego uczenia się identyfikowanych przy pomocy poszczególnych składowych kwestionariusza.

W kontekście opisu zaangażowania kursantów, zaangażowanie to przedstawiłam uwzględniając perspektywę obiektywną (powołując się na liczbę wykonanych przez nich zadań oraz czasowe wskaźniki zaangażowania kursantów) oraz subiektywną (związaną z pomiarem poziomu odczuwanego zaangażowania przy pomocy kwestionariusza). Trzecią omówioną przeze mnie analizą będzie analiza przeżycia (zob. Podrozdział 4.3). Celem wykorzystania tego rodzaju analizy był zobiektywizowany opis zaangażowania kursantów, który opierał się na liczbie wykonanych przez nich elementów kursu oraz momencie rezygnacji z dalszej kontynuacji nauki. Podrozdział poświęcony analizie przeżycia rozpoczęłam od charakterystyki tej metody. Następnie odpowiadam na pytanie, czy zmienne takie jak *warunek badania* oraz *wiek* różnicują rozkłady przeżycia porównywanych grup. Sprawdziłam również, jak długo osoby badane będące w różnych grupach wiekowych „przetrwały” w poszczególnych warunkach badania. Wykonałam również analizy eksploracyjne, w których sprawdziłam, czy zmienne takie jak: *wykształcenie*, *pleć*, *umiejętność obsługi programu Microsoft Excel* oraz *deklarowana motywacja do wzięcia udziału w kursie edukacyjnym* różnicowały krzywe przeżycia porównywanych grup.

W następnej kolejności przejdę do analizy czasowych wskaźników zaangażowania kursantów (zob. Podrozdział 4.4). Analiza ta oparta została o aktywności wykonywane przez osoby badane, które rejestrowane były przez platformę edukacyjną *SpaceCalc*. Pomiar tych aktywności pozwolił mi na wyznaczenie następujących zmiennych: *liczba sesji*, *liczba zdarzeń w sesji*, *średni czas sesji*, *całkowity czas spędzony w kursie (bez przerw)*, *czas przerw*. W Podrozdziale 4.4 przybliżam definicje wspomnianych zmiennych oraz omawiam

charakter pozyskanych danych. W analizie opartej na czasowych wskaźnikach zaangażowania kursantów sprawdziłam, czy warunek badania stanowił czynnik różnicujący rozkłady wymienionych powyżej zmiennych.

Kolejny podrozdział zawiera analizę wyników pozyskanych przy pomocy *Kwestionariusza IMUW* (zob. Podrozdział 4.5). Kwestionariusz ten został wykorzystany w celu zmierzenia deklarowanego zaangażowania uwagi osoby badanej w rozwiązywanie zadania. Podczas badania pomiar tego zaangażowania wykonywany był trzy razy. W analizie dla każdego warunku badania sprawdziłam, czy rozkłady kolejnych trzech pomiarów *Kwestionariusza IMUW* różnią się istotnie oraz czy warunek badania stanowi zmienną różnicującą rozkłady poszczególnych pomiarów kwestionariusza.

Kolejną grupą omawianych przeze mnie analiz są te związane z przyrostem wiedzy kursantów. W następnym podrozdziale omawiam więc wyniki testów wiedzy (zob. Podrozdział 4.6). Osoby biorące udział w badaniu eksperymentalnym wypełniały trzy testy wiedzy: pre-test, post-test oraz re-test. Dla każdego warunku badania sprawdziłam, czy rozkłady wyników kolejnych trzech testów różnią się między sobą (czy w każdym warunku badania nastąpił przyrost wiedzy). Następnie sprawdziłam, czy warunek badania stanowi zmienną, która różnicuje rozkłady poszczególnych wyników testów wiedzy (czy istnieje taki warunek badania, w którym osoby badane uzyskały wyższe wyniki w jakimkolwiek z rozpatrywanych testów wiedzy).

W kontekście opinii osób badanych dotyczącej kursu oraz uczenia się omówię dwie analizy – jedną dotyczącą satysfakcji kursantów oraz drugą związaną z powodami, przez które niektóre osoby nie ukończyły kursu w całości. Omawianie tej grupy analiz rozpocznę od wyników *Kwestionariusza satysfakcji z kursu* (zob. Podrozdział 4.7). Kwestionariusz ten wypełniany był przez osoby, które ukończyły wszystkie dostępne w kursie zadania edukacyjne. Celem wykorzystania kwestionariusza satysfakcji było sprawdzenie, czy któryś z warunków badania został przez jego uczestników oceniony wyżej niż pozostałe w kontekście ogólnego zadowolenia z kursu edukacyjnego. Dane pozyskane przy pomocy kwestionariusza przeanalizowałam na dwa sposoby – przeprowadziłam analizę porównawczą (opartą na sumie punktów uzyskanych w kwestionariuszu) oraz jakościową analizę odpowiedzi kursantów. Wyniki *Kwestionariusza satysfakcji z kursu* uzupełniają obraz zaangażowania kursantów o ich subiektywną opinię dotyczącą satysfakcji z kursu.

Ostatnią opisaną przeze mnie analizą będzie ta dotycząca wyników *Kwestionariusza powodów rezygnacji z kursu* (zob. Podrozdział 4.8). Narzędzie to zostało dołączone do badania eksperymentalnego w trakcie jego trwania. Decyzja ta motywowana była wysokim odsetkiem kursantów, którzy zrezygnowali z nauki. Celem wykorzystania *Kwestionariusza powodów rezygnacji z kursu* była identyfikacja głównych powodów rezygnacji z kursu oraz upewnienie się, czy wykorzystana w badaniu autorska platforma edukacyjna nie przyczyniła się do wysokiego odsetka rezygnacji z dalszej kontynuacji nauki.

Niemal każdą z wymienionych powyżej analiz rozpoczynam od postawienia hipotez badawczych, które wynikają z literatury przedmiotu – ustaleń teoretycznych oraz wyników prowadzonych badań eksperymentalnych, które szczegółowo opisałam w dwóch poprzednich rozdziałach niniejszej rozprawy. W związku z tym rozdział *Wyniki i dyskusja* zakończę podsumowaniem, które z postawionych przeze mnie hipotez zostały potwierdzone, a które nie. Następnie przejdę do weryfikacji głównych hipotez badawczych przeprowadzonego przeze mnie badania eksperymentalnego (sformułowanych w Paragrafie 3.1.1, str. 93). Całość zakończę dyskusją uzyskanych przeze mnie wyników.

4.1. Osoby badane

Badanie zostało przeprowadzone *online* przy pomocy autorskiej platformy *SpaceCalc*. Dane do analizy pozyskano w okresie od 8 listopada 2020 r. do 1 czerwca 2021 r. Analiza

statystyczna otrzymanych danych została przeprowadzona przy użyciu programu *IBM SPSS Statistics* (Wersja 27.0).

4.1.1. Metody rekrutacji osób do badania

Osoby badane zostały zaproszone do udziału w badaniu przy użyciu portalu społecznościowego *Facebook*. Na wymienionym portalu został utworzony *fanpage* kursu¹. Zachęcanie do udziału w kursie było realizowane poprzez:

- wykorzystanie płatnych reklam kierujących na stronę internetową kursu;
- publikowanie postów w grupach, których członkowie mogliby być potencjalnie zainteresowani kursem;
- publikowanie informacji o kursie na *fanpage*'ach innych instytucji, których obserwatorzy mogliby być zainteresowani kursem.

Portal społecznościowy *Facebook* został wybrany jako główne narzędzie dotarcia do grupy docelowej, ponieważ zrzesza on również osoby, które chcą rozwijać swoje kompetencje czy takie, które poszukują właśnie pracy. Oczywiście portale społecznościowe narzucają pewne ograniczenia – przykładowo jest na nich zazwyczaj więcej ludzi młodszych niż starszych. Jednak efektywność reklam promujących kurs wydaje się być zadowalająca, jeśli chodzi o dotarcie do odbiorców różnych grup wiekowych. W przypadku wieku oraz płci grupa odbiorców komunikatów reklamowych nie była ograniczana. Reklamy zostały jednak ustawione tak, aby wyświetlały się tylko użytkownikom korzystającym z komputera. Zdecydowałam się na takie ustawienia ze względu na specyfikę kursu, który nie może być rozwiązywany na urządzeniach mobilnych.

W okresie od listopada 2020 r. do kwietnia 2021 r. przeprowadzono 14 kampanii reklamowych, które zachęcały do wejścia na stronę internetową kursu. Reklamy na platformie *Facebook* wyświetliły się niemal 784 tysiącom ludzi i sprawiły, że 4871 z nich odwiedziło stronę kursu *SpaceCalc*. Liczba osób odwiedzających stronę nie jest jednak niestety równoznaczna z liczbą osób, które zarejestrowały się na platformie i rozpoczęły kurs.

4.1.2. Wytrwałość w kursie

Tabela 4.1 przedstawia wytrwałość osób badanych na poszczególnych etapach badania eksperymentalnego (zob. schemat planu badania; Rysunek 3.1, str. 98). Chęć udziału w badaniu zgłosiły 1052 osoby. Są to osoby, które zarejestrowały się w serwisie, czyli z sukcesem utworzyły w nim konto (wypełniły formularz rejestracji, a następnie kliknęły w link aktywacyjny wysłany na podany w formularzu adres *e-mail*). Jednak aż 281 osób nie zdecydowało się na przejście do kolejnego etapu badania, którym było wypełnienie metryczki. Osoby te mogły okazać się tzw. nieszkodliwymi zakupowiczami (zob. Paragraf 1.4.6, str. 60) – zdecydowały się na się na eksplorację kursu, ale rejestrując się niekoniecznie zakładały, że chcą go ukończyć. Powody rezygnacji z kursu *SpaceCalc* podawane przez kursantów zostały szczegółowo przedstawione w Podrozdziale 4.8.

¹Zob. <https://www.facebook.com/spacecalc>; data dostępu: 07.01.2021 r.

Tabela 4.1: *Wytrwałość uczestników badania eksperymentalnego*

Nabór do badania				
Rejestracja do badania	Zarejestrowanych	Zrezygnowali	W badaniu	
	1052	281	771	
Kwestionariusze początkowe oraz pre-test				
	Łącznie	Zrezygnowali	W badaniu	Grywalizacja
Metryczka	771	2	769	256
Kwest. dot. uczenia się	618	77	541	203
Test 1 (pre-test): 3 zadania	511	218	293	113
				256
				214
				118
				62
Dział 1: Reguły arytmetyczne				
	Łącznie	Zrezygnowali	W badaniu	Grywalizacja
Zadanie 1	201	2	199	73
Zadanie 2	176	1	175	70
Zadanie 3	157	4	153	64
Zadanie 4	141	2	139	60
Zadanie 5	126	0	126	56
Zadanie 6	118	0	117	55
Zadanie 7	109	6	103	50
Zadanie 8	99	1	98	47
Zadanie 9	97	0	97	47
Zadanie 10	90	0	90	43
Zadanie 11	89	0	89	42
Zadanie 12	85	0	85	41
Zadanie 13	83	2	81	38
				77
				72
				61
				54
				49
				42
				38
				36
				35
				32
				32
				31
				31
				49
				33
				28
				25
				21
				20
				15
				15
				15
				15
				13
				12

Zadanie 14	81	0	81	38	31	12
Kwestionariusz IMUW – pomiar 1 oraz pre-test						
	Łącznie	Zrezygnowali	W badaniu	Grywalizacja	<i>E-learning</i>	Gra poważna
Kwest. IMUW	81	0	81	38	31	12
Test 1 (pre-test): 2 zadania	77	12	65	30	26	9
Dział 2: Reguły arytmetyczne i funkcje						
	Łącznie	Zrezygnowali	W badaniu	Grywalizacja	<i>E-learning</i>	Gra poważna
Zadanie 1	60	0	60	28	24	8
Zadanie 2	60	0	60	28	24	8
Zadanie 3	59	0	59	27	24	8
Zadanie 4	58	0	58	26	24	8
Zadanie 5	58	0	58	26	24	8
Zadanie 6	58	0	58	26	24	8
Zadanie 7	57	0	57	26	23	8
Zadanie 8	56	0	56	26	22	8
Zadanie 9	55	0	55	25	22	8
Zadanie 10	55	0	55	25	22	8
Kwestionariusz IMUW – pomiar 2 oraz pre-test						
	Łącznie	Zrezygnowali	W badaniu	Grywalizacja	<i>E-learning</i>	Gra poważna
Kwest. IMUW	55	0	55	25	22	8
Test 1 (pre-test): 1 zadanie	53	0	53	23	22	8
Dział 3: Liczby i daty						
	Łącznie	Zrezygnowali	W badaniu	Grywalizacja	<i>E-learning</i>	Gra poważna
Zadanie 1	52	0	52	22	22	8

Zadanie 2	50	0	50	21	21	8
Zadanie 3	49	0	49	20	21	8
Zadanie 4	49	0	49	20	21	8
Zadanie 5	49	0	49	20	21	8
Zadanie 6	49	0	49	20	21	8
Kwestionariusz IMUW – pomiar 3						
	Łącznie	Zrezygnowali	W badaniu	Grywalizacja	<i>E-learning</i>	Gra poważna
Kwest. IMUW	48	0	48	20	20	8
Kwestionariusz satysfakcji z kursu						
	Łącznie	Zrezygnowali	W badaniu	Grywalizacja	<i>E-learning</i>	Gra poważna
Kwest. satysfakcji	46	0	46	18	20	8
Test wiedzy						
	Łącznie	Zrezygnowali	W badaniu	Grywalizacja	<i>E-learning</i>	Gra poważna
Test 2	46	7	39	16	16	7
Test wiedzy						
	Łącznie	Zrezygnowali	W badaniu	Grywalizacja	<i>E-learning</i>	Gra poważna
Test 3 (post-test)	21	6	15	7	5	3

Po wypełnieniu metryczki kursanci przydzielani byli do jednego z trzech warunków badania, tak aby każdy z warunków zawierał zbliżoną liczbę osób o tej samej płci, wieku oraz wykształceniu (zob. algorytm przydzielania uczestników do warunku badania, Paragraf 3.2.6, str. 112). Wypełnianie metryczki zostało rozpoczęte przez 771 osób, a ukończone przez 769 osób. Osoby, które zrezygnowały (zob. Tabela 4.1) to te, które zdecydowały się nie kontynuować kursu na danym etapie. Taka osoba mogła przykładowo otworzyć podstronę z metryczką, ale nie wypełnić jej do końca – porzuciła wypełnianie kwestionariusza i zrezygnowała z kursu nie wracając do niego w przyszłości.

Kwestionariusz dotyczący uczenia się będący następnym w kolejności elementem badania został wypełniony już tylko przez 541 osób (zob. Tabela 4.1). Porównując liczebność osób pozostałych w poszczególnych warunkach badania już na tak wczesnym etapie badania można zauważyć pewną tendencję. Otóż o wiele więcej osób zrezygnowało z kontynuacji kursu w warunku gry poważnej niż w pozostałych dwóch warunkach badania. Co warto zauważyć, stało się to niezwłocznie po fakcie przydzielenia osób do danego warunku badania. Na takie zachowanie kursantów mógł mieć wpływ charakter narzędzi edukacyjnych wykorzystanych w badaniu. Pod względem wizualnym istnieją mniejsze różnice pomiędzy *e-learningiem* a grywalizacją (por. Rysunek 3.11, str. 114 z Rysunkiem 3.14, str. 117) niż pomiędzy *e-learningiem* i grywalizacją a grą poważną (por. Rysunek 3.11, str. 114 oraz Rysunek 3.14, str. 117 z Rysunkiem 3.26, str. 129).

Po wypełnieniu metryczki osoby uczące się w warunku *e-learningu* oraz grywalizacji mogły od razu przejść do kolejnego etapu badania, jakim było wypełnienie *Kwestionariusza dotyczącego uczenia się*. W przypadku gry poważnej kursanci otrzymywali fabularyzowane przywitanie, które wprowadzało ich do świata gry (zob. Rysunek 3.24, str. 127). Po zapoznaniu się z tą informacją osoby badane przechodziły do kolejnego kroku, jakim było wypełnienie *Kwestionariusza dotyczącego uczenia się*. Oznacza to jednak, że tuż po zorientowaniu się, że uczestnicy będą korzystać z gry, spora część z nich zdecydowała się zrezygnować z kursu. Bardzo istotnym jest fakt, że miało to miejsce na bardzo wczesnym etapie kursu – uczestnicy nie mieli jeszcze okazji zapoznać się z elementami rozgrywki takimi jak wznoszenie budynków, zarządzanie surowcami czy dbanie o poziom bezpieczeństwa planety (zob. projekt gry poważnej, Paragraf 3.2.9, str. 125).

Wraz z kolejnymi etapami badania kursanci stopniowo z niego rezygnowali. *Dział 1: Reguły arytmetyczne* został ukończony przez ok. 40% kursantów z wszystkich którzy przystąpili do rozwiązywania pierwszego zadania z tego działu (ok. 52% w przypadku grywalizacji, 40% w przypadku *e-learningu* i 24% w przypadku gry poważnej; zob. Tabela 4.1). Ponownie najwięcej osób zrezygnowało z kontynuacji kursu w warunku gry poważnej. *Dział 2: Reguły arytmetyczne i funkcje* został ukończony przez ok. 92% osób, które przystąpiły do rozwiązywania pierwszego zadania z tego działu (ok. 89% w przypadku grywalizacji, 92% w przypadku *e-learningu* i 100% w przypadku gry poważnej; zob. Tabela 4.1). Na tym etapie badania liczba osób uczestniczących w kursie ustabilizowała się. Stanowcza większość kursantów, która rozpoczęła *Dział 2*, ukończyła go. Co ciekawe, żadna osoba nie zrezygnowała w tym czasie z kursu prowadzonego w warunku gry poważnej. Istnieje spora szansa, że wśród osób, które uczyły się w tym warunku badania, gra znalazła swoich zwolenników. Potwierdzają to również wyniki *Kwestionariusza satysfakcji z kursu*, który wypełniany był przez uczestników po ukończeniu zadań edukacyjnych. Wyniki kwestionariusza omawiam szczegółowo w Podrozdziale 4.7.

Dział 3: Liczby i daty charakteryzuje się jeszcze mniejszym odsetkiem osób, które zrezygnowały z nauki – tylko 6% uczestników, którzy przystąpili do rozwiązywania pierwszego zadania z tego działu, zrezygnowało w tym czasie z kursu (zob. Tabela 4.1).

Całość kursu została ukończona przez ok. 2% osób z grona tych, które zarejestrowały się w serwisie z chęcią podjęcia kursu (ok. 10% z tych którzy podjęli się wykonania *Zadania 1 z Działu 1: Reguły arytmetyczne*). Jedynie ok. 19% osób, które zarejestrowały się w serwisie

rozwiązało pierwsze zadanie edukacyjne. Charakter tych danych pokrywa się z tym, jak inne badania przedstawiają naukę zdalną – pomimo dużej liczby rejestracji liczba osób, która kończy kurs jest niewielka (zob. Paragraf 1.4.6, str. 60).

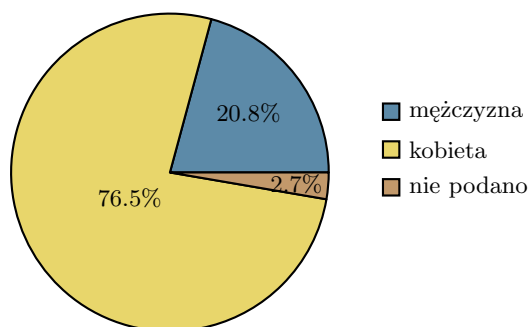
4.1.3. Metryczka

W pierwszej części badania jego uczestnicy wypełniali metryczkę (zob. treść metryczki, Tabela 3.7, str. 137). Metryczka została wypełniona w całości przez 769 osób. 76,5% z nich stanowiły kobiety, 20,8% mężczyźni, a 21 osób nie chciało ujawniać swojej płci (zob. Tabela 4.2 oraz Rysunek 4.1).

Ankietowani byli w wieku od 13 do 89 lat ($\bar{x} = 34,74$; $\sigma = 12,02$). Podczas wypełniania ankiety respondenci podawali swój wiek samodzielnie. Zdarzyły się więc sytuacje, w których osoby badane najprawdopodobniej podały niezgodną z prawdą informację. Z analizy wieku zostały ręcznie wykluczone cztery osoby, które w polu wiek wpisały: 0 lat (2 osoby), 7 lat oraz 102 lata. Większość kursantów (32,5%) miała mniej niż 25 lat (zob. Tabela 4.3 oraz Rysunek 4.2). Następnymi w kolejności pod względem liczebności były dwie grupy – 25,1% osób badanych w wieku od 26 do 35 lat oraz 18,6% w wieku od 46 do 55 lat.

Płeć		
	Częstość	Procent
kobieta	588	76,5%
mężczyzna	160	20,8%
nie podano	21	2,7%
Ogółem	769	100,0%

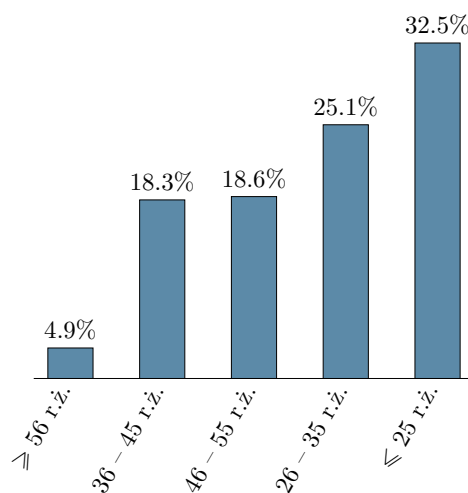
Tabela 4.2: Płeć osób badanych



Rysunek 4.1: Płeć osób badanych

Przedział wiekowy		
	Częstość	Procent
do 25 r.ż.	250	32,5%
od 26 do 35 r.ż.	193	25,1%
od 36 do 45 r.ż.	141	18,3%
od 46 do 55 r.ż.	143	18,6%
od 56 r.ż.	38	4,8%
Ogółem	765	99,5%
Braki danych	4	0,5%

Tabela 4.3: Wiek osób badanych



Rysunek 4.2: Wiek osób badanych

W przypadku wykształcenia najliczniejszą grupę stanowiły osoby z wykształceniem wyższym magisterskim (331 osób; 43%). Wykształcenie średnie zadeklarowało 239 osób (31,1 %), a wykształcenie wyższe (ukończone studia I stopnia) 180 osób (23,4 %). Niewielką liczebnością charakteryzowały się grupy o wykształceniu podstawowym, gimnazjalnym

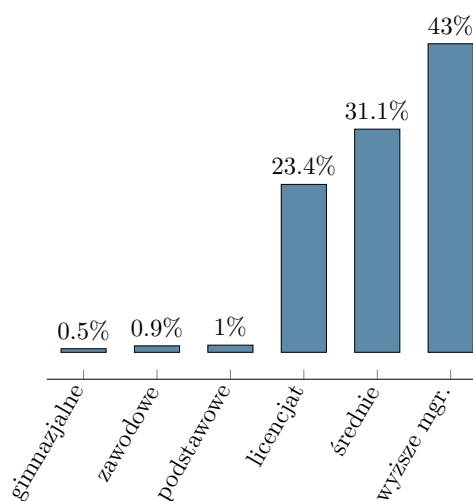
oraz zasadniczym zawodowym (zob. Tabela 4.4 oraz Rysunek 4.3). Najwięcej ankietowanych (31,6%) pochodziło z miasta o wielkości ponad 500 tys. mieszkańców. Jednak sporą część ankietowanych stanowiły również osoby mieszkające na wsi (zob. Tabela 4.5 oraz Rysunek 4.4).

W odniesieniu do sytuacji zawodowej ankietowanym zostało zadane pytanie wielokrotnego wyboru. Oznacza to, że osoby badane mogły wskazać jedną lub więcej opcji w odpowiedzi na to pytanie ($N = 898$, zob. Tabela 4.6). Respondenci najczęściej odpowiadali, że mają stałą pracę (44,5% wszystkich odpowiedzi) i/lub uczą się lub studiują (25,5% wszystkich odpowiedzi; zob. Tabela 4.6).

Ankietowani zostali zapytani również o to, czy wcześniej mieli styczność z programem *Microsoft Excel*. Stanowcza większość badanych (83,1%) wybrała odpowiedź *Tak, używałem/łam tego programu lub robię to nadal*. Pozostałe 130 osób zadeklarowało, że nigdy nie używało tego programu (zob. Tabela 4.7 oraz Rysunek 4.5). Jednak w przypadku poziomu znajomości programu, stanowcza większość respondentów zadeklarowała, że nie zna go za dobrze. Ankietowani zostali poproszeni o wskazanie na skali: 1 (*bardzo źle*) – 10 (*bardzo dobrze*), jak oceniają poziom swojej wiedzy dotyczącej programu *Microsoft Excel* oraz umiejętność jego obsługi. Ankietowani poziom ten oceniali średnio na 3,6 (przy medianie i dominancie równej 3). Rozkład odpowiedzi prezentowany jest na Rysunku 4.6. Samoocena dokonana przez ankietowanych pokazuje, iż mogą oni posiadać bardzo podstawową wiedzę dotyczącą obsługi programu *Microsoft Excel*. Dane te sugerują też inny wniosek – na publikowane informacje zachęcające do rejestracji do kursu reagowały osoby, które faktycznie chciałyby nauczyć się obsługi programu *Microsoft Excel*.

Wykształcenie		
	Częstość	Procent
podstawowe	8	1,0%
gimnazjalne	4	0,5%
zasadnicze zawodowe	7	0,9%
średnie	239	31,1%
licencjat/inżynierskie	180	23,4%
wyższe magisterskie	331	43,0%
Ogółem	769	100,0%

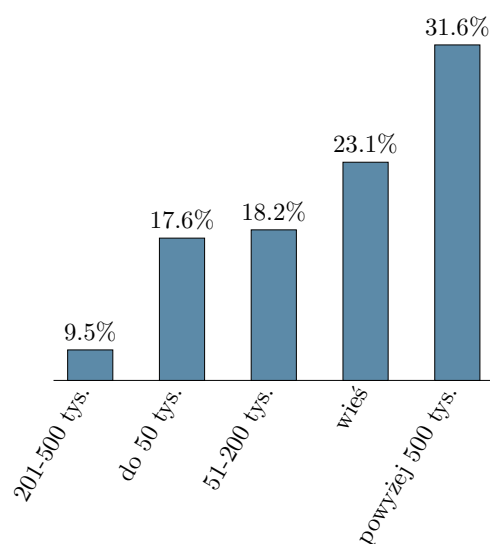
Tabela 4.4: Wykształcenie osób badanych



Rysunek 4.3: Wykształcenie osób badanych

Wielkość miejscowości zamieszkania		
	Częstość	Procent
wieś	178	23,1%
miasto do 50 tys.	135	17,6%
miasto od 51 do 200 tys.	140	18,2%
miasto od 201 do 500 tys.	73	9,5%
miasto powyżej 500 tys.	243	31,6%
Ogółem	769	100,0%

Tabela 4.5: *Wielkość miejsca zamieszkania*



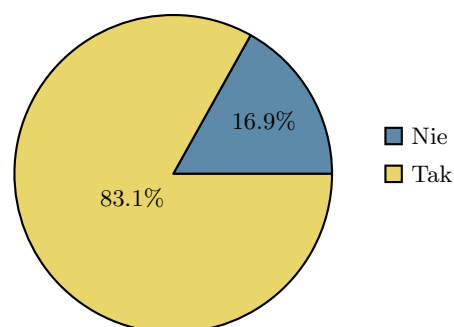
Rysunek 4.4: *Wielkość miejsca zamieszkania*

Tabela 4.6: *Sytuacja zawodowa osób badanych*

Sytuacja zawodowa	N	Procent	Procent obserwacji
uczę się lub studiuję	229	25,5%	29,8%
mam stałą pracę	400	44,5%	52,0%
pracuję dorywczo	84	9,4%	10,9%
jestem na urlopie wychowawczym lub macierzyńskim	8	0,9%	1,0%
jestem bezrobotny/a	115	12,8%	15,0%
nie pracuję z innych powodów	45	5,0%	5,9%
Ogółem	898	100,0%	116,8%

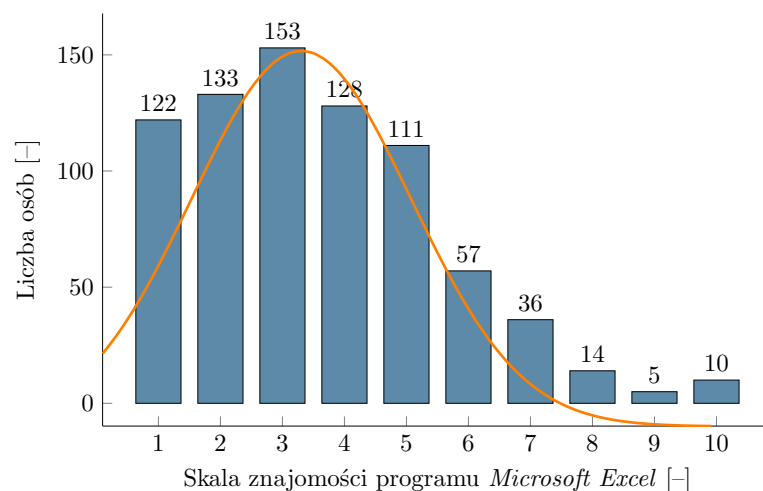
Deklarowana znajomość programu		
	Częstość	Procent
Nie	130	16,9%
Tak	639	83,1%
Ogółem	769	100%

Tabela 4.7: *Znajomość programu Microsoft Excel*



Rysunek 4.5: *Znajomość programu Microsoft Excel*

Na rzecz takiej interpretacji przemawiają również odpowiedzi udzielone na ostatnie pytanie metryczki. Dotyczyło ono dominującej motywacji, która kierowała osobą przy rejestracji do kursu. Kurs był również badaniem naukowym, który dodatkowo był reklamowany m.in. wśród studentów. W związku z tym istniała możliwość, że część osób mogła zarejestrować się, ponieważ chciała pomóc w badaniu naukowym. Jednak stanowcza większość ankietowanych (86,7%) zadeklarowała, że ich główną motywacją do wzięcia udziału w kursie była chęć nauki programu (zob. Tabela 4.8 oraz Rysunek 4.7). 76 pozostałych



Rysunek 4.6: Poziom deklarowanej wiedzy dotyczącej obsługi programu *Microsoft Excel*

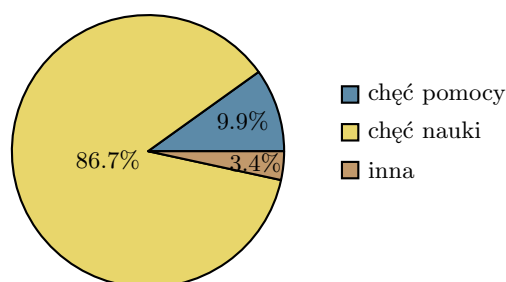
osób wzięło udział w kursie, ponieważ chciało pomóc w badaniu. 26 osób wybrało trzecią opcję – *Inne*. Ci respondenci najczęściej podawali, że zmotywowała ich:

- równoczesna chęć nauki programu oraz pomocy w badaniu (8 osób),
- potrzeba odświeżenia lub usystematyzowania posiadanej już wiedzy (5 osoby),
- chęć sprawdzenia posiadanej wiedzy (3 osoby),
- ciekawość (3 osoby),
- praca lub potrzeba zdobycia pracy (3 osoby),
- studia (2 osoby),
- poszerzenie posiadanej już wiedzy (2 osoby).

Trzy osoby, które zadeklarowały, że zapisały się do kursu z ciekawości były osobami, które w poprzednim pytaniu swoją wiedzę dotyczącą obsługi programu *Microsoft Excel* oceniły maksymalnie wysoko (na 10 punktów na skali 1–10).

Deklarowana motywacja		
	Częstość	Procent
pomoc w badaniu	76	9,9%
chęć nauki programu	667	86,7%
inna	26	3,4%
Ogółem	769	100,0%

Tabela 4.8: Deklarowana motywacja udziału w badaniu



Rysunek 4.7: Deklarowana motywacja udziału w badaniu

Odwołując się do zaproponowanej przez Dżegę (2012) charakterystyki uczestników edukacji zdalnej (którą szczegółowo opisałam w Paragrafie 1.4.7, zob. str. 63) osoby, które wzięły udział w przygotowanym przeze mnie kursie edukacyjnym można najprawdopodobniej przydzielić do następujących grup:

1. Osoby uczące się dla samorealizacji i własnej satysfakcji – jednostki, które uczenie się traktują jako hobby i możliwość samorozwoju.
2. Uczniowie profesjonaliści – kursanci, którzy poszukują możliwości rozwoju zawodowego.
3. Dorosłe osoby uczące się – osoby, które szukają możliwości edukacyjnych w późniejszym wieku niż jest to zwyczajowo przyjęte, a uczenie się godzą z obowiązkami rodzinnymi i zawodowymi.
4. Tradycyjni studenci – osoby w wieku 18-24 lat, które przygotowują się do wkraczania w życie zawodowe.

Wszystkie wyżej wymienione grupy uczestników kursów edukacyjnych decyzję o podjęciu nauki podejmują samodzielnie. W przeprowadzonym przeze mnie badaniu stanowczą większość kursantów stanowiły osoby dorosłe i wykształcone, które aktualnie uczą się i/lub pracują. Niektóre z tych osób jako motywację do wzięcia udziału w kursie wskazały potrzebę usystematyzowania lub poszerzenia posiadanej wiedzy, chęć zmiany pracy lub rozwoju na aktualnym stanowisku. Można więc śmiało przypuszczać, że osoby te należą do jednej (lub kilku) z wymienionych powyżej grup. Pozostałymi grupami uczestników zdalnych procesów nauczania wyróżnionymi przez Dżegę (2012) są:

1. Uczniowie korporacyjni – osoby, dla których uczenie się jest jednym z elementów kariery zawodowej.
2. Uczniowie K-12 – osoby w wieku 6-18 lat, które pozostają w strukturach kształcenia formalnego.
3. Osoby przygotowujące się do egzaminów – osoby zainteresowane uczeniem się ze względu na potrzebę przygotowania się do egzaminów.

W przypadku dwóch pierwszych z wymienionych grup, decyzja o podjęciu nauki według Dżegi (2012) nie jest podejmowana samodzielnie – w przypadku *uczniów K-12* decyzję tę podejmują rodzice, a w przypadku *uczniów korporacyjnych* organizacja, w której pracują. Brak szczegółowych informacji o osobach badanych i/lub zbyt precyzyjna definicja przynależności do wymienionych grup nie pozwalają na przypisanie do nich osób, które wzięły udział w kursie *SpaceCalc*. Nie wiadome jest, czy w przeprowadzonym przeze mnie eksperymencie wzięły udział osoby, które korzystają z niego przygotowując się do egzaminu, realizują kurs jako zalecony przez firmę element rozwoju zawodowego czy są uczniami, ale o udziale w kursie zdecydowali za nich rodzice. Charakterystyka uczestników edukacji zdalnej zaproponowana przez Dżegę (2012) wydaje się nie być wystarczająca. W kursie *SpaceCalc* wzięły udział osoby młodsze od studentów, jednak całkiem prawdopodobne jest, że o udziale w kursie zdecydowali oni samodzielnie. Co więcej, jedna osoba może należeć do kilku grup – przykładowo być studentem, który naukę traktuje jako hobby, a nie element wkraczania w życie zawodowe. Biorąc jednak pod uwagę to, do jakich grup można bez większych problemów przyporządkować osoby, które wzięły udział w kursie *SpaceCalc* widoczna jest jedna ich cecha wspólna – dojrzałość. Wkraczanie w życie zawodowe, poszukiwanie możliwości rozwoju zawodowego czy chęć samorozwoju to sytuacje, które wymagają od człowieka dojrzałości oraz samodzielności w uczeniu się.

4.1.4. Charakterystyka grup badanych

Po wypełnieniu metryczki osoba badana przypisywana była do warunku badania. O tym, czy kursant będzie uczestniczył w *e-learningu*, grywalizacji czy grze poważnej decydował algorytm przydzielania do grup, którego działanie zostało szczegółowo opisane

w Paragrafie 3.2.6 (str. 112). Algorytm zapewnił równomierne rozłożenie cech (płci, wieku, wykształcenia) kursantów pomiędzy warunkami badania. W przypadku płci przewagę stanowiły kobiety, które w każdym warunku badania stanowiły nieco ponad 76% wszystkich osób badanych (zob. Tabela 4.9 oraz Rysunek 4.8).

Tabela 4.9: *Rozkład płci w grupach badanych*

Płeć	<i>e-learning</i>		grywalizacja		gra poważna	
	N	Procent	N	Procent	N	Procent
kobieta	196	76,6%	196	76,6%	196	76,3%
mężczyzna	53	20,7%	57	22,3%	50	19,5%
nie podano	7	2,7%	3	1,2%	11	4,2%
Ogółem	256	100,0%	256	100,0%	257	100,0%

Jeśli chodzi o wiek, badani zostali podzieleni na trzy grupy wiekowe: do 22 r.ż., od 23 do 35 r.ż., od 36 r.ż. W każdym warunku badania dwie grupy wiekowe charakteryzowały się bardzo podobną liczebnością. Zarówno osoby w wieku od 23 do 35 r.ż., jak i osoby po 36 r.ż. stanowiły około 42% wszystkich osób badanych (zob. Tabela 4.10 oraz Rysunek 4.9). Najmniej liczną grupą w każdym warunku badania były osoby mające 22 lat i mniej. Braki danych dotyczą osób, które zostały ręcznie wykluczone z analizy z uwagi na błędnie wprowadzone przez nich dane.

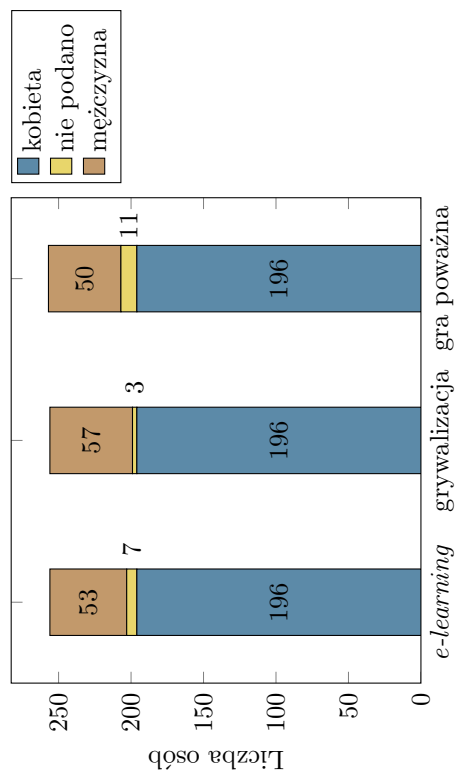
Tabela 4.10: *Rozkład wieku w grupach badanych*

Wiek	<i>e-learning</i>		grywalizacja		gra poważna	
	N	Procent	N	Procent	N	Procent
do 22 r.ż.	40	15,6%	42	16,4%	43	16,7%
od 23 do 35 r.ż.	106	41,4%	105	41,0%	107	41,6%
od 36 r.ż.	107	41,8%	108	42,2%	107	41,6%
Ogółem	253	98,8%	255	99,6%	257	100,0%
Braki danych	3	1,2%	1	0,4%	257	100,0%

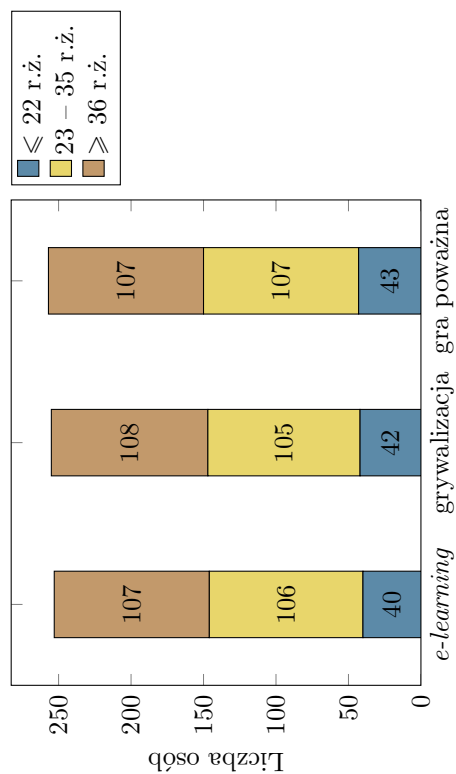
W każdym z warunków badania najliczniejszą grupę stanowiły osoby posiadające wyższe wykształcenie (ok. 43% wszystkich osób badanych w każdym warunku badania; zob. Tabela 4.11 oraz Rysunek 4.10). Dużą grupę stanowiły również osoby posiadające średnie wykształcenie (ok. 31% wszystkich osób badanych w każdym warunku badania). Około 23% kursantów w każdej grupie badanych stanowiły osoby, które ukończyły studia I stopnia. Niewielką liczebnością charakteryzowały się natomiast grupy osób o wykształceniu podstawowym, gimnazjalnym oraz zasadniczym zawodowym – były to pojedyncze przypadki obecne w każdym warunku badania.

Tabela 4.11: *Rozkład wykształcenia w grupach badanych*

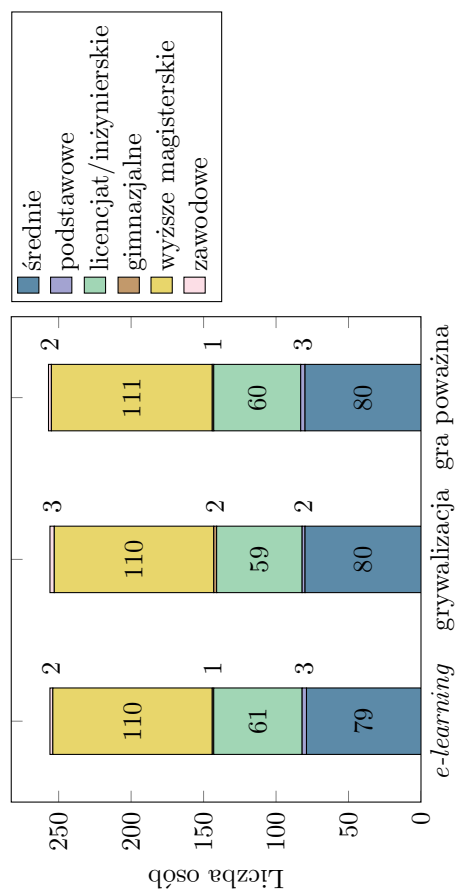
Wykształcenie	<i>e-learning</i>		grywalizacja		gra poważna	
	N	Procent	N	Procent	N	Procent
podstawowe	3	1,2%	2	0,8%	3	1,2%
gimnazjalne	1	0,4%	2	0,8%	1	0,4%
zasadnicze zawodowe	2	0,8%	3	1,2%	2	0,8%
średnie	79	30,9%	80	31,3%	80	31,1%
licencjat/inżynierskie	61	23,8%	59	23,0%	60	23,3%
wyższe magisterskie	110	43,0%	110	43,0%	111	43,2%
Ogółem	256	100,0%	256	100,0%	257	100,0%



Rysunek 4.8: Rozkład płci w grupach badanych



Rysunek 4.9: Rozkład wieku w grupach badanych



Rysunek 4.10: Rozkład wykształcenia w grupach badanych

4.2. *Kwestionariusz dotyczący uczenia się* – wyniki

Głównym celem wykorzystania *Kwestionariusza dotyczącego uczenia się* była próba identyfikacji przy jego pomocy osób, które posiadają cechy pomagające im wytrwać w kursie lub znajdują się w sytuacji (np. społecznej czy ekonomicznej), która temu sprzyja. Innymi słowy osoby, które wytrwały dłużej w kursie powinny uzyskać wyższy wynik w *Kwestionariuszu dotyczącym uczenia się* niż osoby, które przerwały naukę.

Zgodnie z wynikami badania przeprowadzonego z wykorzystaniem oryginalnego, anglojęzycznego kwestionariusza osoby, które kończą kursy edukacji zdalnej osiągają wyższe wyniki w podskalach (Holder, 2007):

- wsparcia emocjonalnego (ang. *emotional support*) – pytania od 30 do 32 (zob. Tabela 3.10, str. 144),
- wiary we własne możliwości, jeśli chodzi o uczenie się i jego efektywność (ang. *self-efficacy for learning and performance*) – pytania od 39 do 42 (zob. Tabela 3.10, str. 144),
- zarządzania czasem i uczeniem się (ang. *time and study management*) – pytania od 9 do 14 (zob. Tabela 3.10, str. 144).

W procesie adaptacji kwestionariusza została zredukowana liczba pytań (z 48 do 32) oraz zostały wyodrębnione nowe podskale. Skutkiem tego niektóre z pytań znajdujących się w oryginalnym kwestionariuszu zostały usunięte lub wcielone do innych podskal (zob. Tabela 3.21, str. 153).

Drugim powodem, dla którego zdecydowałam się na wykorzystanie w badaniu *Kwestionariusza dotyczącego uczenia się* była potrzeba posiadania narzędzia, które pomoże sprawdzić, czy osoby znajdujące się w poszczególnych warunkach badania nie różnią się pod względem predyspozycji (definiowanych przez składowe kwestionariusza) do samodzielnego uczenia się. Jeśli przy pomocy kwestionariusza można odróżnić osoby, które są wytrwałe w nauce zdalnej od tych, które ją przerywają, to wszystkie warunki badania powinny zawierać podobną proporcję takich osób. Jeśli hipotetycznie w jednym z warunków badania znajdowałoby się dużo osób, które uzyskały wysoki wynik w kwestionariuszu to fakt, że ukończyły one kurs mógłby być w większości tłumaczony ich zdolnością do samodzielnego uczenia się, a nie tym z jakiego narzędzia korzystały one w trakcie nauki.

W oparciu o wspomniane powyżej cele wykorzystania *Kwestionariusza dotyczącego uczenia się* w badaniu eksperymentalnym, przed przystąpieniem do analizy zebranych przy jego pomocy wyników sformułowałam dwie hipotezy badawcze:

- Hipoteza 1: Wynik uzyskany w *Kwestionariuszu dotyczącym uczenia się* będzie wyższy w grupie osób wytrwałych w kursie niż w grupie osób, które porzuciły kurs.
- Hipoteza 2: Poszczególne warunki badania (*e-learning*, grywalizacja, gra poważna) nie będą różnić się istotnie wynikiem uzyskanym w *Kwestionariuszu dotyczącym uczenia się*.

Treść pierwszej hipotezy wynika głównie z przywołanych na początku tego podrozdziału wyników badania przeprowadzonego z wykorzystaniem oryginalnego kwestionariusza, w którym wykazano, że kwestionariusz pozwala na identyfikację osób, które kończą kurs edukacyjny prowadzony w sposób zdalny (zob. Holder, 2007). Treść drugiej hipotezy wynika z założenia mówiącego, że jeśli kwestionariusz pozwala na odróżnienie osób wytrwałych w kursie od porzucających naukę, to proporcja tych osób powinna być podobna w każdym warunku badania.

Kwestionariusz dotyczący uczenia się został w pełni wypełniony przez 541 osób. Kwestionariusz składa się z 32 pytań, które zostały zgrupowane w 5 podskal (zob. Tabela 3.21,

str. 153). Do pytań związanych z uczeniem się respondenci ustosunkowywali się na skali *Likerta* (1 – *zdecydowanie nie zgadzam się*; 5 – *zdecydowanie się zgadzam*). W związku z powyższym minimalny wynik możliwy do uzyskania w kwestionariuszu wynosił 32 punkty, a maksymalny – 160 punktów. Całkowita rzetelność kwestionariusza w badaniu (obliczona przy pomocy alfa *Cronbacha*) uwzględniająca wszystkie 32 pytania wyniosła: 0,84. Rzetelność poszczególnych składowych przedstawia się następująco:

- Składowa 1 (pytania 1–7): 0,89;
- Składowa 2 (pytania 8–15): 0,88;
- Składowa 3 (pytania 16–20): 0,51;
- Składowa 4 (pytania 21–25): 0,50;
- Składowa 5 (pytania 26–32): 0,58.

Rzetelność trzech ostatnich składowych jest niższa niż ta uzyskana w procesie adaptacji kwestionariusza (por. Paragraf 3.3.2, str. 150). Powodem tego stanu rzeczy może być fakt, że składowe te zawierają niewielką liczbę pytań. Wyjaśnienia może dostarczać również przeprowadzona analiza, która wykazała, że wiek oraz wykształcenie to czynniki różnicujące wyniki uzyskane w niektórych składowych kwestionariusza (zob. Paragraf 4.2.4 oraz Paragraf 4.2.6).

4.2.1. Porównanie osób wytrwałych w kursie oraz porzucających naukę w kontekście zdolności do samodzielnego uczenia się

Przedstawiona poniżej analiza dotyczy porównania poziomu zdolności do samodzielnego uczenia się pomiędzy osobami, które określone zostały mianem osób wytrwałych w kursie edukacyjnym *SpaceCalc* a tymi, które ten kurs porzuciły. W przypadku przeprowadzonych analiz umiejętność samodzielnego uczenia się w środowisku zdalnym definiowana jest przez konstrukty, które budują *Kwestionariusz dotyczący uczenia się*. Są nimi jego poszczególne składowe: skala nadziei, motywacji, preferowanego sposobu uczenia się, uczenia się oraz trudności w uczeniu się (zob. Tabela 3.21, str. 153). Im wyższy wynik dana osoba uzyska w kwestionariuszu, tym większe prawdopodobieństwo, że posiada ona cechy i predyspozycje do samodzielnego uczenia się lub znajduje się w sytuacji (społecznej lub ekonomicznej), która pomaga jej w ukończeniu podjętej aktywności edukacyjnej. Na potrzeby przeprowadzonej w ramach tego podrozdziału analizy osoby wytrwałe w nauce i porzucające ją zostały zdefiniowane następująco:

- **Osoby wytrwałe w kursie** – osoby, które ukończyły co najmniej 48 kolejnych elementów kursu (zob. Tabela 4.1):
 - 1 metryczkę,
 - 1 *Kwestionariusz dotyczący uczenia się*,
 - 3 zadania Testu 1,
 - 14 zadań *Działu 1: Reguły arytmetyczne*,
 - 1 *Kwestionariusz IMUW* – pomiar 1,
 - 2 zadania Testu 1,
 - 10 zadań *Działu 2: Reguły arytmetyczne i funkcje*,
 - 1 *Kwestionariusz IMUW* – pomiar 2,
 - 1 zadanie Testu 1,

- 6 zadań *Działu 3: Liczby i daty*,
 - 1 *Kwestionariusz IMUW* – pomiar 3,
 - 1 kwestionariusz satysfakcji,
 - 6 zadań Testu 2.
- **Osoby porzucające kurs** – osoby, które ukończyły co najmniej 2, ale nie więcej niż 48 elementów kursu.

Aby ukończyć kurs edukacyjny przeprowadzony w ramach badania eksperymentalnego należało wykonać 54 elementy kursu (zob. Tabela 4.1, str. 202). Jednak tylko 21 kursantów zdołało zrealizować kurs w całości. W celu poszerzenia grupy osób wytrwałych zdecydowałam się na zdefiniowanie tej grupy tak, aby należały do niej osoby, które wykonały 48 elementów kursu lub więcej. Dzięki takiemu zabiegowi grupa osób wytrwałych została rozszerzona do 39 osób. Odwołując się do treści kursu, tak zdefiniowana grupa osób wytrwałych zrealizowała stanowczą większość z nich. Ukończenie 48 elementów kursu wiązało się bowiem z rozwiązaniem wszystkich zadań edukacyjnych dostępnych na platformie *SpaceCalc* oraz post-testu (zob. Tabela 4.1, str. 202). Osoba, która ukończyła 48 elementów kursu nie rozwiązała jedynie re-testu, na który składało się 6 zadań. Analiza porównująca wynik uzyskany w kwestionariuszu przez osoby wytrwałe oraz porzucające kurs uwzględnia wszystkich uczestników kursu (analiza nie została przeprowadzona osobno dla każdego z trzech warunków badania). Zdecydowałam się na taki krok, ponieważ głównym celem tej analizy było wskazanie, czy osoby zdefiniowane jako wytrwałe (niezależnie od warunku badania, w którym się znajdują) charakteryzują się pewnymi cechami, które pomagają im w samodzielnej, zdalnej nauce. Dodatkowo niewiele osób ukończyło (lub prawie ukończyło) kurs edukacyjny, co utrudnia przeprowadzenie takiej analizy dla poszczególnych warunków badania.

W celu porównania osób wytrwałych w nauce oraz porzucających ją została postawiona hipoteza zerowa, która zakłada, że nie ma różnic pomiędzy osobami wytrwałymi a porzucającymi kurs pod względem wyniku uzyskanego w *Kwestionariuszu dotyczącym uczenia się*:

$$H_0 : F_1(x) = F_2(x)$$

Hipoteza alternatywna mówi z kolei, że grupy te będą różnić się wynikiem uzyskanym w kwestionariuszu:

$$H_1 : F_1(x) \neq F_2(x)$$

Tabela 4.12: Wynik uzyskany w kwestionariuszu przez osoby wytrwałe w kursie i porzucające kurs – statystyki opisowe

	Porzucający kurs		Wytrwali w kursie	
	Statystyka	Błąd stand.	Statystyka	Błąd stand.
N	502		39	
Średnia	112,82	0,60	114,51	2,34
Odchylenie stand.	13,63		14,60	
Mediana	113		114	
Minimum	56		73	
Maksimum	145		146	
Skośność	-0,40	0,10	-0,21	0,38
Kurtoza	0,96	0,22	0,90	0,74

Rozkład danych w grupie osób porzucających kurs (502 osoby) jest rozkładem lewo-skośnym i leptokurtycznym (zob. Tabela 4.12) oraz nie jest rozkładem zgodnym z rozkładem normalnym (zob. Tabela 4.13). Rozkład danych w grupie osób wytrwałych w kursie (39 osób) nie jest ani skośny, ani kurtyczny i jest zgodny z rozkładem normalnym (zob. Tabela 4.13). Z uwagi na dużą rozbieżność w liczebności grup oraz kształt rozkładów danych, w celu weryfikacji założonej hipotezy wykorzystany został nieparametryczny test *U Manna-Whitnea*.

Tabela 4.13: Wynik uzyskany w kwestionariuszu przez osoby wytrwałe w kursie i porzucające kurs – testy normalności rozkładu

Kursanci	Kolmogorow-Smirnow ^a			Shapiro-Wilk		
	Statystyka	df	Istotność	Statystyka	df	Istotność
Porzucający	0,04	502	0,17	0,99	502	0,000046
Wytrwali	0,07	39	0,2*	0,98	39	0,74

*. Dolna granica rzeczywistej istotności.

a. Z poprawką istotności Lillieforsa.

Wynik wykonanego testu nie pozwala na odrzucenie hipotezy zerowej ($p > 0,05$; zob. Tabela 4.14), a tym samym na potwierdzenie hipotezy badawczej postawionej na początku niniejszego podrozdziału. Oznacza to, że grupy osób wytrwałych w kursie oraz porzucających naukę nie różnią się pod względem wyniku uzyskanego w *Kwestionariuszu dotyczącym samodzielnego uczenia się*. Powodów takiego stanu rzeczy może być kilka. Wpływ na brak różnicy pomiędzy tymi grupami mogła mieć długość kursu. W badaniu przeprowadzonym z wykorzystaniem oryginalnego kwestionariusza wzięli udział uczestnicy zdalnych studiów dla dorosłych, którzy za ich ukończenie mogli otrzymać dyplomy w zakresie dziedzin takich jak np. rachunkowość, administracja biznesowa, usługi informacyjne, pielęgniarstwo, zarządzanie itp. (zob. Holder, 2007). Kurs edukacyjny *SpaceCalc* stworzony na potrzeby badania eksperymentalnego z pewnością trwał o wiele krócej niż studia prowadzone w sposób zdalny. Odmienne są również powody, dla których osoby decydują się na podjęcie obu tych form nauki zdalnej. Z kursu *SpaceCalc* kursanci rezygnowali stopniowo, po każdym zadaniu. Najwięcej osób zrezygnowało w pierwszej połowie kursu (zob. Tabela 4.1, str. 202). W badaniu przeprowadzonym z wykorzystaniem oryginalnego kwestionariusza wzięło udział 259 studentów, z czego 50 porzuciło naukę. Oznacza to, że ok. 81% osób, które wzięły udział w badaniu, ukończyło podjętą aktywność edukacyjną, a 19% przerwało ją. Dla porównania kurs *SpaceCalc* został ukończony przez 2% osób z tych, które zgłosiły chęć udziału w kursie (zob. Tabela 4.1, str. 202). Te różnice mogą być związane z powodami, dla których osoby podejmują się ukończenia studiów *online* oraz zdalnych kursów edukacyjnych. Te drugie stanowiąc mniej zobowiązującą formę nauki mogą przyciągać więcej uczestników, którzy tylko sprawdzają, czy ten kurs jest czymś co ich interesuje. Obowiązki i trudny dnia codziennego mogą stanowić czynnik rozpraszający i odciągający od nauki. Zdają się to potwierdzać wyniki *Kwestionariusza powodów rezygnacji z kursu*, który został wypełniony przez uczestników, którzy zrezygnowali z kursu *SpaceCalc* (zob. Podrozdział 4.8). Studia, nawet te prowadzone w formie zdalnej są wymagającą i długotrwałą formą aktywności edukacyjnej. Mogą tym samym wpływać na poziom przygotowania ich uczestników do wzięcia udziału w takiej aktywności edukacyjnej, ponieważ ci niejako rezerwują sobie na nią czas.

Podsumowując brak różnic w wyniku uzyskanym w *Kwestionariuszu dotyczącym uczenia się* pomiędzy osobami wytrwałymi w kursie a tymi, które z niego zrezygnowały może być on związany z charakterem samego kursu edukacyjnego, w którym brały udział osoby badane. Kurs trwał długo, a niemal po każdym zadaniu jakaś osoba zrezygnowała z uczestnictwa w nim. Trudno odróżnić więc osoby wytrwałe od tych, które wytrwałe nie

Tabela 4.14: Wynik uzyskany w kwestionariuszu przez osoby wytrwale w kursie i porzucające kurs – test *U* Manna-Whitneya

	Wytrwali – Porzucający
Ogółem N	541
<i>U</i> Manna-Whitneya	10439
<i>W</i> Wilcozona	11219
Statystyki testu	10439
Błąd standardowy	940,04
Standaryzowana statystyka testu	0,69
Istotność asymptotyczna (dwustronna)	0,49

są – osoba, która wykonała 47 elementów kursu wydaje się być niewiele mniej wytrwała w nauce od tej, która wykonała ich 48. Dodatkowo kurs uczył bardzo pożądanym na rynku umiejętności (obsługi programu *Microsoft Excel*) i jako niezobowiązująca forma nauki (charakteryzująca się brakiem opłat oraz warunków wstępnych) zachęcał do rejestracji i sprawdzenia, czy jest tym, czego potrzebuje dana osoba. Możliwe, że kurs trwał za krótko i był za mało obszerny, aby pewne cechy czy predyspozycje osób badanych do samodzielnej nauki ujawniły się. Dodatkowo oryginalny kwestionariusz został wykorzystany w procesie nauczania zdalnego, którego uczestnicy dzielili zbliżoną motywację – chęć zdobycia tytułu zawodowego. Mimo że w przypadku kursu *SpaceCalc* deklarowaną motywacją większości uczestników była chęć nauki obsługi programu *Microsoft Excel*, uczyli się oni go w różnych celach, np. związanych ze studiami, pracą czy potrzebą usystematyzowania posiadanej już wiedzy. Niektóre z celów czy potrzeb kursantów mogłyby być ważniejsze czy bardziej motywujące od innych, co również mogło mieć znaczący wpływ na ich wytrwałość w kursie edukacyjnym.

Kolejnego wyjaśnienia uzyskanego powyżej wyniku dostarcza dalsza analiza. Wykazano w niej, że osoby znajdujące się w najstarszej grupie kursantów (mające 36 lat i więcej), pomimo uzyskania istotnie wyższego wyniku (na *Składowej 2* oraz *Składowej 4* kwestionariusza) od młodszych kursantów, w większości nie dotrwały do końca kursu. Składowe te zawierają stwierdzenia dotyczące wsparcia, którego dostarcza osoba prowadząca zajęcia (w kontekście prowadzenia i ewaluacji procesu nauczania-uczenia się), realizacji założonego harmonogramu nauki czy regularnego przygotowywania się na następne zajęcia (zob. Tabela 3.21, str. 153). Takie cechy procesu edukacyjnego są bardziej charakterystyczne dla tradycyjnych jego form. Grupa najstarszych uczestników kursu utożsamiała się ze stwierdzeniami wspomnianych składowych bardziej niż pozostali kursanci. Kurs *SpaceCalc* został przygotowany jako zdalna i wymagająca pełnej samodzielności aktywność edukacyjna, której cechy w pewnym sensie stoją w opozycji do niektórych ze stwierdzeń drugiej i czwartej składowej kwestionariusza. Analiza oraz interpretacja tego wyniku została szczegółowo opisana w Paragrafie 4.2.4. Oznacza to jednak, że część kursantów, która uzyskała wysoki wynik w *Kwestionariuszu dotyczącym uczenia się* nie wytrwała w kursie. A to mogło bezpośrednio przełożyć się na brak różnic pomiędzy osobami wytrwałymi a porzucającymi kurs w kontekście wyniku, który uzyskali w kwestionariuszu.

4.2.2. Porównanie osób znajdujących się w różnych warunkach badania w kontekście zdolności do samodzielnego uczenia się

W drugiej kolejności zostało sprawdzone to, czy osoby znajdujące się w różnych warunkach badania różnią się wynikiem uzyskanym w *Kwestionariuszu dotyczącym uczenia się*. W analizie tej założono, że nie powinny wystąpić istotne statystycznie różnice pomiędzy wszystkimi warunkami badania. Jeżeli pojawiłaby się taka różnica oznaczałoby to, że pewne cechy i predyspozycje osób badanych mogły mieć potencjalny wpływ na ich

wytrwałość w poszczególnych warunkach badania. Hipoteza zerowa zakłada, że pomiędzy poszczególnymi warunkami badania (grywalizacją, *e-learningiem*, grą poważną) nie występuje statystycznie istotna różnica w wyniku uzyskanym w *Kwestionariuszu dotyczącym uczenia się*:

$$H_0 : F_1(x) = F_2(x) = F_3(x)$$

Hipoteza alternatywna mówi z kolei, że warunki badania różnią się wynikiem uzyskanym w kwestionariuszu:

$$H_1 : \neg(H_0 : F_1(x) = F_2(x) = F_3(x))$$

Rozkład danych w warunku grywalizacji, w którym wzięły udział 203 osoby odpowiada kryterium dopasowania do rozkładu normalnego (zob. Tabela 4.16). Zarówno w przypadku warunku *e-learningu* (w którym uczestniczyło 214 osób), jak i gry poważnej (w którym wzięły udział 124 osoby) rozkład danych nie jest zgodny z rozkładem normalnym (zob. Tabela 4.16). Dodatkowo rozkład danych w warunku *e-learningu* jest lewoskośny i leptokurtyczny, a w warunku gry poważnej leptokurtyczny (zob. Tabela 4.15).

Tabela 4.15: Wynik uzyskany w kwestionariuszu w poszczególnych warunkach badania – statystyki opisowe

	Grywalizacja		<i>E-learning</i>		Gra poważna	
	Statystyka	Błąd stand.	Statystyka	Błąd stand.	Statystyka	Błąd stand.
N	203		214		124	
Średnia	114,19	0,93	112,50	0,97	111,68	1,21
Odchylenie stand.	13,23		14,24		13,45	
Mediana	114		112		111	
Minimum	73		56		56	
Maksimum	145		146		145	
Skośność	-0,19	0,17	-0,49	0,17	-0,41	0,22
Kurtoza	-0,08	0,34	1,04	0,33	2,39	0,43

Tabela 4.16: Wynik uzyskany w kwestionariuszu w poszczególnych warunkach badania – testy normalności rozkładu

Warunek	Kolmogorow-Smirnow ^a			Shapiro-Wilk		
	Statystyka	df	Istotność	Statystyka	df	Istotność
Grywalizacja	0,05	203	0,2*	0,99	203	0,473
<i>E-learning</i>	0,58	214	0,79	0,98	214	0,003
Gra poważna	0,93	124	0,11	0,96	124	0,001

*. Dolna granica rzeczywistej istotności.

a. Z poprawką istotności Lillieforsa.

Z uwagi na charakter danych oraz fakt, że porównywane grupy nie są równoliczne, w celu weryfikacji założonej hipotezy został wykorzystany nieparametryczny test *Kruskala-Wallisa*. Wynik testu nie pozwala na odrzucenie hipotezy zerowej ($p > 0,05$, zob. Tabela 4.17). Oznacza to, że osoby znajdujące się w różnych warunkach badania nie różnią się istotnie pod względem wyniku uzyskanego w kwestionariuszu (zob. Rysunek 4.11).

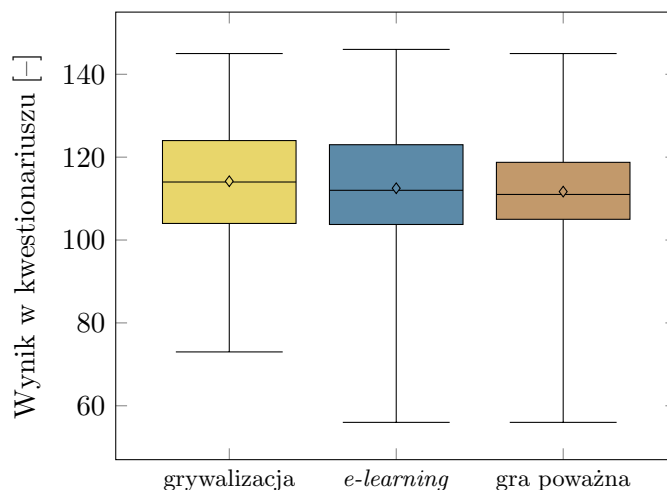
Taki wynik jest zgodny z oczekiwanym i jest on równoznaczny z tym, że warunek badania nie stanowi zmiennej, która różnicowała badanych pod względem wyniku, jaki uzyskali oni w *Kwestionariuszu dotyczącym uczenia się*. Hipotetycznie, gdyby w jednym z warunków znajdowały się osoby, które odznaczałyby się wysoko rozwiniętą zdolnością do

Tabela 4.17: Wynik uzyskany w kwestionariuszu w poszczególnych warunkach badania – wynik testu Kruskala-Wallisa dla prób niezależnych

	Statystyki
Ogółem N	541
Statystyki testu	3,173 ^a
Stopień swobody	2
Istotność asymptotyczna (dwustronna)	0,21

a. Wielokrotne porównania nie są wykonywane, ponieważ całkowity test nie wykazuje znaczących różnic pomiędzy próbami.

samodzielnego uczenia się, to mogłoby to potencjalnie wpłynąć na ich wytrwałość w kursie edukacyjnym (niezależnie od tego, z jakiego narzędzia edukacyjnego korzystałyby one w trakcie nauki), a porównania wyników uzyskanych przez kursantów w poszczególnych warunkach badania byłyby trudniejsze do przeprowadzenia.



Rysunek 4.11: Rozkład wyniku uzyskanego w kwestionariuszu w poszczególnych warunkach badania

4.2.3. Porównanie osób w różnym wieku w kontekście zdolności do samodzielnego uczenia się

Dalsze analizy związane z *Kwestionariuszem dotyczącym uczenia się* miały charakter eksploracyjny. Sprawdzono w nich, czy wiek oraz wykształcenie są zmiennymi, które różnicują badanych pod względem wyniku, jaki uzyskali oni w kwestionariuszu. W przypadku analiz dotyczących wieku osoby badane zostały podzielone na trzy grupy wiekowe (identyczne z tymi, które wykorzystano przy przydzielaniu osób do poszczególnych warunków badania):

- osoby w wieku poniżej 22 roku życia,
- osoby w wieku od 23 do 35 roku życia,
- osoby w wieku powyżej 36 roku życia.

Wiek jest zmienną, która może różnicować osoby badane pod względem wyniku uzyskanego w kwestionariuszu, ponieważ istnieje szansa, że koreluje on z liczbą aktywności

edukacyjnych podejmowanych przez jednostkę w trakcie jej życia (zob. Podrozdział 1.4, str. 37). Im osoba jest starsza, tym bardziej prawdopodobne jest, że uczestniczyła ona w większej liczbie różnych procesów edukacyjnych. A to może mieć z kolei znaczący wpływ na jej zdolność do samodzielnego uczenia się.

Tabela 4.18: Wynik uzyskany w kwestionariuszu w poszczególnych grupach wiekowych – statystyki opisowe

	do 22 r.ż.		od 23 do 35 r.ż.		od 36 r.ż.	
	Statystyka	Błąd stand.	Statystyka	Błąd stand.	Statystyka	Błąd stand.
N	100		228		213	
Średnia	108,95	1,15	111,04	0,90	116,85	0,95
Odchylenie stand.	11,48		13,62		13,83	
Mediana	110		111		117	
Minimum	56		56		71	
Maksimum	132		146		145	
Skośność	-1,07	0,24	-0,39	0,16	-0,41	0,17
Kurtoza	3,65	0,48	1,17	0,32	0,27	0,33

W celu sprawdzenia powyższego założenia została sformułowana hipoteza zerowa mówiąca, że nie istnieje statystycznie istotna różnica w wyniku uzyskanym w *Kwestionariuszu dotyczącym uczenia się* pomiędzy poszczególnymi grupami wiekowymi:

$$H_0 : F_1(x) = F_2(x) = F_3(x)$$

Hipoteza alternatywna mówi z kolei, że grupy wiekowe różnią się wynikiem uzyskanym w kwestionariuszu:

$$H_1 : \neg(H_0 : F_1(x) = F_2(x) = F_3(x))$$

Porównywane grupy nie są równoliczne – w grupie kursantów mających 22 lat i mniej znajdowało się 100 osób, w grupie kursantów będących w wieku od 23 do 35 roku życia znajdowało się 228 osób, a w grupie kursantów mających 36 lat i więcej, 213 osób. Rozkład danych każdej grupy wiekowej jest rozkładem lewoskośnym (zob. Tabela 4.18) i nie jest zgodny z rozkładem normalnym (zob. Tabela 4.19). W przypadku dwóch młodszych grup wiekowych rozkład danych jest dodatkowo leptokurtyczny (zob. Tabela 4.18).

Tabela 4.19: Wynik uzyskany w kwestionariuszu w poszczególnych grupach wiekowych – testy normalności rozkładu

Wiek	Kolmogorow-Smirnow ^a			Shapiro-Wilk		
	Statystyka	df	Istotność	Statystyka	df	Istotność
do 22 r.ż.	0,08	100	0,10	0,95	100	0,000437
od 23 do 35 r.ż.	0,05	228	0,2*	0,98	228	0,008
od 36 r.ż.	0,07	213	0,20	0,99	213	0,025

*. Dolna granica rzeczywistej istotności.

a. Z poprawką istotności Lillieforsa.

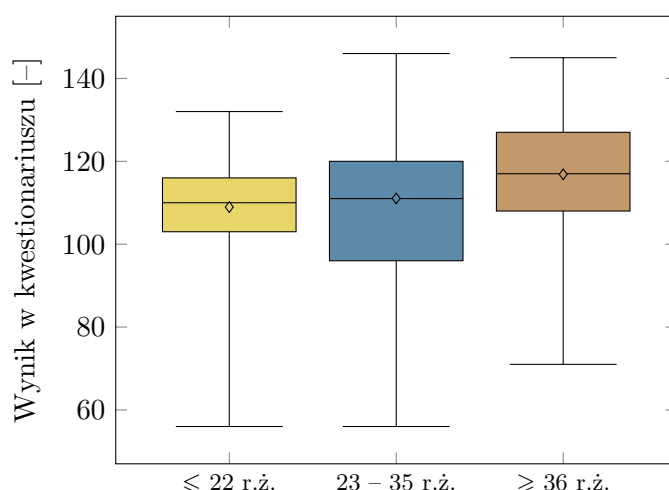
Z uwagi na charakter rozkładu danych każdej z grup, w celu sprawdzenia założonej hipotezy został wykorzystany nieparametryczny test *Kruskala-Wallisa*. Przeprowadzony test pozwala na odrzucenie hipotezy zerowej ($p < 0,05$; zob. Tabela 4.20). Taki wynik oznacza, że istnieje istotna statystycznie różnica pomiędzy osobami będącymi w różnych grupach wiekowych w kontekście wyniku, jaki uzyskali oni w *Kwestionariuszu dotyczącym uczenia się* (zob. Rysunek 4.12).

Tabela 4.20: Wynik uzyskany w kwestionariuszu w poszczególnych grupach wiekowych – wynik testu Kruskala-Wallisa dla prób niezależnych

	Statystyki
Ogółem N	541
Statystyki testu	32,098
Stopień swobody	2
Istotność asymptotyczna	$1,0715 \cdot 10^{-7}$

W celu sprawdzenia, które z grup wiekowych różnią się rozkładem testowanej zmiennej zostały przeprowadzone porównania międzygrupowe (zob. Tabela 4.24). Wykonane porównania wykazały, że dwie grupy różnią się istotnie ($p < 0,05$; zob. Tabela 4.24):

- osoby będące w wieku do 22 r.ż. oraz osoby będące w wieku powyżej 36 r.ż.,
- osoby będące w wieku od 23 do 35 r.ż. oraz osoby będące w wieku powyżej 36 r.ż.



Rysunek 4.12: Rozkład wyniku uzyskanego w kwestionariuszu w poszczególnych grupach wiekowych

Dla wykonanych testów oszacowano ich moc oraz wielkość efektu przy pomocy programu *G*Power* (wersja 3.1.9.7)^{2,3}. Moc testu przeprowadzonego w celu porównania osób w wieku do 22 r.ż. z osobami w wieku powyżej 36 r.ż. przy założonej istotności $\alpha = 0,05$ wynosi 0,99 (zob. Tabela 4.21). Odnosząc ten wynik do rekomendowanego poziomu $1 - \beta = 0,8$, moc testu jest wysoka. W przypadku omawianego porównania wielkość

²<https://www.psychologie.hhu.de/arbeitsgruppen/allgemeine-psychologie-und-arbeitspsychologie/gpower>, dostęp: 15.08.2021 r. W dalszej części pracy, o ile nie wskazano inaczej, szacowania mocy testu, wielkości efektu oraz wielkości próby zostały przeprowadzone przy pomocy programu *G*Power*.

³W programie *IBM SPSS Statistics* przeprowadzając porównania parami po teście *Kruskala-Wallisa* dla każdej pary wykonywany jest test Dunna-Bonferroniego, zob. <https://www.ibm.com/support/pages/post-hoc-comparisons-kruskal-wallis-test>; dostęp: 15.08.2021 r. W celu wykazania różnic międzygrupowych dopuszczalne jest również wykonanie serii testów *U Manna-Whitneya*, jednak aby uniknąć problemu porównań wielokrotnych zalecane jest stosowanie odpowiedniej poprawki. Z uwagi na opcje dostępne w programie *G*Power* wielkość efektu oraz moc testu (raportowana w Tabeli 4.21) została oszacowana dla testu *U Manna-Whitneya*. Test *Kruskala-Wallisa* jest rozszerzeniem testu *U Manna-Whitneya*, który wykonywany jest dla dwóch niezależnych grup. W dalszej części pracy, o ile nie wskazano inaczej, szacowania wielkości efektu, wielkości próby oraz mocy testu dla porównań międzygrupowych wykonywanych po teście *Kruskala-Wallisa* zostały przeprowadzone w taki sam sposób.

efektu wynosi 0,62 (zob. Tabela 4.21), co jest zadowalającym wynikiem⁴. Moc testu przeprowadzonego dla porównania osób w wieku od 23 do 35 lat z osobami w wieku powyżej 36 r.ż. dla założonej istotności $\alpha = 0,05$ również wynosi 0,99 (zob. Tabela 4.21). W przypadku tego porównania wielkość efektu jest niższa i wynosi 0,42 (zob. Tabela 4.21). Wielkość efektu jest miarą siły zjawiska (np. różnicy pomiędzy dwoma grupami), a jego rekomendowaną wartością jest 0,5 (zob. Francuz i Mackiewicz, 2007, s. 290).

Odwołując się do statystyk opisowych osoby starsze zdobywały średnio więcej punktów w kwestionariuszu niż osoby młodsze (zob. Rysunek 4.12 oraz Tabela 4.18):

- w grupie osób będących w wieku powyżej 36 r.ż. średni uzyskiwany wynik wynosił 116,85 punktów,
- w grupie osób będących w wieku od 23 do 35 r.ż. średni uzyskiwany wynik wynosił 111,04 punktów,
- w grupie osób będących w wieku poniżej 22 r.ż. średni uzyskiwany wynik wynosił 108,95 punktów.

Tabela 4.21: *Wielkość efektu oraz moc testów przeprowadzonych w porównaniach międzygrupowych*

Porównania parami	Rodzaj testu	Wielkość efektu	Istotność	Moc testu
≤ 22 r.ż. – ≥ 36 r.ż.	<i>U Manna-Whitneya</i>	0,62	0,05	0,99
23–35 r.ż. – ≥ 36 r.ż.	<i>U Manna-Whitneya</i>	0,42	0,05	0,99

Przeprowadzona analiza wykazała, że osoby najstarsze uzyskały wyższe wyniki w kwestionariuszu niż osoby będące w dwóch pozostałych grupach wiekowych. Aby sprawdzić w jakich obszarach związanych z samodzielną nauką grupy te różnią się między sobą oraz podjąć próbę interpretacji tych różnic, została przeprowadzona analiza wyników uzyskanych przez osoby będące w różnym wieku w poszczególnych składowych *Kwestionariusza dotyczącego uczenia się*.

4.2.4. Porównanie osób w różnym wieku w kontekście zdolności do samodzielnego uczenia się z uwzględnieniem składowych kwestionariusza

Kwestionariusz dotyczący uczenia się zbudowany jest z pięciu skal składających się ze stwierdzeń związanych z uczeniem się, do których respondenci ustosunkowali się na skali od 1 (*zdecydowanie nie zgadzam się*) do 5 (*zdecydowanie się zgadzam*) (zob. Tabela 3.21, str. 153). W związku z powyższym osoby biorące udział w badaniu mogły zdobyć różną liczbę punktów na każdej ze skal kwestionariusza:

- Składowa 1: Skala nadziei – 7 pytań (od 7 do 35 punktów);
- Składowa 2: Skala motywacji – 8 pytań (od 8 do 40 punktów);
- Składowa 3: Skala preferowanego sposobu uczenia się – 5 pytań (od 5 do 25 punktów);

⁴Podręcznik programu G*Power dostarcza interpretacji wielkości efektu oszacowanego dla danego testu statystycznego. W przypadku testu *U Manna-Whitneya* interpretacja wielkości efektu jest następująca: mały efekt dla $d = 0,2$, średni efekt dla $d = 0,5$ oraz duży efekt dla $d = 0,8$, zob. https://www.psychologie.hhu.de/fileadmin/redaktion/Fakultaeten/Mathematisch-Naturwissenschaftliche_Fakultaet/Psychologie/AAP/gpower/GPowerManual.pdf; dostęp: 15.08.2021 r.

- Składowa 4: Skala uczenia się – 5 pytań (od 5 do 25 punktów);
- Składowa 5: Skala trudności w uczeniu się – 7 pytań (od 7 do 35 punktów).

Celem analizy opisanej w niniejszym paragrafie było sprawdzenie, w jakich obszarach związanych z samodzielną nauką różnią się grupy wiekowe zakładając, że obszary te definiowane są przez poszczególne składowe kwestionariusza. W przypadku każdej składowej została sformułowana hipoteza zerowa mówiąca, że nie istnieje statystycznie istotna różnica w wyniku uzyskanym na danej skali *Kwestionariusza dotyczącego uczenia się* pomiędzy poszczególnymi grupami wiekowymi:

$$H_0 : F_1(x) = F_2(x) = F_3(x)$$

Hipoteza alternatywna mówi z kolei, że grupy wiekowe różnią się wynikiem uzyskanym na analizowanej skali kwestionariusza:

$$H_1 : \neg(H_0 : F_1(x) = F_2(x) = F_3(x))$$

Większość rozkładów wyników uzyskanych na poszczególnych skalach kwestionariusza w danych grupach wiekowych zawiera wartości odstające oraz charakteryzuje się asymetrycznością (zob. Tabela 4.23):

- Składowa 1: osoby w wieku do 22 r.ż. – rozkład danych jest lewoskośny,
- Składowa 1: osoby w wieku od 23 do 35 r.ż. – rozkład danych jest lewoskośny,
- Składowa 1: osoby w wieku powyżej 36 r.ż. – rozkład danych jest lewoskośny,
- Składowa 2: osoby w wieku od 23 do 35 r.ż. – rozkład danych jest lewoskośny i leptokurtyczny,
- Składowa 2: osoby w wieku od 23 do 35 r.ż. – rozkład danych jest lewoskośny,
- Składowa 2: osoby w wieku powyżej 36 r.ż. – rozkład danych jest lewoskośny,
- Składowa 3: osoby w wieku do 22 r.ż. – rozkład danych jest lewoskośny,
- Składowa 3: osoby w wieku od 23 do 35 r.ż. – rozkład danych jest lewoskośny,
- Składowa 3: osoby w wieku powyżej 36 r.ż. – rozkład danych jest lewoskośny,

Rozkład danych w przypadku niemal każdej grupy wiekowej niezależnie od analizowanej składowej kwestionariusza nie jest zgodny z rozkładem normalnym (zob. Tabela 4.22). Tylko w przypadku jednej grupy wiekowej (osób w wieku do 22 roku życia, *Składowa 4*) rozkład spełnia kryterium dopasowania do rozkładu normalnego dla obu przeprowadzonych testów normalności rozkładu (zob. Tabela 4.22). Z uwagi na charakter porównywanych rozkładów w przypadku każdego przeprowadzonego testu, którego celem było porównanie trzech grup wiekowych wykorzystany został nieparametryczny test *Kruskala Wallisa*. Dla trzech składowych kwestionariusza – *Składowej 1, 2* oraz *4* istotność $p < 0,05$ pozwoliła na odrzucenie hipotezy zerowej (zob. Tabela 4.27). Wynik ten oznacza, że grupy wiekowe różnią się istotnie liczbą punktów uzyskanych na wspomnianych podskalach kwestionariusza (por. Rysunki 4.13–4.17). W celu sprawdzenia pomiędzy którymi grupami wiekowymi zachodzą istotne statystycznie różnice zostały przeprowadzone porównania parami (zob. Tabela 4.25).

Tabela 4.22: Wynik uzyskany w poszczególnych składowych kwestionariusza w danych grupach wiekowych – testy normalności rozkładu

Składowa	Wiek	Kolmogorow-Smirnow ^a			Shapiro-Wilk		
		Statystyka	df	Istotność	Statystyka	df	Istotność
1	do 22 r.ż.	0,11	100	0,006	0,97	100	0,016
	od 23 do 35 r.ż.	0,10	228	0,000005	0,98	228	0,002
	od 36 r.ż.	0,10	213	0,000085	0,97	213	0,000333
2	do 22 r.ż.	0,13	100	0,000425	0,97	100	0,021
	od 23 do 35 r.ż.	0,04	228	0,20*	0,98	228	0,004
	od 36 r.ż.	0,07	213	0,020	0,97	213	0,000125
3	do 22 r.ż.	0,11	100	0,006	0,96	100	0,004
	od 23 do 35 r.ż.	0,10	228	0,000008	0,97	228	0,000037
	od 36 r.ż.	0,10	213	0,000007	0,97	213	0,000620
4	do 22 r.ż.	0,09	100	0,030	0,98	100	0,2290
	od 23 do 35 r.ż.	0,10	228	0,000004	0,98	228	0,007
	od 36 r.ż.	0,10	213	0,000018	0,98	213	0,005
5	do 22 r.ż.	0,09	100	0,050	0,99	100	0,381
	od 23 do 35 r.ż.	0,10	228	0,000003	0,99	228	0,026
	od 36 r.ż.	0,13	213	$1,1431 \cdot 10^{-8}$	0,98	213	0,003

*. Dolna granica rzeczywistej istotności.

a. Z poprawką istotności Lillieforsa.

W odniesieniu do *Składowej 1* wykazano statystycznie istotną różnicę tylko w przypadku jednej porównywanej pary: osób w wieku do 22 lat oraz osób mających 36 lat i więcej (zob. Tabela 4.25 oraz Rysunek 4.13). *Składowa 1* jest w kwestionariuszu skalą nadziei i obejmuje stwierdzenia związane z osiąganiem wyznaczonych celów, wymyślaniem różnych sposobów na wyjście z trudnej sytuacji czy niezniechęcaniem się przy rozwiązywaniu problemu (zob. Tabela 3.21, str. 153). Odnosząc się do siedmiu stwierdzeń składających się na tę skalę badany minimalnie mógł uzyskać 7 punktów, a maksymalnie 35 punktów. Osoby znajdujące się w grupie starszej uzyskały więcej punktów (średnio 24,72) niż osoby znajdujące się w najmłodszej grupie (średnio 23,44 punktów; zob. Tabela 4.23). Istnieje szansa, że osoby znajdujące się w starszej grupie bardziej utożsamiały się ze stwierdzeniami *Składowej 1*, jednak wnioskowanie to jest obarczone ryzykiem. Test porównujący obie te grupy dla założonego poziomu $\alpha = 0,05$ charakteryzuje się małym efektem (0,24) oraz niezadowalającym poziomem mocy testu wynoszącym 0,48 (zob. Tabela 4.26). A skoro moc testu oznacza prawdopodobieństwo tego, że prawdziwa jest hipoteza alternatywna w sytuacji odrzucenia hipotezy zerowej, to wnioskowanie o różnicy pomiędzy analizowanymi grupami wiekowymi jest obciążone ryzykiem niereprodukowalności uzyskanego wyniku. W celu uzyskania testu o mocy $1 - \beta = 0,8$ przy utrzymaniu założonego poziomu $\alpha = 0,05$ oraz założeniu, że wielkość efektu nie ulegnie zmianie, liczebność porównywanych grup powinna wynosić 213 osób (grupa wiekowa zawierająca osoby w wieku poniżej 22 r.ż.) oraz 453 osoby (grupa wiekowa zawierająca osoby w wieku powyżej 36 r.ż.).

Tabela 4.23: Wynik uzyskany w poszczególnych składowych kwestionariusza w danych grupach wiekowych – statystyki opisowe

Składowa	Grupy	N	Średnia	Błąd stand.	Odch. stand.	Mediana	Min.	Maks.	Skośność	Błąd stand.	Kurtoza	Błąd stand.
1	do 22 r.ż.	100	23,44	0,54	5,36	24	7	34	-0,57	0,24	0,26	0,48
	od 23 do 35 r.ż.	228	23,41	0,34	5,18	24	7	35	-0,44	0,16	0,60	0,32
	od 36 r.ż.	213	24,72	0,37	5,39	25	7	35	-0,58	0,17	0,21	0,33
2	do 22 r.ż.	100	27,32	0,55	5,53	28	8	39	-0,54	0,24	1,09	0,48
	od 23 do 35 r.ż.	228	28,63	0,40	5,96	29	8	40	-0,31	0,16	0,48	0,32
	od 36 r.ż.	213	31,45	0,38	5,55	32	21	40	-0,43	0,17	-0,07	0,33
3	do 22 r.ż.	100	19,37	0,29	2,89	19	9	25	-0,60	0,24	0,87	0,48
	od 23 do 35 r.ż.	228	19,74	0,19	2,93	20	9	25	-0,47	0,16	0,50	0,32
	od 36 r.ż.	213	19,87	0,20	2,98	20	10	25	-0,36	0,17	-0,18	0,33
4	do 22 r.ż.	100	14,17	0,32	3,16	14	7	24	0,27	0,24	0,12	0,48
	od 23 do 35 r.ż.	228	15,02	0,20	2,98	15	6	24	0,07	0,16	0,35	0,32
	od 36 r.ż.	213	16,69	0,20	2,90	17	10	24	0,22	0,17	-0,25	0,33
5	do 22 r.ż.	100	24,65	0,41	4,12	25	14	35	-0,14	0,24	0,13	0,48
	od 23 do 35 r.ż.	228	24,25	0,26	3,97	24	12	35	0,11	0,16	-0,16	0,32
	od 36 r.ż.	213	24,11	0,30	4,31	23	14	35	0,25	0,17	-0,39	0,33

Tabela 4.24: Wynik uzyskany w kwestionariuszu w poszczególnych grupach wiekowych – porównania parami

Porównania	Statystyki testu	Błąd standardowy	Standaryzowana statystyka testu	Istotność	Istotność skorygowana ^a
≤ 22 r.ż. – $23-35$ r.ż.	-24,49	18,74	-1,31	0,191	0,574
≤ 22 r.ż. – ≥ 36 r.ż.	-92,83	18,94	-4,90	$9,5572 \cdot 10^{-7}$	0,000003
$23-35$ r.ż. – ≥ 36 r.ż.	-68,34	14,89	-4,59	0,000004	0,000013

a. Wartości istotności dla wielu testów skorygowano metodą Bonferroniego.

Tabela 4.25: Wynik uzyskany w poszczególnych składowych kwestionariusza w danych grupach wiekowych – porównania parami

Składowa	Porównania parami	Statystyki testu	Błąd standardowy	Standaryzowana statystyka testu	Istotność	Istotność skorygowana ^a
1	≤ 22 r.ż. – $23-35$ r.ż.	5,00	18,71	2,27	0,789	1,000
	≤ 22 r.ż. – ≥ 36 r.ż.	-42,65	14,87	-2,87	0,004	0,013
	$23-35$ r.ż. – ≥ 36 r.ż.	-37,66	18,91	-1,99	0,046	0,139
2	≤ 22 r.ż. – $23-35$ r.ż.	-33,15	18,72	-1,77	0,077	0,230
	≤ 22 r.ż. – ≥ 36 r.ż.	-108,38	18,92	-5,73	$1,0187 \cdot 10^{-8}$	$3,0562 \cdot 10^{-8}$
	$23-35$ r.ż. – ≥ 36 r.ż.	-75,22	14,87	-5,06	$4,2524 \cdot 10^{-7}$	0,000001
4	≤ 22 r.ż. – $23-35$ r.ż.	-40,43	18,64	-2,17	0,300	0,090
	≤ 22 r.ż. – ≥ 36 r.ż.	-122,00	18,84	-6,47	$9,5269 \cdot 10^{-11}$	$2,8581 \cdot 10^{-10}$
	$23-35$ r.ż. – ≥ 36 r.ż.	-81,57	14,81	-5,51	$3,6564 \cdot 10^{-8}$	$1,0969 \cdot 10^{-7}$

a. Wartości istotności dla wielu testów skorygowano metodą Bonferroniego.

Tabela 4.26: Wielkość efektu, szacowana wielkość próby oraz moc testów przeprowadzonych w porównaniach międzygrupowych

Składowa	Porównania parami	Rodzaj testu	Wielkość efektu	Istotność	Moc testu	Wielkość próby ^a
1	≤ 22 r.ż. – ≥ 36 r.ż.	<i>U</i> Manna-Whitneya	0,24	0,05	0,48	213, 453
2	≤ 22 r.ż. – ≥ 36 r.ż.	<i>U</i> Manna-Whitneya	0,23	0,05	0,45	233, 497
	$23-35$ r.ż. – ≥ 36 r.ż.	<i>U</i> Manna-Whitneya	0,51	0,05	0,99	-
4	≤ 22 r.ż. – ≥ 36 r.ż.	<i>U</i> Manna-Whitneya	0,83	0,05	0,99	-
4	$23-35$ r.ż. – ≥ 36 r.ż.	<i>U</i> Manna-Whitneya	0,57	0,05	0,99	-

a. Szacowana wielkość próby dla $1 - \beta = 0,8$. Liczebności grup podane zostały w kolejności w jakiej grupy pojawiają się w kolumnie Porównania parami.

Tabela 4.27: Wynik uzyskany w poszczególnych składowych kwestionariusza w danych grupach wiekowych – wynik testu Kruskala-Wallisa dla prób niezależnych

	Ogółem N	Statystyki testu	Stopień swobody	Istotność asymptotyczna
Składowa 1	541	9,05	2	0,011
Składowa 2	541	41,73	2	$8,6812 \cdot 10^{-10}$
Składowa 3	541	1,92 ^a	2	0,383
Składowa 4	541	51,82	2	$5,5899 \cdot 10^{-21}$
Składowa 5	541	1,82 ^a	2	0,402

a. Wielokrotne porównania nie są wykonywane, ponieważ całkowity test nie wykazuje znaczących różnic pomiędzy próbami.

W odniesieniu do *Składowej 2* wykazano statystycznie istotną różnicę w przypadku dwóch porównywanych par: osób w wieku do 22 roku życia porównywanych z osobami w wieku powyżej 36 roku życia oraz osób znajdujących się w przedziale wiekowym 23-35 lat porównywanych z osobami będącymi w wieku powyżej 36 roku życia (zob. Tabela 4.25 oraz Rysunek 4.14). *Składowa 2* jest w kwestionariuszu skalą motywacji i obejmuje stwierdzenia związane ze satysfakcją czerpaną z próby zrozumienia materiałów szkoleniowych, jak i wsparciem, którego może udzielać osoba prowadząca zajęcia, rodzina oraz przyjaciele (zob. Tabela 3.21, str. 153). Odnosząc się do ośmiu stwierdzeń składających się na tę skalę badany mógł minimalnie uzyskać 8 punktów, a maksymalnie 40 punktów. W przypadku pierwszej z przywołanych powyżej par osoby znajdujące się w grupie starszej uzyskały więcej punktów (średnio 31,45) niż osoby znajdujące się w grupie młodszej (średnio 27,32 punktów; zob. Tabela 4.23). Istnieje więc możliwość, że osoby znajdujące się w starszej grupie bardziej utożsamiały się ze stwierdzeniami drugiej składowej kwestionariusza. Jednakże test porównujący obie te grupy dla założonego poziomu $\alpha = 0,05$ charakteryzuje się małym efektem (0,23) oraz niezadowalającym poziomem mocy testu wynoszącym 0,45 (zob. Tabela 4.26). Aby przy tej wielkości efektu otrzymać satysfakcjonującą moc testu ($1 - \beta = 0,8$), liczebność porównywanych grup powinna zostać zwiększona do 233 osób (grupa wiekowa zawierająca osoby w wieku poniżej 22 r.ż.) oraz 497 osób (grupa wiekowa zawierająca osoby w wieku powyżej 36 r.ż.).

W przypadku drugiej pary, dla której została wykryta różnica w wyniku uzyskanym na drugiej skali kwestionariusza, osoby znajdujące się w grupie starszej uzyskały więcej punktów (średnio 31,45) niż osoby znajdujące się w przedziale wiekowym od 23 do 35 roku życia (średnio 28,63 punktów; zob. Tabela 4.23). Test porównujący obie te grupy wiekowe dla założonego poziomu $\alpha = 0,05$ charakteryzuje się średnią, ale zadowalającą wielkością efektu (0,51) oraz wysoką mocą wynoszącą 0,99 (zob. Tabela 4.26). Takie parametry testu wskazują na to, że przyjęcie hipotezy alternatywnej jest w tym przypadku jak najbardziej zasadne – omawiane grupy wiekowe różnią się między sobą. W kontekście umiejętności samodzielnego, zdalnego uczenia się, to na osoby znajdujące się w starszej grupie mają większy wpływ czynniki takie jak wsparcie i ekspertyza osoby prowadzącej zajęcia, wsparcie osób bliskich oraz satysfakcja z próby dokładnego zrozumienia materiałów szkoleniowych.

W analizie dotyczącej *Składowej 4* wykazano statystycznie istotną różnicę w przypadku dwóch porównywanych par: osób w wieku do 22 roku życia porównywanych z osobami w wieku powyżej 36 roku życia oraz osób znajdujących się w przedziale wiekowym 23-35 lat porównywanych z osobami znajdującymi się w wieku powyżej 36 roku życia (zob. Tabela 4.25 oraz Rysunek 4.16). *Składowa 4* jest w kwestionariuszu skalą uczenia się i obejmuje stwierdzenia dotyczące efektywnego wykorzystywania czasu na naukę, trzymywania się założonego harmonogramu nauki, posiadania stałego miejsca do uczenia się, poświęcania odpowiedniej ilości czasu zajęciom oraz wystarczającej ilości uwagi materiałom szkoleniowym (zob. Tabela 3.21, str. 153). Odnosząc się do pięciu stwierdzeń składających się na tę skalę badany mógł uzyskać minimalnie 5 punktów, a maksymalnie 25 punktów.

W przypadku pierwszej z przywołanych powyżej par osoby znajduje się w grupie starszej uzyskały więcej punktów (średnio 16,69) niż osoby znajdujące się w grupie młodszej (średnio 14,17 punktów; zob. Tabela 4.23). Test porównujący obie te grupy wiekowe dla założonego poziomu $\alpha = 0,05$ charakteryzuje dużym efektem (0,83) oraz wysoką mocą wynoszącą 0,99 (zob. Tabela 4.26). Takie parametry testu pozwalają na przyjęcie hipotezy alternatywnej i wnioskowanie o zachodzącej pomiędzy tymi grupami wiekowymi różnicy. W kontekście umiejętności samodzielnego uczenia się w sposób zdalny osoby starsze uzyskały istotnie wyższy wynik na skali *uczenia się* niż osoby młodsze. Oznacza to, że osoby te mogą efektywniej wykorzystywać czas, który przeznaczają na naukę, nie mają trudności z realizacją założonego harmonogramu nauki, przygotowują się na każde następne zajęcia oraz nie rezygnują z nauki na rzecz innych aktywności.

Podobna sytuacja zachodzi w przypadku drugiej pary, dla której została wykryta różnica w wyniku uzyskanym na czwartej skali kwestionariusza. Test porównujący obie te grupy wiekowe dla założonego poziomu $\alpha = 0,05$ charakteryzuje się zadowalającą wielkością efektu (0,57) oraz wysoką mocą wynoszącą 0,99 (zob. Tabela 4.26). Osoby znajdujące się w grupie starszej uzyskały więcej punktów (średnio 16,69) niż osoby znajdujące się w przedziale wiekowym od 23 do 35 roku życia (średnio 15,02 punktów; zob. Tabela 4.23). Parametry testu pozwalają na przyjęcie hipotezy alternatywnej i wnioskowanie o zachodzącej pomiędzy tymi grupami wiekowymi różnicy. Interpretacja wyniku jest taka sama jak w przypadku poprzedniej pary – osoby starsze silniej identyfikowały się ze stwierdzeniami wchodzącymi w skład *Składowej 4* kwestionariusza niż osoby znajdujące się w grupie młodszej.

Podsumowując przeprowadzona analiza wykazała istotne różnice pomiędzy pięcioma parami w trzech składowych kwestionariusza: *Składowej 1*, *2* oraz *4*. Jednak z uwagi na niezadowalającą wielkość efektu oraz niską moc niektórych z przeprowadzonych testów o różnicy pomiędzy porównywanymi grupami wiekowymi można wnioskować w przypadku trzech par:

- osobami będącymi w wieku od 23 do 35 lat porównywanymi z osobami będącymi w wieku powyżej 36 roku życia w wyniku uzyskanym na *Składowej 2* (*skali motywacji*) kwestionariusza,
- osobami mającymi 22 lata lub mniej porównywanymi z osobami będącymi w wieku powyżej 36 roku życia w wyniku uzyskanym na *Składowej 4* (*skali uczenia się*) kwestionariusza,
- osobami będącymi w wieku od 23 do 35 lat porównywanymi z osobami będącymi w wieku powyżej 36 roku życia w wyniku uzyskanym na *Składowej 4* (*skali uczenia się*) kwestionariusza.

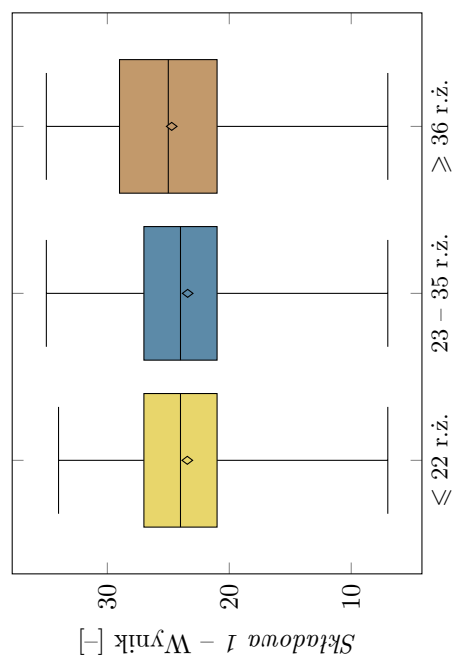
Przeprowadzona analiza sugeruje, że osoby starsze mogą efektywniej wykorzystywać czas przeznaczony na naukę oraz potrafią trzymać się założonego harmonogramu nauki. Z drugiej strony osoby te cenią sobie wsparcie osób bliskich oraz osoby prowadzącej zajęcia. Taka charakterystyka osób będących w wieku powyżej 36 roku życia może być związana z ich przeszłymi doświadczeniami edukacyjnymi – dekadę temu kursy *e-learningowe* nie były tak popularne jak ma to miejsce obecnie. Osoby starsze mogą być więc bardziej przyzwyczajone do tradycyjnych form nauczania-uczenia się, w których to osoba prowadząca zajęcia pełni bardzo istotną rolę – przygotowuje materiały szkoleniowe, przekazuje i weryfikuje zdobytą wiedzę. Na zajęciach prowadzonych w formie tradycyjnej kładzie się też duży nacisk na realizację harmonogramu nauczania oraz regularne przygotowywanie się do kolejnych zajęć. Te predyspozycje czy przyzwyczajenia starszej grupy wiekowej mogły bezpośrednio przełożyć się na jej wytrwałość kursie edukacyjnym *SpaceCalc*.

W przypadku osób wytrwałych w kursie oraz porzucających go proporcje osób, które znajdowały się w poszczególnych grupach wiekowych różnią się od siebie (zob. Tabela 4.28). W omawianej analizie osoby, które porzuciły kurs to takie, które ukończyły mniej niż 48 elementów kursu, a osoby wytrwałe w kursie to takie, które ukończyły 48 elementów kursu lub więcej. W przypadku grupy osób najmłodszych (w wieku do 22 r.ż.) proporcja liczebności tej grupy w stosunku do pozostałych grup wiekowych niemal nie uległa zmianie – osoby będące w tej grupie wiekowej stanowiły około 18% osób wytrwałych w kursie, jak i porzucających go (zob. Tabela 4.28). W odniesieniu do osób będących w wieku od 23 do 35 r.ż. proporcja liczebności tej grupy wiekowej w stosunku do pozostałych uległa zmianie – osoby będące w tej grupie wiekowej stanowiły ok. 41% osób porzucających kurs oraz ok. 59% osób wytrwałych. W przypadku grupy osób najstarszych (będących w wieku powyżej 36 r.ż.) proporcja liczebności tej grupy wiekowej w stosunku do pozostałych zmieniła się diametralnie – osoby będące w tej grupie wiekowej stanowiły ok. 41% osób porzucających kurs oraz tylko ok. 12% osób wytrwałych.

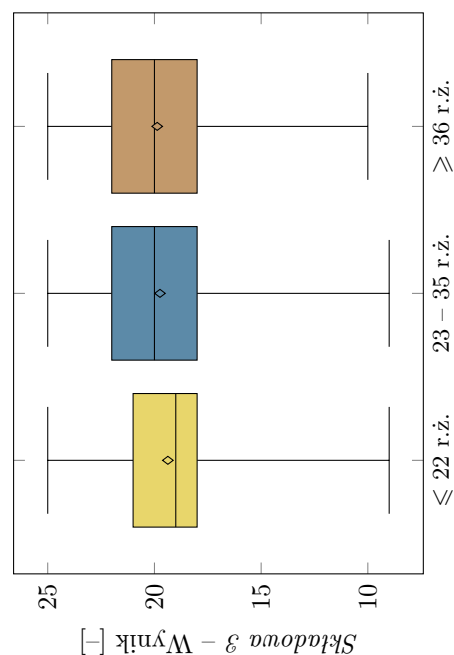
Tabela 4.28: Porównanie liczebności grup wiekowych dla osób wytrwałych w kursie i porzucających go

	Do 22 r.ż.	Od 23 do 35 r.ż.	Od 36 r.ż.	Suma
Osoby porzucające kurs (N)	93	205	204	502
Procent	18,53%	40,84%	40,64%	100,0%
Osoby wytrwałe w kursie (N)	7	23	9	39
Procent	17,95%	58,97%	12,08%	100,0%

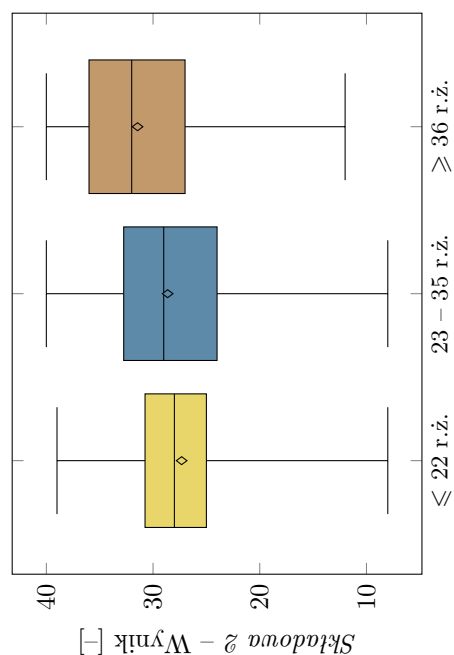
Zgodnie z analizą wyników uzyskanych przez kursantów w *Kwestionariuszu dotyczącym uczenia się* można by oczekiwać, że to osoby znajdujące się w grupie najstarszej będą stanowiły największy odsetek osób wytrwałych. To te osoby pretendowały do bycia wytrwałymi, ponieważ osiągnęły istotnie wyższe wyniki od pozostałych grup wiekowych na poszczególnych składowych kwestionariusza. Na taką zmianę proporcji osób będących w różnych grupach wiekowych pomiędzy kursantami porzucającymi naukę, a wytrwałymi w kursie miał z pewnością wpływ charakter kursu *SpaceCalc*. Wyjaśnienia tego wyniku dostarcza również analiza przeżycia opisana w dalszej części tego rozdziału (zob. Podrozdział 4.3). Jej wyniki pokazują, że kursanci będący w najstarszej grupie wiekowej preferowali jeden warunek badania: *e-learning*. Gdy osoby będące w wieku powyżej 36 roku życia znalazły się w innym warunku badania, szybko go porzucały. Oznacza to, że tylko jeden z trzech warunków badania był dla tej grupy wiekowej odpowiedni. Co więcej, jest to warunek, który najbardziej przypominał popularne kursy prowadzone w sposób *online*. Dodatkowo w każdym warunku badania rola osoby prowadzącej zajęcia została ograniczona do przygotowania materiałów edukacyjnych. A jak w *Kwestionariuszu dotyczącym uczenia się* wskazały osoby będące w najstarszej grupie wiekowej, to osoba prowadząca zajęcia jest tą, na której polegają w kwestii monitorowania postępów, stawiania celów edukacyjnych, planowania nauki i ewaluacji jej wyników. Charakter danego warunku badania oraz charakterystyka najstarszych osób badanych mogła mieć więc znaczący wpływ na ich wytrwałość w kursie *SpaceCalc*.



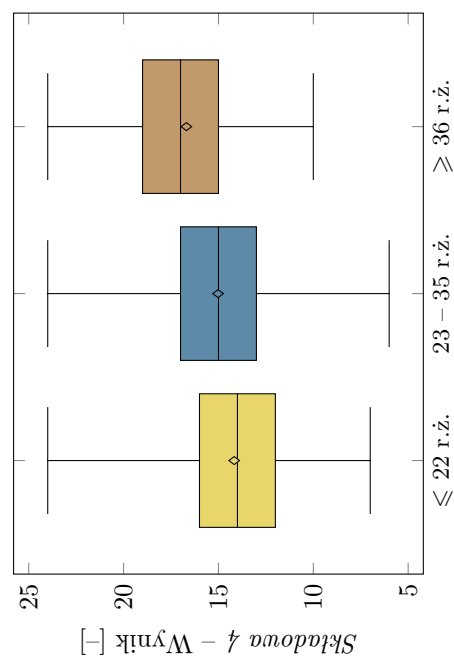
Rysunek 4.13: Rozkład wyniku uzyskanego w *Składowej 1* kwestionariusza w poszczególnych grupach wiekowych



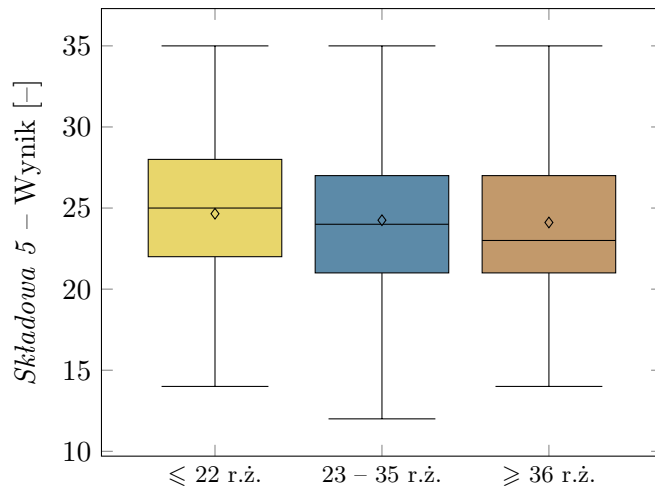
Rysunek 4.15: Rozkład wyniku uzyskanego w *Składowej 3* kwestionariusza w poszczególnych grupach wiekowych



Rysunek 4.14: Rozkład wyniku uzyskanego w *Składowej 2* kwestionariusza w poszczególnych grupach wiekowych



Rysunek 4.16: Rozkład wyniku uzyskanego w *Składowej 4* kwestionariusza w poszczególnych grupach wiekowych



Rysunek 4.17: Rozkład wyniku uzyskanego w *Składowej 5* kwestionariusza w poszczególnych grupach wiekowych

4.2.5. Porównanie osób o różnym wykształceniu w kontekście zdolności do samodzielnego uczenia się

W kolejnej analizie sprawdzono, czy wykształcenie stanowi zmienną różnicującą badanych pod względem wyniku, jaki uzyskali oni w *Kwestionariuszu dotyczącym uczenia się*. W przypadku analiz uwzględniających wykształcenie kursantów osoby badane zostały podzielone na trzy grupy:

- osoby posiadające wykształcenie średnie i niższe (podstawowe, gimnazjalne, zasadnicze zawodowe),
- osoby, które ukończyły studia I stopnia,
- osoby, które ukończyły studia II stopnia.

Tabela 4.29: Wynik uzyskany w kwestionariuszu przez osoby o różnym wykształceniu – statystyki opisowe

	średnie i niższe		studia I stopnia		studia II stopnia	
	Statystyka	Błąd stand.	Statystyka	Błąd stand.	Statystyka	Błąd stand.
N	184		124		233	
Średnia	110,97	0,98	112,94	1,08	114,96	0,95
Odchylenie stand.	13,35		12,03		14,56	
Mediana	112		112		115	
Minimum	56		77		56	
Maksimum	142		140		146	
Skośność	-0,56	0,18	0,01	0,22	-0,48	0,16
Kurtoza	1,38	0,36	-0,08	0,43	0,99	0,32

Na potrzeby przeprowadzonych analiz zdecydowałam się na połączenie osób o wykształceniu podstawowym, gimnazjalnym, zawodowym oraz średnim w jedną grupę, ponieważ osoby posiadające wykształcenie niższe od średniego stanowiły niewielki procent wszystkich kursantów (zob. Tabela 4.11, str. 212). Wykształcenie, podobnie jak wiek, może stanowić zmienną, która różnicuje badanych, ponieważ może ono korelować z liczbą aktywności edukacyjnych podejmowanych przez jednostkę. Im wyższe wykształcenie

posiada osoba badana, tym większa jest szansa, że uczestniczyła ona w większej liczbie różnych procesów edukacyjnych. A to może z kolei mieć znaczący wpływ na jej zdolność do samodzielnego uczenia się.

Tabela 4.30: Wynik uzyskany w kwestionariuszu przez osoby o różnym wykształceniu – testy normalności rozkładu

Wykształcenie	Kolmogorow-Smirnow ^a			Shapiro-Wilk		
	Statystyka	df	Istotność	Statystyka	df	Istotność
średnie i niższe	0,07	184	0,05	0,98	184	0,004
studia I stopnia	0,05	124	0,2*	0,99	124	0,883
studia II stopnia	0,05	233	0,2*	0,98	233	0,003

*. Dolna granica rzeczywistej istotności.

a. Z poprawką istotności Lillieforsa.

W celu sprawdzenia powyższego założenia została sformułowana hipoteza zerowa mówiąca, że nie istnieje statystycznie istotna różnica w wyniku uzyskanym w *Kwestionariuszu dotyczącym uczenia się* pomiędzy osobami posiadającymi różny poziom wykształcenia:

$$H_0 : F_1(x) = F_2(x) = F_3(x)$$

Hipoteza alternatywna mówi z kolei, że osoby posiadające różny poziom wykształcenia różnią się wynikiem uzyskanym w kwestionariuszu:

$$H_1 : \neg(H_0 : F_1(x) = F_2(x) = F_3(x))$$

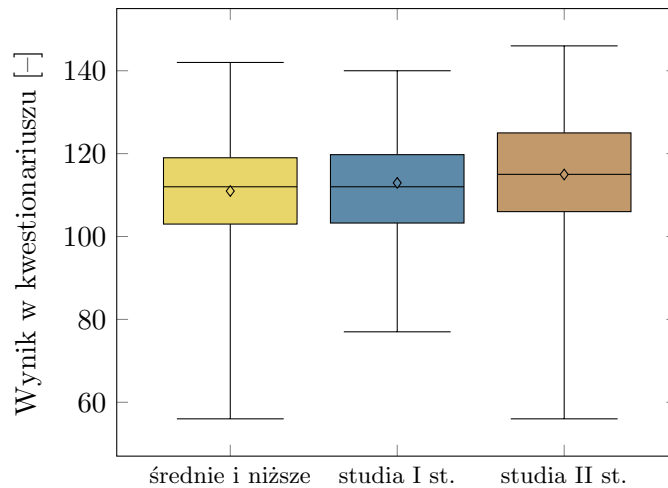
Porównywane grupy nie są równoliczne. W grupie kursantów mających wykształcenie średnie i niższe znajdowały się 184 osoby, w grupie kursantów, którzy ukończyli studia I stopnia znajdowały się 124 osoby, a w grupie kursantów, którzy ukończyli studia II stopnia znajdowały się 233 osoby. Rozkład danych grupy osób o wykształceniu średnim i niższym oraz o wykształceniu wyższym (ukończone studia II stopnia) jest lewoskośny oraz leptokurtyczny (zob. Tabela 4.29) i nie jest zgodny z rozkładem normalnym (zob. Tabela 4.30). Rozkład wyników uzyskanych przez osoby o wykształceniu wyższym (ukończone studia I stopnia) jest zgodny z rozkładem normalnym (zob. Tabela 4.30).

Tabela 4.31: Wynik uzyskany w kwestionariuszu przez osoby o różnym wykształceniu – wynik testu Kruskala-Wallisa dla prób niezależnych

	Statystyki
Ogółem N	541
Statystyki testu	9,053
Stopień swobody	2
Istotność asymptotyczna	0,01

Z uwagi na charakter danych oraz fakt, że porównywane grupy nie są równoliczne, w celu weryfikacji założonej hipotezy został wykorzystany nieparametryczny test *Kruskala-Wallisa*. Przeprowadzony test pozwala na odrzucenie hipotezy zerowej ($p < 0,05$; zob. Tabela 4.31). Taki wynik oznacza, że istnieje istotna statystycznie różnica pomiędzy grupami osób posiadających różne wykształcenie w kontekście wyniku uzyskanego w *Kwestionariuszu dotyczącym uczenia się* (zob. Rysunek 4.18).

W celu sprawdzenia, które z grup różnią się rozkładem testowanej zmiennej zostały przeprowadzone porównania międzygrupowe (zob. Tabela 4.36). Wykonane porównania wykazały istotną różnicę pomiędzy grupami w jednej z porównywanych par ($p < 0,05$; zob. Tabela 4.36). Osoby posiadające wykształcenie średnie lub niższe różnią się istotnie



Rysunek 4.18: Rozkład wyniku uzyskanego w kwestionariuszu przez osoby o różnym wykształceniu

wynikiem uzyskanym w kwestionariuszu od osób, które posiadają wykształcenie wyższe (ukończone studia II stopnia). Dla przeprowadzonego testu oszacowano jego moc oraz wielkość efektu. Test porównujący omawiane grupy dla założonego poziomu istotności $\alpha = 0,05$ charakteryzuje się małym efektem (0,28), ale wysokim i zadowalającym poziomem mocy wynoszącym 0,81 (zob. Tabela 4.32).

Odwołując się do statystyk opisowych osoby o wykształceniu wyższym zdobywały więcej punktów (średnio 115) w *Kwestionariuszu dotyczącym uczenia się* niż osoby posiadające wykształcenie średnie i niższe, które średnio uzyskiwały 111 punktów (zob. Tabela 4.29 oraz Rysunek 4.18). Aby sprawdzić w jakich obszarach związanych z samodzielną nauką grupy te różnią się między sobą oraz podjąć próbę interpretacji tych różnic, została przeprowadzona analiza wyników jakie osoby o różnym wykształceniu uzyskały w poszczególnych składowych *Kwestionariusza dotyczącego uczenia się*.

Tabela 4.32: Wielkość efektu oraz moc testów przeprowadzonych w porównaniach międzygrupowych

Porównania parami	Rodzaj testu	Wielkość efektu	Istotność	Moc testu
średnie i niższe – studia II st.	<i>U Manna-Whitneya</i>	0,28	0,05	0,81

4.2.6. Porównanie osób o różnym wykształceniu w kontekście zdolności do samodzielnego uczenia się z uwzględnieniem składowych kwestionariusza

Celem analizy opisaną w niniejszym paragrafie było sprawdzenie, w jakich obszarach związanych z samodzielną, zdalną nauką różnią się grupy składające się z osób o różnym wykształceniu (zakładając, że obszary te definiowane są przez poszczególne składowe kwestionariusza). W przypadku każdej składowej została sformułowana hipoteza zerowa mówiąca, że pomiędzy grupami osób o różnym wykształceniu nie istnieje statystycznie istotna różnica w wyniku uzyskanym na danej skali *Kwestionariusza dotyczącego uczenia się*:

$$H_0 : F_1(x) = F_2(x) = F_3(x)$$

Hipoteza alternatywna mówi z kolei, że grupy osób o różnym wykształceniu różnią się wynikiem uzyskanym na analizowanej skali kwestionariusza:

$$H_1 : \neg(H_0 : F_1(x) = F_2(x) = F_3(x))$$

Niektóre z rozkładów wyników uzyskanych przez osoby o różnym wykształceniu na poszczególnych skalach kwestionariusza zawierają wartości odstające oraz charakteryzują się asymetrycznością (zob. Tabela 4.35):

- Składowa 1: osoby o wykształceniu średnim i niższym – rozkład danych jest lewoskośny,
- Składowa 1: osoby o wykształceniu wyższym (ukończone studia II stopnia) – rozkład danych jest lewoskośny,
- Składowa 2: osoby o wykształceniu średnim i niższym – rozkład danych jest lewoskośny,
- Składowa 2: osoby o wykształceniu wyższym (ukończone studia I stopnia) – rozkład danych jest lewoskośny i leptokurtyczny,
- Składowa 3: osoby o wykształceniu średnim i niższym – rozkład danych jest lewoskośny,
- Składowa 3: osoby o wykształceniu wyższym (ukończone studia II stopnia) – rozkład danych jest lewoskośny.

Tabela 4.33: Wynik uzyskany w poszczególnych składowych kwestionariusza przez osoby o różnym wykształceniu – testy normalności rozkładu

Składowa	Wykształcenie	Kolmogorow-Smirnow ^a			Shapiro-Wilk		
		Statystyka	df	Istotność	Statystyka	df	Istotność
1	średnie i niższe	0,88	184	0,002	0,97	184	0,000195
	studia I stopnia	0,09	124	0,009	0,98	124	0,077
	studia II stopnia	0,80	233	0,002	0,98	233	0,002
2	średnie i niższe	0,08	184	0,007	0,97	184	0,001
	studia I stopnia	0,07	124	0,20*	0,98	124	0,089
	studia II stopnia	0,05	233	0,20*	0,97	233	0,000164
3	średnie i niższe	0,10	184	0,000152	0,97	184	0,000989
	studia I stopnia	0,12	124	0,000330	0,97	124	0,009
	studia II stopnia	0,09	233	0,000057	0,97	233	0,000034
4	średnie i niższe	0,08	184	0,007	0,99	184	0,043
	studia I stopnia	0,09	124	0,010	0,99	124	0,171
	studia II stopnia	0,12	233	$6,0472 \cdot 10^{-8}$	0,98	233	0,000681
5	średnie i niższe	0,08	184	0,007	0,99	184	0,171
	studia I stopnia	0,09	124	0,012	0,99	124	0,367
	studia II stopnia	0,13	233	$9,0179 \cdot 10^{-10}$	0,98	233	0,000397

*. Dolna granica rzeczywistej istotności.

a. Z poprawką istotności Lillieforsa.

Rozkład w przypadku niemal każdej analizowanej grupy osób niezależnie od składowej kwestionariusza nie jest zgodny z rozkładem normalnym ($p < 0,05$, zob. Tabela 4.33). Wyjątek stanowi rozkład danych drugiej składowej kwestionariusza dla osób, które ukończyły studia I stopnia, który jest zgodny z rozkładem normalnym ($p > 0,05$, zob. Tabela 4.33). Z uwagi na charakter porównywanych rozkładów, w przypadku każdego wykonanego testu,

którego celem było porównanie trzech grup osób o różnym wykształceniu został wykorzystany nieparametryczny test *Kruskala Wallisa*. Dla dwóch składowych kwestionariusza – *Składowej 4* oraz *Składowej 5* istotność $p < 0,05$ pozwoliła na odrzucenie hipotezy zerowej (zob. Tabela 4.34). Wynik ten oznacza, że analizowane grupy osób różnią się istotnie liczbą punktów uzyskanych na wspomnianych podskalach kwestionariusza (por. Rysunki 4.19–4.23). W celu sprawdzenia pomiędzy którymi grupami zachodzą istotne statystycznie różnice zostały przeprowadzone porównania parami (zob. Tabela 4.37).

W odniesieniu do *Składowej 4* wykazano statystycznie istotną różnicę w przypadku dwóch porównywanych par: osób posiadających wykształcenie średnie i niższe porównywanych z osobami posiadającymi wykształcenie wyższe (ukończone studia II stopnia) oraz pomiędzy osobami, które ukończyły studia I stopnia porównywanymi z osobami, które ukończyły studia II stopnia (zob. Tabela 4.37 oraz Rysunek 4.22). Odnosząc się do pięciu stwierdzeń składających się na tę skalę kwestionariusza respondent minimalnie mógł uzyskać 5 punktów, a maksymalnie 25 punktów. W przypadku pierwszej z przywołanych powyżej par kursanci znajdujący się grupie osób o wykształceniu wyższym uzyskali więcej punktów (średnio 16) niż kursanci znajdujący się w grupie osób o wykształceniu średnim i niższym (średnio 15,16 punktów; zob. Tabela 4.35). Istnieje więc możliwość, że osoby, które ukończyły studia II stopnia bardziej utożsamiały się ze stwierdzeniami czwartej składowej kwestionariusza. Jednakże test porównujący obie te grupy dla założonego poziomu $\alpha = 0,05$ charakteryzuje się małym efektem (0,26) oraz niezadowalającym poziomem mocy testu wynoszącym 0,74 (zob. Tabela 4.38). Aby przy tej wielkości efektu otrzymać satysfakcjonującą moc testu ($1 - \beta = 0,8$), liczebność porównywanych grup powinna zostać zwiększona do 212 osób (grupa osób o wykształceniu średnim i niższym) oraz 268 osób (grupa osób, które ukończyły studia II stopnia). Nie są to duże liczby, ponieważ odnosząc się do aktualnej liczebności grup, pierwsza z nich powinna zostać powiększona o 28 osób, a druga o 35. Jednak wnioskowanie o obecnej różnicy pomiędzy omawianymi grupami jest obciążone ryzykiem przyjęcia nieprawdziwej hipotezy alternatywnej.

Podobna sytuacja ma miejsce w przypadku drugiej z analizowanych par. Osoby, które ukończyły studia II stopnia uzyskały więcej punktów (średnio 16) niż osoby, które ukończyły studia I stopnia (średnio 15,15 punktów; zob. Tabela 4.35). Jednakże również w tym przypadku test porównujący obie te grupy dla założonego poziomu $\alpha = 0,05$ charakteryzuje się małym efektem (0,29) oraz niezadowalającym poziomem mocy testu wynoszącym 0,73 (zob. Tabela 4.38). Aby przy tej wielkości efektu otrzymać satysfakcjonującą moc testu ($1 - \beta = 0,8$), liczebność porównywanych grup powinna zostać zwiększona do 148 osób (grupa osób, które ukończyły studia I stopnia) oraz 278 osób (grupa osób, które ukończyły studia II stopnia).

Tabela 4.34: Wynik uzyskany w poszczególnych składowych kwestionariusza przez osoby o różnym wykształceniu – wynik testu *Kruskala-Wallisa* dla prób niezależnych

	Ogółem N	Statystyki testu	Stopień swobody	Istotność asymptotyczna
Składowa 1	541	1,76 ^a	2	0,416
Składowa 2	541	2,26 ^a	2	0,323
Składowa 3	541	0,27 ^a	2	0,873
Składowa 4	541	9,83	2	0,007
Składowa 5	541	10,68	2	0,005

a. Wielokrotne porównania nie są wykonywane, ponieważ całkowity test nie wykazuje znaczących różnic pomiędzy próbami.

Tabela 4.35: Wynik uzyskany w poszczególnych składowych kwestionariusza przez osoby o różnym wykształceniu – statystyki opisowe

Składowa	Grupy	N	Średnia	Błąd stand.	Odch. stand.	Mediana	Min.	Maks.	Skośność	Błąd stand.	Kurtoza	Błąd stand.
1	średnie i niższe	184	23,60	0,39	5,30	24	7	35	-0,69	0,18	0,68	0,36
	studia I stopnia	124	23,73	0,45	5,02	24	11	35	-0,33	0,22	-0,13	0,43
	studia II stopnia	233	24,30	0,36	5,51	24	7	35	-0,46	0,16	0,21	0,32
2	średnie i niższe	184	29,07	0,48	6,48	29	8	40	-0,48	0,18	0,22	0,36
	studia I stopnia	124	29,28	0,49	5,49	29	16	40	0,11	0,22	-0,64	0,43
	studia II stopnia	233	29,96	0,38	5,72	30	8	40	-0,42	0,16	0,71	0,32
3	średnie i niższe	184	19,65	0,22	2,98	20	9	25	-0,41	0,18	0,08	0,36
	studia I stopnia	124	19,88	0,23	2,55	20	14	25	-0,21	0,22	-0,45	0,43
	studia II stopnia	233	19,70	0,20	3,11	20	9	25	-0,50	0,16	0,44	0,32
4	średnie i niższe	184	15,16	0,26	3,51	15	7	24	0,19	0,18	-0,42	0,36
	studia I stopnia	124	15,15	0,27	2,96	15	6	22	-0,02	0,22	0,24	0,43
	studia II stopnia	233	16,00	0,19	2,87	16	8	24	0,22	0,16	0,48	0,32
5	średnie i niższe	184	23,50	0,30	4,05	23	14	35	-0,03	0,18	-0,16	0,36
	studia I stopnia	124	24,03	0,36	3,99	24	12	35	0,01	0,22	-0,04	0,43
	studia II stopnia	233	25,00	0,27	4,17	24	15	35	0,26	0,16	-0,59	0,32

Tabela 4.36: Wynik uzyskany w kwestionariuszu przez osoby o różnym wykształceniu – porównania parami

Porównania parami	Statystyki testu	Błąd standardowy	Standaryzowana statystyka testu	Istotność	Istotność skorygowana ^a
średnie i niższe – studia I st.	-6,64	18,16	-0,37	0,715	1,000
średnie i niższe – studia II st.	-43,19	15,41	-2,80	0,005	0,015
studia I st. – studia II st.	-36,55	17,37	-2,10	0,035	0,106

a. Wartości istotności dla wielu testów skorygowano metodą Bonferroniego.

Tabela 4.37: Wynik uzyskany w poszczególnych składowych kwestionariusza przez osoby o różnym wykształceniu – porównania parami

Składowa	Porównania parami	Statystyki testu	Błąd standardowy	Standaryzowana statystyka testu	Istotność	Istotność skorygowana ^a
4	średnie i niższe – studia I st.	0,59	18,06	0,03	0,974	1,000
	średnie i niższe – studia II st.	-42,08	15,33	-2,75	0,006	0,018
	studia I st. – studia II st.	-42,67	17,28	-2,47	0,014	0,041
5	średnie i niższe – studia I st.	-19,15	18,11	-1,06	0,290	0,871
	średnie i niższe – studia II st.	-49,55	15,37	-3,22	0,001	0,004
	studia I st. – studia II st.	-30,40	17,32	-1,76	0,079	0,238

a. Wartości istotności dla wielu testów skorygowano metodą Bonferroniego.

Tabela 4.38: Wielkość efektu, szacowana wielkość próby oraz moc testów przeprowadzonych w porównaniach międzygrupowych

Składowa	Porównania parami	Rodzaj testu	Wielkość efektu	Istotność	Moc testu	Wielkość próby ^a
4	średnie i niższe – studia II st.	<i>U</i> Manna-Whitneya	0,26	0,05	0,74	212, 268
4	studia I st. – studia II st.	<i>U</i> Manna-Whitneya	0,29	0,05	0,73	148, 278
5	średnie i niższe – studia II st.	<i>U</i> Manna-Whitneya	0,36	0,05	0,95	-

a. Szacowana wielkość próby dla $1 - \beta = 0,8$. Liczebności grup podane zostały w kolejności w jakiej grupy pojawiają się w kolumnie Porównania parami

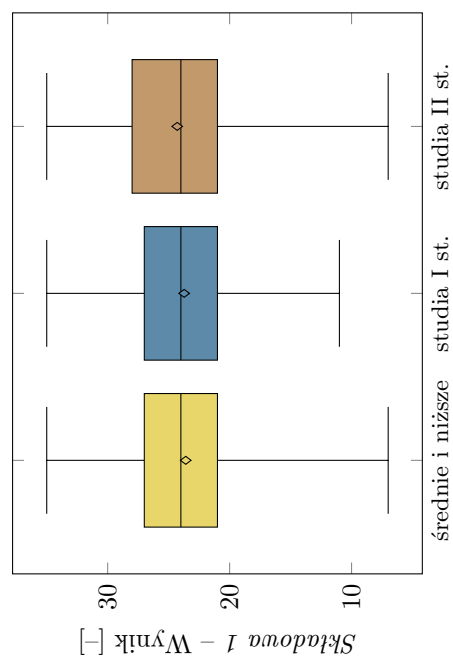
W przypadku obu powyżej opisanych par osoby posiadające wykształcenie wyższe (ukończone studia II stopnia) uzyskiwały więcej punktów na czwartej skali kwestionariusza niż osoby posiadające niższe od nich wykształcenie. Istnieje szansa, że ci kursanci którzy ukończyli studia II stopnia potrafią uczyć się efektywniej od pozostałych – zgodnie ze stwierdzeniami *Składowej 4* efektywniej wykorzystują czas na naukę, trzymają się założonego harmonogramu nauki, posiadają stałe miejsce do uczenia się oraz poświęcają odpowiednią ilość czasu zajęciom i materiałom szkoleniowym. Jednakże biorąc pod uwagę wielkości efektów oraz moc przeprowadzonych testów, wnioskowanie to jest obciążone niereprodukowalnością uzyskanego wyniku, dlatego należy traktować go z odpowiednią ostrożnością.

W analizie dotyczącej *Składowej 5* wykazano statystycznie istotną różnicę w przypadku jednej z porównywanych par: osób posiadających wykształcenie średnie i niższe porównywanych z osobami posiadającymi wykształcenie wyższe (ukończone studia II stopnia) (zob. Tabela 4.37 oraz Rysunek 4.23). *Składowa 5* jest w kwestionariuszu jest w kwestionariuszu skalą trudności w uczeniu się i obejmuje stwierdzenia dotyczące posiadania umiejętności niezbędnych do wykonywania pracy *online* i prowadzenia komunikacji elektronicznej, zaspokajania potrzeb finansowych przy jednoczesnym podejmowaniu aktywności edukacyjnych oraz pozytywnego nastawienia do uczenia się niezależnego od napotkanych trudności (zob. Tabela 3.21, str. 153). Odnosząc się do siedmiu stwierdzeń składających się na tę skalę respondent minimalnie mógł uzyskać 7 punktów, a maksymalnie 35 punktów. W przypadku omawianej pary osoby posiadające wykształcenie wyższe uzyskały więcej punktów (średnio 25) niż osoby posiadające wykształcenie średnie i niższe (średnio 23,5 punktów; zob. Tabela 4.35). Test porównujący obie przywołane grupy dla założonego poziomu $\alpha = 0,05$ charakteryzuje się małym efektem (0,36) oraz wysoką mocą wynoszącą 0,95 (zob. Tabela 4.38). Takie parametry testu pozwalają na przyjęcie hipotezy alternatywnej i wnioskowanie o istniejącej pomiędzy tymi grupami różnicy.

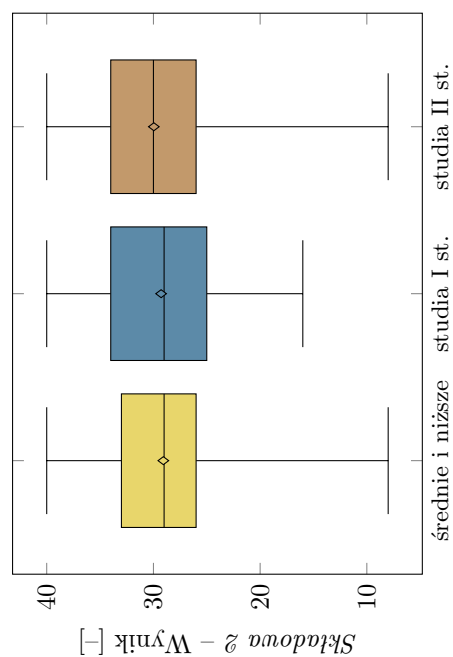
W odniesieniu do umiejętności samodzielnego, zdalnego uczenia się osoby, które ukończyły studia II stopnia uzyskały istotnie wyższy wynik na piątej skali kwestionariusza niż osoby o wykształceniu średnim i niższym. Oznacza to, że osoby te mogą lepiej radzić sobie w środowiskach nauki zdalnej, prawdopodobnie znajdują się w sytuacji, w której są w stanie zaspokoić swoje potrzeby finansowe oraz są ukierunkowane na rozwiązywanie zadań i doprowadzanie do końca podjętej aktywności edukacyjnej.

W przypadku osób wytrwałych w kursie oraz porzucających go proporcje osób posiadających różne poziomy wykształcenia są dość podobne (zob. Tabela 4.39). W odniesieniu do osób posiadających wykształcenie średnie i niższe proporcja liczebności tej grupy niewiele zmalała – wśród kursantów, którzy porzucili kurs osoby te stanowiły ok. 34% z nich, a w przypadku wytrwałych kursantów, ok. 31%. W odniesieniu do osób, które ukończyły studia I stopnia osoby te stanowiły ok. 23% kursantów, którzy porzucili kurs i ok. 28% osób wytrwałych. W kontekście osób, które ukończyły studia II stopnia, osoby te stanowiły 43% kursantów, którzy porzucili kurs i 41% osób wytrwałych.

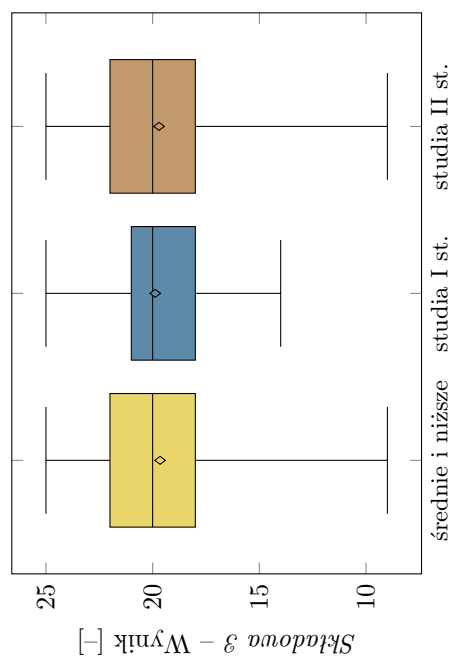
Wartym zauważenia jest większy udział osób o wykształceniu wyższym (ukończone studia I stopnia) wśród wytrwałych kursantów. Co więcej, w przypadku wykształcenia nie zauważono tak drastycznych zmian proporcji osób o różnych jego poziomach wśród kursantów wytrwałych i porzucających kurs, jak miało to miejsce w przypadku wieku (por. Tabela 4.28). Taki wynik potwierdza również analiza przeżycia, w której wykształcenie nie stanowiło zmiennej różnicującej osoby badane (zob. Podrozdział 4.3).



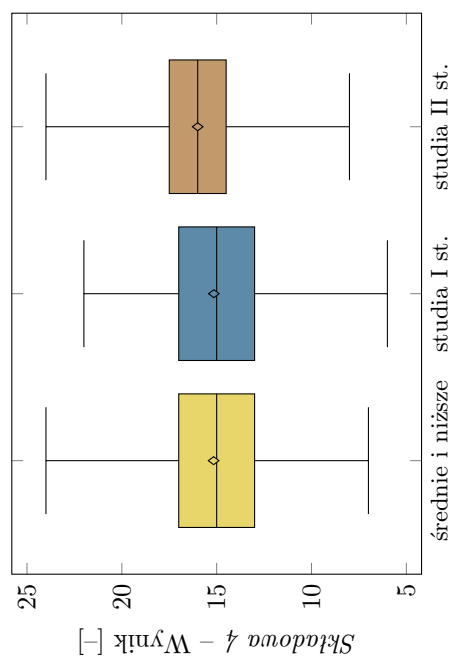
Rysunek 4.19: Rozkład wyniku uzyskanego w *Składowej 1* kwestionariusza przez osoby o różnym wykształceniu



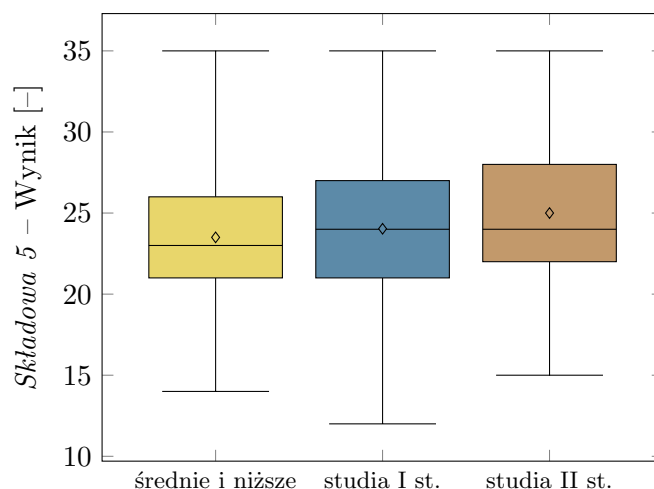
Rysunek 4.20: Rozkład wyniku uzyskanego w *Składowej 2* kwestionariusza przez osoby o różnym wykształceniu



Rysunek 4.21: Rozkład wyniku uzyskanego w *Składowej 3* kwestionariusza przez osoby o różnym wykształceniu



Rysunek 4.22: Rozkład wyniku uzyskanego w *Składowej 4* kwestionariusza przez osoby o różnym wykształceniu



Rysunek 4.23: Rozkład wyniku uzyskanego w *Składowej 5* kwestionariusza przez osoby o różnym wykształceniu

Tabela 4.39: Porównanie odsetka osób o poszczególnym wykształceniu w grupach osób wytrwałych w kursie i porzucających go

	Średnie i niższe	Studia I stopnia	Studia II stopnia	Suma
Osoby porzucające kurs (N)	172	113	217	502
Procent	34,26%	22,5%	43,23%	100,0%
Osoby wytrwałe w kursie (N)	12	11	16	39
Procent	30,77%	28,21%	41,03%	100,0%

4.2.7. Podsumowanie

Analiza wyników *Kwestionariusza dotyczącego uczenia się* wykazała, że wiek kursantów oraz ich wykształcenie stanowiły zmienne różnicujące osoby badane. Przypomnijmy, że wykorzystanie w badaniu eksperymentalnym tego kwestionariusza miało dwa cele. Pierwszym z nich była próba identyfikacji tego, czy osoby wytrwałe w nauce posiadają pewne cechy i predyspozycje, które pomagają im kończyć rozpoczęte aktywności edukacyjne prowadzone w sposób zdalny. Drugim była potrzeba posiadania narzędzia, które pomoże sprawdzić, czy w którymś z warunków badania nie znajduje się zbyt duża liczba osób, które posiadają wspomniane cechy. Przeprowadzona analiza nie potwierdziła założenia mówiącego, że osoby wytrwałe różnią się wynikiem uzyskanym w kwestionariuszu od osób, które porzuciły kurs. Jednak bardziej szczegółowa analiza tego wyniku ujawniła inne wątki, które pomagają go zinterpretować. Wiek okazał się stanowić zmienną różnicującą osoby badane pod względem wyniku, który uzyskali oni w kwestionariuszu. Osoby mające powyżej 36 lat uzyskiwały wyższe wyniki na drugiej i czwartej składowej kwestionariusza w porównaniu do młodszych kursantów. Zgodnie z takim wynikiem można oczekiwać, że to osoby starsze będą stanowiły większość wśród wytrwałych kursantów. Jednak analiza proporcji grup wiekowych wśród wytrwałych kursantów oraz tych, którzy porzucili naukę pokazały, że jest odwrotnie. Wśród osób, które zrezygnowały z nauki, osoby najstarsze stanowiły blisko 41% wszystkich kursantów, a wśród osób wytrwałych zaledwie 12% (zob. Tabela 4.28). Wyjaśnienia może dostarczyć w tym przypadku analiza poszczególnych składowych kwestionariusza. Szczególną uwagę należy zwrócić na stwierdzenia *skali motywacji* (Składowa 2), które w większości dotyczą wsparcia osoby prowadzącej zajęcia. Zgodnie z nimi

osoba prowadząca zajęcia jest osobą, która pomaga w osiąganiu celów edukacyjnych, planuje, monitoruje i ocenia proces nauczania-uczenia się, rekomenduje najlepsze podejście do nauki i jest kimś na kim po prostu można polegać. Treść stwierdzeń wchodzących w skład *skali uczenia się* (Składowa 4) dotyczy z kolei realizacji założonego harmonogramu nauki oraz regularnego przygotowywania się do następnych zajęć. Wymienione powyżej cechy są tymi, które raczej charakteryzują tradycyjne formy nauczania-uczenia się aniżeli kursy edukacyjne prowadzone w sposób zdalny. A ponieważ osoby będące w grupie najstarszych kursantów bardziej niż pozostali kursanci utożsamiały się ze stwierdzeniami tych składowych, to paradoksalnie mogło to oznaczać, że krócej wytrwają oni w kursie edukacyjnym, który prowadzony był w ramach badania eksperymentalnego. Kurs *SpaceCalc* wymagał pełnej samodzielności w kontekście planowania i ewaluacji własnego procesu nauczania-uczenia się. Przyjmując taką interpretację można również spróbować wyjaśnić brak wystąpienia różnic pomiędzy osobami wytrwałymi a tymi, które porzuciły kurs w kontekście wyniku uzyskanego przez nich w kwestionariuszu (zob. Podrozdział 4.2.1). Otóż kwestionariusz może identyfikować pewne cechy i predyspozycje osób badanych do wytrwałości tylko w przypadku niektórych podejmowanych przez nich aktywności edukacyjnych. Możliwe, że gdyby wykorzystać ten kwestionariusz w warunkach badania, w których podejmowana aktywność edukacyjna czerpałaby w większym zakresie z tradycyjnych form nauczania-uczenia się, osoby znajdujące się w wieku powyżej 36 roku życia uzyskałyby nie tylko wysoki wynik w kwestionariuszu, ale również ukończyłyby podjętą aktywność edukacyjną z sukcesem.

Drugą zmienną, która różnicowała osoby badane pod względem wyniku uzyskanego w *Kwestionariuszu dotyczącym uczenia się* było wykształcenie. Osoby, które posiadały wykształcenie wyższe (ukończone studia II stopnia) uzyskały istotnie wyższe wyniki na piątej składowej kwestionariusza od osób posiadających wykształcenie średnie i niższe. Składowa ta zawiera stwierdzenia dotyczące posiadania umiejętności niezbędnych m.in. do wykonywania pracy *online* oraz prowadzenia komunikacji elektronicznej. Warty uwagi jest fakt, że wiek nie stanowił zmiennej, która różnicowała badanych pod względem wyniku uzyskanego na tej skali kwestionariusza. Osoby posiadające wykształcenie wyższe zdają się posiadać umiejętności oraz doświadczenie, które pomagają im w nauce zdalnej. Zgodnie z przywołanymi w pierwszym rozdziale niniejszej rozprawy statystykami, to osoby z wyższym wykształceniem są tymi, które chętnie rozwijają się i sięgają po aktywności edukacyjne prowadzone w formie zdalnej (zob. Paragraf 1.4.8, str. 64). Wyniki niniejszego badania zdają się to potwierdzać – to osób posiadających wykształcenie wyższe (ukończone studia II stopnia) było w badaniu najwięcej (zob. Paragraf 4.1.3). Co ciekawe, proporcja osób posiadających wykształcenie wyższe była bardzo podobna wśród osób wytrwałych i tych, które porzuciły naukę (zob. Tabela 4.39).

Na podstawie analizy wyników *Kwestionariusza dotyczącego uczenia się* można wnioskować, że największe szanse na ukończenie kursu *SpaceCalc* miały osoby posiadające wykształcenie wyższe, które nie ukończyły 36 lat. Dodatkowo, ponieważ wiek i wykształcenie okazały się być zmiennymi, które różnicowały osoby badane, to prawdopodobnie wyjaśnia to fakt, dlaczego warunek badania nie stanowił takiej zmiennej. Podczas przydzielania osób do poszczególnych warunków badania, wiek oraz wykształcenie były zmiennymi, które kontrolował algorytm przydzielania do grup badanych (zob. Paragraf 3.2.6, str. 112). Wspomniany algorytm dbał o to, aby w poszczególnych warunkach badania znalazła się zbliżona liczba osób o tym samym wieku, tej samej płci oraz wykształceniu.

W kontekście wniosków dotyczących samego narzędzia badawczego należy pamiętać, że kwestionariusz został zaadaptowany na potrzeby przeprowadzonego badania. Pomimo że oryginalny kwestionariusz został również wykorzystany podczas procesu edukacyjnego prowadzonego w sposób zdalny, to środowisko edukacyjne *SpaceCalc* okazało się na tyle różnić od warunków oryginalnego badania, że miało to wpływ na brak wytrwałości wśród

tych osób badanych, które teoretycznie powinny się nią charakteryzować (ponieważ osoby te uzyskały wysoki wynik w kwestionariuszu). W oryginalnym badaniu również wzięły osoby będące w różnym wieku (od 20 do co najmniej 50 roku życia), jednak autor nie sprawdzał tego, czy wiek lub wykształcenie stanowiły czynnik różnicujący osoby badane pod względem tego, jaki wynik uzyskały one w kwestionariuszu (zob. Holder, 2007). Kontekst wykorzystania oryginalnego kwestionariusza wydaje się być też bardziej określony – studia, nawet te prowadzone w formie *online* wymagają odpowiedniego przygotowania, są długotrwałą aktywnością edukacyjną obejmującą regularne zajęcia oraz zazwyczaj zakładają jakiś stopień obecności osoby prowadzącej zajęcia. W przypadku chęci wykorzystania polskiej adaptacji tego kwestionariusza rekomenduję weryfikację jego skuteczności podczas zdalnych aktywności edukacyjnych, które trwają dłużej niż kurs *SpaceCalc*, wymagają zaangażowania od kursantów oraz czerpią więcej z tradycyjnych form nauczania. Drugim zaleceniem jest próba dostosowania kwestionariusza do krótszych procesów edukacyjnych (takich jak kursy *e-learningowe* skupione wokół nauczania poszczególnych umiejętności, jaką jest np. obsługa programu) poprzez redakcję pytań, które odnoszą się do bardziej tradycyjnych form nauczania. Możliwe jest również korzystanie z *Kwestionariusza dotyczącego uczenia się* w jego obecnej formie, jednak ze świadomością, że wyniki uzyskiwane przez osoby badane na poszczególnych skalach kwestionariusza mogą różnić się w zależności od wieku oraz wykształcenia osób badanych. A wysoki wynik uzyskany na poszczególnych skali kwestionariusza wcale nie musi świadczyć o wytrwałości osoby badanej w danym środowisku edukacyjnym. Należy wziąć pod uwagę treść stwierdzeń danej podskali oraz odnieść ją do charakteru aktywności edukacyjnej, w której uczestniczy osoba badana.

4.3. Zaangażowanie kursantów – metoda analizy przeżycia

Liczbę ukończonych elementów kursu można potraktować jako wskaźnik, który bezpośrednio świadczy o zaangażowaniu kursantów. Im więcej elementów kursu ukończyła osoba badana, tym dłużej zaangażowana była ona w naukę. Biorąc pod uwagę cel badania eksperymentalnego pytanie badawcze, które należałoby postawić brzmi: *Który z warunków badania jest tym, z którego kursanci korzystali najchętniej?* Owo „najchętniej” można odnieść do liczby wykonanych elementów kursu – im więcej elementów kursu ukończyła osoba badana, tym chętniej korzystała ona z kursu edukacyjnego. Aby odpowiedzieć na postawione pytanie badawcze, należy w pierwszej kolejności przyjrzeć się charakterystyce pozyskanych podczas badania danych. Z uwagi na to, że niemal po każdym elemencie kursu jakaś osoba rezygnowała z nauki (zob. Tabela 4.1, str. 202), rozkład liczby ukończonym elementów kursu ma szczególny charakter – jest on opisywany przez rozkład wykładniczy (zob. Rysunek 4.24). Porównanie średniej liczby wykonanych elementów kursu uzyskanej przez kursantów w danym warunku badania nie jest w tym przypadku właściwą i wystarczającą metodą, która pozwoliłaby odpowiedzieć na postawione pytanie badawcze. Trafniejszą metodą jest w tym przypadku wykorzystanie analizy przeżycia, której przedmiotem badań jest czas, jaki upływa od zdarzenia, które rozpoczyna obserwację do tego, które ją kończy (Dudley i inni, 2016).

4.3.1. Analiza przeżycia – charakterystyka metody

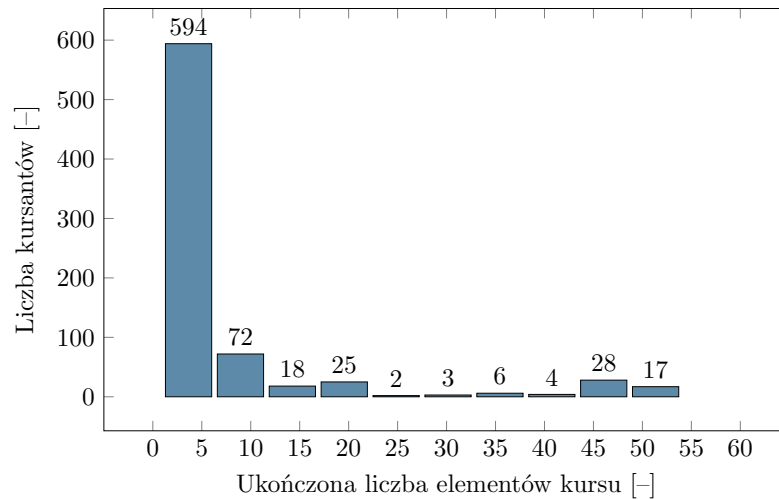
Choć analiza przeżycia jest metodą statystyczną, którą wykorzystuje się w naukach społecznych, nie jest to moim zdaniem metoda tak popularna jak weryfikowanie hipotez statystycznych przy pomocy testów porównujących średnie. Z uwagi na to w niniejszym paragrafie zdecydowałam się przybliżyć metody, które wykorzystałam w analizie przeżycia przeprowadzonej na pozyskanych przeze mnie danych. Charakterystykę analizy przeżycia rozpocznę od odniesienia się do jej nazwy. Początki wykorzystywania analizy przeżycia

sięgają XVII wieku, kiedy w 1662 roku została opracowana pierwsza tablica trwania życia (Camilleri, 2019). Przez wieki analiza przeżycia była powiązana wyłącznie z badaniem wskaźników śmiertelności (Camilleri, 2019) – stąd też jej niefortunna nazwa, którą w dzisiejszych czasach nie zawsze należy rozumieć tak dosłownie. W ostatnich dekadach wykorzystanie analizy przeżycia zostało rozszerzone poza badania biomedyczne na takie dziedziny jak kryminologia, socjologia, marketing, badania instytucjonalne czy te związane z ubezpieczeniami zdrowotnymi (Camilleri, 2019)⁵.

Analiza przeżycia obejmuje metody statystyczne, które używane są do badania procesów, w których interesujący jest czas jaki upływa do wystąpienia określonego zdarzenia (Dudley i inni, 2016). Czas przeżycia definiowany jest jako okres pomiędzy zdarzeniem początkowym (np. zachorowaniem, rozpoczęciem leczenia) a momentem wystąpienia zdarzenia końcowego (np. zgonem) (Fendler i inni, 2011). Czas przeżycia nie jest tożsamy z czasem trwania badania, ponieważ jest to czas liczony indywidualnie dla każdego badanego od chwili włączenia go do badania, do czasu wystąpienia punktu końcowego lub przerwania obserwacji (Fendler i inni, 2011). Analizę przeżycia można zastosować w wielu sytuacjach, w których zdarzenie będące przedmiotem zainteresowania jest rozpatrywane pod kątem jego wystąpienia lub niewystąpienia w danym okresie obserwacji (Emmert-Streib i Dehmer, 2019). Przykładami zdarzeń przerywających obserwacje (które jednocześnie wskazują na obszary zastosowań analizy przeżycia) są: zgon, nawrót choroby, zakażenie, samobójstwo, naruszenie zwolnienia warunkowego, rozwód, ukończenie studiów, upadłość, wadliwe działania urzędu, zakup (Emmert-Streib i Dehmer, 2019). W przypadku kursu *SpaceCalc* zdarzeniem początkowym jest rozpoczęcie kursu edukacyjnego (włączenie osoby do badania), a zdarzeniem kończącym obserwację – rezygnacja z tego kursu. Liczba wykonanych elementów kursu odpowiada w tej analizie jednostkom czasowym, ponieważ po wykonaniu każdego z elementów można sprawdzić, czy kursant wciąż uczestniczy w kursie, czy już z niego zrezygnował. W przypadku przeprowadzonego przeze mnie badania eksperymentalnego analiza przeżycia pomogła przybliżyć to, jak wyglądało zaangażowanie osób badanych podczas kursu edukacyjnego. Zobrazowanie zaangażowania kursantów przy pomocy tej metody statystycznej stanowi dużą zaletę, ponieważ analiza przeżycia bazuje na fakcie rezygnacji z kursu, a nie na deklaracjach badanych. Wyniki przeprowadzonej przeze mnie analizy stanowią zatem bardziej obiektywny opis zachowań kursantów, który można porównać z subiektywną oceną ich zaangażowania.

W analizie przeżycia jednym z kluczowych elementów jest niepewność – jeżeli w grupie badanej znany jest jedynie los osób, u których zaszło zdarzenie kończące obserwację, a w grupie porównawczej znany jest czas przez który punkt końcowy nie nastąpił, to mowa jest w tym przypadku o niepewności (Fendler i inni, 2011). W badaniach, w których analizuje się punkty końcowe, co do których jest całkowita pewność, nie stosuje się analizy przeżycia. Mowa tu o sytuacjach, w których analizowany jest czas do zdarzenia będącego przedmiotem zainteresowania, ale zdarzenie to wystąpiło u wszystkich uczestników badania (np. zakończenie cyklu chemioterapii) (In i Lee, 2018 oraz Fendler i inni, 2011). W takim przypadku wystarczające jest zastosowanie testu *t-Studenta* lub *U Manna-Whitneya* (In i Lee, 2018). W przypadku kursu *SpaceCalc* zdarzenie kończące obserwację (jakim jest

⁵Metody analizy przeżycia zostały zaadaptowane (a czasem niezależnie odkryte) przez badaczy z różnych dziedzin naukowych (Allison, 2010). W związku z tym metody analizy przeżycia spotykane są również pod innymi nazwami (związanymi z dyscyplinami, w których się z nich korzysta), tj.: socjologia – analiza historii zdarzeń (ang. *event history analysis*), inżynieria – analiza niezawodności (ang. *reliability analysis*) oraz analiza czasu awarii (ang. *failure time analysis*), ekonomia – analiza czasu trwania (ang. *duration analysis*) oraz analiza przejścia (ang. *transition analysis*) (Allison, 2010). Same nazwy podkreślają stosowanie nieco odmiennego podejścia do analizy, jednakże niezależnie od dyscypliny wykorzystywane w analizach techniki pozostają niezmiennie (Allison, 2010). W związku z tym, że oryginalna nazwa (tj. analiza przeżycia) jest tą z której korzysta się najczęściej (przez co jest również najłatwiej rozpoznawalna), zdecydowałam na posługiwanie się nią w tej rozprawie.



Rysunek 4.24: Rozkład liczby ukończonych elementów kursu *SpaceCalc*

rezygnacja z kursu edukacyjnego) nie wystąpiło u wszystkich uczestników kursu. A co więcej, następowało ono w różnym czasie od rozpoczęcia badania.

W przypadku przetrwania, które jest przedmiotem analizy przeżycia, jest ono „mierzone” jako prawdopodobieństwo (Emmert-Streib i Dehmer, 2019). Prawdopodobieństwo przeżycia jest prawdopodobieństwem przeżycia pojedynczej osoby do końca czasu trwania badania (Fendler i inni, 2011). Pojedyncze prawdopodobieństwa dla różnych czasów obserwacji pozwalają na tworzenie podsumowań informacji pozyskanych z tych danych i zobrazowanie ich w postaci wykresu (Fendler i inni, 2011). Przetrwanie odnosi się również do przynależności osoby do grupy, a członkostwo w grupie nie jest stałe (zmiana członkostwa jest inicjowana przez wystąpienie zdarzenia) (Emmert-Streib i Dehmer, 2019). W analizie przeżycia występują również tzw. obserwacje ucięte (nazywane także cenzurowanymi), dla których istnieją pewne informacje o czasie przeżycia, ale czas ten nie jest dokładnie określony (Fendler i inni, 2011). Obserwacje ucięte mogą wynikać z niewystąpienia u osoby badanej (jeszcze) punktu końcowego czy przerwania obserwacji tej osoby w okresie trwania badania (Fendler i inni, 2011).

Analiza przeżycia wykonana dla danych pozyskanych z kursu *SpaceCalc* w pierwszej kolejności związana była z wyznaczeniem krzywych przeżycia dla porównywanych grup (przy pomocy metody *Kapłana-Meiera*), a w drugiej z porównaniem tych funkcji przy pomocy odpowiedniego testu statystycznego (testu *log-rank*). Jako wynik analizy zostały również zaraportowane średnie oraz mediany przeżycia dla każdej z porównywanych grup. Metody te zostały pokrótce scharakteryzowane poniżej.

Metoda *Kapłana-Meiera* w analizie przeżycia

Metodę *Kapłana-Meiera* (*K-M*) wykorzystuje się do szacowania krzywych przeżycia. Metoda ta bazuje na założeniu, zgodnie z którym osoba będąca w badaniu, aby przeżyć w nim rok, musi przeżyć wszystkie poprzednie okresy (np. miesiące) i nie może wystąpić u niej zdarzenie końcowe w ostatnim miesiącu obserwacji (Fendler i inni, 2011). Wynikiem analizy *K-M* jest wizualna reprezentacja krzywych przeżycia dla dwóch lub większej liczby porównywanych grup. Taki wykres ma kształt schodów, w którym oś X opisywana jest przez zmienną czasu wyrażoną liniowo (np. tygodnie, miesiące, lata) (Dudley i inni, 2016). Pierwszy punkt na osi Y (1,0 lub 100%) reprezentuje odsetek osób, które rozpoczęły badanie. Każda pozioma linia (poza pierwszą) rozpoczyna się i kończy wystąpieniem u którejś z osób badanych zdarzenia będącego przedmiotem zainteresowania badacza (Dudley i inni, 2016). Tylko to zdarzenie wpływa na czas trwania określonego interwału czasowego, a oso-

by ocenzone oznaczane są na wykresie (odpowiednimi znacznikami, np. krzyżykiem) w interwale, w którym zostały ocenzone (Dudley i inni, 2016). Oszacowanie krzywych przeżycia przy pomocy metody *K-M* pozwala na ocenę wpływu zmiennych nominalnych na czas przeżycia (Fendler i inni, 2011). Krzywe przeżycia porównuje się odpowiednim testem (np. testem *log-rank*) przy założeniu hipotezy zerowej mówiącej o braku różnic prawdopodobieństwa wystąpienia badanego zdarzenia pomiędzy porównywanymi grupami. Analiza *K-M* często uzupełniania jest również średnimi oraz medianami przeżycia. Mediana przeżycia oznacza czas obserwacji, do którego u połowy obserwowanych osób w danej grupie wystąpiło zdarzenie kończące obserwację, a u drugiej połowy – jeszcze nie (Fendler i inni, 2011).

W analizach opisanych w dalszej części tego podrozdziału metodę *K-M* wykorzystałam do zobrazowania wpływu następujących zmiennych: *warunku badania*, *wieku*, *wykształcenia*, *plci*, *deklarowanej umiejętności obsługi programu Microsoft Excel*, *deklarowanej motywacji do wzięcia udziału w badaniu* na czas przeżycia osób badanych w kursie.

Test *log-rank*

Test *log-rank* bazuje na logarytmie funkcji przeżycia i wykorzystuje się go do porównania dwóch lub większej liczby krzywych przeżycia (Fendler i inni, 2011). Dla każdego momentu czasu test ten oblicza dla każdej z porównywanych grup liczbę zdarzeń kończących obserwację, które wystąpiłyby, jeśli nie byłoby różnic pomiędzy tymi grupami pod względem liczby pojawienia się tych zdarzeń (Fendler i inni, 2011). Następnie zlicza on liczbę hipotetycznych zdarzeń końcowych i porównuje ją ze zdarzeniami, które faktycznie wystąpiły. Wartość testu *log-rank* porównywana jest z rozkładem *chi-kwadrat*, co pozwala na wyznaczenie wartości *p* – istotności statystycznej pomiędzy krzywymi (Fendler i inni, 2011). Jest to test nieparametryczny (rozkład czasów do wystąpienia zdarzeń końcowych nie musi spełniać założeń normalności), odporny na wartości odstające oraz stosunkowo mocny (Fendler i inni, 2011).

Podczas analizy danych wykorzystując test *log-rank* sprawdziłam, czy poszczególne zmienne: *warunek badania*, *wiek*, *wykształcenie*, *pleć*, *deklarowana umiejętność obsługi programu Microsoft Excel*, *deklarowana motywacja do wzięcia udziału w badaniu* różnicują rozkłady przeżycia osób badanych.

4.3.2. Analiza przeżycia wyników pozyskanych w kursie *SpaceCalc*

W przypadku analiz przeżycia opartych na danych pozyskanych podczas kursu *SpaceCalc* zdarzeniem kończącym obserwację był fakt rezygnacji z kursu. Zdarzenie to wystąpiło u osoby badanej, jeśli ukończyła ona mniej niż 54 elementy kursu. Dla przypomnienia na elementy kursu składały się: kwestionariusze (6 elementów), zadania edukacyjne (30 elementów) oraz zadania testów wiedzy (18 elementów). Po każdym kolejnym elemencie kursu sprawdzane jest, czy dana osoba uczestniczy wciąż w kursie (ukończyła dany element), czy też nie (nie ukończyła rozpatrywanego elementu kursu). W przeprowadzonej analizie sprawdziłam, jak poszczególne zmienne różnicują rozkłady przeżycia osób badanych. Poniżej zostały scharakteryzowane wspomniane analizy wraz ze sprawdzanymi hipotezami badawczymi.

Analiza przeżycia porównująca poszczególne warunki badania

Przeprowadzając analizę przeżycia dla pozyskanych w badaniu eksperymentalnym danych w pierwszej kolejności sprawdziłam, czy warunki badania różnią się krzywymi przeżycia. Przytoczona w drugim rozdziale literatura (zob. Rozdział 2) pozwala na postawienie hipotezy badawczej mówiącej, że kursy edukacyjne zawierające elementy gier (bądź będące grami) będą bardziej angażujące dla osób uczących się w sposób zdalny. Narzędzia te jako

immersyjne środowiska edukacyjne mogą pozytywnie wpływać na wytrwałość uczestników zdalnych kursów edukacyjnych. Postawiona przeze mnie hipoteza badawcza ma więc następującą postać:

- Hipoteza 1.1: Osoby uczące się w warunku gry poważnej będą „przeżywać” najdłużej w kursie.
- Hipoteza 1.2: Osoby uczące się w warunku grywalizacji będą „przeżywać” krócej od osób uczących się w warunku gry poważnej, ale dłużej niż osoby uczące się w warunku *e-learningu*.
- Hipoteza 1.3: Osoby uczące się w warunku *e-learningu* będą „przeżywać” w kursie najkrócej w porównaniu do dwóch pozostałych warunków badania.

Warto jednak przypomnieć, że przeprowadzone do tej pory badania nie dostarczają jednoznacznej odpowiedzi odnośnie tego, czy narzędzia edukacyjne oparte na grach są efektywniejsze od tych, które nie zawierają elementów gier (zob. Paragraf 2.2.3, str. 78 oraz Paragraf 2.3.1, str. 82). Powodem tego stanu rzeczy jest fakt, że badania te często nie są przeprowadzane zgodnie ze sztuką, a w literaturze przedmiotu brakuje jednej, uznanej definicji efektywności edukacyjnej.

W przypadku wykonanych przeze mnie analiz przeżycia efektywność danego narzędzia edukacyjnego rozumiana była jako jego zdolność do angażowania kursanta do pozostania w kursie. Owo angażowanie może bezpośrednio przekładać się na liczbę ukończonych elementów kursu – im więcej elementów ukończyła osoba badana, tym dłużej pozostała ona w kursie. Taka zależność wynika wprost ze struktury całego kursu *SpaceCalc* oraz układu poszczególnych jego elementów (por. Paragraf 3.2.2, str. 103).

W celu porównania krzywych przeżycia warunków badania została postawiona hipoteza zerowa zakładająca, że nie ma różnic w rozkładach przeżycia *e-learningu*, grywalizacji oraz gry poważnej:

$$H_0 : F_1(x) = F_2(x) = F_3(x)$$

Hipoteza alternatywna mówi z kolei, że warunki badania będą różnić się krzywymi przeżycia:

$$H_1 : \neg(H_0 : F_1(x) = F_2(x) = F_3(x))$$

Przeprowadzona analiza dotyczy 769 osób (256 kursantów uczących się w warunku grywalizacji, 256 kursantów uczących się w warunku *e-learningu* oraz 257 kursantów uczących się w warunku gry poważnej; zob Tabela 4.42). Tabela 4.42 zawiera liczbę zdarzeń dla każdego z warunków badania oraz informacje o obserwacjach obciętych. Zdarzenia odnoszą się do faktu rezygnacji z kursu, czyli liczby osób, które nie ukończyły kursu *SpaceCalc* w całości. Obcięte to obserwacje, dla których zdarzenie to nie wystąpiło. W przypadku analizy przeżycia przeprowadzonej z wykorzystaniem danych pozyskanych z kursu *SpaceCalc*, obserwacje obcięte można rozumieć jako osoby, które ukończyły kurs w całości. Mówiąc inaczej, jeśli u danej osoby nie wystąpiło zdarzenie rezygnacji z kursu, oznacza to, że ukończyła ona kurs w całości. Jest tak dlatego, że w przypadku kursu *SpaceCalc* nie było takiej osoby, dla której obserwowane zdarzenie nie wystąpiłoby z innego powodu.

Tabela 4.40: Średnie i mediany przeżycia

Zmienna	Grupy	Średnia				Mediana		
		Oszacowanie	Błąd stand.	Dolna granica	Górna granica	Oszacowanie	Błąd stand.	95 % przedział ufności
Warunek badania	Grywalizacja	9,00	0,84	7,37	10,64	4	0,28	3,45
	<i>E-learning</i>	8,52	0,81	6,93	10,11	4	0,25	3,50
	Gra poważna	4,47	0,56	3,38	5,56	1	-	-
Wiek	Całkowite	7,33	0,44	6,47	8,18	3	0,14	2,72
	Do 22 r.ż.	8,56	1,14	6,33	10,79	4	0,45	3,12
	Od 23 do 35 r.ż.	8,72	0,78	7,19	10,24	3	0,23	2,54
	Od 36 r.ż.	5,47	0,52	4,46	6,48	3	0,21	2,58
Wykształcenie	Całkowite	7,33	0,44	6,47	8,18	3	0,14	2,72
	Średnie i niższe	7,50	0,74	6,05	8,94	3	0,31	2,39
	Studia I st.	7,78	1,00	5,82	9,75	3	0,24	2,52
	Studia II st.	6,95	0,63	5,72	8,18	3	0,24	2,52
Płeć	Całkowite	7,33	0,44	6,47	8,18	3	0,14	2,72
	Kobieta	7,27	0,49	6,31	8,24	3	0,15	2,71
	Mężczyzna	7,84	1,00	5,88	9,80	3	0,30	2,42
Obsługa programu	Całkowite	7,39	0,44	6,52	8,26	3	0,14	2,72
	Poniżej 5 pkt.	7,43	0,48	6,48	8,38	3	0,15	2,72
	Powyżej 5 pkt.	6,79	0,98	4,87	8,70	3	0,46	2,10
Motywacja	Całkowite	7,33	0,44	6,47	8,18	3	0,14	2,72
	Pomoc	5,72	1,11	3,55	7,90	3	0,62	1,78
	Nauka	7,56	0,48	6,62	8,51	3	0,15	2,71
Całkowite		7,37	0,45	6,50	8,25	3	0,15	2,71
								3,29

Tabela 4.41: *Wynik testu log-rank*

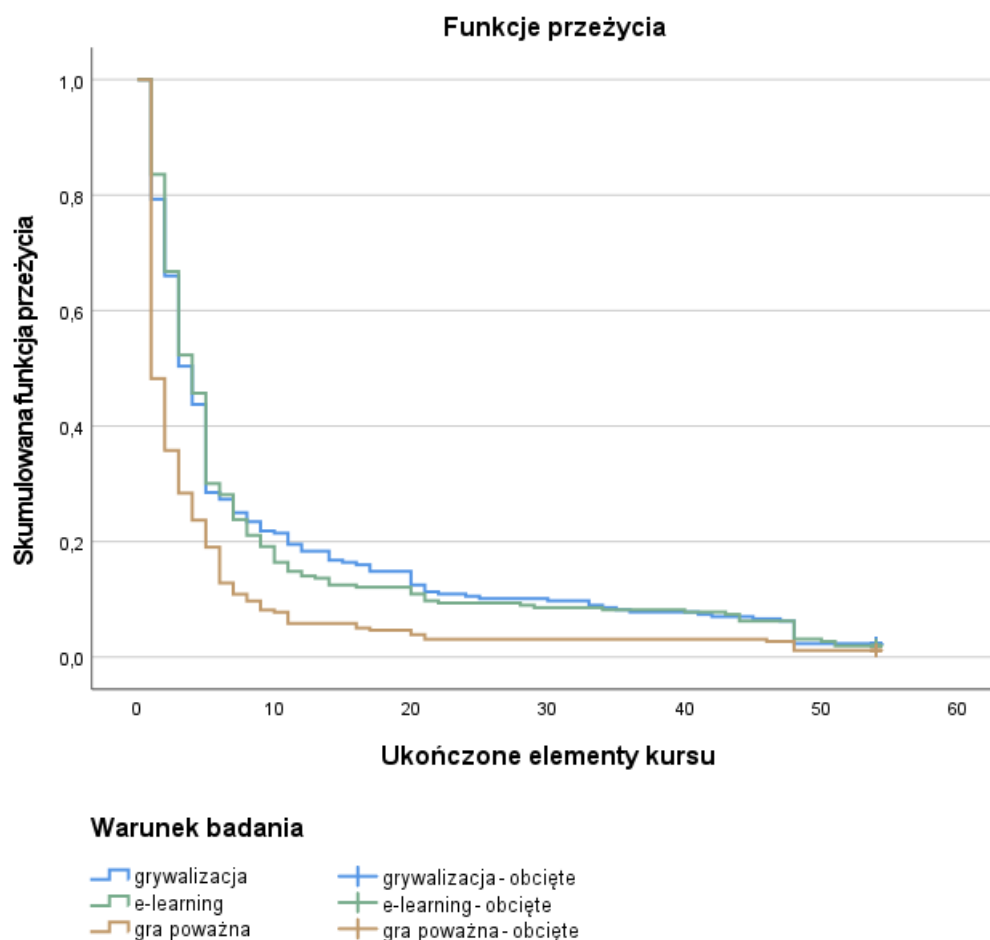
Zmienna	Log Rank (Mantel-Cox)					
	Chi-kwadrat	Istotność	Chi-kwadrat	Istotność	Chi-kwadrat	Istotność
Warunek badania	Grywalizacja		<i>E-learning</i>		Gra poważna	
Grywalizacja	0,02	0,900	0,02	0,900	32,48	$1,2024 \cdot 10^{-8}$
<i>E-learning</i>	32,48	$1,2024 \cdot 10^{-8}$	32,59	$1,1364 \cdot 10^{-8}$	32,59	$1,1364 \cdot 10^{-8}$
Gra poważna						
Wiek	Do 22 r.ż.		Od 23 do 35 r.ż.		Od 36 r.ż.	
Do 22 r.ż.			0,36	0,540	10,18	0,001
Od 23 do 35 r.ż.	0,36	0,540			10,01	0,020
Od 36 r.ż.	10,18	0,001	10,01	0,020		
Wykształcenie	Średnie i niższe		Studia I st.		Studia II st.	
Średnie i niższe			0,06	0,810	0,37	0,540
Studia I st.	0,06	0,810			0,04	0,850
Studia II st.	0,37	0,540	0,04	0,850		
Płeć	Kobieta		Mężczyzna			
Kobieta			0,03	0,870		
Mężczyzna	0,03	0,870				
Obsługa programu	Poniżej 5 pkt.		Powyżej 5 pkt.			
Poniżej 5 pkt.			0,02	0,880		
Powyżej 5 pkt.	0,02	0,880				
Motywacja	Pomoc		Nauka			
Pomoc			0,65	0,420		
Nauka	0,65	0,420				

Tabela 4.42: Informacja o analizowanych danych

Zmienna	Grupa	N ogółem	Liczba zdarzeń	Obciążenie	
				N	Procent
Warunek badania	Grywalizacja	256	250	6	2,3%
	<i>E-learning</i>	256	251	5	2,0%
	Gra poważna	257	254	3	1,2%
Całkowite		769	755	14	1,8%
Wiek	Do 22 r.ż.	128	123	5	3,9%
	Od 23 do 35 r.ż.	318	310	8	2,5%
	Od 36 r.ż.	323	322	1	0,3%
Całkowite		769	755	14	1,8%
Wykształcenie	Średnie i niższe	258	253	5	1,9%
	Studia I st.	180	175	5	2,8%
	Studia II st.	331	327	4	1,2%
Całkowite		769	755	14	1,8%
Płeć	Kobieta	588	578	10	1,7%
	Mężczyzna	160	157	3	1,9%
Całkowite		748	735	13	1,7%
Obsługa programu	Poniżej 5 pkt.	647	636	11	1,7%
	Powyżej 5 pkt.	122	119	3	2,5%
Całkowite		769	755	14	1,8%
Motywacja	Pomoc	76	75	1	1,3%
	Nauka	667	654	13	1,9%
Całkowite		743	729	14	1,9%

Krzywe przeżycia $K-M$ utworzone dla warunków badania przedstawia Rysunek 4.25. Test *log-rank* porównujący krzywe $K-M$ wykazał istotność statystyczną dla dwóch porównywanych par ($p < 0,05$; zob. Tabela 4.41). Różnice występują pomiędzy grą poważną a grywalizacją oraz grą poważną i *e-learningiem* (zob. Tabela 4.41). Wynik ten oznacza, że uczestnicy grywalizacji oraz *e-learningu* „przeżywali” dłużej w kursie (średnio wykonali oni 9 elementów kursu) niż osoby uczące się w warunkach gry poważnej (którzy średnio ukończyli nieco ponad 4 elementy kursu; zob. Tabela 4.40). Porównując krzywe przeżycia poszczególnych warunków badania, krzywa gry poważnej wyraźnie odznacza się od pozostałych – charakteryzuje się szybszym „spadkiem” liczby kursantów (zob. Rysunek 4.25). Kurs w każdym z warunków badania został ukończony przez niewielką (od ok. 1% do ok. 2%; zob. Tabela 4.42) liczbę osób, dlatego analiza uczestnictwa kursantów uwzględniająca czas obserwacji dostarcza w tym przypadku więcej informacji na temat zachowania kursantów w poszczególnych warunkach badania.

W odniesieniu do median przeżycia, w przypadku grywalizacji oraz *e-learningu* połowa kursantów porzuciła naukę przed wykonaniem piątego elementu kursu, a w przypadku gry poważnej stało się to przed wykonaniem drugiego elementu kursu (zob. Tabela 4.40). Przeprowadzona analiza pozwoliła na odrzucenie hipotezy zerowej mówiącej o braku różnic pomiędzy rozkładami przeżycia kursantów uczących się w różnych warunkach badania. Jednak uzyskany wynik nie jest zgodny z oczekiwanym – nie pozwala on na potwierdzenie hipotezy badawczej postawionej na początku niniejszego paragrafu. Okazało się, że grywalizacja oraz *e-learning* stanowią środowiska nauki zdalnej, w których osoby badane przetrwały podobną ilość czasu (wykonały zbliżoną liczbę elementów kursu). Gra poważna z kolei nie angażowała na długo – kursanci będący w tym warunku badania szybciej przerywali kurs niż osoby uczące się w dwóch pozostałych warunkach. W interpretacji tego



Rysunek 4.25: Krzywe przeżycia poszczególnych warunków badania

wyniku pomaga dalsza analiza, w której sprawdziłam jak wyglądają krzywe przetrwania osób znajdujących się w różnych grupach wiekowych, które uczyły się w poszczególnych warunkach badania (zob. dalsza część niniejszego paragrafu). Z analizy tej wynika, że osoby będące w różnym wieku odmiennie reagowały na dwa z trzech warunków badania. Grupa osób najstarszych szybciej rezygnowała z uczenia się w warunku gry poważnej niż pozostali kursanci. Osoby te „przeżywały” krócej również w warunku grywalizacji, ale w tym przypadku wykryta została istotna różnica pomiędzy osobami w wieku powyżej 36 roku życia a osobami będącymi w wieku od 23 do 35 lat. W przypadku korzystania z kursu w warunku *e-learningu* kursanci niezależnie od wieku zachowywali się bardzo podobnie. Szczegółowe wyniki tej analizy oraz ich interpretacja zostały przedstawione w dalszej części niniejszego paragrafu.

Analiza przeżycia porównująca poszczególne grupy wiekowe

W kolejnej analizie sprawdziłam, czy wiek stanowi zmienną, która różnicuje rozkłady przeżycia. Postawienie w przypadku tej analizy precyzyjnej hipotezy badawczej nie jest łatwym zadaniem. Badania związane z powodami porzucania kursów edukacji zdalnej sugerują, że wiek może być predyktorem przedwczesnego porzucania kursu, jednak nie wskazują tego jednoznacznie (zob. Paragraf 1.4.5, str. 56). Młodszy kursanci z uwagi na mniejsze doświadczenie w uczeniu się mogą charakteryzować się mniejszą gotowością do samodzielnego uczenia się niż osoby starsze. Jednak założenie to nie musi zawsze być

prawdziwe, ponieważ bez względu na wiek, każda osoba może posiadać cechy, predyspozycje oraz umiejętności, które ułatwiają jej wytrwanie w zdalnym kursie edukacyjnym (zob. Paragraf 1.4.5, str. 56). Co więcej, osoby dorosłe uczą się tego, czego chcą się uczyć posługując się materiałami i narzędziami, które są im znane (zob. Paragraf 1.4.8, str. 64). Gotowość do samodzielnego uczenia się budowana jest w oparciu o przeszłe doświadczenia edukacyjne. Co z jednej strony może oznaczać, że im więcej takich doświadczeń miała osoba badana, tym istnieje większa szansa, że wytrwa ona w kursie edukacji zdalnej. Z drugiej strony środowiska nauki zdalnej (szczególnie te oparte na grach) mogą być mniej znane osobom starszym niż młodszym kursantom. Wnioski te prowadzą do postawienia dwóch wykluczających się hipotez badawczych:

- Hipoteza 1: Osoby starsze dłużej wytrwają w kursie *SpaceCalc* w porównaniu do osób od nich młodszych.
- Hipoteza 2: Osoby starsze krócej wytrwają w kursie *SpaceCalc* w porównaniu do osób od nich młodszych.

Pierwsza z hipotez motywowana jest przypuszczeniem, że osoby starsze uczestniczyły w dużej liczbie procesów edukacyjnych, co mogło bezpośrednio przełożyć się na ich umiejętność samodzielnego uczenia się, a więc i wytrwałość w kursie. Druga z hipotez wynika z założenia, że kursy edukacji zdalnej (szczególnie te oparte na grach lub korzystające z elementów gier) mogą nie stanowić dla osób starszych znajomego środowiska uczenia się.

W celu porównania krzywych przeżycia różnych grup wiekowych sformułowałam hipotezę zerową zakładającą, że nie ma różnic pomiędzy rozkładami przeżycia osób będących w wieku do 22 r.ż., w wieku od 25 do 35 r.ż. oraz w wieku powyżej 36 r.ż.:

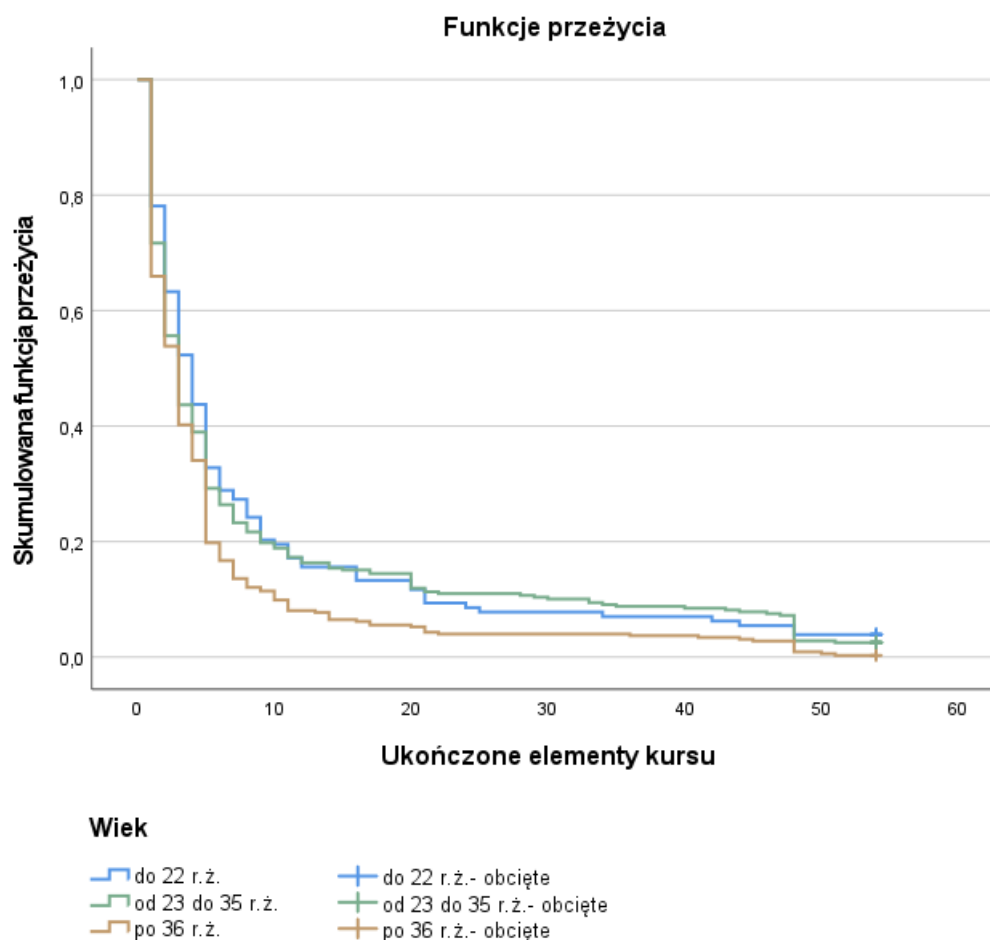
$$H_0 : F_1(x) = F_2(x) = F_3(x)$$

Hipoteza alternatywna mówi z kolei, że wspomniane grupy wiekowe będą różnić się krzywymi przeżycia:

$$H_1 : \neg(H_0 : F_1(x) = F_2(x) = F_3(x))$$

Przeprowadzona analiza dotyczy 769 osób (128 kursantów w wieku do 22 r.ż., 318 kursantów w wieku od 23 do 35 r.ż. oraz 323 kursantów w wieku powyżej 36 r.ż.; zob. Tabela 4.42). Krzywe przeżycia *K-M* dla grup wiekowych przedstawia Rysunek 4.26. Test *log-rank* porównujący krzywe *K-M* wykazał istotność statystyczną dla dwóch z trzech porównywanych par ($p < 0,05$; zob. Tabela 4.41). Różnice występują pomiędzy najstarszą grupą kursantów a dwoma pozostałymi grupami wiekowymi (zob. Tabela 4.41). Osoby mające 36 lat lub więcej „przeżywały” krócej w kursie (średnio wykonały one ok. 5 elementów kursu) niż osoby znajdujące się w pozostałych grupach wiekowych (które średnio ukończyły nieco ponad 8 elementów kursu; zob. Tabela 4.40). Porównując krzywe przeżycia poszczególnych grup wiekowych, krzywa najstarszej grupy wiekowej wyraźnie różni się od dwóch pozostałych – charakteryzuje się szybszym „spadkiem” liczby kursantów (zob. Rysunek 4.26).

Szczegółowej interpretacji tego wyniku dostarcza dalsza analiza, w której porównałam rozkłady przeżycia osób będących w różnym wieku, które uczyły się w poszczególnych warunkach badania. Wynika z niej, że osoby znajdujące się w najstarszej grupie kursantów preferowały dwa warunki badania – *e-learning* oraz grywalizację (zob. dalsza część niniejszego paragrafu). Jednak zarówno w warunku grywalizacji, jak i gry poważnej osoby te wykonywały mniej zadań niż pozostali kursanci. Zdaje się potwierdzać to fakt mówiący, że najstarsi kursanci najchętniej korzystali z narzędzia edukacyjnego, które było im znane.



Rysunek 4.26: Krzywe przeżycia dla poszczególnych grup wiekowych

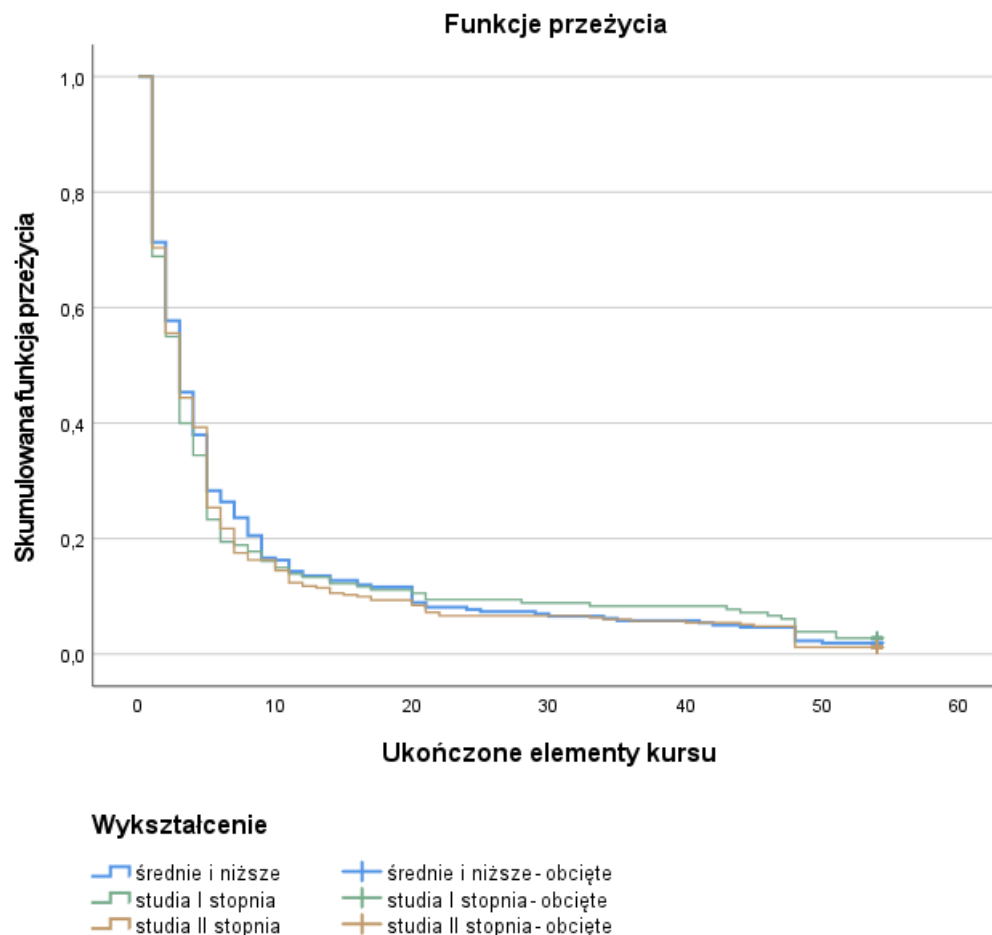
Wyniki *Kwestionariusza dotyczącego uczenia się* uzupełniają tę interpretację (zob. Paragraf 4.2.4). Zgodnie z nimi osoby mające 36 lat i więcej chętniej polegają na elementach, które są im znane z tradycyjnych form nauczania-uczenia się. Istotną rolę pełni dla nich osoba prowadząca zajęcia oraz fakt istnienia harmonogramu nauczania czy regularnego przygotowywania się do kolejnych zajęć. I choć poszczególne warunki badania nie różniły się sposobem, w jaki uwzględniają te elementy (w każdym warunku badania rola osoby prowadzącej zajęcia została ograniczona do przygotowania zadań edukacyjnych, harmonogram nie miał ram czasowych i został zdefiniowany przez kolejne elementy kursu, a sposób przygotowywania się do realizacji kolejnych elementów kursu w pełni zależał od kursanta) to możliwe, że wynik ten świadczy o pewnych przyzwyczajeniach osób znajdujących się w najstarszej grupie wiekowej.

Pozostałe analizy przeżycia

Dalsza eksploracja danych nie wykazała, aby pozostałe rozpatrywane zmienne wpływały na różnice w rozkładach przeżycia porównywanych grup.

Analizę rozpoczęłam od problemu badawczego – *Czy wykształcenie stanowi zmienną różnicującą rozkłady przeżycia porównywanych grup?* W przypadku zmiennej, jaką jest wykształcenie przypuszczałam, że osoby o wyższym wykształceniu dłużej „przeżyją” w kursie w porównaniu do osób posiadających niższe wykształcenie. Test *log-rank* porównujący krzywe przeżycia osób o różnym wykształceniu nie wykazał istotności, która

pozwoiliaby na odrzucenie hipotezy zerowej mówiącej o braku różnic w rozkładach przeżycia porównywanych grup ($p > 0,05$; zob. Tabela 4.41). Krzywe $K-M$ każdej z grup mają bardzo podobny kształt (zob. Rysunek 4.27), a porównywane grupy charakteryzują się bardzo zbliżonymi średnimi przeżycia oraz takimi samymi medianami przeżycia (zob. Tabela 4.40).

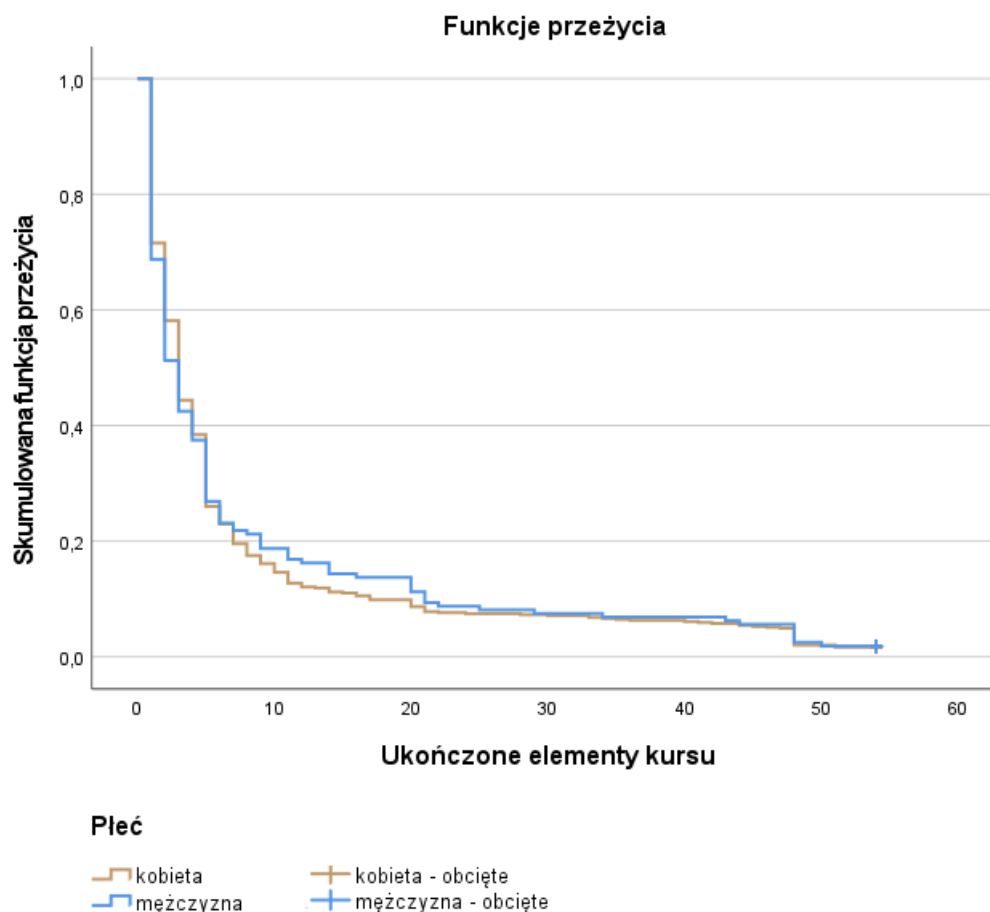


Rysunek 4.27: Krzywe przeżycia dla grup składających się z osób o różnym wykształceniu

Wynik ten nie potwierdza wniosków płynących z analizy *Kwestionariusza dotyczącego uczenia się* (zob. Paragraf 4.2.6). W kwestionariuszu osoby o wykształceniu wyższym (ukończone studia II stopnia) na jednej z jego skal uzyskały istotnie wyższe wyniki niż pozostali kursanci. Stwierdzenia tej skali w dużej mierze odnoszą się do umiejętności korzystania z środowisk nauki zdalnej. Zgodnie ze stwierdzeniami omawianej składowej osoby o wyższym wykształceniu powinny lepiej radzić sobie w środowiskach nauki zdalnej, najprawdopodobniej znajdują się w sytuacji, w której są w stanie zaspokoić swoje potrzeby finansowe oraz są ukierunkowane na rozwiązywanie zadań i doprowadzanie podjętej aktywności edukacyjnej do końca. Analiza przeżycia nie wykazała jednak różnic pomiędzy tymi osobami a pozostałymi grupami w kontekście ich rozkładów przeżycia. W tym przypadku można również przypuszczać, że inna zmienna – wiek, mogła wpłynąć na taki wynik. W młodszych grupach wiekowych zazwyczaj będzie więcej osób o niższym wykształceniu niż w grupach starszych. Jednak w przeprowadzonym przeze mnie badaniu zmienne *wiek* i *wykształcenie* charakteryzują się słabą zależnością – korelacja tych zmiennych zmierzona przy pomocy *rho-Spearmana* wynosi 0,3 (korelacja istotna na poziomie 0,01, dwustronnie).

Oznacza to, że zmienne te można analizować niezależnie od siebie, a wiek osób badanych nie miał wpływu na krzywe przeżycia osób o różnym wykształceniu.

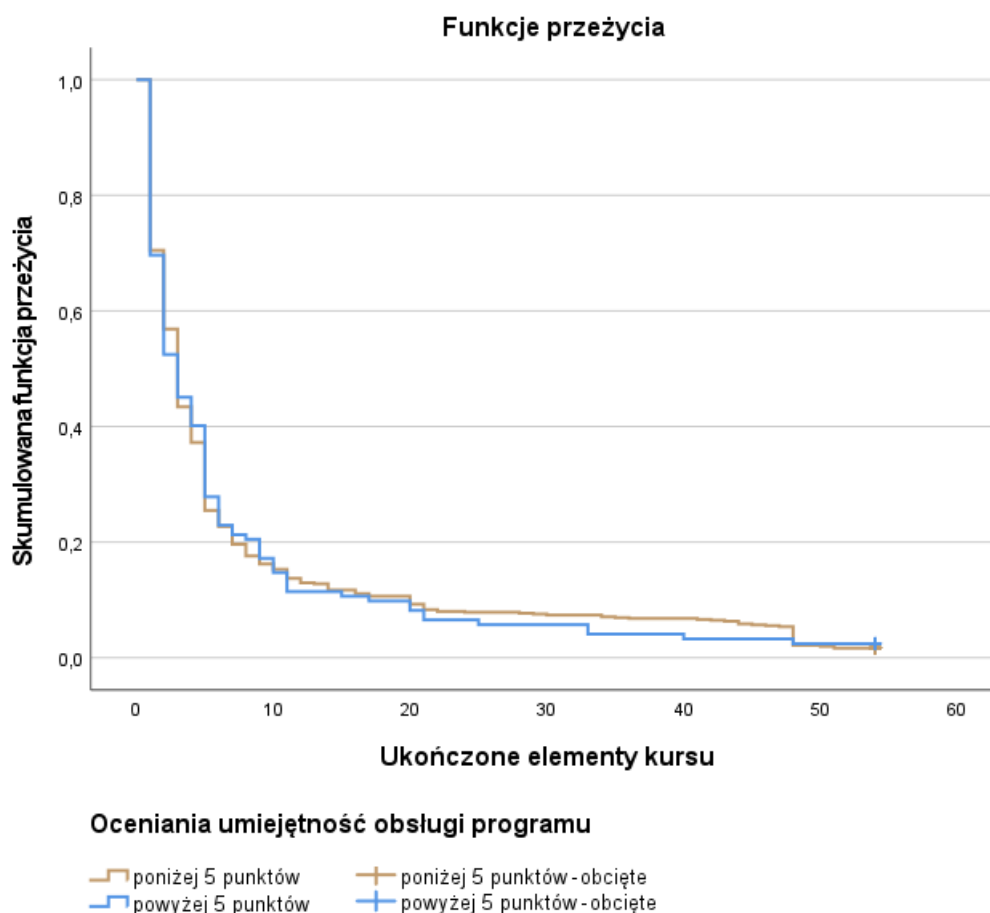
W dalszej kolejności sprawdziłam, czy płeć stanowi zmienną, która różnicuje rozkłady przeżycia. W przypadku tej analizy spodziewałam się, że płeć nie wpłynie istotnie na porównywane rozkłady. Literatura dotycząca wytrwałości w kursach edukacji zdalnej nie sugeruje, aby płeć różnicowała osoby badane pod względem ich predyspozycji do kończenia takich kursów w całości (zob. Paragraf 1.4.5, str. 56). I choć analiza przeżycia porównuje krzywe przeżycia, a nie tylko fakt ukończenia kursu (bądź nie ukończenia go) – w przypadku tej analizy oczekiwany wynik nie powinien wykazać, że płeć stanowi zmienną różnicującą rozkłady przeżycia. Analiza uwzględnia 748 osób – 588 kobiet oraz 160 mężczyzn (zob. Tabela 4.42). Z uwagi na brak jednoznacznej deklaracji przynależności do jednej z grup (kobiet lub mężczyzn) z analizy zostało wykluczonych 21 osób, które nie podały swojej płci. Test *log-rank* porównujący krzywe przeżycia kobiet i mężczyzn nie wykazał istotności, która pozwoliłaby na odrzucenie hipotezy zerowej mówiącej o braku różnic w rozkładach przeżycia porównywanych grup ($p > 0,05$; zob. Tabela 4.41). Krzywe *K-M* każdej z grup mają bardzo podobny charakter (zob. Rysunek 4.28), a porównywane grupy charakteryzują się bardzo zbliżonymi średnimi przeżycia oraz takimi samymi medianami przeżycia (zob. Tabela 4.40).



Rysunek 4.28: Krzywe przeżycia dla płci

W kolejnej analizie sprawdziłam, czy deklarowana umiejętność obsługi programu *Microsoft Excel* wpłynęła na wytrwałość uczestników kursu. Podczas wypełniania metryczki każda osoba oceniała na skali 1 (*bardzo źle*) – 10 (*bardzo dobrze*) poziom swojej wiedzy

oraz umiejętności obsługi programu *Microsoft Excel*. W analizie przeżycia kursanci zostali podzieleni na dwie grupy – pierwszą grupę stanowiły osoby, które oceniły poziom swojej wiedzy i umiejętności obsługi programu na 5 punktów i mniej, a drugą grupę osoby, które oceniły ten poziom na powyżej 5 punktów. Próbując doprecyzować pytanie badawcze: *Czy deklarowana umiejętność obsługi programu Microsoft Excel stanowi zmienną różnicującą rozkłady przeżycia?* można argumentować na dwa sposoby. Możliwe, że osoby, które wysoko oceniają swoją wiedzę i umiejętności (na powyżej 5 punktów) szybciej zrezygnują z kursu – są to osoby, które być może zarejestrowały się w serwisie z ciekawości lub w celu usystematyzowania posiadanej już wiedzy. Takie osoby mogą dość szybko zweryfikować, czy treści kursu *SpaceCalc* mają już opanowane, czy są czymś, czego chciałyby się jednak nauczyć. Osoby te mogą też szybciej znudzić się takim kursem, szczególnie jeśli zawiera on znane im treści edukacyjne. Z drugiej strony osoby, które nisko oceniły poziom swojej wiedzy i umiejętności z zakresu obsługi programu (na 5 punktów lub mniej) mogą wcześniej zrezygnować z kursu, jeśli jego treści okażą się dla nich za trudne (kurs bazuje na założeniu, że osoba badana powinna posiadać opanowane podstawowe umiejętności z zakresu obsługi programu *Microsoft Excel*). Osoby te mogą szybko zrazić się i zrezygnować z kursu. Powyższa argumentacja jest zdroworozsądkowa, a wykonana analiza specyficzna dla przeprowadzonego badania eksperymentalnego (trudno w literaturze o podobne badanie, do którego można byłoby się w tym przypadku odwołać).



Rysunek 4.29: Krzywe przeżycia dla grup składających się z osób, które odmiennie oceniły swoją umiejętność obsługi programu *Microsoft Excel*

Przeprowadzona analiza uwzględnia 769 osób – 647 kursantów, którzy ocenili swoją

wiedzę oraz umiejętność obsługi programu na 5 punktów lub mniej oraz 122 osób, które oceniły ten poziom na powyżej 5 punktów (zob. Tabela 4.42). Test *log-rank* porównujący krzywe omawianych grup nie wykazał istotności, która pozwoliłaby na odrzucenie hipotezy zerowej mówiącej o braku różnic w rozkładach przeżycia porównywanych grup ($p > 0,05$; zob. Tabela 4.41). Krzywe *K-M* każdej z grup mają bardzo podobny charakter (zob. Rysunek 4.29), a porównywane grupy charakteryzują się bardzo zbliżonymi średnimi przeżycia oraz takimi samymi medianami przeżycia (zob. Tabela 4.40).

Ostatnia z przeprowadzonych analiz związana była z motywacją uczestników badania. Sprawdziłam w niej, czy deklarowana przez osoby badane motywacja do wzięcia udziału w badaniu stanowiła zmienną różnicującą rozkłady przeżycia. Podczas wypełniania metryczki każda z osób wybierała jeden z trzech powodów, dla którego postanowiła wziąć udział w kursie *SpaceCalc*: 1) Chęć nauki obsługi programu *Microsoft Excel*; 2) Chęć pomocy w badaniu naukowym; 3) Inny powód (zob. Paragraf 4.1.3). W analizie uwzględnione zostały dwie grupy kursantów – 76 osób, które jako główną motywację do wzięcia udziału w badaniu zadeklarowały chęć pomocy w badaniu oraz 667 osób, których główną motywacją była chęć nauki obsługi programu (zob. Tabela 4.42). Z uwagi na brak jednoznacznej deklaracji swojej motywacji do wzięcia udziału w kursie z analizy zostało wykluczonych 26 osób, które podały inny powód, który skłonił ich do wzięcia udziału w kursie. W przypadku wyniku tej analizy oczekiwałam, że osoby, które dołączyły do badania, ponieważ chciały nauczyć się obsługi programu wytrwają dłużej w kursie niż osoby, które chciały wyłącznie pomóc w badaniu. Test *log-rank* porównujący krzywe porównywanych grup nie wykazał istotności, która pozwoliłaby na odrzucenie hipotezy zerowej mówiącej o braku różnic w rozkładach przeżycia porównywanych grup ($p > 0,05$; zob. Tabela 4.41). Krzywe *K-M* każdej z grup mają bardzo podobny charakter (zob. Rysunek 4.30), choć można zauważyć, że krzywa reprezentująca osoby, które chciały się nauczyć programu jest położona nieco wyżej. Porównywane grupy charakteryzują się zbliżonymi (jednak nie aż tak jak w przypadku pozostałych analiz) średnimi przeżycia oraz takimi samymi medianami przeżycia (zob. Tabela 4.40).

Analizy przeżycia wykonane w obrębie warunków badania

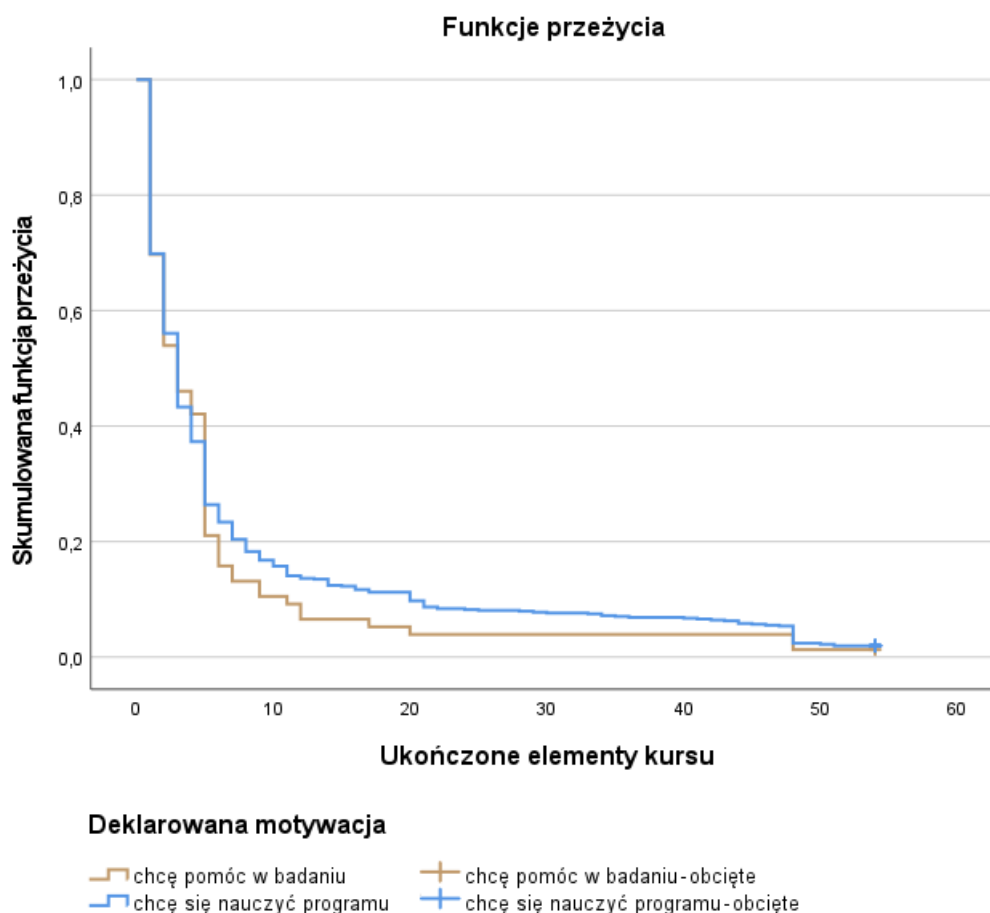
Opisane powyżej analizy wykazały, że warunek badania oraz wiek stanowią zmienne, które różnicują rozkłady przeżycia. Sprawdziłam zatem, jak długo osoby będące w różnych grupach wiekowych „przetrwały” w poszczególnych warunkach badania. Przeprowadzone wcześniej analizy nie potwierdziły założonej hipotezy badawczej mówiącej, że narzędzia edukacyjne oparte na grach będą efektywniej angażować niż *e-learning* (angażowanie w tym przypadku rozumiane jest jako „przetrwanie” w poszczególnym warunku badania). Dodatkowo najstarsi z kursantów byli krócej obecni w kursie niż pozostałe osoby badane. Aby sprawdzić jakie różnice występują pomiędzy rozkładami przeżycia osób będących w różnym wieku dla każdego warunku badania przeprowadziłam oddzielne analizy przeżycia.

W celu porównania krzywych przeżycia różnych grup wiekowych, w przypadku każdego warunku badania została postawiona hipoteza zerowa zakładająca, że nie ma różnic w rozkładzie przeżycia osób będących w wieku do 22 r.ż., w wieku od 25 do 35 r.ż. oraz w wieku powyżej 36 r.ż.:

$$H_0 : F_1(x) = F_2(x) = F_3(x)$$

Hipoteza alternatywna mówi z kolei, że wspomniane grupy wiekowe będą różnić się krzywymi przeżycia:

$$H_1 : \neg(H_0 : F_1(x) = F_2(x) = F_3(x))$$



Rysunek 4.30: Krzywe przeżycia dla grup składających się z osób, które zadeklarowały odmienną motywację do wzięcia udziału w kursie edukacyjnym

W przypadku *e-learningu* analiza uwzględnia 256 osób – 43 kursantów w wieku do 22 r.ż., 106 kursantów w wieku od 23 do 35 r.ż. oraz 107 kursantów w wieku powyżej 36 r.ż.; (zob. Tabela 4.43). Krzywe przeżycia *K-M* dla grup wiekowych przedstawia Rysunek 4.31. Test *log-rank* porównujący krzywe *K-M* nie wykazał istotności, która pozwoliłaby na odrzucenie hipotezy zerowej mówiącej o braku różnic w rozkładach przeżycia porównywanych grup ($p > 0,05$; zob. Tabela 4.45). Krzywe *K-M* każdej z grup mają podobny charakter (zob. Rysunek 4.31). Na wykresie można zauważyć jednak, że krzywa jednej z grup wiekowych (osób będących w wieku od 23 do 35 r.ż.) znajduje się nieco wyżej od pozostałych krzywych. Osoby znajdujące się w tej grupie ukończyły średnio 10 elementów kursu, a pozostałe grupy wiekowe około 7 elementów (zob. Tabela 4.44). W przypadku *e-learningu* wiek nie stanowi jednak zmiennej, która różnicowałaby rozkłady przeżycia. Niezależnie od wieku kursanci zachowywali się podobnie w tym warunku badania.

W odniesieniu do grywalizacji analiza uwzględnia 256 osób – 42 kursantów w wieku do 22 r.ż., 105 kursantów w wieku od 23 do 35 r.ż. oraz 109 kursantów w wieku powyżej 36 r.ż. (zob. Tabela 4.43). Krzywe przeżycia *K-M* dla grup wiekowych przedstawia Rysunek 4.32. Test *log-rank* porównujący krzywe *K-M* wykazał istotność statystyczną dla jednej z trzech porównywanych par ($p < 0,05$; zob. Tabela 4.45). Różnica występuje pomiędzy najstarszą grupą kursantów a osobami znajdującymi się w wieku od 23 do 35 lat. Osoby mające 36 lat lub więcej „przeżyły” krócej w kursie (średnio wykonały one ok. 6 elementów kursu) niż osoby będące w wieku od 23 do 35 r.ż. (które średnio ukończyły prawie 12 elementów

kursu; zob. Tabela 4.44). Porównując krzywe przeżycia poszczególnych grup wiekowych krzywa najstarszej grupy wyraźnie różni się od dwóch pozostałych – charakteryzuje się szybszym „spadkiem” liczby kursantów (zob. Rysunek 4.32).

Tabela 4.43: Informacja o analizowanych danych w poszczególnych warunkach badania

Warunek badania	Grupa wiekowa	N ogółem	Liczba zdarzeń	Obcięte	
				N	Procent
<i>E-learning</i>	Do 22 r.ż.	43	41	2	4,7%
	Od 23 do 35 r.ż.	106	103	3	2,8%
	Od 36 r.ż.	107	107	0	0,0%
	Całkowite	256	251	5	2,0%
Grywalizacja	Do 22 r.ż.	42	42	0	0,0%
	Od 23 do 35 r.ż.	105	100	5	4,8%
	Od 36 r.ż.	109	108	1	0,9%
	Całkowite	256	250	6	2,3%
Gra poważna	Do 22 r.ż.	43	40	3	7,0%
	Od 23 do 35 r.ż.	107	107	0	0,0%
	Od 23 do 35 r.ż.	107	107	0	0,0%
	Całkowite	257	254	3	1,2%

W przypadku gry poważnej analiza dotyczy 257 osób – 43 kursantów w wieku do 22 r.ż., 107 kursantów w wieku od 23 do 35 r.ż. oraz 107 kursantów w wieku powyżej 36 r.ż.; (zob. Tabela 4.43). Krzywe przeżycia *K-M* dla grup wiekowych przedstawia Rysunek 4.33. Test *log-rank* porównujący krzywe *K-M* wykazał istotność statystyczną dla dwóch z trzech porównywanych par ($p < 0,05$; zob. Tabela 4.45). Różnica występuje pomiędzy najmłodszą grupą kursantów a dwoma pozostałymi grupami wiekowymi. Osoby mające 22 lata lub mniej „przeżyły” istotnie dłużej w kursie (średnio wykonali ok. 9 elementów kursu) niż pozostali kursanci (którzy średnio wykonali do 4 elementów kursu; zob. Tabela 4.44). Porównując krzywe przeżycia poszczególnych grup wiekowych krzywa najmłodszej grupy wyraźnie różni się od dwóch pozostałych – charakteryzuje się wolniejszym „spadkiem” liczby kursantów (zob. Rysunek 4.33).

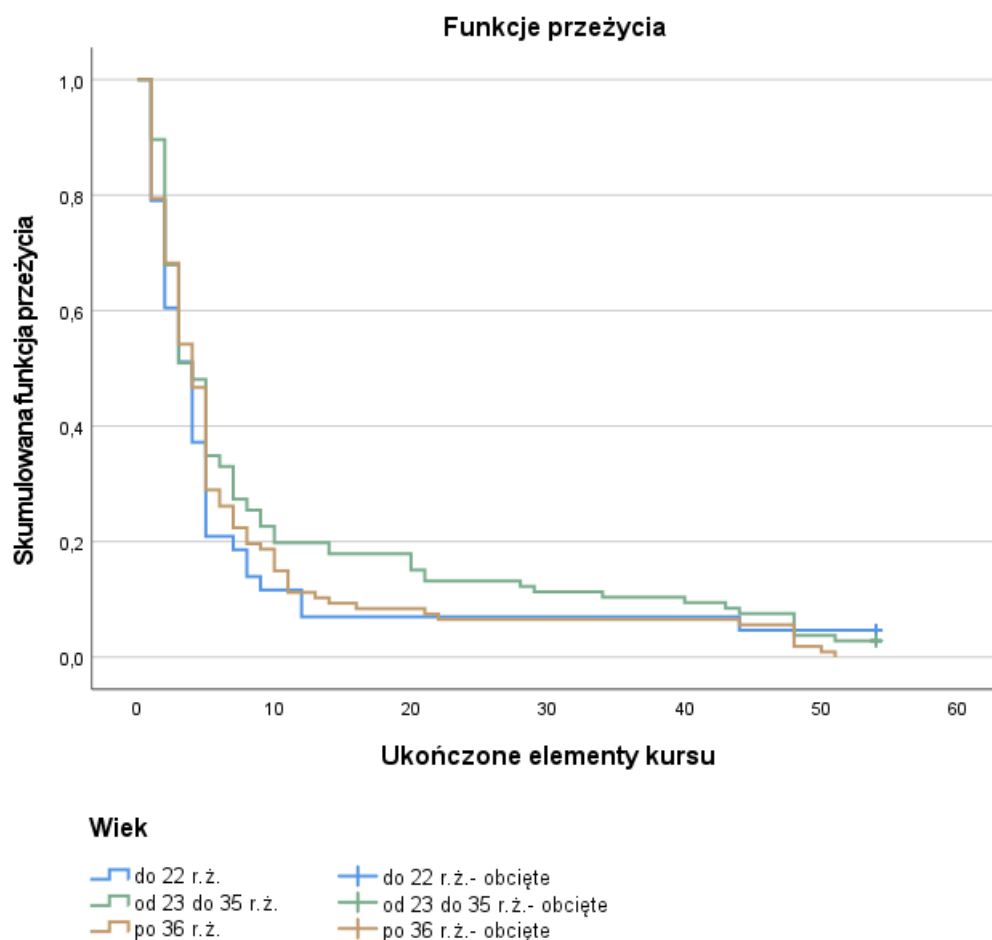
Podsumowując uzyskane wyniki najstarsi z kursantów (osoby mające 36 lat lub więcej) w warunkach badania, w których wykorzystywane zostały narzędzia edukacyjne oparte na grach „przeżyli” krócej niż młodszy kursanci:

- w warunku grywalizacji osoby mające 36 lat lub więcej przeżyły istotnie krócej od osób będących w wieku od 23 do 35 r.ż.;
- w warunku gry poważnej osoby mające 36 lat lub więcej przeżyły istotnie krócej od osób będących w wieku do 22 r.ż.

W warunku *e-learningu* przeprowadzona analiza nie wykazała istotnych różnic w rozkładach przeżycia porównywanych grup wiekowych. Wszystkie uczestniczące w tym warunku badania osoby ukończyły średnio od ok. 7 do ok. 10 elementów kursu (zob. Tabela 4.44).

Tabela 4.44: Średnie i mediany przeżycia osób będących w różnym wieku w poszczególnych warunków badania

Warunek badania	Grupy wiekowe	Średnia				Mediana			
		Oszacowanie	Błąd stand.	Dolna granica	Górna granica	Oszacowanie	Błąd stand.	Dolna granica	Górna granica
<i>E-learning</i>	Do 22 r.ż.	7,07	1,88	3,39	10,75	4	0,63	2,76	5,24
	Od 23 do 35 r.ż.	10,12	1,40	7,38	12,87	4	0,44	3,14	4,86
	Od 36 r.ż.	7,51	1,11	5,33	9,69	4	0,37	3,28	4,72
	Całkowite	8,52	0,81	6,93	10,11	4	0,25	3,50	4,50
Grywalizacja	Do 22 r.ż.	9,93	2,01	8,61	14,0	3	0,69	1,64	4,36
	Od 23 do 35 r.ż.	11,71	1,58	5,98	13,87	4	0,47	3,09	4,91
	Od 36 r.ż.	6,04	0,89	4,30	7,80	3	0,23	2,56	3,44
	Całkowite	9,00	0,84	7,37	10,64	4	0,28	3,45	4,55
Gra poważna	Do 22 r.ż.	8,72	2,02	4,77	12,68	4	1,31	1,43	6,57
	Od 23 do 35 r.ż.	4,39	0,88	2,67	6,11	1	-	-	-
	Od 36 r.ż.	2,84	0,52	1,82	3,86	1	-	-	-
	Całkowite	4,47	0,56	3,38	5,56	1	-	-	-

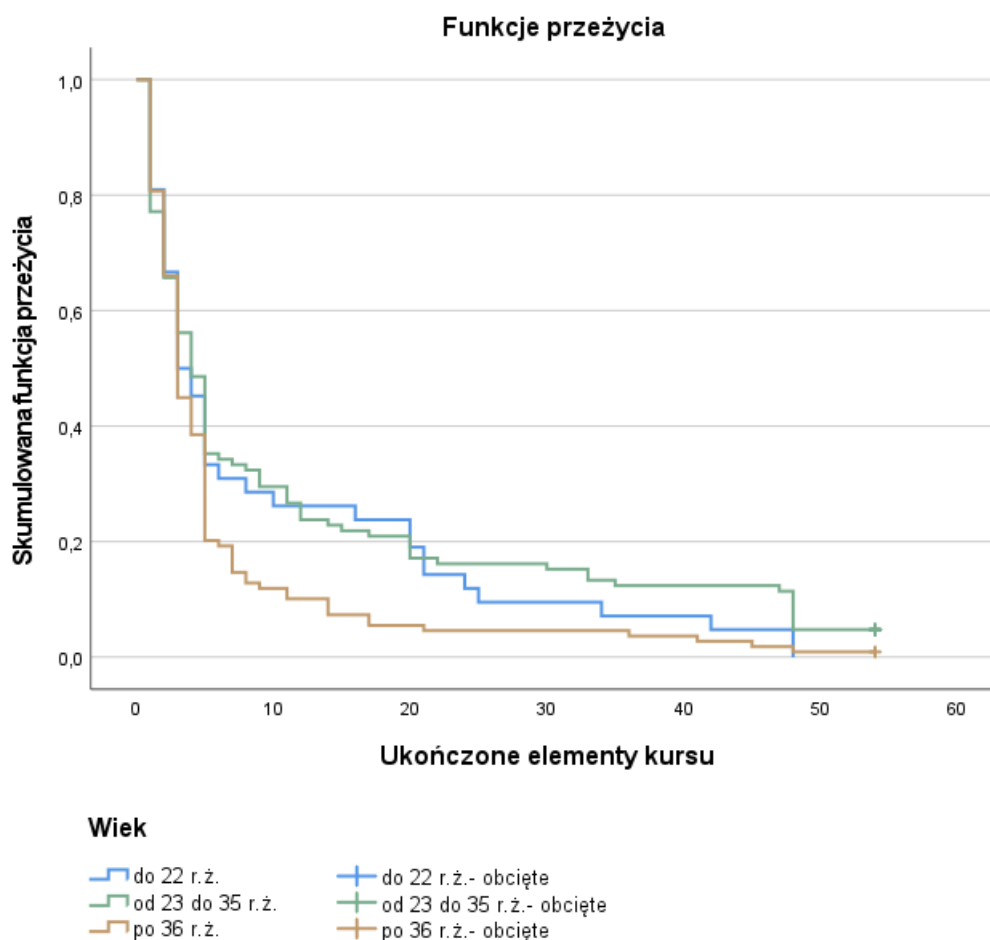


Rysunek 4.31: Krzywe przeżycia dla poszczególnych grup wiekowych w warunku *e-learningu*

Przyglądając się uzyskanym wynikom można zauważyć, że osoby znajdujące się w poszczególnych grupach wiekowych „przeżyły” inną średnią ilość czasu w zależności od wybranego warunku badania (zob. Tabela 4.44):

- osoby najmłodsze (w wieku do 22 r.ż.) „przeżyły” dłużej w warunku grywalizacji (w którym wykonywały średnio prawie 10 elementów kursu) niż w warunku gry poważnej (w którym ukończyły średnio prawie 9 elementów kursu) i warunku *e-learningu* (w którym ukończyły średnio 7 elementów kursu);
- osoby w środkowej grupie wiekowej (będące w wieku od 23 do 35 r.ż.) „przeżyły” dłużej w warunku grywalizacji (w którym ukończyły średnio prawie 12 elementów kursu) niż w warunku *e-learningu* (w którym ukończyły średnio 10 elementów kursu) i warunku gry poważnej (w którym ukończyły średnio prawie 9 elementów kursu);
- osoby najstarsze (w wieku od 36 r.ż.) „przeżyły” dłużej w warunku *e-learningu* (w którym ukończyły średnio prawie 8 elementów kursu) w porównaniu do warunku grywalizacji (w którym ukończyły średnio prawie 6 elementów kursu) i warunku gry poważnej (w którym ukończyły średnio prawie 3 elementy kursu).

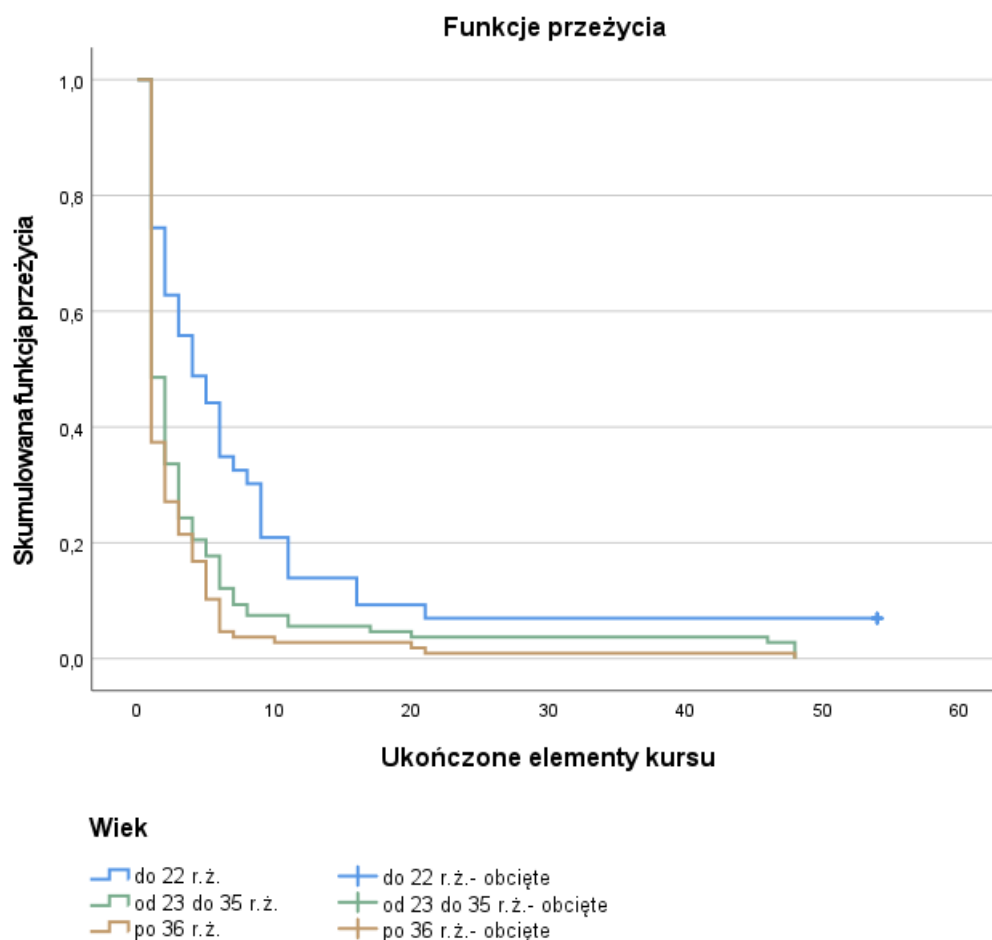
Przeprowadzona do tej pory analiza pokazała, jak wiek różnicuje krzywe przeżycia w zależności od rozpatrywanego warunku badania. W dalszej kolejności sprawdziłam, jak



Rysunek 4.32: Krzywe przeżycia dla poszczególnych grup wiekowych w warunku grywalizacji

warunek badania różnicuje krzywe przeżycia w zależności od rozpatrywanego wieku. Taka analiza pozwoliła uzyskać odpowiedź na pytanie, czy powyżej przywołane różnice w liczbie ukończonych elementów kursu w różnych warunkach badania przez osoby znajdujące się w poszczególnych grupach wiekowych są istotne statystycznie. Wyniki tej analizy pozwoliły również na wyciągnięcie wniosków o istnieniu pewnych preferencji osób badanych co do warunku badania.

W przypadku najmłodszej grupy wiekowej (osób w wieku do 22 r.ż.) analiza uwzględniła 128 osób – 43 kursantów uczących się w warunku *e-learningu*, 42 kursantów uczących się w warunku grywalizacji oraz 43 kursantów uczących się w warunku gry poważnej (zob. Tabela 4.46). Krzywe przeżycia *K-M* poszczególnych warunków badania przedstawia Rysunek 4.34. Test *log-rank* porównujący krzywe *K-M* nie wykazał istotności, która pozwoliłaby na odrzucenie hipotezy zerowej mówiącej o braku różnic w rozkładach przeżycia porównywanych grup ($p > 0,05$; zob. Tabela 4.48). Choć krzywe *K-M* zdają się trochę różnić, szczególnie w środkowym ich odcinku (krzywa warunku grywalizacji znajduje się wyżej niż pozostałe; zob. Rysunek 4.34), różnice te nie są jednak istotne statystycznie. Kursanci będący w wieku do 22 r.ż. ukończyli podobną liczbę elementów kursu w przypadku każdego warunku badania. W warunku *e-learningu* kursanci ci ukończyli średnio 7 takich elementów, w warunku grywalizacji ok. 10, a w warunku gry poważnej niemal 9 (zob. Tabela 4.47). Choć osoby w tej grupie wiekowej przeżyły istotnie dłużej w warunku gry poważnej w porównaniu do pozostałych kursantów, sami nie wykazali preferencji co



Rysunek 4.33: Krzywe przeżycia dla poszczególnych grup wiekowych w warunku gry poważnej

do tego warunku badania. Rozkład przeżycia tych osób badanych niezależnie od rozpatrywanego warunku badania wyglądał podobnie. Co istotne, grupa ta w każdym z warunków badania nie uzyskała najniższych wyników spośród wszystkich grup wiekowych.

W przypadku kolejnej grupy wiekowej (osób w wieku od 23 do 35 r.ż.) analiza uwzględniła 318 osób – 106 kursantów uczących się w warunku *e-learningu*, 105 kursantów uczących się w warunku grywalizacji oraz 107 kursantów uczących się w warunku gry poważnej (zob. Tabela 4.46). Krzywe przeżycia *K-M* poszczególnych warunków badania przedstawia Rysunek 4.35. Test *log-rank* porównujący krzywe *K-M* wykazał istotność statystyczną dla dwóch z trzech porównywanych par ($p < 0,05$; zob. Tabela 4.48). Różnica występuje pomiędzy warunkiem gry poważnej i dwoma pozostałymi warunkami: grywalizacją i *e-learningiem* (zob. Tabela 4.48). Osoby będące w wieku od 23 do 35 lat, które uczyły się w warunku gry poważnej „przeżyły” krócej (średnio wykonały do 4 elementów kursu) niż osoby w tym samym wieku uczące się w warunku *e-learningu* (które średnio wykonały ok. 10 elementów kursu) oraz warunku grywalizacji (które średnio ukończyły niemal 12 elementów kursu; zob. Tabela 4.47).

Tabela 4.45: Wynik testu log-rank porównującego krzywe osób będących w różnym wieku dla poszczególnych warunków badania

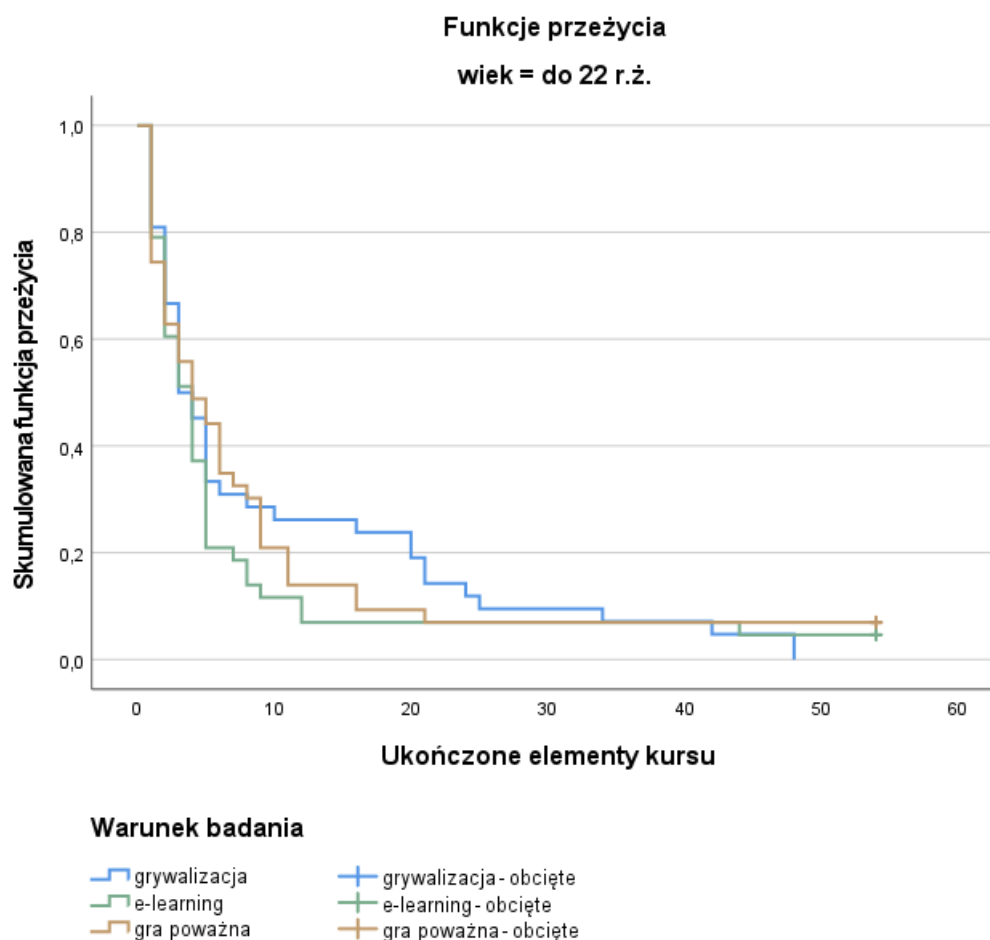
Grupy	Log Rank (Mantel-Cox)					
	Chi-kwadrat	Istotność	Chi-kwadrat	Istotność	Chi-kwadrat	Istotność
E-learning	Do 22 r.ż.		Od 23 do 35 r.ż.		Od 36 r.ż.	
Do 22 r.ż.			1,49	0,223	0,09	0,771
Od 23 do 35 r.ż.	1,49	0,223			1,75	0,186
Od 36 r.ż.	0,09	0,771	1,75	0,190		
Grywalizacja	Do 22 r.ż.		Od 23 do 35 r.ż.		Od 36 r.ż.	
Do 22 r.ż.			0,61	0,437	2,44	0,119
Od 23 do 35 r.ż.	0,61	0,437			7,99	0,005
Od 36 r.ż.	2,44	0,119	7,99	0,005		
Gra poważna	Do 22 r.ż.		Od 23 do 35 r.ż.		Od 36 r.ż.	
Do 22 r.ż.			11,62	0,000652	21,93	0,000003
Od 23 do 35 r.ż.	11,62	0,000652			2,68	0,102
Od 36 r.ż.	21,93	0,000003	2,68	0,102		

Tabela 4.46: Informacja o analizowanych danych w poszczególnych grupach wiekowych

Wiek	Warunek badania	N ogółem	Liczba zdarzeń	Obcięte	
				N	Procent
Do 22 r.ż.	<i>E-learning</i>	43	41	2	4,7%
	Grywalizacja	42	42	0	0,0%
	Gra poważna	43	40	3	7,0%
Całkowite		128	123	5	3,9%
Od 23 do 35 r.ż.	<i>E-learning</i>	106	103	3	2,8%
	Grywalizacja	105	100	5	4,8%
	Gra poważna	107	107	0	0,0%
Całkowite		318	310	8	2,5%
Od 36 r.ż.	<i>E-learning</i>	107	107	0	0,0%
	Grywalizacja	109	108	1	0,9%
	Gra poważna	107	107	0	0,0%
Całkowite		323	322	1	0,3%

Odnośnie najstarszych kursantów (osób w wieku powyżej 36 r.ż.) analiza uwzględnia 323 osoby – 107 kursantów uczących się w warunku *e-learningu*, 109 kursantów uczących się w warunku grywalizacji oraz 107 kursantów uczących się w warunku gry poważnej (zob. Tabela 4.46). Krzywe przeżycia *K-M* poszczególnych warunków badania przedstawia Rysunek 4.36. Test *log-rank* porównujący krzywe *K-M* wykazał istotność statystyczną dla dwóch z trzech porównywanych par ($p < 0,05$; zob. Tabela 4.48). Tak jak w przypadku poprzedniej analizy w tej również wykazana została różnica pomiędzy warunkiem gry poważnej i dwoma pozostałymi warunkami: grywalizacją i *e-learningiem* (zob. Tabela 4.48). Osoby mające 36 lat lub więcej, które uczyły się w warunku gry poważnej „przeżyły” krócej (średnio wykonały do 3 elementów kursu) niż osoby będące w tym samym wieku uczące się w warunku *e-learningu* (które średnio wykonały ok. 7 elementów kursu) oraz w warunku grywalizacji (które średnio ukończyły ok. 6 elementów kursu; zob. Tabela 4.47).

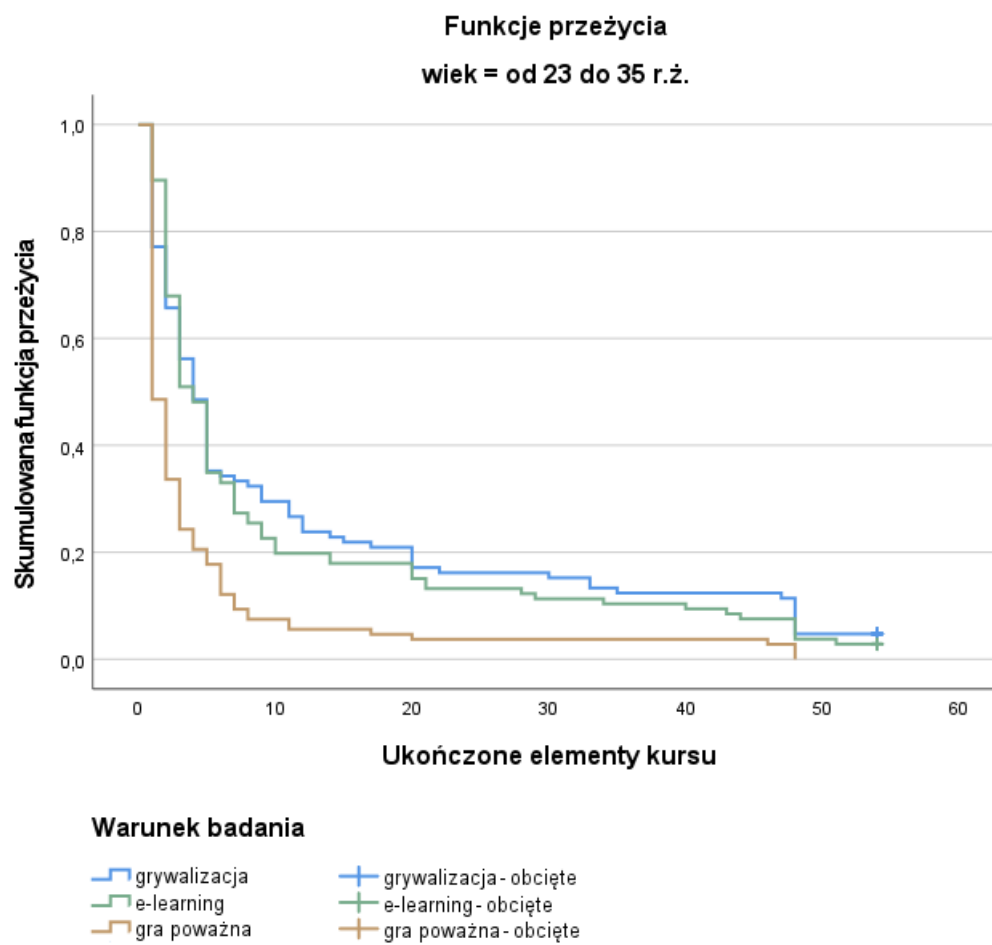
Uzyskane wyniki są interesujące, ponieważ nie do końca potwierdzają to, co sugeruje literatura przedmiotu. Zgodnie z tym, co można przeczytać w kontekście wytrwałości osób uczących się w kursach edukacji zdalnej, osoby młodsze mogą (lecz nie muszą) częściej



Rysunek 4.34: Krzywe przeżycia poszczególnych warunków badania, w których uczestniczyli kursanci wieku do 22 r.ż.

niż starsi kursanci rezygnować z kursów edukacji zdalnej. Im więcej różnych doświadczeń edukacyjnych miała w swoim życiu jednostka, tym większa jest szansa na to, że wytrwa ona w podjętym kursie nauki zdalnej. Jednak nie tylko liczba tych doświadczeń jest ważna, ale również ich jakość. Co z kolei dotyczy nie tylko treści edukacyjnych i sposobu ich przekazywania, ale również tego, czy jednostka uczy się podczas tych doświadczeń przejmowania odpowiedzialności za własne uczenie się. Warto w tym miejscu podkreślić, że prześledzenie wszystkich aktywności edukacyjnych w życiu jednostki oraz ocena ich przydatności i efektywności jest wyzwaniem bardzo trudnym (o ile w ogóle możliwym), a z pewnością wykraczającym daleko poza ramy projektu doktorskiego.

Osoby będące w wieku poniżej 22 roku życia poradziły sobie dobrze (nie gorzej niż pozostali kursanci) w każdym z warunków badania kursu *SpaceCalc*. Co więcej, osoby te w przypadku gry poważnej kończyły średnio więcej elementów kursu niż pozostali kursanci. Najmłodszych uczestników kursu *SpaceCalc* można określić osobami dojrzałymi, czyli takimi, które potrafią przejąć odpowiedzialność za własne uczenie się. Osoby będące w wieku 22 lat i te nieco młodsze mogą dysponować już umiejętnościami, które pozwalają im wytrwać w zdalnych kursach edukacyjnych. I choć w przypadku kursu *SpaceCalc* odsetek osób, które ukończyły kursu edukacyjny w całości jest niewielki, to osoby najmłodsze nie są tymi, które „przeżywały” w nim najkrócej.



Rysunek 4.35: Krzywe przeżycia poszczególnych warunków badania, w których uczestniczyli kursanci wieku od 23 do 35 r.ż.

Tabela 4.47: Średnie i mediany osób uczących się w różnych warunkach badania dla poszczególnych grup wiekowych

Warunek badania	Grupy wiekowe	Średnia				Mediana			
		Oszacowanie	Błąd stand.	Dolna granica	Górna granica	Oszacowanie	Błąd stand.	Dolna granica	Górna granica
Do 22 r.ż.	<i>E-learning</i>	7,07	1,88	3,39	10,75	4	0,63	2,76	5,24
	Grywalizacja	9,93	2,01	5,98	13,87	3	0,69	1,64	4,36
	Gra poważna	8,72	2,02	4,77	12,68	4	1,31	1,43	6,57
	Całkowite	8,56	1,14	6,33	10,79	4	0,45	3,12	4,88
Od 23 do 35 r.ż.	<i>E-learning</i>	10,12	1,40	7,38	12,87	4	0,44	3,14	4,86
	Grywalizacja	11,71	1,58	8,61	14,80	4	0,47	3,09	4,91
	Gra poważna	4,39	0,88	2,67	6,11	1	-	-	-
	Całkowite	8,71	0,78	7,19	10,24	3	0,23	2,54	3,46
Od 36 r.ż.	<i>E-learning</i>	7,51	1,11	5,33	9,69	4	0,37	3,28	4,72
	Grywalizacja	6,05	0,89	4,30	7,80	3	0,23	2,56	3,44
	Gra poważna	2,84	0,52	1,82	3,86	1	-	-	-
	Całkowite	5,47	0,52	4,46	6,48	3	0,21	2,58	3,42

Tabela 4.48: Wynik testu log-rank porównującego krzywe osób uczących się w różnych warunkach nadania dla poszczególnych grup wiekowych

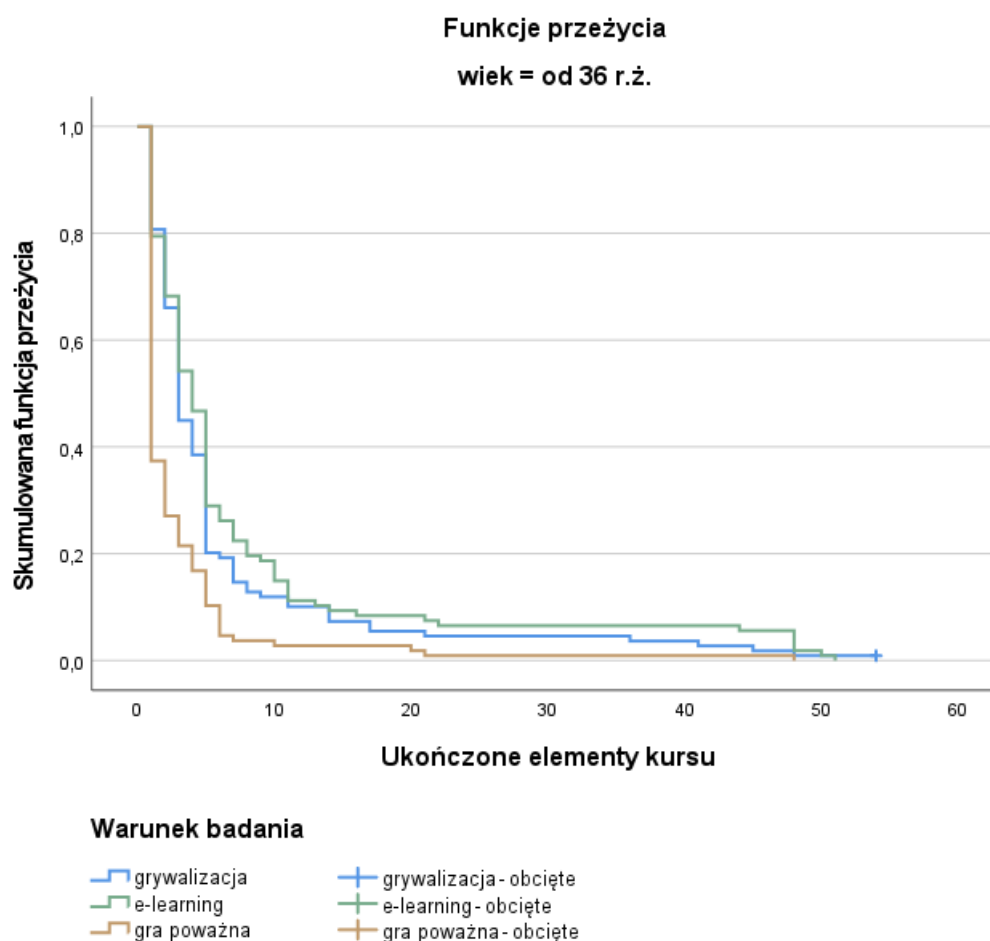
Grupy	Log Rank (Mantel-Cox)					
	Chi-kwadrat	Istotność	Chi-kwadrat	Istotność	Chi-kwadrat	Istotność
Do 22 r.ż.	<i>E-learning</i>		Grywalizacja		Gra poważna	
<i>E-learning</i>			0,50	0,480	1,19	0,276
Grywalizacja	0,50	0,480			0,00	0,995
Gra poważna	1,19	0,276	0,00	0,995		
od 23 do 35 r.ż.	<i>E-learning</i>		Grywalizacja		Gra poważna	
<i>E-learning</i>			0,33	0,564	24,48	$7,4984 \cdot 10^{-7}$
Grywalizacja	0,33	0,564			25,30	$4,9172 \cdot 10^{-7}$
Gra poważna	24,48	$7,4984 \cdot 10^{-7}$	25,30	$4,9172 \cdot 10^{-7}$		
od 36 r.ż.	<i>E-learning</i>		Grywalizacja		Gra poważna	
<i>E-learning</i>			1,33	0,249	31,59	$1,9007 \cdot 10^{-8}$
Grywalizacja	1,33	0,249			22,02	0,000003
Gra poważna	31,59	$1,9007 \cdot 10^{-8}$	22,02	0,000003		

Należy wziąć pod uwagę również to, że pomiędzy kursantami z najmłodszej i z najstarszej grupy wiekowej istniało co najmniej 14 lat różnicy. Osoby młodsze mogły mieć większą styczność z różnymi platformami nauki zdalnej niż starsi kursanci. Jako osoby, które być może bieglej poruszają się w środowiskach nauki zdalnej poradziły sobie w kursie *SpaceCalc* tak samo dobrze (a w niektórych przypadkach lepiej) niż osoby starsze, które być może nie korzystały często z takich środowisk. Jest to jednak wyłącznie przypuszczenie oraz wnioski na przyszłość, aby w podobnych badaniach przyjrzeć się temu, w ilu i w jakich kursach edukacji zdalnej brały udział będące w różnym wieku osoby badane.

Na uzyskane wyniki można też spojrzeć z innej strony. Dorosłe osoby uczą się tego, czego chcą się uczyć, korzystając z narzędzi, które są im znane. O ile zdalne środowiska edukacyjne mogą być bardziej znane osobom młodszym, to możliwe, że nie do końca osoby te wiedzą dokładnie czego chcą się uczyć i jaka wiedza będzie dla nich przydatna. Osoby mające 22 lat lub mniej mogą mieć jeszcze nikłe wyobrażenia o tym, jak potoczyć się ich życie zawodowe. Obsługa programu *Microsoft Excel* jest popularną i pożądaną na rynku pracy umiejętnością. Możliwe, że osoby młodsze posiadają większą (niż osoby starsze) tolerancję na uczenie się umiejętności, które tylko być może im się przydadzą. Choć wniosek ten ma również charakter tylko i wyłącznie przypuszczenia.

Odwolując się z kolei do wyników *Kwestionariusza dotyczącego uczenia się* osoby najmłodsze uzyskały istotnie niższy niż osoby mające 36 lat lub więcej wynik na czwartej skali tego kwestionariusza (zob. Paragraf 4.2.4). Jak jednak argumentowałam wcześniej, stwierdzenia tej skali w większości odnoszą się do potrzeby obecności w procesie edukacyjnym elementów znanych z tradycyjnych form nauczania-uczenia się. Wynik ten nie oznacza więc, że osoby młodsze mają mniejsze predyspozycje do kończenia podjętych aktywności edukacyjnych. Wręcz przeciwnie, wynik ten zdaje się sugerować, że osoby starsze mają pewne oczekiwania co do tego w jaki sposób będą się uczyć. Przeprowadzona analiza przeżycia potwierdza ten wniosek. Najstarsi kursanci istotnie krócej wytrwali w warunku grywalizacji niż osoby będące w wieku od 23 do 35 r.ż., a w warunku gry poważnej niż osoby będące w wieku do 22 r.ż. W warunkach gry poważnej oraz grywalizacji osoby najstarsze kończyły średnio mniej elementów kursu niż pozostali kursanci. Średnia ukończonych elementów kursu dla osób mających co najmniej 36 lat najwyższa była w przypadku warunku *e-learningu*. Choć analiza nie wykazała istotnych różnic pomiędzy rozkładami przeżycia osób mających 36 lat lub więcej, które uczyły się w warunku *e-learningu* i grywalizacji,

wynik ten można odczytać jako pewną tendencję. Średnia liczba elementów kursu ukończonych przez najstarszych kursantów malała wraz z coraz większą obecnością elementów gier w narzędziu edukacyjnym – najwyższa była w przypadku warunku *e-learningu*, nieco niższa w przypadku warunku grywalizacji oraz najniższa w warunku gry poważnej.



Rysunek 4.36: Krzywe przeżycia poszczególnych warunków, w których uczestniczyli kursanci wieku powyżej 36 r.ż.

W przypadku osób znajdujących się w wieku od 23 do 35 roku życia osoby te ukończyły średnio więcej zadań w warunku grywalizacji niż starsi kursanci. Osoby te, podobnie jak starsi kursanci istotnie szybciej rezygnowały z warunku gry poważnej niż osoby będące w wieku do 22 roku życia. Kursanci będący w wieku od 23 do 35 lat ukończyli średnio najwięcej elementów kursu w warunku grywalizacji, trochę mniej w warunku *e-learningu* oraz najmniej w warunku gry poważnej. W przypadku tej grupy wiekowej analiza przeżycia nie wykazała różnicy pomiędzy rozkładami przeżycia w warunku *e-learningu* oraz grywalizacji. Fakt, że osoby będące w środkowej grupie wiekowej „przeżyły” krócej w warunku gry poważnej niż osoby najmłodsze jest jednak trudny w interpretacji. Osoby te były co najmniej rok, a co najwyżej trzynaście lat starsze od osób znajdujących się w najmłodszej grupie wiekowej. Różnice pomiędzy tymi grupami wydają się być mniej oczywiste niż w przypadku najmłodszej, a najstarszej grupy wiekowej.

Wartym adnotacji jest fakt, że osoby najmłodsze chętniej uczyły się w warunku gry poważnej niż pozostali kursanci, jednak sami nie wykazali preferencji co do warunku badania. We wszystkich warunkach osoby mające co najwyżej 22 lata ukończyły podobną liczbę elementów kursu. Nie są mi znane badania eksperymentalne, które porównywałyby wy-

trwałość kursantów w edukacyjnej grze poważnej w zależności od posiadanego wieku. Analizując literaturę przedmiotu dotarłam wyłącznie do badań, w których zazwyczaj uczestniczyły osoby będące w podobnym wieku – uczniowie lub studenci (zob. Paragraf 2.2.3, str. 78). Wynik analizy przeżycia potwierdza pewien istniejący w społeczeństwie stereotyp mówiący, że to młodsze osoby są tymi, które lubią gry i chętnie w nie grają. Oczywiście istnieje taka możliwość, jednak kursanci ci wcale nie „przeżyli” dłużej w tym warunku badania niż w pozostałych. Wyjaśnienia doszukiwałabym się raczej w fakcie mówiącym, że osoby badane mają pewne preferencje i przyzwyczajenia związane z środowiskami uczenia się, które najprawdopodobniej powstały w oparciu o przeszłe doświadczenia edukacyjne. Przykładowo możliwe, że osoby starsze korzystały częściej z środowisk uczenia się zawierających elementy znane z tradycyjnych form nauczania-uczenia się i dlatego efektywniej korzystają z środowisk, które je zawierają.

W przypadku warunków badania przeprowadzona analiza sugeruje, że nie wszystkie narzędzia edukacyjne angażują tak samo wszystkie grupy wiekowe. *E-learning* zdaje się stanowić uniwersalne narzędzie edukacyjne, które angażuje w podobny sposób kursantów niezależnie od ich wieku. Grywalizacja natomiast może być dobrym rozwiązaniem dla osób będących w wieku do 35 roku życia. To te osoby ukończyły największą liczbę elementów kursu w tym warunku badania. Na podstawie przeprowadzonej analizy przeżycia nie można jednak orzec, który z tych warunków jest efektywniejszy w kontekście angażowania kursantów. Podejmując decyzję wyłącznie na podstawie analizy przeżycia, *e-learning* będący narzędziem edukacyjnym niezawierającym elementów gier okazał się być tak samo skuteczny jak grywalizacja, która zawiera te elementy.

Wykorzystanie gry poważnej jako narzędzia, które miałoby efektywnie angażować kursantów jest natomiast kwestią dyskusyjną. Tylko jedna grupa wiekowa (która stanowiła mniej niż jedną trzecią wszystkich osób biorących udział w badaniu) była w stanie uczyć się przy pomocy tego narzędzia. Co sugeruje, że narzędzie to nie jest tak uniwersalne jak dwa pozostałe. Wykorzystanie tego narzędzia na szeroką skalę, bez wcześniejszej identyfikacji grupy docelowej może zatem zakończyć się fiaskiem. Osoba decydująca się na taki krok podejmuje duże ryzyko, że jej kurs będzie charakteryzował się sporym odsetkiem osób, które z niego zrezygnują i to na dość wczesnym etapie kursu. Przeprowadzona przeze mnie analiza przeżycia pozwala tym samym na wyciągnięcie wniosków o dużym potencjale praktycznym, szczególnie jeśli pod uwagę weźmiemy nakład pracy, jaki potrzebny jest do stworzenia gry edukacyjnej.

4.4. Czas spędzony w kursie *SpaceCalc* – wyniki

W przeprowadzonym przeze mnie badaniu eksperymentalnym zobiektywizowana ocena zaangażowania osoby badanej odbywała się na dwa sposoby. Pierwszy z nich związany był z oszacowaniem „przeżycia” kursantów w poszczególnych warunkach badania (zob. Podrozdział 4.3). Drugi sposób dotyczył pomiarów wskaźników czasowego zaangażowania osób badanych w aktywności wykonywane podczas kursu *SpaceCalc*. Wskaźniki te zostały zdefiniowane w opisany poniżej sposób:

Zdarzenie – pojedyncze wykonanie elementu lub podelementu kursu; początek zdarzenia to moment, w którym kursant wyświetlił element (lub podelement) kursu, koniec zdarzenia to moment, w którym kursant wysłał odpowiedź. Jeśli kursant nie wysłał odpowiedzi, zdarzenie nie zachodziło.

Sekwencja – ciąg zdarzeń, w którym kursant mógł zrobić maksymalnie dziesięć minut przerwy.

Sesja – ciąg sekwencji, w którym kursant mógł zrobić maksymalnie godzinę przerwy.

Czas spędzony w platformie – czas wszystkich sesji kursanta łącznie. Obejmuje on czas spędzony na rozwiązywaniu elementów kursu oraz przerwy dozwolone w zakresie trwania sesji.

Przerwa – różnica czasu sesji i czasu zdarzeń.

Długość przerw dozwolonych w trakcie *sekwencji* oraz *sesji* ustalona została przeze mnie w sposób arbitralny na podstawie analizy rozkładów danych tych dwóch wskaźników czasowego zaangażowania kursantów. Przy wybranych wartościach (10 minut przerwy w przypadku *sekwencji*, 1 godzina przerwy w przypadku *sesji*) rozkłady *sesji* oraz *sekwencji* są już stabilne (co oznacza, że wraz z dalszym zwiększaniem długości przerw, średnia liczba sesji oraz średnia liczba sekwencji zmienia się nieznacznie), a przy okazji wybrane długości przerw są łatwe w interpretacji.

W kursie *SpaceCalc* każda osoba mogła maksymalnie wygenerować 86 zdarzeń. Zdarzeń było więc więcej aniżeli elementów kursu (których było 54, zob. Tabela 4.1, str. 202). Przypomnijmy, że na elementy kursu składały się: kwestionariusze (6 elementów), zadania edukacyjne (30 elementów) oraz zadania testów wiedzy (18 elementów). Niektóre z tych elementów zostały tak zaimplementowane w narzędziach edukacyjnych (*e-learningu*, grywalizacji, grze poważnej), że składały się z kilku podstron (nazwanych w tej analizie podelementami). Ukończenie każdej takiej podstrony wiązało się z wygenerowaniem jednego zdarzenia w systemie. Przykładowo *Kwestionariusz IMUW* rozdzielony został na cztery podstrony (każda z nich zawierała 5-6 pytań), a więc wypełnienie tego kwestionariusza wiązało się z wygenerowaniem nie jednego, a czterech zdarzeń w systemie.

Wymienione powyżej wskaźniki czasowego zaangażowania osoby badanej były automatycznie mierzone przez platformę dla każdego uczestnika kursu *SpaceCalc*. Opierając się na wspomnianych wskaźnikach zdefiniowałam następnie zmienne, które wykorzystałam w analizie danych. Zmienne te to: *liczba sesji*, *liczba zdarzeń w sesji*, *średni czas sesji*, *całkowity czas spędzony w kursie (bez przerw)*, *czas przerw*. Jak można zauważyć, nie wszystkie wskaźniki zostały wykorzystane podczas analizy danych. Jednak przywołane przeze mnie na początku niniejszego podrozdziału definicje tych wskaźników pozwalają zrozumieć, co kryje się pod daną zmienną. Przykładowo *sesja* składa się z ciągu *sekwencji*, a *sekwencja* z ciągu *zdarzeń*. I choć w analizie danych nie korzystam bezpośrednio z *sekwencji*, to przywołanie ich definicji pozwala na rozumienie, czym są *sesje*, które już pojawiają się w analizach.

Głównym celem wprowadzenia pomiaru wskaźników czasowego zaangażowania uczestników badania było uzupełnienie tego deklarowanego zaangażowania (zob. Podrozdział 4.5) o obiektywne dane, które mogą pomóc odpowiedzieć na pytanie, czy niektóre z warunków badania angażują bardziej niż inne. Omówiona w rozdziale drugim literatura przedmiotu pozwala na podstawienie hipotezy badawczej mówiącej, że kursy edukacyjne oparte na grach (lub będące grami) mogą bardziej angażować osoby uczące się w sposób zdalny. Narzędzia te jako bardziej immersyjne środowiska edukacyjne mogą pozytywnie wpływać na zaangażowanie osób, które z nich korzystają. To zaangażowanie może z kolei przełożyć się na dłuższy lub krótszy czas wykonywania aktywności w kursie *SpaceCalc* – zaangażowany kursant powinien wykonywać więcej elementów kursu w trakcie jednej sesji korzystania z narzędzia edukacyjnego oraz robić krótsze przerwy pomiędzy wykonywaniem kolejnych elementów kursu. To z kolei powinno spowodować, że taki kursant ukończy kurs edukacyjny szybciej i w mniejszej liczbie sesji.

Postawione hipotezy badawcze w przypadku niektórych zmiennych (*liczba zdarzeń w sesji*, *średni czas sesji*) zakładają, że im wyższe będą ich wartości, tym osoba badana

bardziej zaangażowana była w kurs edukacyjny. Inaczej jest w odniesieniu do pozostałych zmiennych. Jak wspomniałam wcześniej, zaangażowani kursanci mogą wykonywać więcej elementów kursu podczas jednej sesji korzystania z niego. Wówczas ich sesje będą dłuższe, liczba generowanych zdarzeń większa, jednak sama *liczba sesji* powinna być w takim przypadku niższa. Zmienna *czas przerw* w przypadku warunku *e-learningu* oraz grywalizacji związana jest z czasem, w którym kursant nie wykonuje elementów kursu i zajmuje się czymś innym. W przypadku warunku gry poważnej zmienna *czas przerw* najprawdopodobniej odnosi się do sytuacji, w której osoba badana nie wykonuje kolejnych elementów kursu, ponieważ zajmuje się w tym czasie graniem. Odnosząc się do zdefiniowanych na podstawie wskaźników czasowego zaangażowania zmiennych oraz powyższych założeń postawiłam następujące hipotezy badawcze:

– Zmienna: *Liczba sesji*

- Hipoteza 1.1: Warunek *e-learningu* będzie charakteryzował największą liczbą sesji w porównaniu do pozostałych warunków badania.
- Hipoteza 1.2: W warunku grywalizacji liczba sesji będzie niższa niż warunku *e-learningu*, ale wyższa niż w warunku gry poważnej.
- Hipoteza 1.3: Warunek gry poważnej będzie charakteryzował się najniższą liczbą sesji w porównaniu do pozostałych warunków badania.

W przypadku *liczby sesji* formułując hipotezę badawczą można argumentować na dwa sposoby. Z jednej strony narzędzia edukacyjne oparte na grach (lub będące grami) jako te bardziej immersyjne powinny angażować kursanta na dłużej. To z kolei powinno skutkować tym, że wykona on więcej zdarzeń podczas jednej sesji. W związku z czym taka osoba ukończy kurs wykonując mniej sesji. Z drugiej strony warunek gry poważnej oprócz wykonywania elementów kursu wymaga również spędzania czasu w grze. Jako całościowe doświadczenia wymaga od osoby uczącej się więcej czasu niż dwa pozostałe warunki badania. To z kolei może skutkować większą liczbą sesji w przypadku tego warunku badania. Formułując hipotezę badawczą zdecydowałam się na pierwsze podejście, ponieważ stworzony przeze mnie kurs edukacyjny nie był bardzo długi. Zakładam więc, że warunki badania korzystające z narzędzi edukacyjnych zawierających elementy gry mogą pomóc osobom badanym ukończyć kurs w mniejszej liczbie sesji niż warunek *e-learningu*.

– Zmienna: *Liczba zdarzeń w sesji*

- Hipoteza 2.1: Warunek gry poważnej będzie charakteryzował największą liczbą zdarzeń przypadającą na jedną sesję korzystania z kursu.
- Hipoteza 2.2: W warunku grywalizacji liczba zdarzeń przypadających na jedną sesję korzystania z kursu będzie niższa niż warunku gry poważnej, ale wyższa niż w warunku *e-learningu*.
- Hipoteza 2.3: Warunek *e-learningu* będzie charakteryzował się najniższą liczbą zdarzeń przypadającą na jedną sesję korzystania z kursu.

– Zmienna: *Średni czas sesji*

- Hipoteza 3.1: Warunek gry poważnej będzie charakteryzował najdłuższym średnim czasem sesji.
- Hipoteza 3.2: W warunku grywalizacji średni czas sesji będzie niższy niż warunku gry poważnej, ale wyższy niż w warunku *e-learningu*.
- Hipoteza 3.3: Warunek *e-learningu* będzie charakteryzował się najniższym średnim czasem sesji.

W kontekście *średniego czasu sesji* oraz *liczby zdarzeń w sesji* założyłam, że wartości tych zmiennych będą najwyższe w warunku gry poważnej, niższe w warunku grywalizacji i najniższe w warunku *e-learningu*. Wynika to bezpośrednio z argumentacji przedstawionej powyżej – narzędzia edukacyjne oparte na grach mogą pozytywnie wpływać na zaangażowanie kursantów dzięki czemu będą oni wykonywać więcej elementów kursu podczas jednorazowego korzystania z narzędzia edukacyjnego (co powinno przełożyć się na dłuższy *średni czas sesji* oraz większą liczbę zdarzeń wykonanych w sesji).

– Zmienna: *Całkowity czas spędzony w kursie (bez przerw)*

- Hipoteza 4: Nie powinna wystąpić różnica pomiędzy warunkami badania w przypadku całkowitego czasu spędzonego w kursie (bez uwzględnienia czasu przerw).

W odniesieniu do *całkowitego czasu spędzonego w kursie (bez przerw)* założyłam, że powinien być on porównywalny we wszystkich warunkach badania. Czas ten dotyczy wyłącznie czasu wykonywania kolejnych elementów kursu edukacyjnego. A w związku z tym, że elementy kursu były identyczne w każdym warunku badania, czas ich wykonywania powinien być bardzo podobny.

– Zmienna: *Czas przerw*

- Hipoteza 5.1: Warunek gry poważnej będzie charakteryzował najdłuższym czasem przerw w porównaniu do pozostałych warunków badania.
- Hipoteza 5.2: W warunku grywalizacji i *e-learningu* czas przerw będzie porównywalny oraz niższy niż w przypadku warunku gry poważnej.

W przypadku *czasu przerw* założyłam, że będzie on najwyższy w warunku gry poważnej, ponieważ jest to jedyny warunek, który wymaga wykonywania dodatkowych aktywności poza uczeniem się. W tym warunku badania, jeśli kursant nie wykonuje kolejnych elementów kursu (nie generuje zdarzeń) najprawdopodobniej zajmuje się wówczas grą. W warunku grywalizacji motywacyjne afordancje rozbudowują doświadczenie uczenia się, ale nie wymagają od osoby badanej wykonywania innych aktywności poza kończeniem kolejnych elementów kursu. Z uwagi na to *czas przerw* wykonywany w warunku *e-learningu* oraz grywalizacji powinien być porównywalny.

4.4.1. Charakter pozyskanych danych

Z uwagi na specyfikę przeprowadzonego badania eksperymentalnego, w którym po każdym elemencie kursu osoba badana mogła zrezygnować z dalszego udziału albo pozostać w badaniu, pozyskane dane związane z czasem korzystania z kursu mają szczególny charakter. Rozkłady analizowanych danych nie są symetryczne, są one natomiast silnie prawoskośne oraz charakteryzują się dodatnią kurtozą (zob. Tabele: 4.49, 4.50 oraz Rysunki: 4.37, 4.38, 4.41, 4.42, 4.45, 4.46, 4.49, 4.50, 4.53, 4.54). Żaden z rozkładów nie jest zgodny z rozkładem normalnym (zob. Tabela 4.51 oraz Tabela 4.52). W celu sprawdzenia założonych hipotez badawczych wykorzystałam odpowiednie testy nieparametryczne. Jednak obliczanie mocy testu oraz ewentualnych wielkości prób w przypadku tak wyglądających rozkładów jest problematyczne.

Zdecydowałam się na przeprowadzenie dwóch analiz. Pierwsza z nich uwzględniała wszystkie 769 osób, które wzięły udział w badaniu eksperymentalnym: 256 osób uczących się w warunku *e-learningu*, 256 osób uczących się w warunku grywalizacji oraz 257 osób uczących się w warunku gry poważnej. Druga z analiz uwzględniała natomiast tylko część tych osób. Początek kursu był momentem, w którym zrezygnowało z niego najwięcej osób (zob. Tabela 4.1, str. 202). Siłą rzeczy osoby te spędziły najmniej czasu w kursie

(wykonywały po jednej sesji i generowały po kilka zdarzeń). Aby sprawdzić, jak wartości zmiennych związanych z czasem zaangażowania kursantów różnią się wśród osób, które wykazały się minimalnym poziomem zaangażowania w kurs edukacyjny, zdecydowałam się na wykonanie drugiej analizy, w której uwzględniłam osoby, które wykonały co najmniej siedem elementów kursu. Wybrałam taki warunek odcięcia osób badanych, ponieważ wówczas w warunku gry poważnej analizowana próba wynosi 33 osoby (zob. Tabela 4.1, str. 202). W przypadku badań eksperymentalnych minimalna rekomendowana liczba osób w próbie wynosi 30 osób (np. zob. Matuszak i Matuszak, 2011)⁶. Druga analiza uwzględnia zatem 175 osób: 72 osoby uczące się w warunku *e-learningu*, 70 osób uczących się w warunku grywalizacji oraz 33 osoby uczące się w warunku gry poważnej. Warunek odcięcia stanowi zatem wynik kompromisu pomiędzy liczebnością porównywanych prób a minimalnym zaangażowaniem osoby badanej w kurs edukacyjny (definiowanym w tym przypadku jako minimalna liczba wykonanych przez niego elementów kursu).

4.4.2. Liczba sesji – analiza wyników

W pierwszej analizie sprawdziłam, czy pomiędzy warunkami badania istnieje statystycznie istotna różnica w liczbie wykonanych sesji. Hipoteza zerowa zakłada, że warunki badania nie różnią się istotnie *liczbą sesji*:

$$H_0 : F_1(x) = F_2(x) = F_3(x)$$

Hipoteza alternatywna mówi z kolei, że warunki badania różnią się *liczbą sesji*:

$$H_1 : \neg(H_0 : F_1(x) = F_2(x) = F_3(x))$$

W pierwszej kolejności przeprowadziłam analizę uwzględniającą wszystkie osoby badane: 256 osób uczących się w warunku *e-learningu*, 256 osób uczących się w warunku grywalizacji oraz 257 osób uczących się w warunku gry poważnej. Porównywane rozkłady danych są prawoskośne, leptokurtyczne (zob. Tabela 4.49 oraz Rysunek 4.37) oraz nie spełniają kryterium dopasowania do rozkładu normalnego (zob. Tabela 4.51). Z uwagi na asymetryczność rozkładów, w celu weryfikacji założonej hipotezy zerowej został wykorzystany nieparametryczny test *Kruskala-Wallisa*. Przeprowadzony test pozwala na odrzucenie hipotezy zerowej ($p < 0,05$; zob. Tabela 4.53). Taki wynik oznacza, że istnieje istotna statystycznie różnica w liczbie sesji pomiędzy warunkami badania (zob. Rysunek 4.39). W celu sprawdzenia, które z warunków badania różnią się rozkładem testowanej zmiennej zostały przeprowadzone porównania międzygrupowe (zob. Tabela 4.55). Wykonane porównania wykazały, że różnica zachodzi pomiędzy warunkiem gry poważnej oraz warunkiem *e-learningu*, jak i pomiędzy warunkiem gry poważnej i warunkiem grywalizacji ($p < 0,05$; zob. Tabela 4.55 oraz Rysunek 4.39). Odwołując się do statystyk opisowych osoby uczące

⁶Liczebność próby w przeprowadzonym przeze mnie badaniu eksperymentalnym zmniejszała się niemal po każdym kolejnym elemencie kursu edukacyjnego. Taka specyfika korzystania z kursu edukacyjnego prowadzonego w sposób zdalny z pewnością może wpłynąć na wyniki analiz związanych z czasem uczestnictwa w kursie. Inaczej bowiem to zaangażowanie będzie wyglądać u osób, które zrezygnowały na początku kursu edukacyjnego, a inaczej u osób, które zrezygnowały na późniejszym etapie lub ukończyły kurs w całości. Gra poważna jest warunkiem badania, w którym bardzo dużo osób zrezygnowało na początkowym etapie kursu. Logicznym jest więc to, że w przypadku tego warunku badania *liczba sesji*, *średni czas sesji* czy *całkowity czas korzystania z kursu (bez przerw)* będą niższe niż w pozostałych warunkach badania. Zdecydowałam się na przeprowadzenie dodatkowej analizy na okrojonej grupie kursantów, aby sprawdzić jak zaangażowanie opisywane przez zmienne dotyczące czasu uczestnictwa w kursie wyglądało u osób, które wytrwały nieco dłużej w kursie *SpaceCalc*. W tym miejscu chciałam podkreślić, że wybrałam liczebność próby w sposób arbitralny. Wybór ten podyktowany był chęcią uzyskania w warunku gry poważnej próby składającej się z co najmniej 30 osób. Jednocześnie zdaję sobie sprawę, że taka próba może być zbyt mała i nie stanowić tym samym odpowiednio dobrego przybliżenia badanej populacji.

się w warunku gry poważnej wykonywały średnio mniej sesji niż osoby uczące się w dwóch pozostałych warunkach badania (zob. Tabela 4.49):

- w warunku gry poważnej kursanci wykonywali średnio 1,6 sesji,
- w warunku grywalizacji kursanci wykonywali średnio 2,2 sesji,
- w warunku *e-learningu* kursanci wykonywali średnio 2,5 sesji.

Powyższy wynik zmienia się, jeśli w analizie zostaną uwzględnione osoby, które wykonały co najmniej 7 elementów kursu – różnice pomiędzy warunkami badania zanikają. Analiza wykonana na wskazanej podgrupie grupie kursantów uwzględnia: 72 osoby uczące się w warunku *e-learningu*, 70 osób uczących się w warunku grywalizacji oraz 33 osoby uczące się w warunku gry poważnej. Porównywane rozkłady danych również w tym przypadku są prawoskośne, leptokurtyczne (zob. Tabela 4.50 oraz Rysunek 4.38) oraz niezgodne z rozkładem normalnym (zob. Tabela 4.52). Przeprowadzony nieparametryczny test *Kruskala-Wallisa* nie pozwolił na odrzucenie hipotezy zerowej mówiącej o braku różnic pomiędzy porównywanymi rozkładami danych ($p > 0,05$; zob. Tabela 4.54 oraz Rysunek 4.40). W przypadku analizy nieuwzględniającej osób, które szybko zrezygnowały z kursu, liczba wykonanych przez kursantów sesji jest podobna (zob. Tabela 4.50):

- w warunku gry poważnej kursanci wykonywali średnio 4,4 sesji,
- w warunku grywalizacji kursanci wykonywali średnio 4,7 sesji,
- w warunku *e-learningu* kursanci wykonywali średnio 5,6 sesji.

Odnosząc te wyniki do hipotezy badawczej postawionej na początku tego podrozdziału, nie pozwalają one na jej potwierdzenie. Hipoteza ta mówi, że w warunku gry poważnej liczba sesji powinna być najniższa, nieco wyższa w warunku grywalizacji i najwyższa w przypadku warunku *e-learningu*. Analiza uwzględniająca wszystkie osoby badane teoretycznie pozwoliłaby na częściowe potwierdzenie tej hipotezy, ponieważ w warunku gry poważnej kursanci wykonywali istotnie mniej sesji niż w pozostałych warunkach badania. Jednakże kursanci nie wykonywali mniejszej liczby sesji z uwagi na ich większe zaangażowanie w kurs – zmienne takie jak *średni czas sesji* oraz *liczba zdarzeń w sesji* nie były wyższe w przypadku gry poważnej (zob. dalsza analiza, Paragraf 4.4.3 oraz Paragraf 4.4.4). *Liczba sesji* w przypadku warunku gry poważnej była niższa, ponieważ więcej osób rezygnowało z uczestnictwa w kursie w tym warunku badania niż w pozostałych dwóch warunkach badania (zob. Tabela 4.1, str. 202). Gdy w analizie uwzględnione zostały tylko osoby, które wykazały się pewnym stopniem zaangażowania (wykonały co najmniej 7 elementów kursu) różnice w *liczbie sesji* pomiędzy warunkami badania zanikają. Z uwagi na to, że warunek gry poważnej charakteryzował się większym odsetkiem osób, które zrezygnowały z kursu na początkowym jego etapie, *liczba sesji* w analizie porównawczej uwzględniającej wszystkich kursantów była niższa w przypadku tego warunku badania.

Tabela 4.49: Czas uczestnictwa w kursie *SpaceCalc* – statystyki opisowe ($N = 769$)

Parametry	Warunek bad.	N	Średnia	Błąd stand.	Odch. stand.	Mediana	Min.	Maks.	Skośność	Błąd stand.	Kurtoza	Błąd stand.
Liczba sesji	<i>E-learning</i>	256	2,45	0,23	3,60	1,00	1,00	25,00	3,85	0,15	16,33	0,30
	Grywalizacja	256	2,20	0,19	3,11	1,00	1,00	29,00	5,21	0,15	33,88	0,30
	Gra poważna	257	1,62	0,12	1,87	1,00	1,00	17,00	5,11	0,15	30,19	0,30
Liczba zdarzeń w sesji	<i>E-learning</i>	256	8,15	0,55	8,78	6,00	1,00	82,00	5,41	0,15	39,9	0,30
	Grywalizacja	256	8,26	0,51	8,10	6,00	1,00	77,00	3,68	0,15	22,84	0,30
	Gra poważna	257	4,86	0,33	5,30	3,00	1,00	41,00	2,57	0,15	10,71	0,30
Średni czas sesji	<i>E-learning</i>	256	37,52	3,04	48,59	22,70	0,46	339,13	2,72	0,15	9,97	0,30
	Grywalizacja	256	37,33	2,97	47,58	17,21	0,33	352,54	2,43	0,15	8,93	0,30
	Gra poważna	257	20,66	2,04	32,75	5,95	0,22	284,78	3,27	0,15	17,54	0,30
Całkowity czas (bez przerw)	<i>E-learning</i>	256	118,85	16,58	265,26	19,52	0,46	1914,88	4,01	0,15	19,05	0,30
	Grywalizacja	256	102,81	12,99	207,77	16,23	0,48	1432,87	3,35	0,15	12,87	0,30
	Gra poważna	257	39,58	6,44	103,24	2,68	0,36	649,60	4,01	0,15	17,36	0,30
Czas przerw	<i>E-learning</i>	256	14,95	2,02	32,28	2,53	0,00	270,22	4,03	0,15	20,9	0,30
	Grywalizacja	256	12,81	1,64	26,23	2,44	0,00	139,80	3,10	0,15	9,93	0,30
	Gra poważna	257	13,94	2,16	34,67	2,82	0,00	267,67	4,40	0,15	21,71	0,30

Tabela 4.50: Czas uczestnictwa w kursie *SpaceCalc* – statystyki opisowe ($N = 175$)

Parametry	Warunek bad.	N	Średnia	Błąd stand.	Odch. stand.	Mediana	Min.	Maks.	Skóśność	Błąd stand.	Kurtoza	Błąd stand.
Liczba sesji	<i>E-learning</i>	72	5,63	0,66	5,62	3,00	1,00	25,00	1,81	0,28	2,76	0,56
	Grywalizacja	70	4,73	0,61	5,09	3,00	1,00	29,00	2,84	0,29	9,36	0,57
	Gra poważna	33	4,36	0,72	4,14	3,00	1,00	17,00	1,54	0,41	1,67	0,80
Liczba zdarzeń w sesji	<i>E-learning</i>	72	13,26	1,69	14,32	9,00	2,56	82,00	3,49	0,28	13,94	0,56
	Grywalizacja	70	15,31	1,40	11,74	12,00	3,48	77,00	2,67	0,29	10,52	0,57
	Gra poważna	33	12,45	1,31	7,55	12,50	3,08	41,00	1,87	0,41	5,56	0,80
Średni czas sesji	<i>E-learning</i>	72	79,78	7,04	59,77	62,60	8,16	339,13	2,25	0,28	5,78	0,56
	Grywalizacja	70	87,66	6,84	57,20	76,12	17,27	352,54	1,95	0,29	5,82	0,57
	Gra poważna	33	75,33	8,86	50,89	62,09	14,56	284,78	2,30	0,41	8,06	0,80
Całkowity czas (bez przerw)	<i>E-learning</i>	72	364,36	47,81	405,69	205,06	8,71	1914,88	2,05	0,28	4,47	0,56
	Grywalizacja	70	321,34	35,97	300,95	213,54	15,62	1432,87	1,59	0,29	2,43	0,57
	Gra poważna	33	217,80	35,01	201,00	133,93	21,20	649,60	0,95	0,41	-0,29	0,80
Czas przerw	<i>E-learning</i>	72	41,01	5,85	49,65	23,27	1,75	270,22	2,25	0,28	6,18	0,56
	Grywalizacja	70	36,18	4,48	37,50	22,75	1,65	139,80	1,49	0,29	1,40	0,57
	Gra poważna	33	74,29	12,04	69,14	45,42	6,49	267,67	1,19	0,41	0,51	0,80

Tabela 4.51: Czas uczestnictwa w kursie SpaceCalc – testy normalności rozkładu ($N = 769$)

Parametry	Warunek bad.	Kolmogorow-Smirnow ^a			Shapiro-Wilk		
		Statystyka	df	Istotność	Statystyka	df	Istotność
Liczba sesji	<i>E-learning</i>	0,34	256	$2,2833 \cdot 10^{-86}$	0,45	256	$2,8887 \cdot 10^{-27}$
	Grywalizacja	0,35	256	$6,6247 \cdot 10^{-90}$	0,42	256	$5,3482 \cdot 10^{-28}$
	Gra poważna	0,38	257	$4,7874 \cdot 10^{-107}$	0,36	257	$4,4692 \cdot 10^{-29}$
Liczba zdarzeń w sesji	<i>E-learning</i>	0,21	256	$2,372 \cdot 10^{-30}$	0,55	256	$4,2701 \cdot 10^{-25}$
	Grywalizacja	0,19	256	$9,4648 \cdot 10^{-24}$	0,70	256	$4,1696 \cdot 10^{-21}$
	Gra poważna	0,23	257	$7,7533 \cdot 10^{-39}$	0,73	257	$3,4793 \cdot 10^{-20}$
Średni czas sesji	<i>E-learning</i>	0,22	256	$4,0537 \cdot 10^{-35}$	0,71	256	$9,8106 \cdot 10^{-21}$
	Grywalizacja	0,22	256	$1,1305 \cdot 10^{-33}$	0,74	256	$1,1441 \cdot 10^{-19}$
	Gra poważna	0,27	257	$3,7927 \cdot 10^{-51}$	0,64	257	$7,427 \cdot 10^{-23}$
Całkowity czas (bez przerw)	<i>E-learning</i>	0,33	256	$2,5381 \cdot 10^{-78}$	0,48	256	$9,7919 \cdot 10^{-27}$
	Grywalizacja	0,31	256	$2,261 \cdot 10^{-70}$	0,54	256	$1,6827 \cdot 10^{-25}$
	Gra poważna	0,35	257	$3,5161 \cdot 10^{-91}$	0,42	257	$5,847 \cdot 10^{-28}$
Czas przerw	<i>E-learning</i>	0,32	256	$2,3582 \cdot 10^{-75}$	0,50	256	$2,2131 \cdot 10^{-26}$
	Grywalizacja	0,32	256	$1,6121 \cdot 10^{-72}$	0,53	256	$1,0344 \cdot 10^{-25}$
	Gra poważna	0,34	257	$7,6641 \cdot 10^{-87}$	0,43	257	$8,4053 \cdot 10^{-28}$

a. Z poprawką istotności Lillieforsa.

Tabela 4.52: Czas uczestnictwa w kursie SpaceCalc – testy normalności rozkładu ($N = 175$)

Parametry	Warunek bad.	Kolmogorow-Smirnow ^a			Shapiro-Wilk		
		Statystyka	df	Istotność	Statystyka	df	Istotność
Liczba sesji	<i>E-learning</i>	0,24	72	$5,0824 \cdot 10^{-11}$	0,76	72	$1,3354 \cdot 10^{-9}$
	Grywalizacja	0,25	70	$8,1633 \cdot 10^{-12}$	0,67	70	$2,7498 \cdot 10^{-11}$
	Gra poważna	0,30	33	$6,632 \cdot 10^{-8}$	0,77	33	0,000009
Liczba zdarzeń w sesji	<i>E-learning</i>	0,23	72	$3,9763 \cdot 10^{-10}$	0,59	72	$8,4445 \cdot 10^{-13}$
	Grywalizacja	0,17	70	0,000019	0,76	70	$2,397 \cdot 10^{-9}$
	Gra poważna	0,17	33	0,020	0,85	33	0,000278
Średni czas sesji	<i>E-learning</i>	0,20	72	$6,9556 \cdot 10^{-8}$	0,76	72	$1,7555 \cdot 10^{-9}$
	Grywalizacja	0,14	70	0,002	0,84	70	$3,5424 \cdot 10^{-7}$
	Gra poważna	0,16	33	0,042	0,81	33	0,000040
Całkowity czas (bez przerw)	<i>E-learning</i>	0,24	72	$1,2825 \cdot 10^{-10}$	0,75	72	$8,9732 \cdot 10^{-10}$
	Grywalizacja	0,18	70	0,000015	0,83	70	$1,405 \cdot 10^{-7}$
	Gra poważna	0,18	33	0,007	0,85	33	0,000290
Czas przerw	<i>E-learning</i>	0,22	72	$8,6619 \cdot 10^{-9}$	0,74	72	$4,7352 \cdot 10^{-10}$
	Grywalizacja	0,18	70	0,000006	0,80	70	$1,9179 \cdot 10^{-8}$
	Gra poważna	0,24	33	0,000052	0,84	33	0,000164

a. Z poprawką istotności Lillieforsa.

4.4.3. Liczba zdarzeń w sesji – analiza wyników

Kolejna z analiz, którą wykonałam dotyczyła średniej liczby zdarzeń wykonanych przez kursantów, które przypadały na jedną sesję korzystania z kursu edukacyjnego. Sprawdziłam w niej, czy pomiędzy warunkami badania istnieje statystycznie istotna różnica w licz-

bie zdarzeń wykonanych podczas sesji. Hipoteza zerowa zakłada, że warunki badania nie będą różnić się istotnie rozkładem testowanej zmiennej:

$$H_0 : F_1(x) = F_2(x) = F_3(x)$$

Hipoteza alternatywna mówi z kolei, że warunki badania będą różnić się liczbą zdarzeń wykonanych podczas jednej sesji korzystania z kursu:

$$H_1 : \neg(H_0 : F_1(x) = F_2(x) = F_3(x))$$

W pierwszej kolejności przeprowadziłam analizę uwzględniającą wszystkie osoby badane: 256 osób uczących się w warunku *e-learningu*, 256 osób uczących się w warunku grywalizacji oraz 257 osób uczących się w warunku gry poważnej. Porównywane rozkłady danych są prawoskośne, leptokurtyczne (zob. Tabela 4.49 oraz Rysunek 4.41) oraz nie spełniają kryterium dopasowania do rozkładu normalnego (zob. Tabela 4.51). Z uwagi na asymetryczność rozkładów, w celu weryfikacji założonej hipotezy zerowej został wykorzystany nieparametryczny test *Kruskala-Wallisa*. Przeprowadzony test pozwala na odrzucenie hipotezy zerowej ($p < 0,05$; zob. Tabela 4.53). Taki wynik oznacza, że pomiędzy warunkami badania istnieje istotna statystycznie różnica w liczbie zdarzeń przypadających na jedną sesję korzystania z kursu *SpaceCalc* (zob. Rysunek 4.43). W celu sprawdzenia, które z warunków badania różnią się rozkładem testowanej zmiennej zostały przeprowadzone porównania międzygrupowe (zob. Tabela 4.55). Wykonane porównania wykazały, że różnica zachodzi pomiędzy warunkiem gry poważnej oraz warunkiem *e-learningu*, jak i pomiędzy warunkiem gry poważnej i warunkiem grywalizacji ($p < 0,05$; zob. Tabela 4.55 oraz Rysunek 4.43). Odwołując się do statystyk opisowych osoby uczące się w warunku gry poważnej generowały średnio mniej zdarzeń w trakcie jednej sesji korzystania z kursu edukacyjnego niż osoby uczące się w dwóch pozostałych warunkach badania (zob. Tabela 4.49):

- w warunku gry poważnej na jedną sesję korzystania z kursu *SpaceCalc* przypadało średnio 4,9 zdarzeń,
- w warunku grywalizacji na jedną sesję korzystania z kursu *SpaceCalc* przypadało średnio 8,3 zdarzeń,
- w warunku *e-learningu* na jedną sesję korzystania z kursu *SpaceCalc* przypadało średnio 8,2 zdarzeń.

Powyższy wynik zmienia się, jeśli w analizie zostaną uwzględnione osoby, które wykonały co najmniej 7 elementów kursu – różnice pomiędzy warunkami badania zanikają. Analiza wykonana z uwzględnieniem mniejszej grupy kursantów uwzględnia: 72 osoby uczące się w warunku *e-learningu*, 70 osób uczących się w warunku grywalizacji oraz 33 osoby uczące się w warunku gry poważnej. Porównywane rozkłady danych również w tym przypadku są prawoskośne, leptokurtyczne (zob. Tabela 4.50 oraz Rysunek 4.42) oraz niezgodne z rozkładem normalnym (zob. Tabela 4.52). Przeprowadzony nieparametryczny test *Kruskala-Wallisa* nie pozwolił na odrzucenie hipotezy zerowej mówiącej o braku różnic pomiędzy porównywanymi rozkładami danych ($p > 0,05$; zob. Tabela 4.54 oraz rysunek 4.44). W przypadku analizy nieuwzględniającej osób, które szybko zrezygnowały z kursu liczba wygenerowanych przez kursantów zdarzeń w ciągu jednej sesji korzystania z kursu jest zbliżona niezależnie od rozpatrywanego warunku badania (zob. Tabela 4.50):

- w warunku gry poważnej na jedną sesję korzystania z kursu *SpaceCalc* przypadało średnio 12,5 zdarzeń,

- w warunku grywalizacji na jedną sesję korzystania z kursu *SpaceCalc* przypadało średnio 15,3 zdarzeń,
- w warunku *e-learningu* na jedną sesję korzystania z kursu *SpaceCalc* przypadało średnio 13,3 zdarzeń.

Odwołując te wyniki do hipotezy badawczej postawionej na początku tego rozdziału, nie pozwalają one na jej potwierdzenie. Hipoteza ta zakładała, że w przypadku warunku gry poważnej liczba zdarzeń przypadająca na jedną sesję korzystania z kursu *SpaceCalc* będzie najwyższa, nieco niższa w przypadku warunku grywalizacji oraz najniższa w warunku *e-learningu*. W analizie uwzględniającej wszystkie osoby badane warunek gry poważnej był tym, w którym kursanci generowali średnio najmniej zdarzeń w ciągu jednej sesji. Gdy w analizie zostały uwzględnione tylko te osoby, które wykazały się pewnym stopniem zaangażowania (wykonały co najmniej 7 elementów kursu) różnice w liczbie zdarzeń przypadających na jedną sesję korzystania z kursu zanikły. Oznacza to, że w przypadku gdy osoba badania nie zrezygnowała z warunku gry poważnej na początkowym etapie kursu, korzystała ona z tego narzędzia edukacyjnego podobnie jak kursanci uczący się w pozostałych warunkach badania.

Tabela 4.53: Podsumowanie testu Kruskala-Wallisa dla prób niezależnych – warunków badania dla poszczególnych parametrów związanych z czasem uczestnictwa w kursie *SpaceCalc* ($N = 769$)

	Ogółem N	Statystyki testu	Stopień swobody	Istotność asymptotyczna
Liczba sesji	769	11,84	2	0,003
Liczba zdarzeń w sesji	769	68,18	2	$1,5543 \cdot 10^{-15}$
Średni czas sesji	769	46,42	2	$8,3363 \cdot 10^{-11}$
Całk. czas (bez przerw)	769	70,70	2	$4,4409 \cdot 10^{-16}$
Czas przerw	769	5,49 ^a	2	0,064

a. Wielokrotne porównania nie są wykonywane, ponieważ całkowity test nie wykazuje znaczących różnic pomiędzy próbami.

Tabela 4.54: Podsumowanie testu Kruskala-Wallisa dla prób niezależnych – warunków badania dla poszczególnych parametrów związanych z czasem uczestnictwa w kursie *SpaceCalc* ($N = 175$)

	Ogółem N	Statystyki testu	Stopień swobody	Istotność asymptotyczna
Liczba sesji	175	1,75 ^a	2	0,416
Liczba zdarzeń w sesji	175	5,52 ^a	2	0,063
Średni czas sesji	175	2,39 ^a	2	0,302
Całk. czas (bez przerw)	175	4,40	2	0,111
Czas przerw	175	12,24	2	0,002

a. Wielokrotne porównania nie są wykonywane, ponieważ całkowity test nie wykazuje znaczących różnic pomiędzy próbami.

Tabela 4.55: Czas uczestnictwa w kursie SpaceCalc w różnych warunkach badania – porównania parami ($N = 769$)

Parametry	Porównania	Statystyki testu	Błąd standardowy	Standaryzowana statystyka testu	Istotność	Istotność skorygowana ^a
Liczba sesji	<i>E-learning</i> – Grywalizacja	-1,96	16,21	-0,12	0,904	1,000
	<i>E-learning</i> – Gra poważna	49,21	16,20	3,04	0,002	0,007
	Grywalizacja – Gra poważna	47,24	16,20	2,91	0,004	0,011
Liczba zdarzeń w sesji	<i>E-learning</i> – Grywalizacja	-2,24	19,52	-0,12	0,910	1,000
	<i>E-learning</i> – Gra poważna	140,48	19,50	7,21	$5,7998 \cdot 10^{-13}$	$1,7399 \cdot 10^{-12}$
	Grywalizacja – Gra poważna	138,24	19,50	7,09	$1,3392 \cdot 10^{-12}$	$4,0175 \cdot 10^{-12}$
Średni czas sesji	<i>E-learning</i> – Grywalizacja	-6,09	19,63	-0,31	0,760	1,000
	<i>E-learning</i> – Gra poważna	118,62	19,62	6,05	$1,4733 \cdot 10^{-9}$	$4,42 \cdot 10^{-9}$
	Grywalizacja – Gra poważna	112,53	19,62	5,74	$9,6376 \cdot 10^{-9}$	$2,8913 \cdot 10^{-8}$
Całkowity czas (bez przerw)	<i>E-learning</i> – Grywalizacja	-6,30	19,63	-0,32	0,750	1,000
	<i>E-learning</i> – Gra poważna	145,84	19,62	7,44	$1,0481 \cdot 10^{-13}$	$3,1442 \cdot 10^{-13}$
	Grywalizacja – Gra poważna	139,54	19,62	7,11	$1,13 \cdot 10^{-12}$	$3,39 \cdot 10^{-12}$

a. Wartości istotności dla wielu testów skorygowano metodą Bonferroniego.

Tabela 4.56: Czas uczestnictwa w kursie SpaceCalc w różnych warunkach badania – porównania parami ($N = 175$)

Parametry	Porównania	Statystyki testu	Błąd standardowy	Standaryzowana statystyka testu	Istotność	Istotność skorygowana ^a
Czas przerw	<i>E-learning</i> – Grywalizacja	-0,68	8,50	-0,08	0,937	1,000
	<i>E-learning</i> – Gra poważna	-33,91	10,65	-3,18	0,001	0,004
	Grywalizacja – Gra poważna	-34,59	10,70	-3,23	0,001	0,004

a. Wartości istotności dla wielu testów skorygowano metodą Bonferroniego.

4.4.4. Średni czas sesji – analiza wyników

W następnej kolejności sprawdziłam, czy warunki badania różnią się *średnim czasem sesji*. Hipoteza zerowa zakłada, że nie wystąpi istotnie statystyczna różnica w *średnim czasie sesji* pomiędzy warunkami badania:

$$H_0 : F_1(x) = F_2(x) = F_3(x)$$

Hipoteza alternatywna mówi z kolei, że warunki badania będą różnić się *średnim czasem sesji*:

$$H_1 : \neg(H_0 : F_1(x) = F_2(x) = F_3(x))$$

W pierwszej kolejności przeprowadziłam analizę uwzględniającą wszystkie osoby badane: 256 osób uczących się w warunku *e-learningu*, 256 osób uczących się w warunku grywalizacji oraz 257 osób uczących się w warunku gry poważnej. Porównywane rozkłady danych są prawoskośne, leptokurtyczne (zob. Tabela 4.49 oraz Rysunek 4.45) oraz nie spełniają kryterium dopasowania do rozkładu normalnego (zob. Tabela 4.51). Z uwagi na asymetryczność rozkładów, w celu weryfikacji założonej hipotezy zerowej został wykorzystany nieparametryczny test *Kruskala-Wallisa*. Przeprowadzony test pozwala na odrzucenie hipotezy zerowej ($p < 0,05$; zob. Tabela 4.53). Taki wynik oznacza, że warunki badania różnią się istotnie *średnim czasem sesji* (zob. Rysunek 4.47). W celu sprawdzenia, które z warunków badania różnią się rozkładem testowanej zmiennej zostały przeprowadzone porównania międzygrupowe (zob. Tabela 4.55). Wykonane porównania wykazały, że różnica zachodzi pomiędzy warunkiem gry poważnej oraz warunkiem *e-learningu*, jak i pomiędzy warunkiem gry poważnej i warunkiem grywalizacji ($p < 0,05$; zob. Tabela 4.55 oraz Rysunek 4.47). Odwołując się do statystyk opisowych osoby uczące się w warunku gry poważnej wykonywały krótsze sesje niż osoby uczące się w dwóch pozostałych warunkach badania (zob. Tabela 4.49):

- w warunku gry poważnej średni czas sesji wynosił ok. 21 minut,
- w warunku grywalizacji średni czas sesji wynosił ok. 37 minut,
- w warunku *e-learningu* średni czas sesji wynosił ok. 38 minut.

Powyższy wynik zmienia się, jeśli w analizie zostaną uwzględnione osoby, które wykonały co najmniej 7 elementów kursu – różnice pomiędzy warunkami badania zanikają. Analiza wykonana dla mniejszej grupy kursantów uwzględnia: 72 osoby uczące się w warunku *e-learningu*, 70 osób uczących się w warunku grywalizacji oraz 33 osoby uczące się w warunku gry poważnej. Porównywane rozkłady danych również w tym przypadku są prawoskośne, leptokurtyczne (zob. Tabela 4.50 oraz Rysunek 4.46) oraz niezgodne z rozkładem normalnym (zob. Tabela 4.52). Przeprowadzony nieparametryczny test *Kruskala-Wallisa* nie pozwolił na odrzucenie hipotezy zerowej mówiącej o braku różnic pomiędzy porównywanymi rozkładami danych ($p > 0,05$; zob. Tabela 4.54 oraz Rysunek 4.48). W przypadku analizy nieuwzględniającej osób, które szybko zrezygnowały z kursu *średni czas sesji* jest zbliżony dla wszystkich warunków badania (zob. Tabela 4.50):

- w warunku gry poważnej średni czas sesji wynosił ok. 75 minut,
- w warunku grywalizacji średni czas sesji wynosił ok. 88 minut,
- w warunku *e-learningu* średni czas sesji wynosił ok. 80 minut.

Odwołując te wyniki do hipotezy badawczej postawionej na początku tego podrozdziału, nie pozwalają one na jej potwierdzenie. Hipoteza ta zakładała, że w przypadku warunku gry poważnej *średni czas sesji* będzie najwyższy, nieco niższy w przypadku warunku grywalizacji oraz najniższy w warunku *e-learningu*. W analizie uwzględniającej wszystkie osoby badane *średni czas sesji* był najniższy w warunku gry poważnej. Gdy w analizie zostały uwzględnione tylko te osoby, które wykazały się pewnym stopniem zaangażowania (wykonały co najmniej 7 elementów kursu) różnice w *średnim czasie sesji* pomiędzy warunkami badania przestały być już istotne. Oznacza to, że w przypadku gdy osoba badana nie zrezygnowała z warunku gry poważnej na początkowym etapie kursu, korzystała ona z tego narzędzia edukacyjnego podobnie jak kursanci uczący się w pozostałych warunkach badania.

4.4.5. Całkowity czas spędzony w kursie SpaceCalc (bez przerw) – analiza wyników

Kolejna z analiz dotyczyła porównania całkowitego czasu korzystania z kursu *SpaceCalc* (bez uwzględnienia przerw) pomiędzy warunkami badania. Hipoteza zerowa zakłada, że nie wystąpi istotnie statystyczna różnica w *całkowitym czasie korzystania z kursu (bez przerw)* pomiędzy warunkami badania:

$$H_0 : F_1(x) = F_2(x) = F_3(x)$$

Hipoteza alternatywna mówi z kolei, że warunki badania będą różnić się rozkładem testowanej zmiennej:

$$H_1 : \neg(H_0 : F_1(x) = F_2(x) = F_3(x))$$

W pierwszej kolejności przeprowadziłam analizę uwzględniającą wszystkie osoby badane: 256 osób uczących się w warunku *e-learningu*, 256 osób uczących się w warunku grywalizacji oraz 257 osób uczących się w warunku gry poważnej. Porównywane rozkłady danych są prawoskośne, leptokurtyczne (zob. Tabela 4.49 oraz Rysunek 4.49) oraz nie spełniają kryterium dopasowania do rozkładu normalnego (zob. Tabela 4.51). Z uwagi na asymetryczność rozkładów, w celu weryfikacji założonej hipotezy zerowej został wykorzystany nieparametryczny test *Kruskala-Wallis*a. Przeprowadzony test pozwala na odrzucenie hipotezy zerowej ($p < 0,05$; zob. Tabela 4.53). Taki wynik oznacza, że warunki badania różnią się istotnie całkowitym czasem korzystania z kursu edukacyjnego (zob. Rysunek 4.51). W celu sprawdzenia, które z warunków badania różnią się rozkładem testowanej zmiennej zostały przeprowadzone porównania międzygrupowe (zob. Tabela 4.55). Wykonane porównania wykazały, że różnica zachodzi pomiędzy warunkiem gry poważnej oraz warunkiem *e-learningu*, jak i pomiędzy warunkiem gry poważnej i warunkiem grywalizacji ($p < 0,05$; zob. Tabela 4.55 oraz Rysunek 4.51). Odwołując się do statystyk opisowych osoby uczące się w warunku gry poważnej spędziły w tym narzędziu edukacyjnym mniej czasu niż osoby uczące się w dwóch pozostałych warunkach badania (zob. Tabela 4.49):

- w warunku gry poważnej całkowity czas korzystania z kursu bez uwzględnienia przerw wynosił średnio 40 minut,
- w warunku grywalizacji całkowity czas korzystania z kursu bez uwzględnienia przerw wynosił średnio 103 minuty,
- w warunku *e-learningu* całkowity czas korzystania z kursu bez uwzględnienia przerw wynosił średnio 119 minut.

Powyższy wynik zmienia się, jeśli w analizie zostaną uwzględnione osoby, które wykonały co najmniej 7 elementów kursu – różnice pomiędzy warunkami badania zanikają. Analiza wykonana dla mniejszej grupy kursantów uwzględnia: 72 osoby uczące się w warunku *e-learningu*, 70 osób uczących się w warunku grywalizacji oraz 33 osoby uczące się w warunku gry poważnej. Wszystkie porównywane rozkłady są prawoskośne (zob. Tabela 4.50 oraz Rysunek 4.50) i niezgodne z rozkładem normalnym (zob. Tabela 4.52). Większość z nich jest również leptokurtyczna. Wyjątek stanowi rozkład danych w warunku gry poważnej, który nie jest kurtyczny (zob. Tabela 4.50). Przeprowadzony nieparametryczny test *Kruskala-Wallisa* nie pozwolił na odrzucenie hipotezy zerowej mówiącej o braku różnic pomiędzy porównywanymi rozkładami danych ($p > 0,05$; zob. Tabela 4.54 oraz Rysunek 4.52). W przypadku analizy nieuwzględniającej osób, które szybko zrezygnowały z kursu, *całkowity czas korzystania z kursu (bez przerw)* jest zbliżony dla wszystkich warunków badania (zob. Tabela 4.50):

- w warunku gry poważnej całkowity czas korzystania z kursu bez uwzględnienia przerw wyniósł średnio 218 minut,
- w warunku grywalizacji całkowity czas korzystania z kursu bez uwzględnienia przerw wyniósł średnio 321 minut,
- w warunku *e-learningu* całkowity czas korzystania z kursu bez uwzględnienia przerw wyniósł średnio 364 minut.

Odwołując te wyniki do hipotezy badawczej postawionej na początku tego podrozdziału analiza przeprowadzona z uwzględnieniem mniej licznej grupy kursantów pozwoliła na jej potwierdzenie. Hipoteza ta zakładała, że pomiędzy warunkami badania nie powinna wystąpić różnica w *całkowitym czasie spędzonym w kursie (bez przerw)*. Czas ten dotyczy wykonywania kolejnych elementów kursu, a w związku z tym, że elementy te były identyczne w każdym warunku badania ich wykonanie powinno zająć podobną ilość czasu.

4.4.6. Czas przerw – analiza wyników

Ostatnia z wykonanych przeze mnie analiz dotyczyła różnicy w czasach przerw wykonywanych przez kursantów uczących się w różnych warunkach badania. Hipoteza zerowa zakłada, że nie wystąpi istotnie statystyczna różnica w *czasie przerw* pomiędzy warunkami badania:

$$H_0 : F_1(x) = F_2(x) = F_3(x)$$

Hipoteza alternatywna mówi z kolei, że warunki badania będą różnić się *czasem przerw* pomiędzy wykonywaniem kolejnych elementów kursu:

$$H_1 : \neg(H_0 : F_1(x) = F_2(x) = F_3(x))$$

W pierwszej kolejności przeprowadziłam analizę uwzględniającą wszystkie osoby badane: 256 osób uczących się w warunku *e-learningu*, 256 osób uczących się w warunku grywalizacji oraz 257 osób uczących się w warunku gry poważnej. Porównywane rozkłady danych są prawoskośne, leptokurtyczne (zob. Tabela 4.49 oraz Rysunek 4.53) oraz nie spełniają kryterium dopasowania do rozkładu normalnego (zob. Tabela 4.51). Z uwagi na asymetryczność rozkładów, w celu weryfikacji założonej hipotezy zerowej został wykorzystany nieparametryczny test *Kruskala-Wallisa*. Przeprowadzony test nie pozwala na odrzucenie hipotezy zerowej ($p > 0,05$; zob. Tabela 4.53 oraz Rysunek 4.55). Taki wynik oznacza, że warunki badania nie różnią się istotnie *czasem przerw* (zob. Tabela 4.49):

- w warunku gry poważnej *czas przerw* wyniósł średnio 14 minut,

- w warunku grywalizacji *czas przerw* wyniósł średnio 13 minut,
- w warunku *e-learningu* *czas przerw* wyniósł średnio 15 minut.

Powyższy wynik zmienia się jednak, jeśli w analizie zostaną uwzględnione osoby, które wykonały co najmniej 7 elementy kursu – wówczas w warunku gry poważnej kursanci robią istotnie dłuższe przerwy niż w pozostałych warunkach badania. Analiza wykonana dla mniejszej grupy kursantów uwzględnia: 72 osoby uczące się w warunku *e-learningu*, 70 osób uczących się w warunku grywalizacji oraz 33 osoby uczące się w warunku gry poważnej. Porównywane rozkłady danych również w tym przypadku są prawoskośne (zob. Tabela 4.50 oraz Rysunek 4.54) oraz niezgodne z rozkładem normalnym (zob. Tabela 4.52). Dodatkowo rozkłady danych w warunku *e-learningu* oraz grywalizacji są leptokurtyczne (zob. Tabela 4.50). Przeprowadzony nieparametryczny test *Kruskala-Wallisa* pozwolił na odrzucenie hipotezy zerowej mówiącej o braku różnic pomiędzy porównywanymi rozkładami danych ($p < 0,05$; zob. Tabela 4.54). Taki wynik oznacza, że warunki badania różnią się istotnie czasem przerw (zob. Rysunek 4.56). W celu sprawdzenia, które z warunków badania różnią się rozkładem testowanej zmiennej, zostały przeprowadzone porównania międzygrupowe (zob. Tabela 4.56). Wykonane porównania wykazały, że różnica zachodzi pomiędzy warunkiem gry poważnej oraz warunkiem *e-learningu*, jak i pomiędzy warunkiem gry poważnej i warunkiem grywalizacji ($p < 0,05$; zob. Tabela 4.56). Odwołując się do statystyk opisowych osoby uczące się w warunku gry poważnej wykonywały istotnie dłuższe przerwy niż osoby uczące się w dwóch pozostałych warunkach badania (zob. Tabela 4.50):

- w warunku gry poważnej *czas przerw* wyniósł średnio 74 minut,
- w warunku grywalizacji *czas przerw* wyniósł średnio 36 minut,
- w warunku *e-learningu* *czas przerw* wyniósł średnio 41 minut.

Odwołując te wyniki do hipotezy badawczej postawionej na początku tego podrozdziału można stwierdzić, że analiza przeprowadzona z uwzględnieniem mniej licznej grupy kursantów pozwala na jej potwierdzenie. Hipoteza ta zakładała, że warunek gry poważnej będzie charakteryzował się najdłuższym czasem przerw, a w warunku grywalizacji oraz *e-learningu* czas ten będzie porównywalny oraz niższy niż w przypadku warunku gry poważnej. Specyfika gry poważnej prawdopodobnie wpłynęła na zachowania kursantów. W warunku *e-learningu* oraz grywalizacji osoba badana mogła wykonywać kolejne elementy kursu jeden za drugim. W przypadku gry elementy kursu edukacyjnego „przerywane” były zadaniami związanymi z rozwojem gry (takimi jak budowanie budynków, niszczenie wrogich baz, zob. Paragraf 3.2.9, str. 125). Osoby, które zaangażowały się w grę poważną (wykonały co najmniej 7 elementów kursu) faktycznie zaczęły spędzać w niej czas. Czas, który osoby badane poświęcały na rozwiązywanie kolejnych elementów kursu jest podobny do tego, jak wygląda to w dwóch pozostałych warunkach badania). Jednak kursanci uczący się w warunku gry poważnej poświęcili około dwa razy więcej czasu na przerwy w porównaniu do osób uczących się w innych warunkach badania.

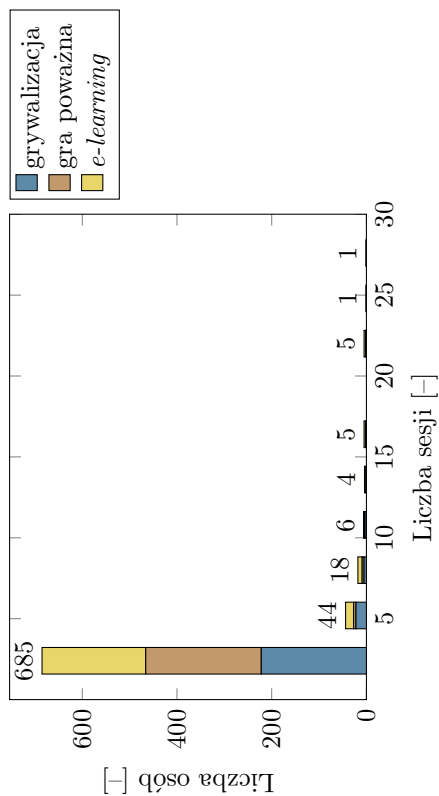
4.4.7. Czas spędzony w kursie *SpaceCalc* – podsumowanie

Na początkowym etapie badania osoby uczące się w warunku gry poważnej szybciej rezygnowały z uczestnictwa w kursie niż osoby uczące się w pozostałych warunkach badania. Takie zachowanie kursantów wyraźnie widoczne jest w wynikach opisanych powyżej analiz. W przypadku warunku gry poważnej, w analizie uwzględniającej wszystkie osoby badane, niemal każda z rozpatrywanych zmiennych: *liczba sesji*, *liczba zdarzeń w sesji*, *średni czas sesji*, *całkowity czas korzystania z kursu (bez przerw)* charakteryzowała się

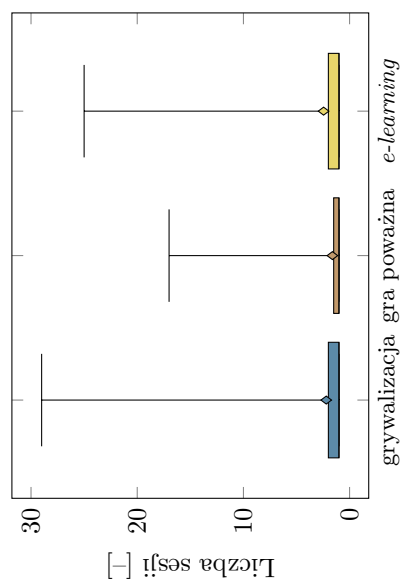
istotnie niższymi wartościami w porównaniu do pozostałych warunków badania. Wyjątek stanowił *czas przerw*, który był podobny we wszystkich warunkach badania.

Gdy w analizie zostały uwzględnione osoby, które wykazały się minimalnym poziomem zaangażowania (wykonały co najmniej 7 elementów kursu) okazało się, że kursanci zachowywali się podobnie niezależnie od wybranego warunku badania. Osoby te wykonywały zbliżoną liczbę sesji, a ich sesje trwały podobną ilość czasu. Generowały też podobną liczbę zdarzeń, a całkowity czas, który spędzili w kursie (bez uwzględnienia przerw) również był podobny. Wyjątek ponownie stanowiła zmienna *czas przerw*, ponieważ kursanci wykonywali istotnie dłuższe przerwy w warunku gry poważnej, do czego najprawdopodobniej przyczyniła się sama charakterystyka tego warunku badania.

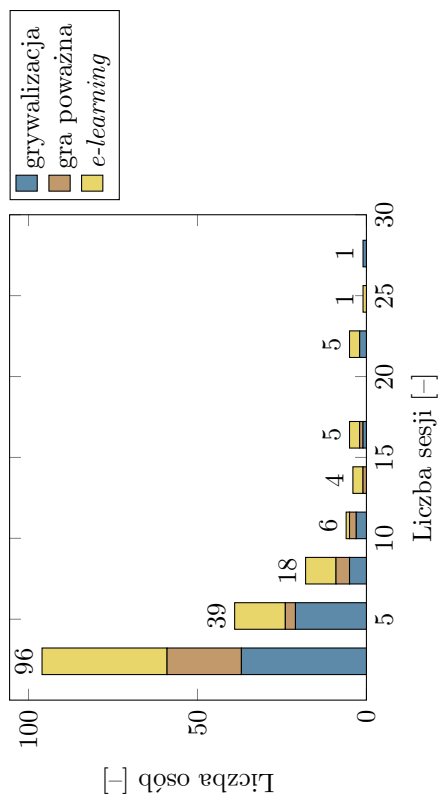
Ciekawym jest również fakt, że osoby uczące się w warunku *e-learningu* oraz grywalizacji zachowywały się podobnie – przeprowadzone analizy nie wykazały istotnej różnicy pomiędzy tymi warunkami badania w przypadku każdej testowanej zmiennej. W przypadku analizy uwzględniającej osoby, które wykonały co najmniej 7 elementów kursu można jednak zauważyć pewną tendencję. W warunku grywalizacji osoby te wykonywały nieznacznie mniej sesji niż w przypadku warunku *e-learningu*, ale generowały więcej zdarzeń (zob. Tabela 4.50). Średni czas sesji kursantów uczących się w warunku grywalizacji był nieco dłuższy, ale przerwy oraz *całkowity czas spędzony w kursie (bez przerw)* był krótszy w porównaniu do osób uczących się w warunku *e-learningu*. Oznacza to, że osoby uczące się w warunku grywalizacji wykonywały więcej zadań podczas jednorazowego korzystania z narzędzia edukacyjnego oraz (w uproszczeniu) robiły krótsze przerwy pomiędzy wykonywaniem kolejnych elementów kursu. Jednak jak wspomniałam wcześniej, jest to tylko pewna obserwacja, nie są to natomiast istotne statystycznie różnice pomiędzy omawianymi warunkami badania. Możliwe, że elementy gier wykorzystane w grywalizacji nieznacznie wpłynęły na zachowanie kursantów. Jednak nie na tyle mocno, aby miało to znaczenie.



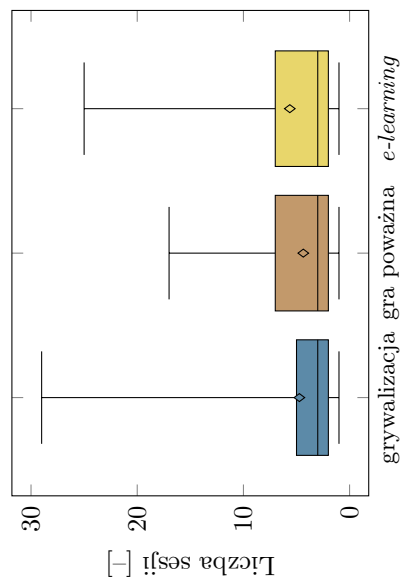
Rysunek 4.37: Rozkład liczby sesji wykonanych w kursie *SpaceCalc* ($N = 769$)



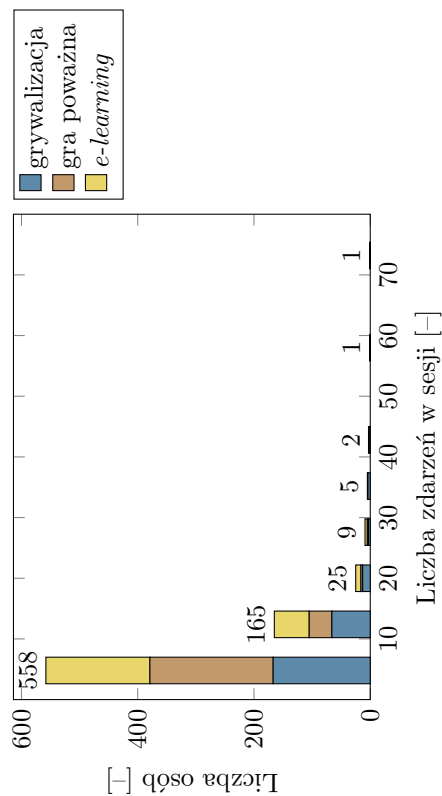
Rysunek 4.39: Rozkład liczby sesji w poszczególnych warunkach badania ($N = 769$)



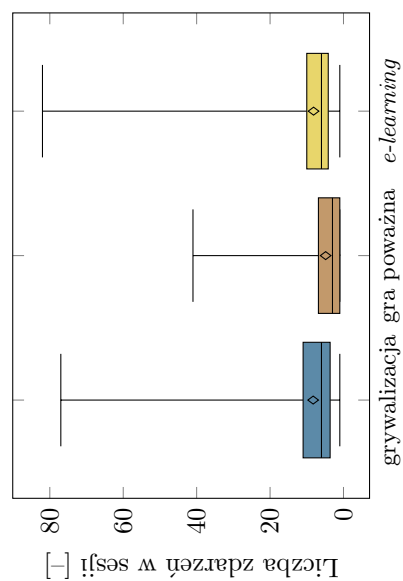
Rysunek 4.38: Rozkład liczby sesji wykonanych w kursie *SpaceCalc* ($N = 175$)



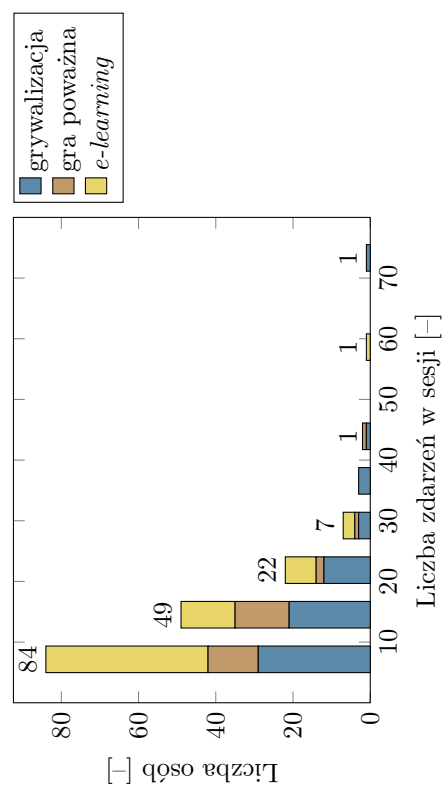
Rysunek 4.40: Rozkład liczby sesji w poszczególnych warunkach badania ($N = 175$)



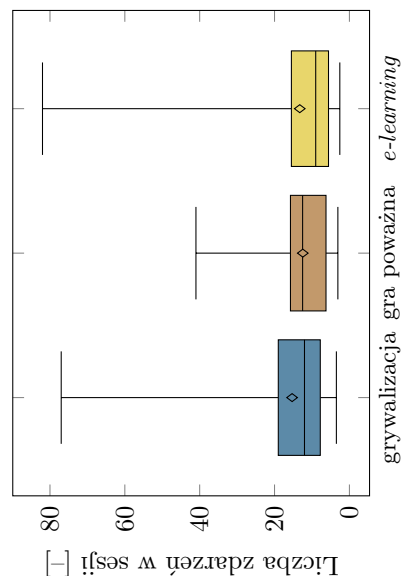
Rysunek 4.41: Rozkład liczby zdarzeń wykonanych w jednej sesji korzystania z kursu *SpaceCalc* ($N = 769$)



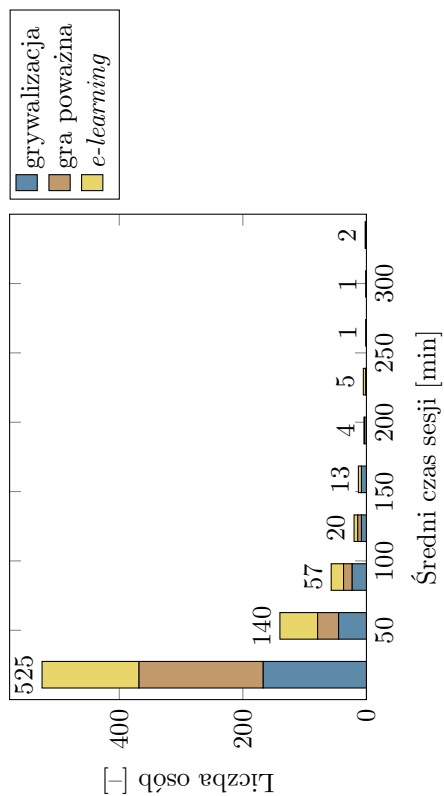
Rysunek 4.43: Rozkład liczby zdarzeń w sesji w poszczególnych warunkach badania ($N = 769$)



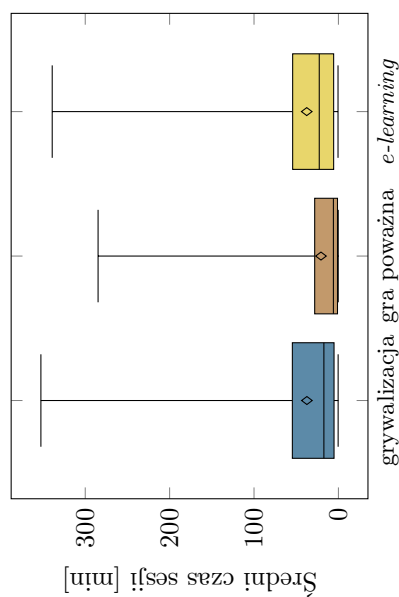
Rysunek 4.42: Rozkład liczby zdarzeń wykonanych w jednej sesji korzystania z kursu *SpaceCalc* ($N = 175$)



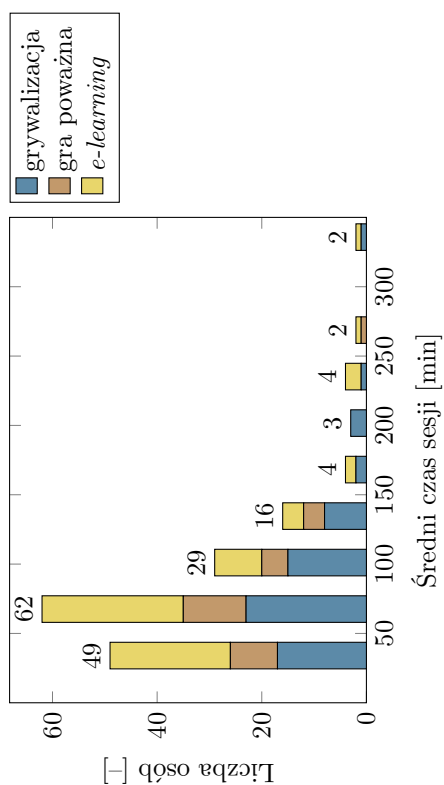
Rysunek 4.44: Rozkład liczby zdarzeń w sesji w poszczególnych warunkach badania ($N = 175$)



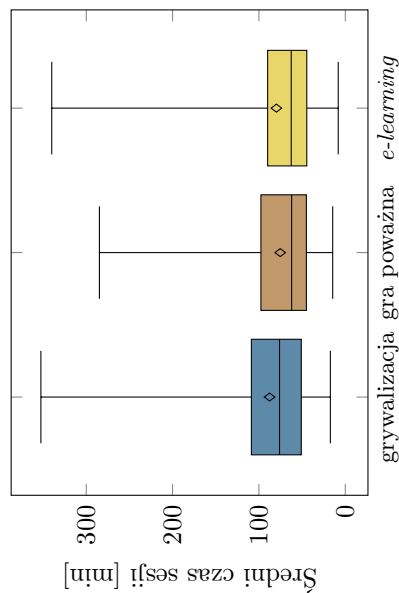
Rysunek 4.45: Rozkład średniego czasu sesji korzystania z kursu *SpaceCalc* ($N = 769$)



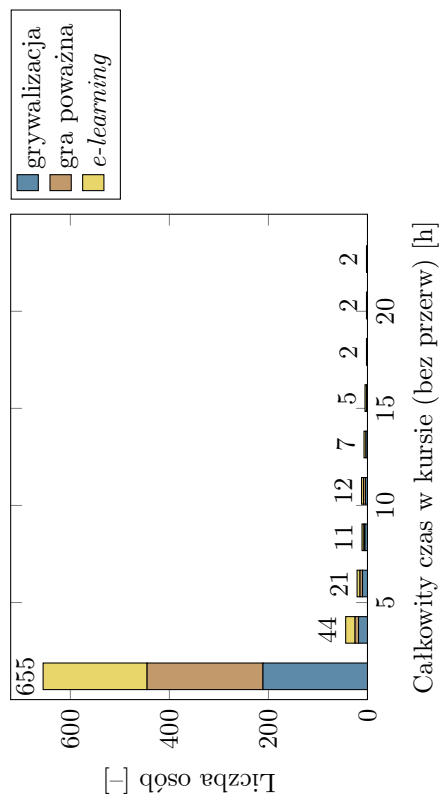
Rysunek 4.47: Rozkład średniego czasu sesji w poszczególnych warunkach badania ($N = 769$)



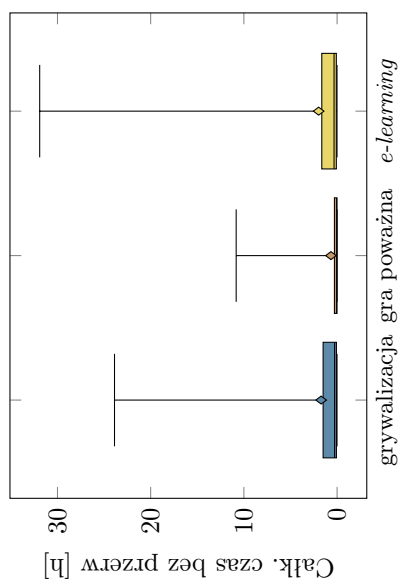
Rysunek 4.46: Rozkład średniego czasu sesji korzystania z kursu *SpaceCalc* ($N = 175$)



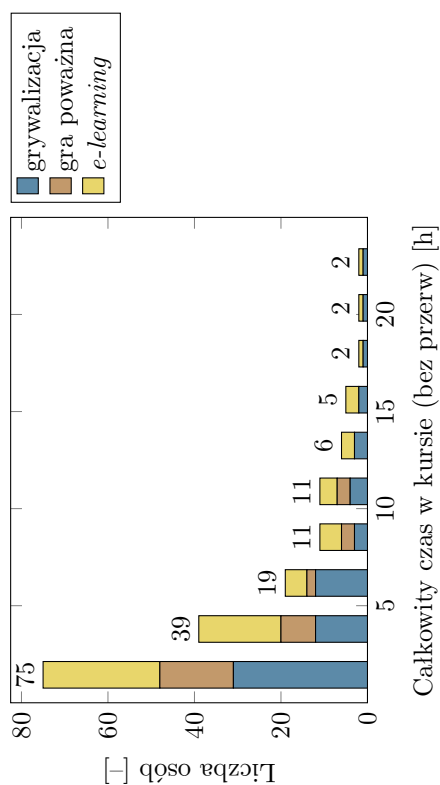
Rysunek 4.48: Rozkład średniego czasu sesji w poszczególnych warunkach badania ($N = 175$)



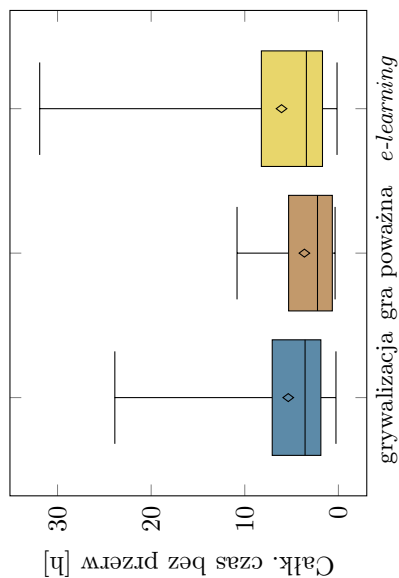
Rysunek 4.49: Rozkład całkowitego czasu korzystania z kursu *SpaceCalc* (bez przerw) ($N = 769$)



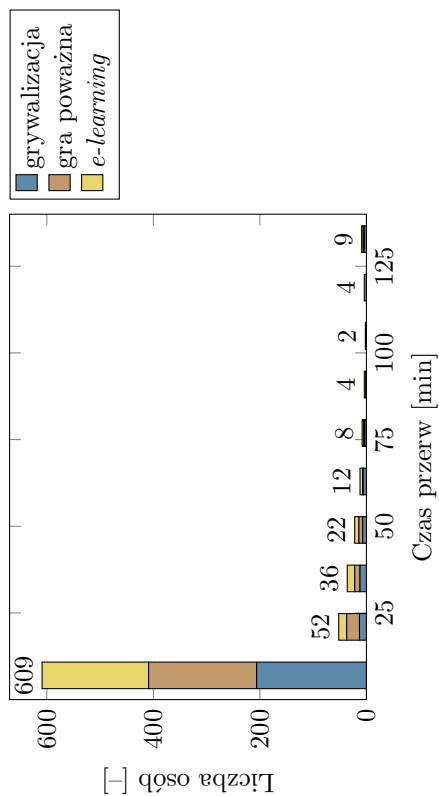
Rysunek 4.51: Rozkład całkowitego czasu korzystania z kursu (bez przerw) w poszczególnych warunkach badania ($N = 175$)



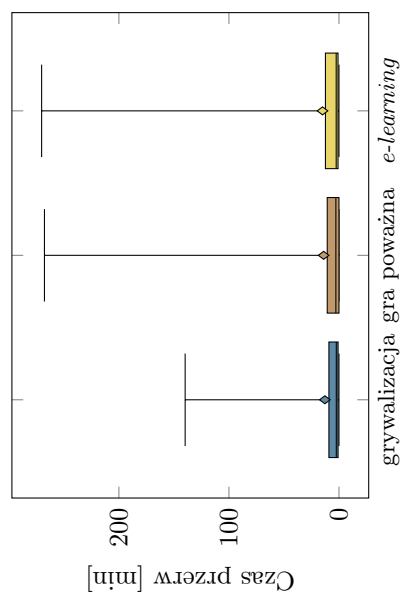
Rysunek 4.50: Rozkład całkowitego czasu korzystania z kursu *SpaceCalc* (bez przerw) ($N = 175$)



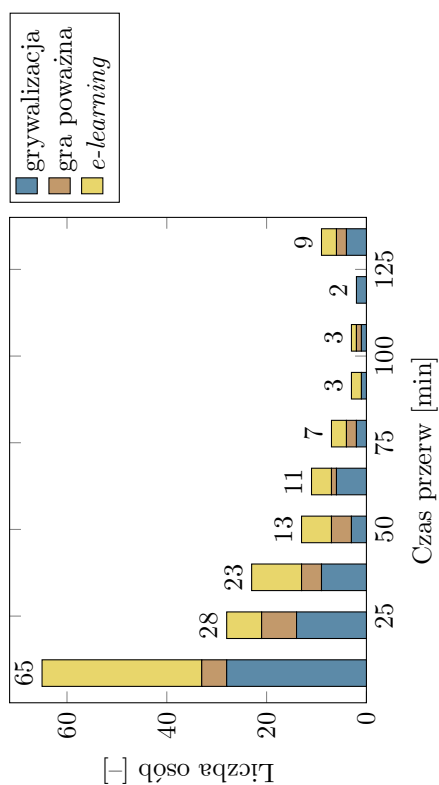
Rysunek 4.52: Rozkład całkowitego czasu korzystania z kursu (bez przerw) w poszczególnych warunkach badania ($N = 175$)



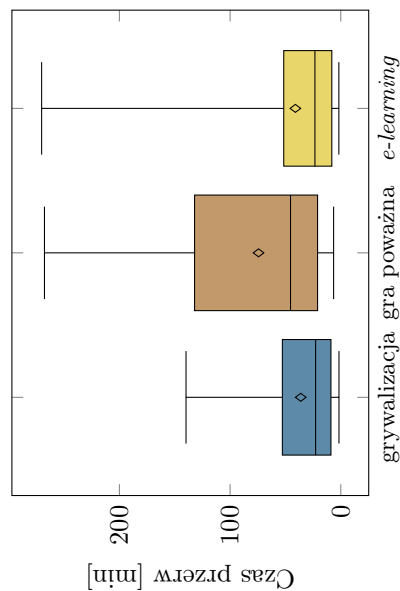
Rysunek 4.53: Rozkład czasu przerw w wykonywaniu kolejnych elementów kursu *SpaceCalc* ($N = 769$)



Rysunek 4.55: Rozkład czasu przerw dla poszczególnych warunkach badania ($N = 769$)



Rysunek 4.54: Rozkład czasu przerw w wykonywaniu kolejnych elementów kursu *SpaceCalc* ($N = 175$)



Rysunek 4.56: Rozkład czasu przerw dla poszczególnych warunkach badania ($N = 175$)

4.5. *Kwestionariusz IMUW* – wyniki

Kwestionariusz IMUW został wykorzystany w badaniu w celu zmierzenia deklarowanego zaangażowania uwagi osoby badanej w rozwiązywanie zadania (zob. Paragraf 3.3.3, str. 154). Pomiar tego zaangażowania wykonywany był trzy razy podczas badania – po ukończeniu każdego z działów tematycznych kursu (zob. Tabela 4.1, str. 202 oraz schemat planu badania, Rysunek 3.1, str. 98). *Kwestionariusz IMUW* składa się z 23 pytań, na które osoba badana udzielała odpowiedzi na skali 1-5 (treść odpowiedzi była różna w zależności od pytania; zob. Tabela 3.22, str. 155). Uzyskane dane opisuje skala ilościowa – suma punktów, którą osoba badana uzyskała wypełniając kwestionariusz. Kursant w każdym z pomiarów kwestionariusza minimalnie mógł uzyskać 23 punkty, a maksymalnie 155 punktów. Przed analizą zrekodowane zostały pytania o numerach: 6, 8, 9, 10, 12, 15, ponieważ charakteryzują się one odwrotnym „kierunkiem” postawy niż pozostałe pytania kwestionariusza (zob. Tabela 3.22, str. 155). *Kwestionariusz IMUW* charakteryzuje się wysoką rzetelnością – całkowita rzetelność kwestionariusza (zmierzona przy pomocy *alfa Cronbacha*) obliczona dla wszystkich jego pomiarów ($N=184$) wynosi 0,83.

Związek między uczeniem się opartym na grach oraz zaangażowaniem nie jest jeszcze dobrze poznany (zob. Paragraf 2.4.2, str. 87). Jednak jego istnienie wydaje się być czymś naturalnym i intuicyjnym, ponieważ podczas grania w gry gracze doświadczają pozytywnych emocji, odczuwają frajdę i angażują się w rozgrywkę (doświadczają immersji).

W przeprowadzonym przeze mnie badaniu eksperymentalnym zaangażowanie kursanta zostało zdefiniowane jako zaangażowanie w rozwiązanie zadania i zostało ono zmierzone przy pomocy *Kwestionariusza IMUW* – im wyższy wynik osiągnęła osoba badana, tym wyższe było jej zaangażowanie w rozwiązanie zadania. Zastosowanie w kursie edukacyjnym elementów gier powinno pozytywnie wpłynąć na poziom zaangażowania kursanta. Dodatkowo zaangażowanie może zmieniać się w czasie. Badania dotyczące doświadczania immersji w trakcie gry wskazują, że zaangażowanie jest doświadczeniem stopniowalnym, które może pogłębiać się wraz z czasem, jeśli zostaną zapewnione odpowiednie warunki (zob. Paragraf 2.4.1, str. 84). Taki wniosek sugeruje, że późniejsze pomiary *Kwestionariusza IMUW* w przypadku warunku grywalizacji oraz gry poważnej mogą być wyższe niż te, które je poprzedzały.

W związku z powyżej przedstawionymi wnioskami postawiłam trzy hipotezy badawcze związane ze zmianą poziomu zaangażowania w czasie:

- Hipoteza 1: W warunku grywalizacji oraz gry poważnej *Pomiar 3 Kwestionariusza IMUW* powinien być wyższy niż *Pomiar 2* oraz *Pomiar 1*.
- Hipoteza 2: W warunku grywalizacji oraz gry poważnej *Pomiar 2 Kwestionariusza IMUW* powinien być wyższy niż *Pomiar 1*, ale niższy *Pomiar 3*.
- Hipoteza 3: W warunku *e-learningu* nie powinny wystąpić różnice pomiędzy trzema pomiarami *Kwestionariusza IMUW*.

Dodatkowo postawiłam trzy hipotezy związane z różnicami pomiędzy warunkami badania w poszczególnych pomiarach *Kwestionariusza IMUW*:

- Hipoteza 4: *Pomiar 1 Kwestionariusza IMUW* powinien być najwyższy w warunku gry poważnej, niższy w warunku grywalizacji oraz najniższy w warunku *e-learningu*.
- Hipoteza 5: *Pomiar 2 Kwestionariusza IMUW* powinien być najwyższy w warunku gry poważnej, niższy w warunku grywalizacji oraz najniższy w warunku *e-learningu*.
- Hipoteza 6: *Pomiar 3 Kwestionariusza IMUW* powinien być najwyższy w warunku gry poważnej, niższy w warunku grywalizacji oraz najniższy w warunku *e-learningu*.

W pierwszej kolejności sprawdziłam, czy różnice występujące pomiędzy kolejnymi pomiarami *Kwestionariusza IMUW* w rozpatrywanym warunku badania są istotne statystycznie. W przypadku każdego warunku badania została sformułowana hipoteza zerowa mówiąca, że nie ma istotnie statystycznej różnicy pomiędzy poszczególnymi pomiarami *Kwestionariusza IMUW*:

$$H_0 : F_1(x) = F_2(x) = F_3(x)$$

Hipoteza alternatywna mówi z kolei, że wyniki uzyskane w poszczególnych pomiarach będą się różnić:

$$H_1 : \neg(H_0 : F_1(x) = F_2(x) = F_3(x))$$

Niektóre z pomiarów *Kwestionariusza IMUW* zawierają wartości odstające oraz charakteryzują się asymetrycznością (zob. Tabela 4.57):

- Grywalizacja: *Kwestionariusz IMUW Pomiar 1* – rozkład danych jest leptokurtyczny,
- Grywalizacja: *Kwestionariusz IMUW Pomiar 2* – rozkład danych jest lewoskośny i leptokurtyczny,
- Grywalizacja: *Kwestionariusz IMUW Pomiar 3* – rozkład danych jest lewoskośny i leptokurtyczny,
- Gra poważna: *Kwestionariusz IMUW Pomiar 1* – rozkład danych jest lewoskośny i leptokurtyczny.

Rozkład danych w przypadku dwóch pomiarów nie jest zgodny z rozkładem normalnym: *Pomiaru 2* oraz *Pomiaru 3* wykonanego w warunku grywalizacji (zob. Tabela 4.59).

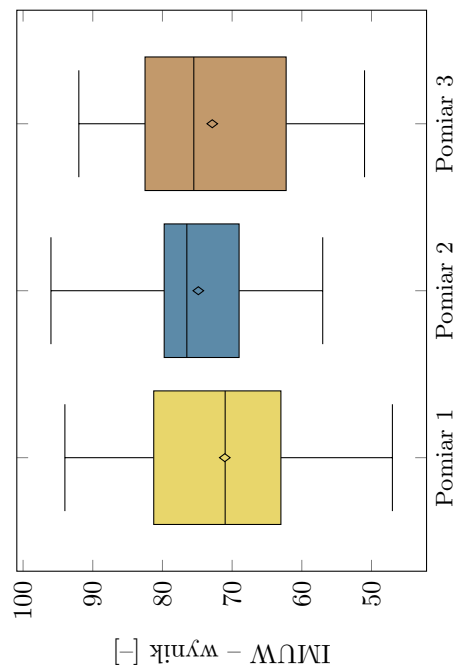
Z uwagi na charakter porównywanych danych (skośność, kurtyczność) oraz fakt, że niektóre z rozkładów nie są zgodne z rozkładem normalnym, w celu porównania kolejnych pomiarów kwestionariusza w każdym warunku badania został wykorzystany nieparametryczny test *Friedmana* dla prób zależnych. Tylko w przypadku warunku grywalizacji istotność $p < 0,05$ pozwoliła na odrzucenie hipotezy zerowej (zob. Tabela 4.60, por. Rysunki 4.57–4.59). Wynik ten oznacza, że pomiędzy co najmniej dwoma pomiarami wykonanymi w tym warunku badania występują istotne statystycznie różnice (zob. Rysunek 4.58). W celu sprawdzania, które z pomiarów *Kwestionariusza IMUW* różnią się istotnie zostały przeprowadzone porównania parami (zob. Tabela 4.61). Przeprowadzone testy wykazały istnienie istotnej różnicy pomiędzy dwoma pomiarami – *Pomiarem 1* a *Pomiarem 2* ($p < 0,05$; zob. Tabela 4.61).

Tabela 4.57: Wynik uzyskany w poszczególnych warunkach badania w trzech pomiarach Kwestionariusza IMUW – statystyki opisowe

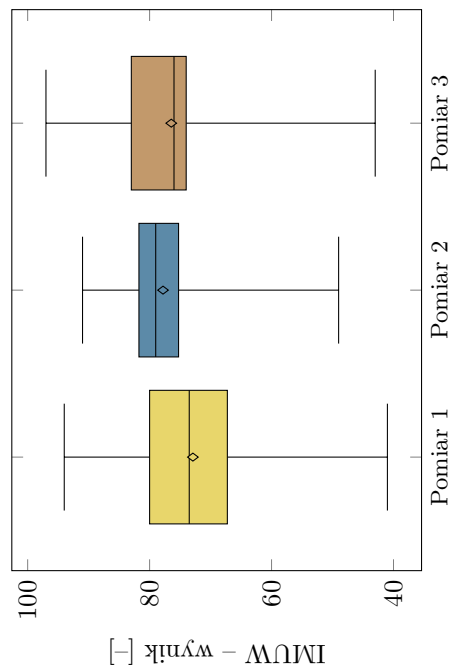
Warunek badania	Pomiar IMUW	N	Średnia	Błąd stand.	Odch. stand.	Mediana	Min.	Maks.	Skośność	Błąd stand.	Kurtoza	Błąd stand.
<i>E-learning</i>	IMUW – pomiar 1	20	71,05	3,01	13,44	71,0	47	94	-0,27	0,51	-0,44	0,99
	IMUW – pomiar 2	20	74,85	2,09	9,34	76,5	57	96	-0,08	0,51	0,47	0,99
	IMUW – pomiar 3	20	72,85	2,89	12,91	75,5	51	92	-0,43	0,51	-0,78	0,99
Grywalizacja	IMUW – pomiar 1	20	72,90	2,55	11,38	73,5	41	94	-0,81	0,51	2,32	0,99
	IMUW – pomiar 2	20	77,80	2,22	9,94	79,0	49	91	-1,60	0,51	3,47	0,99
	IMUW – pomiar 3	20	76,45	2,53	11,32	76,0	43	97	-1,21	0,51	3,42	0,99
Gra poważna	IMUW – pomiar 1	8	74,25	3,66	10,36	75,5	52	86	-1,51	0,75	3,09	1,48
	IMUW – pomiar 2	8	79,00	2,18	6,16	81,0	70	86	-0,44	0,75	-1,67	1,48
	IMUW – pomiar 3	8	76,63	3,38	9,55	79,0	64	89	-0,14	0,75	-1,68	1,48

Tabela 4.58: Wynik uzyskany w trzech pomiarach Kwestionariusza IMUW w poszczególnych warunkach badania – statystyki opisowe

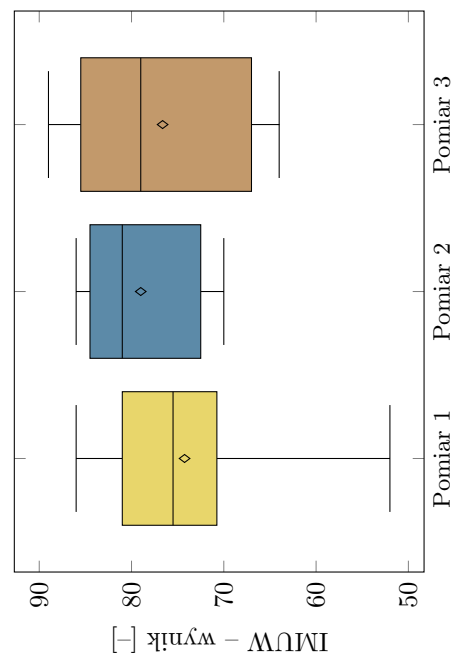
Pomiar IMUW	Warunek badania	N	Średnia	Błąd stand.	Odch. stand.	Mediana	Min.	Maks.	Skośność	Błąd stand.	Kurtoza	Błąd stand.
Pomiar 1	<i>E-learning</i>	31	71,32	2,35	13,09	72,0	47	94	-0,42	0,42	-0,60	0,82
	Grywalizacja	38	72,18	1,87	11,53	73,5	41	94	-0,57	0,38	0,35	0,75
	Gra poważna	12	71,00	3,05	10,56	73,5	52	86	-0,62	0,64	-0,36	1,23
Pomiar 2	<i>E-learning</i>	22	74,45	1,93	9,04	76,0	57	96	0,03	0,49	0,55	0,95
	Grywalizacja	25	77,44	1,91	9,56	79,0	49	91	-1,47	0,46	2,80	0,90
	Gra poważna	8	79,00	2,18	6,16	81,0	70	86	-0,44	0,75	-1,67	1,48
Pomiar 3	<i>E-learning</i>	20	72,85	2,89	12,91	75,5	51	92	-0,43	0,51	-0,78	0,99
	Grywalizacja	20	76,45	2,53	11,32	76,0	43	97	-1,21	0,51	3,42	0,99
	Gra poważna	8	76,63	3,38	9,55	79,0	64	89	-0,14	0,75	-1,68	1,48



Rysunek 4.57: Kolejne pomiary *Kwestionariusza IMUW* w warunku *e-learningu*



Rysunek 4.58: Kolejne pomiary *Kwestionariusza IMUW* w warunku grywalizacji



Rysunek 4.59: Kolejne pomiary *Kwestionariusza IMUW* w warunku gry powaznej

Tabela 4.59: Wynik uzyskany w poszczególnych warunkach badania w trzech pomiarach Kwestionariusza IMUW – testy normalności rozkładu

Warunek badania	Pomiar IMUW	Kolmogorow-Smirnow ^a			Shapiro-Wilk		
		Statystyka	df	Istotność	Statystyka	df	Istotność
<i>E-learning</i>	IMUW – pomiar 1	0,10	20	0,20*	0,96	30	0,554
	IMUW – pomiar 2	0,16	20	0,20*	0,95	20	0,345
	IMUW – pomiar 3	0,13	20	0,20*	0,93	20	0,185
Grywalizacja	IMUW – pomiar 1	0,12	20	0,20*	0,95	20	0,361
	IMUW – pomiar 2	0,25	20	0,002	0,83	20	0,003
	IMUW – pomiar 3	0,21	20	0,017	0,90	20	0,043
Gra poważna	IMUW – pomiar 1	0,22	8	0,20*	0,87	8	0,163
	IMUW – pomiar 2	0,19	8	0,20*	0,90	8	0,296
	IMUW – pomiar 3	0,22	8	0,20*	0,90	8	0,316

*. Dolna granica rzeczywistej istotności.

a. Z poprawką istotności Lillieforsa.

Tabela 4.60: Podsumowanie dwukierunkowej analizy wariancji Friedmana dla prób zależnych – pomiarów Kwestionariusza IMUW w poszczególnych warunkach badania

	<i>E-learning</i>	Grywalizacja	Gra poważna
Ogółem N	20	20	8
Statystyki testu	1,333	10,935	2,067
Stopień swobody	2	2	2
Istotność asymptotyczna (dwustronna)	0,513	0,004	0,356

Dla wykonanego testu oszacowano jego moc oraz wielkość efektu przy pomocy programu *G*Power*⁷. Moc testu przeprowadzonego w celu porównania *Pomiaru 1* oraz *Pomiaru 2* Kwestionariusza IMUW przy założonej istotności $\alpha = 0,05$ wynosi 0,81 (zob. Tabela 4.62). Odnosząc ten wynik do rekomendowanego poziomu $1 - \beta = 0,8$, moc testu jest zadowalająca. W przypadku omawianego porównania wielkość efektu wynosi 0,6 (zob. Tabela 4.62), co jest również zadowalającym wynikiem⁸. Odwołując się do statystyk opisowych *Pomiar 2* jest istotnie wyższy od *Pomiaru 1*. Oznacza to, że w warunku grywalizacji osoby wypełniające Kwestionariusz IMUW uzyskały wyższe wyniki w jego drugim pomiarze (średnio 77,8 punktów) niż w pierwszym (średnio 72,9 punktów; zob. Tabela 4.57).

Przyglądając się wysokościami pomiarów Kwestionariusza IMUW, które zostały wykonane we wszystkich trzech warunkach badania można zauważyć pewną tendencję. W każ-

⁷W programie *IBM SPSS Statistics* przeprowadzając porównania parami po teście *Friedmana* dla każdej pary wykonywany jest test *Dunna-Bonferroni*, zob. <https://www.ibm.com/support/pages/node/429153>; dostęp: 09.10.2021 r. W celu wykazania różnic międzygrupowych dopuszczalne jest również wykonanie serii testów *Wilcoxon*, jednak aby uniknąć problemu porównań wielokrotnych zalecane jest stosowanie odpowiedniej poprawki. Z uwagi na opcje dostępne w programie *G*Power* wielkość efektu oraz moc testu (raportowana w Tabli 4.62) została oszacowana dla testu *Wilcoxon*. W sytuacji powtarzanych pomiarów (gdy nie spełniono założeń dla testów parametrycznych), w których dokonywane są dwa pomiary stosuje się test *Wilcoxon*, a gdy pomiarów jest więcej – test *Friedmana*. W dalszej części pracy, o ile nie wskazano inaczej, szacowania wielkości efektu, wielkości próby oraz mocy testu dla porównań międzygrupowych wykonywanych po teście *Friedmana* zostały przeprowadzone w taki sam sposób.

⁸Podręcznik programu *G*Power* dostarcza interpretacji wielkości efektu oszacowanego dla danego testu statystycznego. W przypadku testu *Wilcoxon* interpretacja wielkości efektu jest następująca: mały efekt dla $d = 0,2$, średni efekt dla $d = 0,5$ oraz duży efekt dla $d = 0,8$, zob. https://www.psychologie.hhu.de/fileadmin/redaktion/Fakultaeten/Mathematisch-Naturwissenschaftliche_Fakultaet/Psychologie/AAP/gpower/GPowerManual.pdf; dostęp: 09.10.2021 r.

dym z warunków drugi pomiar ma najwyższą wartość, pierwszy najniższą, a trzeci z pomiarów plasuje się po środku (zob. Tabela 4.57). Zaangażowanie w rozwiązywanie zadania zdaje się do pewnego momentu rosnać, by następnie nieco opaść. Działo się tak nie tylko w przypadku warunków, w których wykorzystano narzędzia edukacyjne oparte na grach, ale również w przypadku *e-learningu*. Istotna statystycznie różnica została wykazana jednak wyłącznie w przypadku pierwszego i drugiego pomiaru w warunku grywalizacji. Jak wspomniałam wcześniej, zjawisko immersji jest stopniowalne, a wejście na jej kolejne etapy jest kontrolowane przez pewne bariery, które należy przekroczyć. Najwyższy z jej poziomów (tzw. pełna immersja) występuje, gdy konstrukcja gry wpływa na emocje gracza, który np. przywiązuje się i empatyzuje z jej bohaterami (zob. Paragraf 2.4.1, str. 84). Być może w przypadku wykorzystanych w badaniu narzędzi edukacyjnych wejście na kolejny poziom zaangażowania nie było możliwe z uwagi na samą ich konstrukcję, tj. brak elementów, które pozwoliłyby na doświadczenie pełnej immersji. Dodatkowo trzeci z pomiarów *Kwestionariusza IMUW* wykonywany był po rozwiązaniu 6 zadań edukacyjnych (pierwszy po rozwiązaniu 14, a drugi 10). Być może ta liczba zadań była za mała, aby osoba badana mogła pogłębić swoje zaangażowanie. Drugi i trzeci pomiar *Kwestionariusza IMUW* mogły odbywać się za blisko siebie w czasie, co również mogło nie sprzyjać zaangażowaniu. Warto również zauważyć, że w przypadku tego badania próba nie była zbyt duża – w warunku *e-learningu* oraz grywalizacji 20 osób uczestniczyło we wszystkich trzech pomiarach *Kwestionariusza IMUW*, w warunku gry poważnej tych osób było zaledwie 8 (zob. Tabela 4.57). Gdyby badanie zostało przeprowadzone na większej grupie osób, być może jego wyniki wyglądałyby inaczej.

Przypomnijmy, że w kursie *SpaceCalc* liczba osób badanych malała wraz z każdym kolejnym elementem kursu (por. Tabela 4.1, str. 202). Takie zachowanie kursantów wynikało wprost ze specyfiki kursu zdalnego i wyzwań, z którymi wiąże się taka forma nauczania-uczenia się (zob. Paragraf 1.4.5, str. 56 oraz Paragraf 1.4.6, str. 60). Po analizie literatury dotyczącej porzucania kursów zdalnych spodziewałam się, że część z kursantów nie ukończy kursu edukacyjnego w całości. Trafne przewidywanie procenta kursantów, który wytrwa do końca kursu jest zadaniem bardzo trudnym, o ile nie niemożliwym do wykonania⁹. Przypomnijmy, że chęć udziału w kursie *SpaceCalc* zgłosiło 1052 osób poprzez założenie konta na platformie edukacyjnej (por. Tabela 4.1, str. 202). Na etapie ostatniego pomiaru *Kwestionariusza IMUW* w badaniu pozostało zaledwie 48 kursantów (8 w warunku gry poważnych i po 20 w dwóch pozostałych warunkach badania). Zapewnienie rekomendowanej liczebności próby 30 osób (dla każdego warunku badania) mogłoby okazać się niemałym wyzwaniem, ponieważ wymagałoby ono zachęcenia o wiele większej (niż 1052) liczby osób do wzięcia udziału w kursie.

Odwołując się do postawionych wcześniej hipotez badawczych potwierdzona została część drugiej hipotezy – w warunku grywalizacji drugi pomiar *Kwestionariusza IMUW* był wyższy od pierwszego oraz hipoteza trzecia mówiąca, że w warunku *e-learningu* nie wystąpią różnice pomiędzy kolejnymi pomiarami *Kwestionariusza IMUW*. Wyniki przeprowadzonego badania pozwalają na sformułowanie wniosku mówiącego, że w przypadku warunku grywalizacji zaangażowanie kursanta do pewnego momentu rosło wraz z rozwiązywaniem kolejnych zadań i było najwyższe w okolicy środkowej części kursu edukacyjnego.

W drugiej kolejności przeprowadziłam analizę, której celem było sprawdzenie kolejnych

⁹Warto w tym miejscu przypomnieć, że wskaźnik ukończenia podjętej aktywności edukacyjnej nie posiada w literaturze sprecyzowanej definicji (zob. Paragraf 1.4.5). Przyjmuje się, że wskaźnik kończenia kursów zdalnych jest o ok. 10%–20% niższy w porównaniu do kursów stacjonarnych. Liczba ta jest jednak umowna i powielana przez badaczy bez empirycznego dowodu. Trudno jest zatem szacować, jaka może być potencjalna wysokość wskaźnika ukończenia edukacyjnego kursu zdalnego, skoro w literaturze próżno szukać dobrego odniesienia. Całość kursu *SpaceCalc* została ukończona przez ok. 2% osób z tych, które zarejestrowały się w serwisie i ok. 10% z tych, które podjęły się wykonania pierwszego zadania edukacyjnego kursu.

Tabela 4.61: *Pomiary Kwestionariusza IMUW w warunku grywalizacji – porównania parami*

Porównania	Statystyki testu	Błąd standardowy	Standaryzowana statystyka testu	Istotność	Istotność skorygowana ^a
Pomiar 1 – Pomiar 3	-0,550	0,32	-1,74	0,082	0,246
Pomiar 1 – Pomiar 2	-1,025	0,32	-3,24	0,001	0,004
Pomiar 2 – Pomiar 3	0,475	0,32	1,50	0,133	0,399

a. Wartości istotności dla wielu testów skorygowano metodą Bonferroniego.

Tabela 4.62: *Wielkość efektu oraz moc testu przeprowadzonego w porównaniach międzygrupowych dla warunku grywalizacji*

Porównania parami	Rodzaj testu	Wielkość efektu	Istotność	Moc testu
Pomiar 1 – Pomiar 2	<i>Wilcoxon</i>	0,6	0,05	0,81

trzech hipotez badawczych postawionych na początku niniejszego podrozdziału. W tym przypadku porównane zostały ze sobą grupy niezależne – pomiary wykonane w różnych warunkach badania. Dla każdego porównania została postawiona hipoteza zerowa mówiąca, że nie ma istotnie statycznej różnicy pomiędzy pomiarami *Kwestionariusza IMUW* wykonanymi w różnych warunkach badania:

$$H_0 : F_1(x) = F_2(x) = F_3(x)$$

Hipoteza alternatywna mówi z kolei, że pomiary wykonane w różnych warunkach badania będą się różnić:

$$H_1 : \neg(H_0 : F_1(x) = F_2(x) = F_3(x))$$

Z uwagi na fakt, że w tej analizie porównywane są grupy niezależne, w celu zwiększenia próby zdecydowałam się na uwzględnienie również tych osób, które nie uczestniczyły we wszystkich trzech pomiarach kwestionariusza. Liczebność porównywanych grup przedstawia się następująco (zob. Tabela 4.58):

- W *Pomiarze 1 Kwestionariusza IMUW* wzięło udział:
 - 31 osób w warunku *e-learningu*,
 - 38 osób w warunku grywalizacji,
 - 12 osób w warunku gry poważnej.
- W *Pomiarze 2 Kwestionariusza IMUW* wzięło udział:
 - 22 osoby w warunku *e-learningu*,
 - 25 osób w warunku grywalizacji,
 - 8 osób w warunku gry poważnej.
- W *Pomiarze 3 Kwestionariusza IMUW* wzięło udział:
 - 20 osób w warunku *e-learningu*,
 - 20 osób w warunku grywalizacji,
 - 8 osób w warunku gry poważnej.

Porównywane grupy nie są więc równoliczne. Dodatkowo niektóre z pomiarów *Kwestionariusza IMUW* zawierają wartości odstające oraz charakteryzują się asymetrycznością (zob. Tabela 4.58):

- *Kwestionariusz IMUW, Pomiar 2*: grywalizacja – rozkład danych jest lewoskośny i leptokurtyczny,
- *Kwestionariusz IMUW, Pomiar 3*: grywalizacja – rozkład danych jest lewoskośny i leptokurtyczny.

Tabela 4.63: Wynik uzyskany w trzech pomiarach Kwestionariusza IMUW w poszczególnych warunkach badania – testy normalności rozkładu

Warunek badania	Pomiar IMUW	Kołmogorow-Smirnow ^a			Shapiro-Wilk		
		Statystyka	df	Istotność	Statystyka	df	Istotność
Pomiar 1	<i>E-learning</i>	0,09	31	0,2*	0,95	31	0,164
	Grywalizacja	0,08	38	0,2*	0,98	38	0,581
	Gra poważna	0,16	12	0,2*	0,94	12	0,520
Pomiar 2	<i>E-learning</i>	0,13	22	0,2*	0,96	22	0,482
	Grywalizacja	0,20	25	0,01	0,86	25	0,002
	Gra poważna	0,19	8	0,2*	0,90	8	0,296
Pomiar 3	<i>E-learning</i>	0,13	20	0,2*	0,93	20	0,185
	Grywalizacja	0,21	20	0,02	0,90	20	0,043
	Gra poważna	0,22	8	0,2*	0,90	8	0,316

*. Dolna granica rzeczywistej istotności.

a. Z poprawką istotności Lillieforsa.

Rozkład danych w przypadku dwóch pomiarów nie jest zgodny z rozkładem normalnym: *Pomiaru 2* oraz *Pomiaru 3* wykonanego w warunku grywalizacji (zob. Tabela 4.63). Z uwagi na charakter porównywanych danych (skośność, kurtyczność) oraz fakt, że niektóre z rozkładów nie są zgodne z rozkładem normalnym, w celu porównania pomiarów kwestionariusza wykonanych w różnych warunkach badania wykorzystany został nieparametryczny test *Kruskala-Wallisa*. Przeprowadzona analiza nie wykazała istnienia istotnie statystycznej różnicy pomiędzy poszczególnymi pomiarami wykonanymi w różnych warunkach badania ($p > 0,05$; zob. Tabela 4.64). Wynik ten oznacza, że pierwszy (ale również drugi i trzeci) pomiar *Kwestionariusza IMUW* wykonany w warunku *e-learningu* nie różni się od tego, który został wykonany w warunku grywalizacji oraz gry poważnej (por. Rysunek 4.60–4.62). W przypadku tej analizy należy również mieć na uwadze, że niektóre z porównywanych grup charakteryzowały się niską liczebnością (tylko 2 z 9 porównywanych grup zawierały powyżej 30 osób badanych, zob. Tabela 4.58), co było wynikiem rezygnacji udziału w kursie (dyskutowanych już w Paragrafie 4.1.2, str. 201).

Tabela 4.64: Podsumowanie testu *Kruskala-Wallisa* dla prób niezależnych – warunków badania dla poszczególnych pomiarów Kwestionariusza IMUW

	Pomiar 1	Pomiar 2	Pomiar 3
Ogółem N	81	55	48
Statystyki testu	0,049	3,707	0,651
Stopień swobody	2	2	2
Istotność asymptotyczna (dwustronna)	0,976	0,157	0,722

Odnosząc ten wynik do postawionych hipotez badawczych przeprowadzona analiza nie pozwala na potwierdzanie którejkolwiek z nich. Zaangażowanie w rozwiązywanie zadania zmierzone przy pomocy *Kwestionariusza IMUW* było na bardzo podobnym poziomie w każdym warunku badania, niezależnie od rozpatrywanego pomiaru. Warto zwrócić

uwagę, że największe różnice zachodziły pomiędzy drugimi pomiarami kwestionariusza (zob. Tabela 4.58). Choć nie są to istotne statycznie różnice, to właśnie drugi pomiar odbywał się w okolicach szczytu zaangażowania uczestników badania.

W każdym warunku badania wykorzystane zostały identyczne zadania edukacyjne (zob. Załącznik D). Elementy gier dołączone do kursu nie wpłynęły znacząco na zmierzone przy pomocy *Kwestionariusza IMUW* deklarowane zaangażowanie uczestników. Wszystkie trzy pomiary, w każdym warunku badania miały zbliżoną wartość – średnia uzyskanych punktów wahała się od ok. 71 do ok. 78 punktów (zob. Tabela 4.57 oraz Tabela 4.58). Zaangażowanie w rozwiązywanie zadania może być samo w sobie satysfakcjonującym i wciągającym zajęciem. Szczególnie w przypadku nabywania wiedzy i uczenia się umiejętności, których kursant chce się nauczyć. Jedynie warunek grywalizacji okazał się być środowiskiem sprzyjającym pogłębieniu zaangażowania – drugi pomiar *Kwestionariusza IMUW* był w tym warunku istotnie wyższy od pierwszego. W warunku grywalizacji zanotowano również najwyższy wynik w jednym z pomiarów kwestionariusza wynoszący 97 punktów.

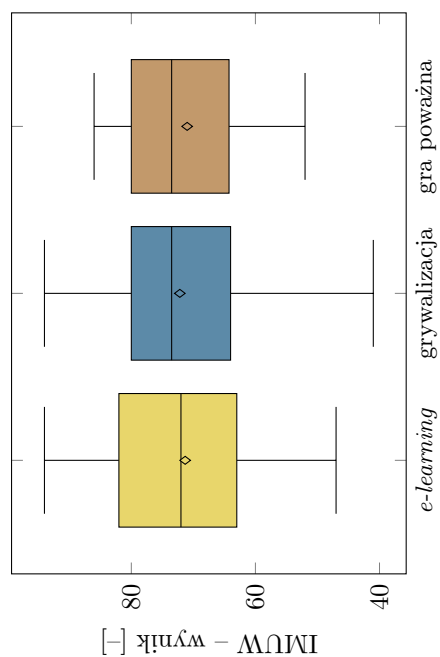
Próbując zinterpretować uzyskane wyniki można również postawić pytanie, czy świadczą one o wysokim zaangażowaniu. Średnia, którą w pomiarach uzyskiwali kursanci (wynosząca od ok. 71 do ok. 78 punktów) jest wynikiem znajdującym się nieco powyżej środkowej wartości wyniku możliwego do uzyskania w kwestionariuszu (w *Kwestionariuszu IMUW* można było zdobyć minimalnie 23 punkty, a maksymalnie 155 punktów). W badaniu, w którym testowana była rzetelność *Kwestionariusza IMUW* (Kucharska i inni, 2019) zadanie, które wykonywały osoby badane polegało na czytaniu tekstu ze zrozumieniem i udzieleniu odpowiedzi na pięć pytań dotyczących przeczytanego tekstu. Średnia liczba punktów uzyskana w próbie 100 osób wynosiła 70,79 punktów ($\sigma = 12,62$, mediana = 72), minimalna 32 punkty, a maksymalna 93 punkty (zob. Kucharska i inni, 2019). Wyniki uzyskane w przeprowadzonym przeze mnie badaniu eksperymentalnym charakteryzują się wyższym minimalnym wynikiem (równym 43 punkty) oraz nieco wyższym maksymalnym wynikiem (równym 97 punktów; zob. Tabela 4.57 oraz Tabela 4.58). Uzyskane w próbach średnie są jednak niewiele wyższe od tych uzyskanych w badaniu związanym z czytaniem tekstu ze zrozumieniem. Poziom zaangażowania w rozwiązywanie zadań edukacyjnych w kursie *SpaceClac* był niemal tożsamy z poziomem zaangażowania w czytanie tekstu ze zrozumieniem. Nie są znane mi inne badania przeprowadzone z wykorzystaniem *Kwestionariusza IMUW*, do których mogłabym odnieść uzyskane wyniki. Deklarowane zaangażowanie uwagi w rozwiązywanie zadań kursu *SpaceCalc* oceniam więc jako umiarkowane.

Podsumowując uzyskane wyniki zachowanie kursantów wyglądało podobnie w każdym warunku badania – *Pomiar 1* kwestionariusza miał najniższą wartość, *Pomiar 2* najwyższą, a *Pomiaru 3* znajdował się po środku. Deklarowane zaangażowanie uczestników badania rosło do pewnego momentu, by potem zmaleć na końcu kursu edukacyjnego. Co ważne, taka tendencja ujawniła się w każdym warunku badania, nie tylko w tych korzystających z narzędzi edukacyjnych będących grami lub korzystających z elementów gier. Możliwe, że trzeci pomiar kwestionariusza był niższy niezależnie od warunku badania, ponieważ kursanci mieli świadomość, że kurs dobiega już końca. Nie ma więc powodu, aby silnie angażować się w kurs, skoro wszystkie zadania edukacyjne zostały już wykonane (po trzecim pomiarze *Kwestionariusza IMUW* do wypełnienia zostały jedynie *Kwestionariusz satysfakcji z kursu* oraz dwa testy wiedzy, por. Tabela 4.1, str. 202). Wyjaśniałoby to, dlaczego zaangażowanie wyglądało podobnie w każdym warunku badania. Jednak tylko w przypadku warunku grywalizacji przeprowadzona analiza wykazała istotną statystycznie różnicę pomiędzy pomiarami kwestionariusza – *Pomiar 2* był istotnie wyższy od *Pomiaru 1*.

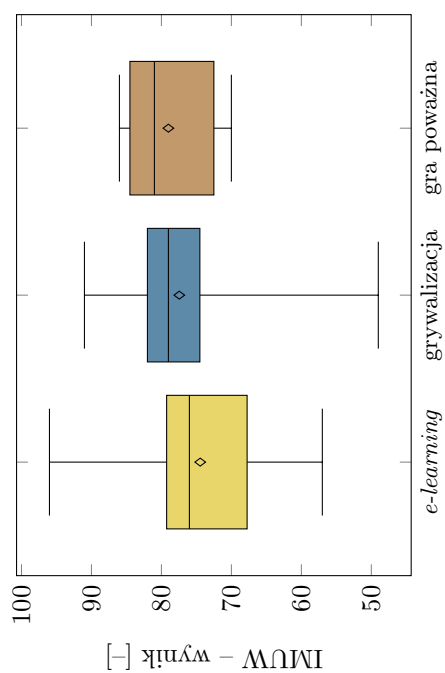
Odwołując się do obiektywnych miar zaangażowania, czyli tych opartych na liczbie wykonanych zadań oraz czasowych wskaźnikach zaangażowania można stwierdzić, że gra

poważna angażowała najmniej (zob. Podrozdział 4.3 oraz Podrozdział 4.4). To z warunku gry poważnej zrezygnowało najwięcej osób i to na wczesnych etapach kursu (por. Tabela 4.1, str.202). Wiek stanowił w tym przypadku istotny czynnik – starsi kursanci rezygnowali z warunku gry poważnej częściej niż osoby będące w tym samym wieku, które uczyły się w pozostałych warunkach badania (zob. Podrozdział 4.3). Jednak w przypadku zaangażowanych kursantów (czyli takich, którzy wykonali co najmniej 7 elementów kursu) ich zachowania były podobne niezależnie od rozpatrywanego warunku badania (zob. Podrozdział 4.4). Osoby te poświęcały podobną ilość czasu poszczególnym elementom kursu, a dodatkowo angażowały się w grę.

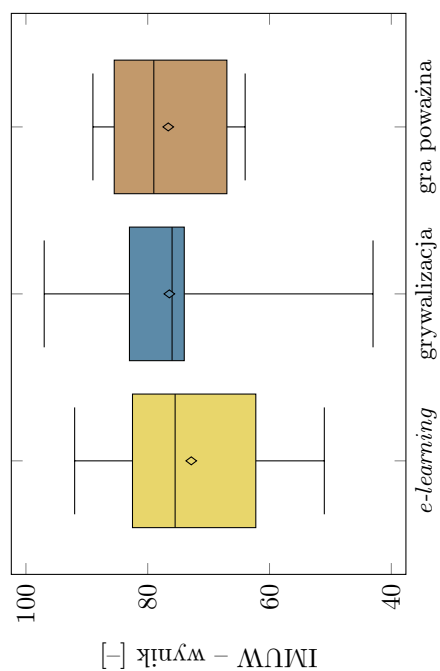
Ostatni pomiar *Kwestionariusza IMUW* był wykonywany na końcowym etapie kursu (por. Tabela 4.1, str. 202). Oznacza to, że osoby które wypełniły wszystkie trzy pomiary kwestionariusza były osobami obiektywnie zaangażowanymi w kurs. W przypadku każdego warunku badania deklarowane zaangażowanie wyglądało podobnie. Analiza nie wykazała, aby pomiędzy poszczególnymi pomiarami wykonanymi w różnych warunkach badania istniały istotne statystycznie różnice. Oznacza to, że każdy z pomiarów kwestionariusza wykonany w jednym z warunków badania nie różnił się istotnie od tych wykonanych w innych warunkach badania. Tak jak wspominałam, warunek grywalizacji był tym, w którym zaangażowanie pogłębiło się. Możliwe, że elementy gier wykorzystane w tym warunku badania miały wpływ na odczuwane przez uczestników badania zaangażowanie. Przeprowadzona analiza nie daje jednak podstaw do stwierdzenia, że ten warunek badania był bardziej angażujący od pozostałych.



Rysunek 4.60: Pomiar 1 Kwestionariusza IMUW w poszczególnych warunkach badania



Rysunek 4.61: Pomiar 2 Kwestionariusza IMUW w poszczególnych warunkach badania



Rysunek 4.62: Pomiar 3 Kwestionariusza IMUW w poszczególnych warunkach badania

4.6. Testy wiedzy – wyniki

Osoby biorące udział w badaniu eksperymentalnym rozwiązywały trzy testy wiedzy, których celem była identyfikacja poziomu posiadanej wiedzy oraz umiejętności z zakresu obsługi programu *Microsoft Excel* (zob. schemat planu badania, Rysunek 3.1, str. 98):

- *Test 1*: pre-test składający się z 6 zadań (24 punkty),
- *Test 2*: post-test składający się z 6 zadań (24 punkty),
- *Test 3*: re-test test składający się z 6 zadań (23 punkty).

W przypadku wszystkich testów za każde prawidłowo rozwiązane pytanie osoba badana uzyskiwała jeden punkt. W zależności od testu kursanci mogli maksymalnie uzyskać od 23 do 24 punktów. Na potrzeby przeprowadzenia analizy liczba uzyskanych przez osobę badaną punktów podzielona została przez maksymalną możliwą do zdobycia liczbę punktów i pomnożona przez sto. Przykładowo, jeśli kursant uzyskał w teście 15 z 24 możliwych do uzyskania punktów, jego wynik wynosi 62,5 punktów. Analizowane dane opisuje zatem skala ilościowa – liczba punktów mieszcząca się na skali od 0 do 100.

Kurs *SpaceCalc* zakładał, że osoby w nim uczestniczące mogą posiadać już pewien wstępny poziom wiedzy i umiejętności z zakresu obsługi programu *Microsoft Excel*. Przygotowując zadania kursu *SpaceCalc* zdecydowałam się na wybór trudniejszych działów tematycznych (zob. Podrozdział 3.4, str. 160). Dzięki temu istniała większa szansa, że w kursie wezmą udział osoby, które mimo że wcześniej miały styczność z programem *Microsoft Excel*, nie opanowały wciąż trudniejszych zagadnień związanych z jego obsługą. Wykorzystanie pre-testu w badaniu miało kilka celów. Po pierwsze jego zadaniem była identyfikacja wstępnego poziomu wiedzy kursantów. Po drugie sprawdzenie, czy we wszystkich warunkach badania wstępny poziom wiedzy i umiejętności z zakresu obsługi programu *Microsoft Excel* był taki sam. Zadania pre-testu zostały rozmieszczone w kursie tak, że przed każdym działem tematycznym kursant rozwiązywał zadania testowe dotyczące wyłącznie tego działu – trzy zadania testowe przed przystąpieniem do zadań edukacyjnych z działu *Reguły arytmetyczne*, dwa zadania testowe przed przystąpieniem do zadań edukacyjnych z działu *Reguły arytmetyczne i funkcje* oraz jedno zadanie testowe przed przystąpieniem do zadań edukacyjnych z ostatniego działu, *Liczby i daty* (zob. Tabela 4.1, str. 202). Zadania *Testu 1* zostały rozdzielone i umieszczone przed poszczególnymi działami kursu, aby zminimalizować szanse na to, że kursanci będą rezygnować z kursu w trakcie wypełniania testu. Testy wiedzy wykorzystane w badaniu były czasochłonne (każdy z nich składał się z ponad 20 pytań), a w celu znalezienia rozwiązania często wymagały aktywnego korzystania z programu *Microsoft Excel* (zob. treść testów wiedzy, Załącznik J). Wymóg rozwiązania całego testu przed przystąpieniem do jakichkolwiek zadań edukacyjnych mógł wiązać się ze sporym spadkiem liczby kursantów. Dodatkowo wykorzystanie pre-testów jest czymś typowym dla badań eksperymentalnych, ale nie jest to często stosowana praktyka w przypadku zdalnych kursów edukacyjnych. Takie kursy zazwyczaj rozpoczynają się od zadań edukacyjnych, a zadania sprawdzające wiedzę pojawiają się dopiero po opanowaniu poszczególnych działów kursu.

Drugi z testów rozwiązywany był po ukończeniu wszystkich zadań edukacyjnych (zob. Tabela 4.1, str. 202). Celem wykorzystania tego testu było sprawdzenie, czy dzięki kursowi *SpaceCalc* poziom wiedzy i umiejętności jego uczestników wzrósł w porównaniu do poziomu mierzonego przy pomocy pre-testu. Ostatni z testów kursanci rozwiązywali po co najmniej 30 dniach przerwy od ukończenia całego kursu edukacyjnego. Jego wykorzystanie miało na celu sprawdzenie trwałości efektów edukacyjnych.

Tabela 4.65: Wynik uzyskany w poszczególnych warunkach badania w trzech trzech testach wiedzy

Warunek badania	Test wiedzy	N	Średnia	Błąd stand.	Odch. stand.	Mediana	Min.	Maks.	Skośność	Błąd stand.	Kurtoza	Błąd stand.
<i>E-learning</i>	Test 1	5	55,83	7,86	17,58	62,50	25,00	66,67	-2,030	0,91	4,22	2,00
	Test 2	5	83,33	3,49	7,79	83,33	75,00	95,83	1,150	0,91	2,00	2,00
	Test 3	5	74,78	5,40	12,07	73,91	60,87	86,96	0,010	0,91	-2,70	2,00
Grywalizacja	Test 1	6	38,2	10,99	26,93	35,42	4,17	79,17	0,410	0,85	-0,46	1,74
	Test 2	6	79,86	2,93	7,18	79,17	70,83	87,50	-0,030	0,85	-2,37	1,74
	Test 3	6	70,29	4,11	10,07	73,91	52,17	78,26	-1,460	0,85	1,70	1,74
Gra poważna	Test 1	3	19,44	6,94	12,03	12,50	12,50	33,33	1,730	1,23	-	-
	Test 2	3	83,33	4,81	8,34	83,33	75,00	91,67	0,002	1,23	-	-
	Test 3	3	66,67	1,45	2,51	65,22	65,22	69,57	1,730	1,23	-	-

Tabela 4.66: Wynik uzyskany w poszczególnych testach wiedzy w trzech warunkach badania

Test wiedzy	Warunek badania	N	Średnia	Błąd stand.	Odch. stand.	Mediana	Min.	Maks.	Skośność	Błąd stand.	Kurtoza	Błąd stand.
Test 1	<i>E-learning</i>	22	43,94	4,81	22,56	43,75	4,17	87,50	0,001	0,49	-0,87	0,95
	Grywalizacja	23	38,59	4,43	21,25	37,50	4,17	79,17	0,170	0,48	-0,77	0,94
	Gra poważna	8	25,00	4,98	14,09	25,00	8,33	50,00	0,560	0,75	-0,31	1,48
Test 2	<i>E-learning</i>	16	79,43	3,64	14,55	81,25	50,00	100,00	-0,800	0,56	0,15	1,09
	Grywalizacja	16	77,34	3,90	15,59	79,17	25,00	91,67	-2,710	0,56	9,16	1,09
	Gra poważna	7	76,19	4,14	10,95	75,00	62,50	91,67	-0,120	0,79	-1,09	1,59
Test 3	<i>E-learning</i>	5	74,78	5,40	12,07	73,91	60,87	86,96	0,010	0,91	-2,70	2,00
	Grywalizacja	7	72,05	3,90	10,31	73,91	52,17	82,61	-1,390	0,79	1,79	1,59
	Gra poważna	3	66,67	1,45	2,51	65,22	65,22	69,57	1,730	1,23	-	-

W pierwszej kolejności sprawdziłam, czy w każdym warunku badania przeprowadzony kurs edukacyjny był skuteczny. Mówiąc inaczej, czy poziom wiedzy i umiejętności uczestników badania wzrósł dzięki uczestnictwie w kursie. W przypadku tej analizy zakładałam, że niezależnie od warunku badania poziom wiedzy i umiejętności powinien wzrosnąć – w każdym warunku badania zostały wykorzystane bowiem identyczne zadania edukacyjne. Hipotezy badawcze postawione w przypadku tej analizy brzmią następująco:

- Hipoteza 1: W przypadku każdego warunku badania wynik *Testu 2* powinien być wyższy niż wynik *Testu 1*.
- Hipoteza 2: W przypadku każdego warunku badania wynik *Testu 3* powinien być wyższy niż wynik *Testu 1*.
- Hipoteza 3: W przypadku każdego warunku badania nie powinna wystąpić istotnie statystyczna różnica pomiędzy wynikiem *Testu 2* oraz *Testu 3*.

Ukończenie kursu edukacyjnego *SpaceCalc* powinno skutkować wyższym wynikiem w post-teście, który odbywał się zaraz po ukończeniu kursu. W *Teście 3*, który został przeprowadzony po co najmniej 30 dniach od ukończenia kursu, kursanci wciąż powinni uzyskać wyższe wyniki niż w przypadku pre-testu. Optymistycznie zakładając wynik *Testu 3* powinien być porównywalny z wynikami *Testu 2* – taki rezultat oznaczać będzie, że efekty edukacyjne utrzymywały się na dłużej.

W przypadku porównania wyników testów uzyskanych w poszczególnych warunkach badania zostały postawione następujące hipotezy badawcze:

- Hipoteza 4: Pomiedzy wynikami *Testu 1* przeprowadzonym w różnych warunkach badania nie powinna wystąpić istotna statystycznie różnica.
- Hipoteza 5: Wynik *Testu 2* powinien być wyższy w warunku grywalizacji oraz gry poważnej niż ten uzyskany w warunku *e-learningu*.
- Hipoteza 6: Wynik *Testu 3* powinien być wyższy w warunku grywalizacji oraz gry poważnej niż ten uzyskany w warunku *e-learningu*.

Wynik pre-testu powinien być taki sam w każdym warunku badania. Test ten diagnozował wstępny poziom wiedzy i umiejętności uczestników badania. Jeśli w którymś z warunków badania jego uczestnicy uzyskaliby istotnie wyższe wyniki w *Teście 1* oznaczałoby to, że posiadali oni większą wiedzę z zakresu obsługi programu *Microsoft Excel* od pozostałych kursantów, a badanie przyrostu wiedzy byłoby trudniejsze do przeprowadzenia. W przypadku wyników *Testu 2* oraz *Testu 3* sformułowałam hipotezy badawcze mówiące, że osoby badane znajdujące się w warunku grywalizacji oraz gry poważnej osiągną wyższe wyniki niż te znajdujące się w warunku *e-learningu*. Narzędzia edukacyjne oparte na grach teoretycznie mogą pozytywnie wpływać na zaangażowanie kursantów i ich motywacje do nauki (zob. Paragraf 2.2.3, str. 78 oraz Paragraf 2.3.1, str. 82). To z kolei może przełożyć się na efekty edukacyjne, a więc wyższe wyniki w testach wiedzy. Wyniki badań empirycznych dotyczących efektywności wykorzystania gier poważnych, jak i grywalizacji w procesach edukacyjnych nie są jednoznaczne (zob. Paragraf 2.2.3, str. 78 oraz Paragraf 2.3.1, str. 82). Nie znam również badań, które porównywałyby efektywność grywalizacji oraz gry poważnej, które zostały wykorzystane, aby nauczyć tego samego zakresu materiału edukacyjnego. W związku z powyższym nie mam podstaw, aby postawić hipotezę badawczą mówiącą o tym, że któreś z tych narzędzi powinno być bardziej efektywne od drugiego w kontekście wyników uzyskiwanych w testach wiedzy.

Przed przejściem do właściwej analizy warto podkreślić, że porównywane w analizie próby nie są duże. Analiza uwzględnia tylko te osoby, które ukończyły dany test w całości,

czyli udzieliły odpowiedzi (prawidłowej lub nie) na każde pytanie z testu. W związku z tym, że niewiele osób badanych ukończyło kurs w całości, grupa osób które ukończyły *Test 2* oraz *Test 3* nie jest zbyt liczna. Przeprowadzona analiza jest więc obciążona ryzykiem, że przy większych próbach jej wyniki mogłyby być inne.

W pierwszej analizie sprawdziłam, czy w każdym warunku badania różnice występujące pomiędzy kolejnymi testami wiedzy są istotne statystycznie. Dla każdego warunku została sformułowana hipoteza zerowa mówiąca, że nie ma istotnie statystycznej różnicy pomiędzy kolejnymi testami wiedzy:

$$H_0 : F_1(x) = F_2(x) = F_3(x)$$

Hipoteza alternatywna mówi z kolei, że wyniki uzyskane w testach wiedzy będą się różnić:

$$H_1 : \neg(H_0 : F_1(x) = F_2(x) = F_3(x))$$

Tabela 4.67: Wynik uzyskany w poszczególnych warunkach badania w trzech testach wiedzy – testy normalności rozkładu

Warunek badania	Testy wiedzy	Kolmogorow-Smirnow ^a			Shapiro-Wilk		
		Statystyka	df	Istotność	Statystyka	df	Istotność
<i>E-learning</i>	Test 1	0,36	5	0,037	0,71	5	0,013
	Test 2	0,30	5	0,160	0,91	5	0,453
	Test 3	0,24	5	0,20*	0,88	5	0,292
Grywalizacja	Test 1	0,19	6	0,20*	0,97	6	0,917
	Test 2	0,25	6	0,20*	0,87	6	0,223
	Test 3	0,31	6	0,080	0,82	6	0,094
Gra poważna	Test 1	0,39	3	-	0,75	3	$-8,4815 \cdot 10^{-16}$
	Test 2	0,18	3	-	1,00	3	0,999
	Test 3	0,39	3	-	0,75	3	$-4,2407 \cdot 10^{-16}$

*. Dolna granica rzeczywistej istotności.

a. Z poprawką istotności Lillieforsa.

Tabela 4.68: Podsumowanie dwukierunkowej analizy wariancji Friedmana dla prób zależnych – wyników trzech testów wiedzy w poszczególnych warunkach badania

	<i>E-learning</i>	Grywalizacja	Gra poważna
Ogółem N	5	6	3
Statystyki testu	8,4	8,3	6,0
Stopień swobody	2	2	2
Istotność asymptotyczna (dwustronna)	0,015	0,016	0,050

W przypadku wyniku uzyskanego w Teście 1 w warunku *e-learningu*, rozkład danych jest lewoskośny i leptokurtyczny (zob. Tabela 4.65). Z uwagi na bardzo niewielką próbę informacje o skośności i kurtyczności rozkładów testów przeprowadzonych w warunku gry poważnej nie są dostępne. Dodatkowo rozkład danych w przypadku trzech wyników testów nie jest zgodny z rozkładem normalnym: *Testu 1* w warunku *e-learningu* oraz *Testu 1* i *Testu 3* wykonanych w warunku gry poważnej (zob. Tabela 4.67). Co więcej, porównywane grupy były niewielkie – w przypadku warunku *e-learningu* tylko pięć osób wzięło udział we wszystkich trzech testach wiedzy, w przypadku warunku grywalizacji

takich osób było sześć, a w warunku gry poważnej zaledwie trzy osoby wypełniły wszystkie trzy testy wiedzy (zob. Tabela 4.65).

W związku z charakterem porównywanych danych (skośność, kurtyczność) oraz faktem, że niektóre z rozkładów nie są zgodne z rozkładem normalnym, w celu porównania wyników kolejnych testów wiedzy, w każdym warunku badania został wykorzystany nieparametryczny test *Friedmana* dla prób zależnych. W przypadkach wszystkich warunków badania istotność $p < 0,05$ pozwoliła na odrzucenie hipotezy zerowej (zob. Tabela 4.68). W celu sprawdzania, które z testów różnią się istotnie wynikiem, zostały przeprowadzone porównania parami (zob. Tabela 4.69). Przeprowadzone porównania wykazały, że w przypadku każdego warunku badania, wynik *Testu 1* istotnie różni się od wyniku *Testu 2* ($p < 0,05$; zob. Tabela 4.69).

Dla wykonanych testów oszacowano ich moc oraz wielkość efektu. W przypadku każdego warunku badania wielkość efektu jest bardzo duża, ponieważ wynosi więcej niż 1 (zob. Tabela 4.70). Oznacza to, że różnica pomiędzy porównywanymi średnimi jest większa niż jedno odchylenie standardowe. Porównania przeprowadzone w warunku gry poważnej oraz grywalizacji charakteryzują się wysoką mocą statystyczną wynoszącą około 0,9 (zob. Tabela 4.70). Moc testu wykonanego w celu porównania wyniku *Testu 1* z wynikiem *Testu 2* w warunku *e-learningu* wynosi 0,68 i tym samym jest niższa niż rekomendowany poziom $1 - \beta = 0,8$. Jednak, gdyby wielkość efektu nie zmieniła się, wystarczyłoby zwiększyć próbę o jedną osobę, aby moc tego testu była równa wartości rekomendowanej (zob. Tabela 4.70). Zgodnie z przeprowadzoną analizą kursanci znajdujący się w warunku grywalizacji oraz gry poważnej osiągalni wyższe wyniki w *Teście 2* w porównaniu do tych, które osiągalni w *Teście 1* (zob. Tabela 4.65):

- W warunku grywalizacji w *Teście 1* kursanci średnio uzyskiwali 38,2 punktów, a 79,9 punktów w *Teście 2*.
- W warunku gry poważnej w *Teście 1* kursanci średnio uzyskiwali 19,4 punktów, a 83,3 punktów w *Teście 2*.

Odwołując się do postawionych na początku tego podrozdziału hipotez badawczych:

- Hipoteza 1 została częściowo potwierdzona. W przypadku warunku grywalizacji i gry poważnej wynik *Testu 2* był istotnie wyższy niż wynik *Testu 1*.
- Hipoteza 2 nie została potwierdzona. W przypadku każdego warunku badania nie było różnicy pomiędzy wynikami *Testu 1* i *Testu 3*.
- Hipoteza 3 nie została potwierdzona. Wyniki *Testu 3* nie różnią się od wyników *Testu 2*, ale również nie różnią się od wyników *Testu 1*. W takim przypadku nie można uznać, że wyniki *Testu 3* są porównywalne z tymi uzyskiwanymi w *Teście 2*.

Powyższe wnioski należy przyjmować z dużą rezerwą, ponieważ analiza przeprowadzona na tak małych próbach nie opiera się na średniej i odchyleniu standardowym, które byłyby dobrym przybliżeniem tych parametrów w populacji. Kurs *SpaceCalc* wydaje się posiadać edukacyjny potencjał. W post-teście uczestnicy uzyskiwali dużo wyższe wyniki niż w pre-teście. Kwestia długotrwałości efektów edukacyjnych wydaje się być jednak nierozstrzygnięta. Pomimo że wyniki uzyskiwane w trzecim teście są również dużo wyższe od wyników uzyskiwanych w pre-teście – wykonana analiza nie wykazała, aby pomiędzy nimi istniała statystycznie istotna różnica. Uzyskane dane jednak dobrze oddają to jak wygląda uczenie się – poziom wstępnej wiedzy był najniższy, najwyższy w przypadku testu rozwiązywanego zaraz po ukończeniu kursu, a ostatni z testów dawał nieco niższe wyniki niż bezpośredni post-test, ale wciąż wyższe niż pre-test.

Tabela 4.69: Wynik uzyskany w poszczególnych warunkach badania w trzech testach wiedzy – porównania parami

Warunek	Porównania	Statystyki testu	Błąd standardowy	Standaryzowana statystyka testu	Istotność	Istotność skorygowana ^a
<i>e-learning</i>	Test 1 – Test 2	-1,80	0,63	-2,85	0,004	0,013
	Test 1 – Test 3	-1,20	0,63	-1,90	0,058	0,173
	Test 2 – Test 3	0,60	0,63	0,95	0,343	1,000
grywalizacja	Test 1 – Test 2	-1,67	0,58	-2,89	0,004	0,012
	Test 1 – Test 3	-8,33	0,58	-1,44	0,149	0,447
	Test 2 – Test 3	0,83	0,58	1,44	0,149	0,447
gra poważna	Test 1 – Test 2	-2,00	0,82	-2,45	0,014	0,043
	Test 1 – Test 3	-1,00	0,82	-1,23	0,221	0,662
	Test 1 – Test 3	1,00	0,82	-1,23	0,221	0,662

a. Wartości istotności dla wielu testów skorygowano metodą Bonferroniego.

Tabela 4.70: Wielkość efektu, szacowana wielkość próby oraz moc testów przeprowadzonych w porównaniach międzygrupowych

Warunek	Porównania parami	Rodzaj testu	Wielkość efektu	Istotność	Moc testu	Wielkość próby ^a
<i>e-learning</i>	Test 1 – Test 2	<i>Wilcozona</i>	1,52	0,05	0,68	6
grywalizacja	Test 1 – Test 2	<i>Wilcozona</i>	1,83	0,05	0,93	-
gra poważna	Test 1 – Test 2	<i>Wilcozona</i>	4,36	0,05	0,90	-

a. Szacowana wielkość próby dla $1 - \beta = 0,8$. Podana liczebność dotyczy każdej porównywanej grupy.

Tabele 4.71-4.73 zawierają statystyki opisowe, które pozwalają na porównanie wyników trzech testów w każdym warunku badania (i pomiędzy warunkami badania). Każda tabela zawiera informacje o liczbie osób, która osiągnęła wynik znajdujący się w określonym przedziale punktowym. Liczby podane w nawiasach dotyczą tych osób, które ukończyły kurs *SpaceCalc* w całości, czyli rozwiązały wszystkie testy wiedzy.

W przypadku warunku *e-learningu* pierwszy test został rozwiązany przez 22 osoby (zob. Tabela 4.71). 12 z tych osób uzyskało wynik znajdujący się poniżej 50 punktów, a 10 osób powyżej 50 punktów. Co ciekawe, większość osób, która rozwiązała kurs w całości w pierwszym teście uzyskała dość dobre wyniki – wynik 4 z 5 osób mieścił się w przedziale od 51 do 70 punktów. W post-teście wzięło udział 16 osób. Prawie wszyscy kursanci uzyskali wynik znajdujący się w przedziałach powyżej 50 punktów (tylko jedna osoba uzyskała wynik znajdujący się poniżej tego pułapu, w przedziale 41-50 punktów). Osoby, które rozwiązały kurs w całości uzyskały w tym teście bardzo dobre wyniki znajdujące się w przedziale od 71 do 100 punktów. W ostatnim teście kursanci również uzyskali bardzo dobre wyniki znajdujące się w przedziale od 61 do 90 punktów. Ocena wiedzy i umiejętności kursantów w *Teście 3* nieco spadła – od 10 do 30 punktów w stosunku do wyników drugiego testu.

Tabela 4.71: Wyniki trzech testów wiedzy uzyskane przez osoby, które rozwiązały je ucząc się w warunku *e-learningu*

Wynik testu	<i>E-learning</i>					
	Test 1		Test 2		Test 3	
	N*	Procent	N*	Procent	N*	Procent
91-100	0	0,00%	5 (1)	31,25%	0	0,00%
81-90	1	4,55%	3 (2)	18,75%	2 (2)	40,00%
71-80	1	4,55%	5 (2)	31,25%	1 (1)	20,00%
61-70	4 (3)	18,18%	0	0,00%	2 (2)	40,00%
51-60	3 (1)	13,64%	2	12,50%	0	0,00%
41-50	4	18,18%	1	6,25%	0	0,00%
31-40	2	9,09%	0	0,00%	0	0,00%
21-30	3 (1)	13,64%	0	0,00%	0	0,00%
11-20	3	13,64%	0	0,00%	0	0,00%
1-10	1	4,55%	0	0,00%	0	0,00%
0	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Suma	22	100,00%	16	100,00%	5	100,00%

*. Liczby podane w nawiasach dotyczą osób, które ukończyły wszystkie trzy testy wiedzy

W przypadku warunku grywalizacji pierwszy test został rozwiązany przez 23 osoby (zob. Tabela 4.72). 17 z nich uzyskało wynik znajdujący się poniżej 50 punktów, a 6 osób powyżej 50 punktów. W przypadku osób, które rozwiązały kurs *SpaceCalc* w całości, 4 osoby uzyskały wynik poniżej 50 punktów, a 2 osoby uzyskały wynik powyżej tej wartości. W post-teście wzięło udział 16 osób. W tym teście prawie wszyscy kursanci uzyskali wynik znajdujący się powyżej 50 punktów (tylko jedna osoba uzyskała wynik poniżej tej wartości, znajdujący się przedziale 21-30 punktów). Osoby, które rozwiązały kurs w całości uzyskały w *Teście 2* bardzo dobre wyniki znajdujące się w przedziale od 71 do 90 punktów. W ostatnim teście kursanci również uzyskali dobre wyniki, które znajdowały się w przedziale od 51 do 71 punktów. Ocena wiedzy i umiejętności kursantów w *Teście 3* nieco spadła – od 10 do 30 punktów w stosunku do wyników drugiego testu. Mimo że wszystkie trzy testy zostały ukończone przez 6 osób, ostatni z testów został rozwiązany przez 7 osób. Stało się tak z uwagi na błąd serwisu kursu *SpaceCalc* – jedna osoba była w stanie rozwiązać *Test 3* nie rozwiązując *Testu 2* w całości. Z uwagi na

niewielką próbę, wynik tej osoby również został uwzględniony w Tabeli 4.72 oraz analizie opisanej w dalszej części niniejszego podrozdziału.

W przypadku warunku gry poważnej pierwszy test został rozwiązany przez 8 osób (zob. Tabela 4.73). Wszystkie osoby rozwiązujące pre-test uzyskały wynik znajdujący się poniżej 50 punktów. W post-teście wzięło udział 7 osób. W tym teście z kolei wszystkie osoby uzyskały wynik znajdujący się powyżej 50 punktów. Wyniki osób, które rozwiązały kurs *SpaceCalc* w całości znajdowały się w przedziale od 71 do 100 punktów w przypadku *Testu 2*. W ostatnim teście kursanci również uzyskali dobre wyniki, znajdujące się w przedziale od 61 do 71 punktów. Ocena wiedzy i umiejętności kursantów w *Teście 3* nieco spadła – od 10 do 30 punktów w stosunku do wyników drugiego testu.

Tabela 4.72: Wyniki trzech testów wiedzy uzyskane przez osoby, które rozwiązały je ucząc się w warunku grywalizacji

Wynik testu	Grywalizacja					
	Test 1		Test 2		Test 3	
	N*	Procent	N*	Procent	N*	Procent
91-100	0	0,00%	2	12,50%	0	0,00%
81-90	0	0,00%	5 (3)	31,25%	1	14,29%
71-80	3 (1)	13,04%	8 (3)	50,00%	4 (4)	57,14%
61-70	1	4,35%	0	0,00%	1 (1)	14,29%
51-60	2 (1)	8,70%	0	0,00%	1 (1)	14,29%
41-50	5 (1)	21,74%	0	0,00%	0	0,00%
31-40	3	13,04%	0	0,00%	0	0,00%
21-30	5 (2)	21,74%	1	6,25%	0	0,00%
11-20	1	4,35%	0	0,00%	0	0,00%
1-10	3 (1)	13,04%	0	0,00%	0	0,00%
0	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Suma	23	100,00%	16	100,00%	7	100,00%

*. Liczby podane w nawiasach dotyczą osób, które ukończyły wszystkie trzy testy wiedzy

Tabela 4.73: Wyniki trzech testów wiedzy uzyskane przez osoby, które rozwiązały je ucząc się w warunku gry poważnej

Wynik testu	Grywalizacja					
	Test 1		Test 2		Test 3	
	N*	Procent	N*	Procent	N*	Procent
91-100	0	0,00%	1 (1)	14,29%	0	0,00%
81-90	0	0,00%	2 (1)	28,57%	0	0,00%
71-80	0	0,00%	2 (1)	28,57%	0	0,00%
61-70	0	0,00%	2	28,57%	3 (3)	100,00%
51-60	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
41-50	1	12,50%	0	0,00%	0	0,00%
31-40	2 (1)	25,00%	0	0,00%	0	0,00%
21-30	2	25,00%	0	0,00%	0	0,00%
11-20	2 (2)	25,00%	0	0,00%	0	0,00%
1-10	1	12,50%	0	0,00%	0	0,00%
0	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Suma	8	100,00%	7	100,00%	3	100,00%

*. Liczby podane w nawiasach dotyczą osób, które ukończyły wszystkie trzy testy wiedzy

Przyglądając się opisanym powyżej wynikom można zauważyć, że testy były rozwiązywane dość podobnie przez osoby znajdujące się w różnych warunkach badania – średni

wynik pierwszego testu był najniższy, drugiego najwyższy, a trzeciego pomiędzy dwoma pierwszymi. Co więcej, w warunku *e-learningu* i grywalizacji osoby rozwiązujące *Test 1* uzyskały wyniki znajdujące się niemal we wszystkich przedziałach punktowych. W tych warunkach badania można znaleźć osoby, które uzyskały zarówno niskie, jak i dość wysokie wyniki w pre-teście. Nie wszystkie osoby, które wypadły dobrze w pre-teście rezygnowały z kontynuacji kursu. Możliwe, że osoby te chciały uporządkować swoją wiedzę. W *Teście 1* osoby te nie uzyskały maksymalnego wyniku, co oznacza, że wciąż istniały takie obszary wiedzy i umiejętności, które wymagały uzupełnienia. Możliwe też, że udzielenie prawidłowych odpowiedzi na część pytań *Testu 1* dało tym kursantom motywację do pozostania w kursie. Przyglądając się pewnym tendencjom w zachowaniach kursantów można również zauważyć, że jeśli jakaś osoba uzyskała niski wynik w post-teście, to nie wzięła ona udziału w re-teście. Istnieją więc takie jednostki, u których udział w kursie *SpaceCalc* nie przyniósł oczekiwanych rezultatów. Logicznym wydaje się być to, że osoby te nie chciały rozwiązywać ostatniego testu, ponieważ pomiędzy *Testem 2* a *Testem 3* nie było żadnego dodatkowego szkolenia. Co jednak istotne, wśród wszystkich kursantów nie było takiej osoby, która w *Teście 2* uzyskałaby niższy w wynik niż w *Teście 1*.

W następnej kolejności sprawdziłam, czy wśród przeprowadzonych testów były takie, które wypadły lepiej w jakimś z warunków badania. Zgodnie z postawionymi na początku tego podrozdziału hipotezami badawczymi wyniki *Testu 2* oraz *Testu 3* mogą być wyższe w przypadku warunków badania, w których wykorzystano narzędzia edukacyjne oparte na grach. W przypadku tej analizy zostały porównane ze sobą niezależne grupy – wyniki testów wiedzy wykonanych w różnych warunkach badania. Dla każdego porównania została postawiona hipoteza zerowa mówiąca, że nie ma istotnie statystycznej pomiędzy wynikami testów wiedzy, które przeprowadzone zostały w różnych warunkach badania:

$$H_0 : F_1(x) = F_2(x) = F_3(x)$$

Hipoteza alternatywna mówi z kolei, że wyniki testów uzyskane w różnych warunkach badania będą się różnić:

$$H_1 : \neg(H_0 : F_1(x) = F_2(x) = F_3(x))$$

Z uwagi na fakt, że w tej analizie porównywane są grupy niezależne, w celu zwiększenia próby zdecydowałam się na uwzględnienie również tych osób, które nie rozwiązały wszystkich trzech testów. Liczebność porównywanych grup przedstawia się następująco (zob. Tabela 4.66):

- W *Teście 1* wzięły udział:
 - 22 osoby w warunku *e-learningu*,
 - 23 osoby w warunku grywalizacji,
 - 8 osób w warunku gry poważnej.
- W *Teście 2* wzięło udział:
 - 16 osób w warunku *e-learningu*,
 - 16 osób w warunku grywalizacji,
 - 7 osób w warunku gry poważnej.
- W *Teście 3* wzięło udział:
 - 5 osób w warunku *e-learningu*,
 - 7 osób w warunku grywalizacji,
 - 3 osoby w warunku gry poważnej.

Tabela 4.74: Wynik uzyskany w poszczególnych testach wiedzy w trzech warunkach badania – testy normalności rozkładu

Testy wiedzy	Warunek badania	Kolmogorow-Smirnow ^a			Shapiro-Wilk		
		Statystyka	df	Istotność	Statystyka	df	Istotność
Test 1	<i>E-learning</i>	0,120	22	0,2*	0,97	22	0,730
	Grywalizacja	0,09	23	0,2*	0,97	23	0,702
	Gra poważna	0,19	8	0,2*	0,93	8	0,507
Test 2	<i>E-learning</i>	0,19	16	0,11	0,91	16	0,12
	Grywalizacja	0,28	16	0,02	0,70	16	0,000149
	Gra poważna	0,18	7	0,2*	0,92	7	0,437
Test 3	<i>E-learning</i>	0,24	5	0,2*	0,88	5	0,292
	Grywalizacja	0,29	7	0,09	0,87	7	0,181
	Gra poważna	0,39	3	-	0,75	3	-4,2407 · 10 ⁻¹⁶

*. Dolna granica rzeczywistej istotności.

a. Z poprawką istotności Lillieforsa.

Porównywane grupy nie są więc równoliczne. Dodatkowo wynik *Testu 2* w warunku grywalizacji jest rozkładem lewoskośnym i leptokurtycznym (zob. Tabela 4.66). Rozkład danych w przypadku dwóch testów nie jest zgodny z rozkładem normalnym: *Testu 2* w warunku grywalizacji oraz *Testu 3* w warunku gry poważnej (zob. Tabela 4.74). Choć należy mieć na uwadze to, że w przypadku *Testu 3* testy normalności rozkładu zostały wykonane dla wyjątkowo małej, kilkusobowej próby. Z uwagi na charakter porównywanych danych (skośność, kurtyczność) oraz fakt, że niektóre z rozkładów nie są zgodne z rozkładem normalnym, w celu porównania testów wiedzy przeprowadzonych w różnych warunkach badania wykorzystany został nieparametryczny test *Kruskala-Wallisa*. Przeprowadzona analiza nie wykazała istnienia istotnie statystycznej różnicy pomiędzy poszczególnymi testami przeprowadzonymi w różnych warunkach badania ($p > 0,05$; zob. Tabela 4.75). Wynik ten oznacza, że pierwszy (ale również drugi i trzeci) test wykonany w warunku *e-learningu* nie różni się od tego, który został wykonany w warunku grywalizacji oraz w warunku gry poważnej (zob. Tabela 4.66). Odwołując ten wynik do hipotez badawczych postawionych na początku tego podrozdziału, jedna z trzech hipotez została potwierdzona – wynik, który uczestnicy badania uzyskali w *Teście 1* był taki sam we wszystkich warunkach badania. Należy jednak pamiętać, że jedna z porównywanych w tym przypadku grup (kursantów w warunku gry poważnej) charakteryzowała się niską liczebnością wynoszącą 8 osób. Dwie kolejne hipotezy nie zostały potwierdzone, ponieważ przeprowadzona analiza nie wykazała, aby w warunku gry poważnej i/lub w warunku grywalizacji kursanci uzyskali istotnie wyższe wyniki w jakimkolwiek teście wiedzy w porównaniu do kursantów znajdujących się w warunku *e-learningu*. Podobnie jak poprzednio wynik ten został uzyskany porównując grupy o niskiej liczebności. Nie stanowi więc on wystarczającego przybliżenia wyniku analogicznego badania, które zostałyby przeprowadzone na pełnej populacji.

Z uwagi na to, że analiza nie wykazała różnic pomiędzy wynikami testów, które zostały przeprowadzone w różnych warunkach badania zdecydowałam się na przeprowadzenie jeszcze jednej analizy. Sprawdziłam w niej, jakiej wielkości będą różnice pomiędzy kolejnymi testami wiedzy, ale przy uwzględnieniu wszystkich osób badanych (bez podziału na poszczególne warunki badania). W analizie przeprowadzonej dla każdego warunku badania osobno porównywane próby były bardzo małe, bo zawierały od 3 do 5 osób. Skoro wszyscy uczestnicy badania podobnie rozwiązywali *Test 1*, *Test 2* i *Test 3* zdecydowałam się na połączenie osób będących w różnych warunkach badania w jedną próbę badaną. Dzięki takiemu zabiegowi uzyskałam 14-osobową grupę osób, które wypełniły wszystkie trzy testy wiedzy.

Tabela 4.75: Podsumowanie testu Kruskala-Wallisa dla prób niezależnych – warunków badania dla poszczególnych testów wiedzy

	Test 1	Test 2	Test 3
Ogółem N	53	39	15
Statystyki testu	4,447 ^a	0,795 ^a	1,397 ^a
Stopień swobody	2	2	2
Istotność asymptotyczna (dwustronna)	0,108	0,672	0,497

a. Wielokrotne porównania nie są wykonywane, ponieważ całkowity test nie wykazuje znaczących różnic pomiędzy próbami.

Tabela 4.76: Wynik uzyskany w kolejnych testach wiedzy – statystyki opisowe

	Test 1		Test 2		Test 3	
	Statystyka	Błąd stand.	Statystyka	Błąd stand.	Statystyka	Błąd stand.
N	14		14		14	
Średnia	40,48	6,50	81,84	1,93	71,12	2,60
Odchylenie stand.	24,32		7,24		9,74	
Mediana	39,58		83,33		71,74	
Minimum	4,17		70,83		52,17	
Maksimum	79,17		95,83		86,95	
Skośność	0,400	0,60	0,340	0,60	0,004	0,60
Kurtoza	-1,47	1,15	-0,58	1,15	-0,08	1,15

Tabela 4.77: Wynik uzyskany w kolejnych testach wiedzy – testy normalności rozkładu

Test	Kolmogorow-Smirnow ^a			Shapiro-Wilk		
	Statystyka	df	Istotność	Statystyka	df	Istotność
Test 1	0,17	14	0,2*	0,93	14	0,347
Test 2	0,19	14	0,2*	0,94	14	0,442
Test 3	0,16	14	0,2*	0,95	14	0,626

*. Dolna granica rzeczywistej istotności.

a. Z poprawką istotności Lillieforsa.

W przypadku tej analizy została sformułowana hipoteza zerowa mówiąca, że nie ma istotnie statystycznej różnicy pomiędzy kolejnymi testami wiedzy:

$$H_0 : F_1(x) = F_2(x) = F_3(x)$$

Hipoteza alternatywna mówi z kolei, że wyniki uzyskane w różnych testach wiedzy będą się różnić:

$$H_1 : \neg(H_0 : F_1(x) = F_2(x) = F_3(x))$$

Wszystkie z porównywanych rozkładów są zgodne z rozkładem normalnym (zob. Tabela 4.77). W związku z koniecznością posiadania możliwości odniesienia uzyskanych wyników do poprzednio wykonanych analiz, w celu porównania wyników kolejnych testów został wykorzystany nieparametryczny test *Friedmana* dla prób zależnych. Istotność przeprowadzonego testu wynosząca $p < 0,05$ pozwoliła na odrzucenie hipotezy zerowej (zob. Tabela 4.78). W celu sprawdzania pomiędzy którymi z testów zachodzą istotne statystycznie różnice, zostały przeprowadzone porównania parami (zob. Tabela 4.79). Przeprowadzone porównania wykazały, że wyniki *Testu 1* różnią się istotnie od wyników *Testu 2* oraz wyników *Testu 3* ($p < 0,05$; zob. Tabela 4.79). Zgodnie z analizą nie ma natomiast

istotnie statystycznej różnicy pomiędzy wynikami *Testu 2*, a wynikami *Testu 3* ($p > 0,05$; zob. Tabela 4.79).

Tabela 4.78: Podsumowanie dwukierunkowej analizy wariancji Friedmana dla prób zależnych – kolejnych testów wiedzy

	Statystyki
Ogółem N	14
Statystyki testu	22,429
Stopień swobody	2
Istotność asymptotyczna	0,000013

Dla wykonanych testów porównujących poszczególne testy wiedzy oszacowano ich moc oraz wielkość efektu. W przypadku obu porównywanych par wielkość efektu jest bardzo duża, ponieważ wynosi więcej niż 1 (zob. Tabela 4.80). Oznacza to, że różnica pomiędzy porównywanymi średnimi jest większa niż jedno odchylenie standardowe. Również w przypadku obu porównywanych par (*Testu 1* – *Testu 2* oraz *Testu 1* – *Testu 3*) przeprowadzony test dla założonego poziomu $\alpha = 0,05$ charakteryzuje się wysoką mocą statystyczną wynoszącą 0,99 (zob. Tabela 4.80).

Zgodnie z przeprowadzoną analizą kursanci osiągnęli istotnie wyższe wyniki w *Teście 2* oraz w *Teście 3* w porównaniu do tych, które uzyskiwali oni w *Teście 1* (zob. Tabela 4.76):

- W *Teście 2* kursanci średnio uzyskiwali 81,8 punktów, a 40,5 punktów w *Teście 1*,
- W *Teście 3* kursanci średnio uzyskiwali 71,1 punktów, a 40,5 punktów w *Teście 1*.

Tabela 4.79: Wynik uzyskany w kolejnych trzech testach wiedzy – porównania parami

Porównania	Statystyki testu	Błąd standardowy	Standaryzowana statystyka testu	Istotność	Istotność skorygowana ^a
Test 1 – Test 2	-1,79	0,38	-4,73	0,000002	0,000007
Test 1 – Test 3	-1,00	0,38	-2,65	0,008	0,024
Test 2 – Test 3	0,79	0,38	2,08	0,038	0,113

a. Wartości istotności dla wielu testów skorygowano metodą Bonferroniego.

Odwołując się do hipotez badawczych, które zostały postawione na początku niniejszego podrozdziału, przy uwzględnieniu wyników wszystkich osób badanych (bez podziału na poszczególne warunki badania) wszystkie trzy hipotezy zostały potwierdzone. Wyniki, które kursanci uzyskiwali w post-teście, jak i w teście przeprowadzonym po co najmniej 30 dniach od ukończenia badania były istotnie wyższe od wyników pre-testu. Dodatkowo wyniki *Testu 2* oraz *Testu 3* były porównywalne. W ostatnim teście kursanci uzyskali nieco niższe wyniki (średnio niższe o około 10 punktów) niż w *Teście 2*, jednak nie o tyle niższe, aby pomiędzy wynikami tych testów zachodziła istotna statystycznie różnica. Analiza ta została przeprowadzona dla próby składającej się z 14 osób. Jest to większa próba niż w przypadku analiz przeprowadzonych dla poszczególnych warunków badania. Z pewnością stanowi ona lepsze przybliżenie badanej populacji, jednak wciąż należy mieć na uwadze, że jest ona niższa od rekomendowanej liczebności próby wynoszącej 30 osób. Przeprowadzona analiza wykazała, że uczestnicy kursu *SpaceCalc* zwiększyli poziom swojej wiedzy i umiejętności z zakresu obsługi programu *Microsoft Excel*, a efekty edukacyjne utrzymały się po 30 dniach od ukończenia kursu. Przeprowadzona analiza nie wykazała z kolei, aby któreś z wykorzystanych narzędzi edukacyjnych uczyło efektywniej niż inne – niezależnie od warunku badania uczestnicy podobnie rozwiązywali testy wiedzy. Jednak

z uwagi na to, że analiza statystyczna przeprowadzona została na niewielkich próbach nie jest możliwe generalizowanie uzyskanych wyników na szerszą populację.

Tabela 4.80: *Wielkość efektu, szacowana wielkość próby oraz moc testów przeprowadzonych w porównaniach międzygrupowych*

Porównania parami	Rodzaj testu	Wielkość efektu	Istotność	Moc testu
Test 1 – Test 2	<i>Wilcozona</i>	1,78	0,05	0,99
Test 1 – Test 3	<i>Wilcozona</i>	1,34	0,05	0,99

Podsumowując uzyskane wyniki z dość dużą pewnością można powiedzieć, że kurs *SpaceCalc* ma potencjał edukacyjny. Analiza uwzględniająca wszystkie osoby, które wypełniły trzy testy wiedzy pokazała, że kursanci uzyskiwali istotnie wyższe wyniki w post-teście oraz re-teście niż w pre-teście. Oznacza to, że uczestnicy badania dzięki uczestnictwie w kursie przyswoili nową wiedzę i umiejętności z zakresu obsługi programu *Microsoft Excel*. Efekty uczenia są również trwałe – wyniki testu wypełnionego po 30 dniach były nieco niższe niż testu wykonywanego zaraz po zakończonym kursie (brak istotnie statystycznej różnicy), ale były one wciąż istotnie wyższe od wyników, które kursanci uzyskiwali w pre-teście. Pomimo niewielkiej próby (liczącej 14 osób), wykonane testy charakteryzują się wysoką mocą oraz wielkością efektu. Śmiało można więc wnioskować o zachodzeniu wspomnianych różnic dla rozpatrywanej grupy osób. Jednak należy zachować ostrożność w kwestii generalizowania tego wyniku na szerszą populację.

Przypomnijmy, że celem przeprowadzonego badania nie było jednak przekazanie wiedzy i umiejętności kursantom, lecz sprawdzenie, które z wykorzystanych narzędzi edukacyjnych będzie w tym kontekście efektywniejsze. To dobrze, że kurs sam w sobie stanowił narzędzie, przy pomocy którego uczestnicy badania mogli przyswoić nową wiedzę i nauczyć się nowych umiejętności. Jednak żadne z wykorzystanych narzędzi edukacyjnych nie wydaje się być w tym kontekście efektywniejsze. Niezależnie od warunku badania kursanci uzyskiwali podobne wyniki w poszczególnych testach wiedzy. Oznacza to, że osoby badane rozwiązywały *Test 1* (ale również *Test 2* i *Test 3*) podobnie w każdym warunku badania. W warunku gry poważnej oraz grywalizacji została wykazana istotna statystycznie różnica pomiędzy wynikami *Testu 1* oraz *Testu 2* – wyniki tego drugiego były istotnie wyższe od wyników tego pierwszego. W przypadku warunku *e-learningu* zachodziła podobna tendencja – wyniki *Testu 2* były istotnie wyższe od wyników *Testu 1*, jednak test porównujący oba te testy charakteryzował się niższą (niż rekomendowany poziom) mocą testu. Gdyby jednak wielkość wykazanego efektu nie zmieniała się, wystarczyłoby zwiększyć próbę o jedną osobę, aby moc tego testu osiągnęła satysfakcjonujący poziom. Nie można zatem powiedzieć, że w warunku *e-learningu* osoby uczyły się mniej efektywnie niż w pozostałych warunkach badania. Na taki wniosek wskazuje również wspomniana wcześniej analiza, która wykazała brak istotnej różnicy pomiędzy wynikami poszczególnych testów wiedzy wykonanych w obrębie różnych warunków badania (kolejne testy były rozwiązywane na bardzo zbliżonym poziomie w każdym warunku badania).

4.7. *Kwestionariusz satysfakcji z kursu – wyniki*

Po ukończeniu wszystkich zadań edukacyjnych kursanci wypełniali *Kwestionariusz satysfakcji z kursu*. Kwestionariusz składał się z trzech modułów – oceny zadowolenia z kursu, oceny przydatności materiałów dydaktycznych oraz oceny funkcjonowania platformy *e-learningowej* (zob. Tabela 3.23, str. 158). Celem wykorzystania kwestionariusza satysfakcji było sprawdzenie, czy któryś z warunków badania zostanie przez uczestników kursu oceniony wyżej niż inne w kontekście ich satysfakcji. Pytania pierwszego modułu kwestio-

nariusza dotyczyły ogólnego zadowolenia z kursu. Drugi moduł kwestionariusza pozwolił na ewaluację poziomu satysfakcji kursantów z liczby i jakości materiałów dydaktycznych. Trzeci moduł zawierał pytania związane z funkcjonowaniem platformy oraz technicznymi aspektami narzędzi edukacyjnych wykorzystanych w poszczególnych warunkach badania.

Dane pozyskane przy pomocy *Kwestionariusza satysfakcji z kursu* przeanalizowałam na dwa sposoby. W pierwszej kolejności przeprowadziłam analizę porównawczą. Polegała ona na obliczeniu wyniku kwestionariusza oraz porównaniu, czy pomiędzy warunkami badania wystąpiły istotne statystycznie różnice w kontekście wysokości tego wyniku. W drugiej kolejności przeprowadziłam analizę jakościową tego, jak kursanci odpowiadali na poszczególne pytania kwestionariusza.

Większość pytań kwestionariusza wymagała od kursanta ustosunkowania się do nich na pięciostopniowej skali *Likerta* (treści odpowiedzi była inna w zależności od pytania, zob. Tabela 3.23, str. 158). Skala ta jest dwubiegunowa, co oznacza, że na obu jej końcach znajdują się przeciwstawne sobie stwierdzenia. Odpowiedzi zostały ułożone w porządku od całkowitego odrzucenia do całkowitej akceptacji. Trzy z pytań kwestionariusza zostały skonstruowane tak, że dawały one możliwość wyboru jednej z trzech odpowiedzi, z czego wybór tylko drugiej z nich świadczył o zadowoleniu kursanta. W związku z tym, że na *Kwestionariuszu satysfakcji z kursu* składały się pytania skonstruowane w różny sposób, wynik kwestionariusza został obliczony w następujący sposób:

- Pytania o numerach: 1, 2, 3, 4, 5, 9a, 9b, 9c, 9d, 9e, 10, 11a, 11b, 11c zawierają 5 odpowiedzi skonstruowane w oparciu o skalę *Likerta* (zob. Tabela 3.23, str. 158). Odpowiadając na pytania o wymienionych powyżej numerach osoba badana mogła uzyskać od jednego punktu (za wybór odpowiedzi o najniższej wartości) do pięciu punktów (za wybór odpowiedzi o najwyższej wartości).
- Pytania o numerach: 6, 7, 8 zawierają 3 odpowiedzi (zob. Tabela 3.23, str. 158). Pytania te skonstruowane zostały tak, że wybór odpowiedzi środkowej wskazywał na to, że osoba badana była zadowolona z obszaru kursu, którego dotyczyło pytanie (np. liczba zadań była wytaczająca). Wybór pierwszej odpowiedzi oznaczał, że obszar, którego dotyczyło pytanie nie został w pełni zrealizowany przez kurs edukacyjny (np. zadań było za mało). Wybór trzeciej odpowiedzi oznaczał, że obszar kursu, którego dotyczyło pytanie był zbyt rozległy (np. zadań było za dużo). Za wybór pierwszej lub trzeciej odpowiedzi osoba badana otrzymywała jeden punkt. Za wybór drugiej odpowiedzi kursant otrzymywał dwa punkty.
- Pytanie 12 dotyczyło tego, czy kursant napotkał na problemy techniczne (zob. Tabela 3.23, str. 158). W przypadku tego pytania za udzielenie odpowiedzi nie były przyznawane punkty. Wystąpienie problemów technicznych nie zależało bowiem tylko od samego kursu, ale również od urządzenia, przeglądarki i wersji programu *Microsoft Excel*, z których korzystał kursant.

W związku z powyższym w *Kwestionariuszu satysfakcji z kursu* każdy uczestnik szkolenia mógł uzyskać od 17 do 76 punktów.

Z uwagi na to, że narzędzia edukacyjne zawierające elementy gier oraz będące grami mogą pozytywnie wpływać na zaangażowanie kursanta założyłam, że może to również przełożyć się na postrzeganą satysfakcję z kursu. Wykorzystana w badaniu gra poważna była bardziej rozbudowana niż pozostałe dwa narzędzia edukacyjne – wymagała od kursanta zarządzania wirtualnym światem (zob. Paragraf 3.2.9, str. 125). Jeśli osobom uczącym się w warunku gry poważnej podobał się sam aspekt gry, osoby te mogły wysoko ocenić ogólną satysfakcję z kursu. Co więcej, zarówno warunek gry poważnej, jak i grywalizacji był bardziej rozbudowany, jeśli chodzi o aspekt graficzny narzędzia edukacyjnego.

Do warunku gry poważnej został dołączony wirtualny świat przedstawiony w formie mapy, którą gracz rozbudowywał korzystając z odpowiednich mechanizmów (zob. Paragraf 3.2.9, str. 125). Warunek grywalizacji został wzbogacony natomiast o punkty, poziomy, osiągnięcia, ranking i rozbudowaną informację zwrotną, a każdy z tych elementów miał swoją graficzną reprezentację na platformie *SpaceCalc* (zob. Paragraf 3.2.8, str. 116). Tak skonstruowane narzędzia edukacyjne mogą zostać odebrane jako pełniejsze (lub bogatsze) doświadczenie edukacyjne, co również może przełożyć się na ocenę poziomu satysfakcji z kursu. Choć ogólnie rekomenduje się, aby ocena zadowolenia z kursu stanowiła nieodłączny element szkoleń prowadzonych w sposób zdalny (zob. Paragraf 3.3.4, str. 156), nie są mi znane badania, które porównywałyby satysfakcję osób korzystających z edukacyjnych kursów prowadzonych w sposób zdalny zawierających elementy gier (lub będących grami) w porównaniu do kursów, które tych elementów nie zawierają¹⁰.

W związku z powyższą przedstawioną argumentacją postawiłam następującą hipotezę badawczą:

- Hipoteza 1.1: Ogólne zadowolenie z kursu będzie najwyższe w przypadku warunku gry poważnej w porównaniu do pozostałych warunków badania.
- Hipoteza 1.2: Warunek grywalizacji będzie charakteryzował się niższą oceną satysfakcji z kursu niż warunek gry poważnej, ale wyższą w stosunku do warunku *e-learningu*.
- Hipoteza 1.3: W warunku *e-learningu* ogólne zadowolenie z kursu zostanie ocenione najniżej w porównaniu do pozostałych warunków badania.

W przeprowadzonej analizie sprawdziłam zatem, czy warunki badania różnią się wynikiem uzyskanym w *Kwestionariuszu satysfakcji z kursu*. Hipoteza zerowa zakłada, że pomiędzy poszczególnymi warunkami badania (grywalizacją, *e-learningiem*, grą poważną) nie wystąpi statystycznie istotna różnica w wyniku uzyskanym w *Kwestionariuszu satysfakcji z kursu*:

$$H_0 : F_1(x) = F_2(x) = F_3(x)$$

Hipoteza alternatywna mówi z kolei, że warunki badania będą różnić wynikiem uzyskanym w kwestionariuszu:

$$H_1 : \neg(H_0 : F_1(x) = F_2(x) = F_3(x))$$

Kwestionariusz satysfakcji z kursu wypełniany był przez osoby badane zaraz po ukończeniu wszystkich zadań edukacyjnych oraz wypełnieniu ostatniego *Kwestionariusza IMUW*, a przed dwoma ostatnimi testami wiedzy – post-testem i re-testem (zob. Tabela 4.1, str. 202). Na tym etapie kursu pozostało już niewielu kursantów. *Kwestionariusz satysfakcji z kursu* został wypełniony przez 18 osób uczących się w warunku grywalizacji, 20 osób uczących się w warunku *e-learningu* oraz jedynie 8 osób uczących się w warunku gry poważnej. Porównywane próby nie są więc liczne. Rozkład danych w warunku *e-learningu* jest lewoskośny (zob. Tabela 4.81) i nie spełnia kryterium dopasowania do rozkładu normalnego (zob. Tabela 4.82). Rozkłady danych dwóch pozostałych warunków badania są zgodne z rozkładem normalnym (zob. Tabela 4.82), jednak rozkład danych w warunku grywalizacji jest również lewoskośny (zob. Tabela 4.81).

¹⁰Co ciekawe, choć efektywność uczenia opartego na grach jest pojęciem niejednoznacznie zdefiniowanym, to miary oceny skuteczności wykorzystanego narzędzia edukacyjnego, które najczęściej wykorzystywane są w badaniach eksperymentalnych nie obejmują satysfakcji osób, które z tego narzędzia korzystały. Efektywność uczenia opartego na grach cyfrowych rozpatrywana jest np. w kategoriach czasu trwania zaangażowania w rozgrywkę, komercyjnego sukcesu gry, nabycia wiedzy i umiejętności, pierwszo- i drugorzędnych efektów uczenia się (zob. Podrozdział 2.2.3, str. 78).

Tabela 4.81: Wynik uzyskany w Kwestionariuszu satysfakcji z kursu w poszczególnych warunkach badania – statystyki opisowe

	Grywalizacja		E-learning		Gra poważna	
	Statystyka	Błąd stand.	Statystyka	Błąd stand.	Statystyka	Błąd stand.
N	18		20		8	
Średnia	62,39	2,15	63,20	1,95	69,38	2,02
Odchylenie stand.	9,12		8,72		5,73	
Mediana	65,5		65,0		70,0	
Minimum	39		39		62	
Maksimum	74		76		76	
Skośność	-1,11	0,54	-1,26	0,51	-0,14	0,75
Kurtoza	1,18	1,04	1,83	0,99	-2,18	1,48

Z uwagi na charakter danych oraz fakt, że porównywane grupy nie są równoliczne, w celu sprawdzenia założonej hipotezy został wykorzystany nieparametryczny test *Kruskala-Wallisa*. Wynik testu nie pozwala na odrzucenie hipotezy zerowej ($p > 0,05$, zob. Tabela 4.83). Oznacza to, że osoby znajdujące się w różnych warunkach badania nie różnią się istotnie pod względem wyniku uzyskanego w *Kwestionariuszu satysfakcji z kursu*.

Tabela 4.82: Wynik uzyskany w Kwestionariuszu satysfakcji z kursu w poszczególnych warunkach badania – testy normalności rozkładu

Warunek	Kolmogorow-Smirnow ^a			Shapiro-Wilk		
	Statystyka	df	Istotność	Statystyka	df	Istotność
Grywalizacja	0,17	18	0,192	0,912	18	0,093
E-learning	0,19	20	0,054	0,902	20	0,045
Gra poważna	0,24	8	0,20*	0,875	8	0,168

*. Dolna granica rzeczywistej istotności.

a. Z poprawką istotności Lillieforsa.

Odnosząc ten wynik do postawionej na początku tego podrozdziału hipotezy badawczej, nie pozwala on na jej potwierdzenie. Kursanci niezależnie od warunku badania swoją satysfakcję z kursu ocenili bardzo podobnie. Należy jednak mieć na uwadze, że analiza została przeprowadzona na małych próbach, w związku z czym opiera się na średniej i odchyleniu standardowym, które nie są wystarczającym przybliżeniem tych parametrów w populacji. Odwołując się do statystyk opisowych można zauważyć natomiast pewną tendencję. Osoby uczące się w warunku gry poważnej uzyskały nieco wyższe wyniki w kwestionariuszu niż pozostali kursanci (zob. Tabela 4.81 oraz Rysunek 4.63):

- w warunku gry poważnej osoby badane uzyskiwały średnio 69 punktów,
- w warunku *e-learningu* osoby badane uzyskiwały średnio 63 punkty,
- w warunku grywalizacji osoby badane uzyskiwały średnio 62 punkty.

W kontekście możliwej do zdobycia maksymalnej liczby punktów (76 punktów), niezależnie od warunku badania możemy uznać, że satysfakcja z kursu została przez kursantów oceniona wysoko. W przypadku warunku gry poważnej średni wynik był tylko o 7 punktów niższy od maksymalnej możliwej do uzyskania liczby punktów. Aby sprawdzić, jak osoby uczące się w różnych warunkach badania oceniły swoje zadowolenie z poszczególnych komponentów kursu *SpaceCalc* opisałam poniżej ich odpowiedzi na poszczególne pytania kwestionariusza.

Tabela 4.83: Wynik uzyskany w Kwestionariuszu satysfakcji z kursu w poszczególnych warunkach badania – wynik testu Kruskala-Wallisa dla prób niezależnych

	Statystyki
Ogółem N	46
Statystyki testu	3,658 ^a
Stopień swobody	2
Istotność asymptotyczna	0,161

a. Wielokrotne porównania nie są wykonywane, ponieważ całkowity test nie wykazuje znaczących różnic pomiędzy próbami.

4.7.1. Pytanie 1. *Kwestionariusza satysfakcji z kursu* – opis wyników

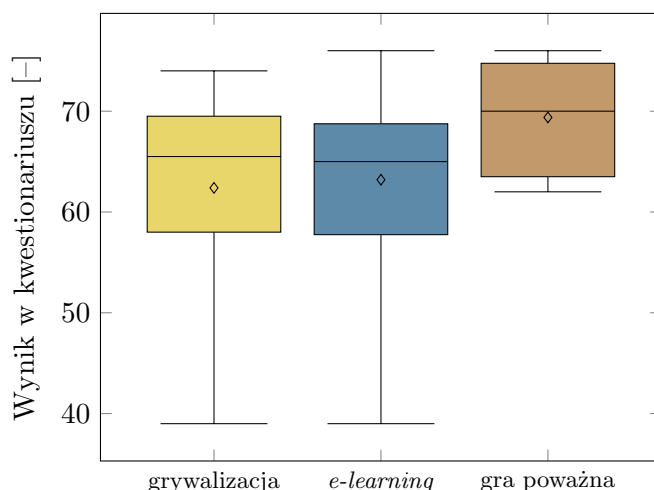
W przypadku pierwszego pytania kwestionariusza: *W jakim stopniu kurs spełnił Pana/Pani oczekiwania?* rozkład odpowiedzi kursantów przedstawia się następująco (zob. Tabela 4.84 oraz Rysunek 4.64):

- Odpowiedź *W żadnym stopniu nie spełnił moich oczekiwań* została wybrana tylko przez 1 osobę (która stanowiła 2,2% wszystkich kursantów). Osoba ta uczyła się w warunku grywalizacji.
- Odpowiedź *W nieznacznym stopniu spełnił moje oczekiwania* została wskazana przez 5 osób (które stanowiły 10,9% wszystkich kursantów), w tym:
 - 2 osoby uczące się w warunku grywalizacji,
 - 3 osoby uczące się w warunku *e-learningu*.
- Odpowiedź *Trudno powiedzieć* została wybrana przez 6 osób (które stanowiły 13% wszystkich kursantów), w tym:
 - 2 osoby uczące się w warunku grywalizacji,
 - 4 osoby uczące się w warunku *e-learningu*.
- Odpowiedź *W znacznym stopniu spełnił moje oczekiwania* została wybrana przez 26 osób (które stanowiły 56,5% wszystkich kursantów), w tym:
 - 11 osób uczących się w warunku grywalizacji,
 - 11 osób uczących się w warunku *e-learningu*,
 - 4 osoby uczące się w warunku gry poważnej.
- Odpowiedź *W pełni spełnił moje oczekiwania* została wybrana przez 8 osób (które stanowiły 17,4% wszystkich kursantów), w tym:
 - 2 osoby uczące się w warunku grywalizacji,
 - 2 osoby uczące się w warunku *e-learningu*,
 - 4 osoby uczące się w warunku gry poważnej.

Średnia odpowiedzi dla tego pytania wyniosła 3,8:

- 3,6 w przypadku warunku grywalizacji,
- 3,6 w przypadku warunku *e-learningu*,
- 4,5 w przypadku warunku gry poważnej.

Osoby uczące się w warunku grywalizacji oraz *e-learningu* odpowiadając na pierwsze pytanie *Kwestionariusza satysfakcji z kursu* najczęściej wybierały czwartą w kolejności odpowiedź (wskazało ją 61,1% osób korzystających z kursu w warunku grywalizacji oraz 55% kursantów uczących się w warunku *e-learningu*). Osoby uczące się w warunku gry poważnej tak samo chętnie wybierały czwartą, jak i piątą odpowiedź – każdą z nich wskazało 50% kursantów korzystających z kursu w tym warunku badania. Podsumowując uzyskane wyniki znacząca większość kursantów (niezależnie od wybranego warunku badania) uważała, że kurs spełnił ich oczekiwania.



Rysunek 4.63: Rozkład wyniku uzyskanego w *Kwestionariuszu satysfakcji z kursu* w poszczególnych warunkach badania

4.7.2. Pytanie 2. *Kwestionariusza satysfakcji z kursu* – opis wyników

Rozkład odpowiedzi kursantów na drugie pytanie kwestionariusza: *Czy będzie Pan/Pani w stanie użyć wiedzy nabytej podczas kursu w praktyce (np. pracy, na studiach)?* przedstawia się następująco (zob. Tabela 4.84 oraz Rysunek 4.65):

- Żadna osoba nie wybrała odpowiedzi *Zdecydowanie nie*.
- Odpowiedź *Raczej nie* została wskazana przez 1 osobę (która stanowiła 2,2% wszystkich kursantów). Osoba ta korzystała z kursu w warunku grywalizacji.
- Odpowiedź *Trudno powiedzieć* została wybrana przez 3 osoby (które stanowiły 6,5% wszystkich kursantów), w tym:
 - 2 osoby uczące się w warunku grywalizacji,
 - 1 osobę uczącą się w warunku *e-learningu*.
- Odpowiedź *Raczej tak* została wybrana przez 23 osoby (które stanowiły 50% wszystkich kursantów), w tym:
 - 9 osób uczących się w warunku grywalizacji,
 - 13 osób uczących się w warunku *e-learningu*,
 - 1 osobę uczącą się w warunku gry poważnej.
- Odpowiedź *Zdecydowanie tak* została wybrana przez 19 osób (które stanowiły 41,3% wszystkich kursantów), w tym:

- 6 osób uczących się w warunku grywalizacji,
- 6 osób uczących się w warunku *e-learningu*,
- 7 osób uczących się w warunku gry poważnej.

Średnia odpowiedzi dla tego pytania wyniosła 4,3:

- 4,1 w przypadku warunku grywalizacji,
- 4,3 w przypadku warunku *e-learningu*,
- 4,9 w przypadku warunku gry poważnej.

Osoby uczące się w warunku grywalizacji oraz *e-learningu* odpowiadając na drugie pytanie kwestionariusza najczęściej wybierały czwartą w kolejności odpowiedź (wskazało ją 50% osób korzystających z kursu w warunku grywalizacji oraz 65% kursantów uczących się w warunku *e-learningu*). Osoby uczące się w warunku gry poważnej najchętniej wskazywały piątą w kolejności odpowiedź – została ona wybrana aż przez 87,5% osób korzystających z kursu w tym warunku badania. Podsumowując uzyskane wyniki znacząca większość kursantów (niezależnie od wybranego warunku badania) uważała, że będzie w stanie wykorzystać nabytą podczas kursu wiedzę w praktyce.

4.7.3. Pytanie 3. *Kwestionariusza satysfakcji z kursu – opis wyników*

W przypadku trzeciego pytania kwestionariusza: *Jak ocenia Pani/Pan przydatność zdobytych informacji pod względem podnoszenia własnych kompetencji?* rozkład odpowiedzi kursantów przedstawia się następująco (zob. Tabela 4.84 oraz Rysunek 4.66):

- Żadna osoba nie wybrała odpowiedzi *Zdecydowanie nieprzydatne*.
- Odpowiedź *Raczej nieprzydatne* została wskazana przez 1 osobę (która stanowiła 2,2% wszystkich kursantów). Osoba ta korzystała z kursu w warunku grywalizacji.
- Odpowiedź *Trudno powiedzieć* została wybrana przez 5 osób (które stanowiły 10,9% wszystkich kursantów), w tym:
 - 3 osoby uczące się w warunku grywalizacji,
 - 2 osoby uczące się w warunku *e-learningu*.
- Odpowiedź *Raczej przydatne* została wybrana przez 21 osób (które stanowiły 45,7% wszystkich kursantów), w tym:
 - 8 osób uczących się w warunku grywalizacji,
 - 11 osób uczących się w warunku *e-learningu*,
 - 2 osoby uczące się w warunku gry poważnej.
- Odpowiedź *Zdecydowanie przydatne* została wybrana przez 19 osób (które stanowiły 41,3% wszystkich kursantów), w tym:
 - 6 osób uczących się w warunku grywalizacji,
 - 7 osób uczących się w warunku *e-learningu*,
 - 6 osób uczących się w warunku gry poważnej.

Średnia odpowiedzi dla tego pytania wyniosła 4,3:

- 4,1 w przypadku warunku grywalizacji,

- 4,3 w przypadku warunku *e-learningu*,
- 4,8 w przypadku warunku gry poważnej.

Osoby uczące się w warunku grywalizacji oraz *e-learningu* odpowiadając na trzecie pytanie kwestionariusza najczęściej wybierały czwartą w kolejności odpowiedź (wskazało ją 44,4% osób korzystających z kursu w warunku grywalizacji oraz 55% kursantów uczących się w warunku *e-learningu*). Osoby uczące się w warunku gry poważnej najchętniej wskazywały piątą w kolejności odpowiedź – ta odpowiedź została wybrana aż przez 75% osób korzystających z kursu w tym warunku badania. Podsumowując pozyskane wyniki znacząca większość kursantów (niezależnie od wybranego warunku badania) uważa, że zdobyte przez nich informacje były przydatne pod względem ponoszenia własnych kompetencji.

4.7.4. Pytanie 4. *Kwestionariusza satysfakcji z kursu* – opis wyników

Rozkład odpowiedzi czwartego pytania kwestionariusza: *Czy poleciłby Pan/Pani udział w tym kursie znajomym?* przedstawia się następująco (zob. Tabela 4.84 oraz Rysunek 4.67):

- Odpowiedź *Zdecydowanie nie* została wskazana przez 1 osobę (która stanowiła 2,2% wszystkich kursantów). Osoba ta korzystała z kursu w warunku *e-learningu*.
- Odpowiedź *Raczej nie* została wskazana przez 2 osoby (które stanowiły 4,3% wszystkich kursantów), w tym:
 - 1 osobę uczącą się w warunku grywalizacji,
 - 1 osobę uczącą się w warunku *e-learningu*.
- Odpowiedź *Trudno powiedzieć* została wybrana przez 5 osób (które stanowiły 10,9% wszystkich kursantów), w tym:
 - 2 osoby uczące się w warunku grywalizacji,
 - 3 osoby uczące się w warunku *e-learningu*.
- Odpowiedź *Raczej tak* została wybrana przez 16 osób (które stanowiły 34,8% wszystkich kursantów), w tym:
 - 8 osób uczących się w warunku grywalizacji,
 - 7 osób uczących się w warunku *e-learningu*,
 - 1 osobę uczącą się w warunku gry poważnej.
- Odpowiedź *Zdecydowanie tak* została wybrana przez 22 osoby (które stanowiły 47,8% wszystkich kursantów), w tym:
 - 7 osób uczących się w warunku grywalizacji,
 - 8 osób uczących się w warunku *e-learningu*,
 - 7 osób uczących się w warunku gry poważnej.

Średnia odpowiedzi dla tego pytania wyniosła 4,2:

- 4,2 w przypadku warunku grywalizacji,
- 4,0 w przypadku warunku *e-learningu*,
- 4,9 w przypadku warunku gry poważnej.

Osoby uczące się w warunku gry poważnej oraz *e-learningu* odpowiadając na czwarte pytanie kwestionariusza najczęściej wybierały piątą w kolejności odpowiedź (wskazało ją 87,5% osób korzystających z kursu w warunku gry poważnej oraz 40% kursantów uczących się w warunku *e-learningu*). Osoby uczące się w warunku grywalizacji najchętniej wskazywały czwartą w kolejności odpowiedź – została ona wybrana przez 44,4% osób korzystających z kursu w tym warunku badania. Podsumowując pozyskane wyniki znacząca większość kursantów (niezależnie od wybranego warunku badania) poleciłaby udział w kursie *SpaceCalc* swoim znajomym.

4.7.5. Pytanie 5. *Kwestionariusza satysfakcji z kursu* – opis wyników

W przypadku piątego pytania kwestionariusza: *W jakim stopniu materiały szkoleniowe spełniły Pana/Pani oczekiwania?* rozkład odpowiedzi kursantów przedstawia się następująco (zob. Tabela 4.84 oraz Rysunek 4.68):

- Odpowiedź *W żadnym stopniu nie spełniły moich oczekiwań* została wybrana przez 2 osoby (które stanowiły 4,3% wszystkich kursantów). Osoby te uczyły się w warunku grywalizacji.
- Odpowiedź *W nieznacznym stopniu nie spełniły moich oczekiwań* została wybrana przez 5 osób (które stanowiły 10,9% wszystkich kursantów), w tym:
 - 2 osoby uczące się w warunku grywalizacji,
 - 3 osoby uczące się w warunku *e-learningu*.
- Odpowiedź *Trudno powiedzieć* została wybrana przez 3 osoby (które stanowiły 6,5% wszystkich kursantów), w tym:
 - 1 osobę uczącą się w warunku grywalizacji,
 - 2 osoby uczące się w warunku *e-learningu*.
- Odpowiedź *W znacznym stopniu spełniły moje oczekiwania* została wybrana przez 25 osób (które stanowiły 54,3% wszystkich kursantów), w tym:
 - 13 osób uczących się w warunku grywalizacji,
 - 9 osób uczących się w warunku *e-learningu*,
 - 3 osoby uczące się w warunku gry poważnej.
- Odpowiedź *W pełni spełniły moje oczekiwania* została wybrana przez 11 osób (które stanowiły 23,9% wszystkich kursantów), w tym:
 - 6 osób uczących się w warunku *e-learningu*,
 - 5 osób uczących się w warunku gry poważnej.

Średnia odpowiedzi dla tego pytania wyniosła 3,8:

- 3,4 w przypadku warunku grywalizacji,
- 3,9 w przypadku warunku *e-learningu*,
- 4,6 w przypadku warunku gry poważnej.

Osoby uczące się w warunku grywalizacji oraz *e-learningu* odpowiadając na piąte pytanie kwestionariusza najczęściej wybierały czwartą w kolejności odpowiedź (wskazało ją 72,2% osób korzystających z kursu w warunku grywalizacji oraz 45% kursantów uczących się w warunku *e-learningu*). Osoby uczące się w warunku gry poważnej najchętniej wskazywały piątą w kolejności odpowiedź – ta odpowiedź została wybrana przez 62,5% osób korzystających z kursu w tym warunku badania. Podsumowując uzyskane wyniki znacząca większość kursantów (niezależnie od wybranego warunku badania) uważa, że wykorzystane w kursie materiały szkoleniowe spełniły ich oczekiwania.

4.7.6. Pytanie 6. *Kwestionariusza satysfakcji z kursu* – opis wyników

Odpowiadając na szóste pytanie kwestionariusza: *Jak ocenia Pan/Pani zakres prezentowanego materiału?* osoba badana mogła wybrać jedną z trzech odpowiedzi. Rozkład tych odpowiedzi przedstawia się następująco (zob. Tabela 4.84 oraz Rysunek 4.69):

- Odpowiedź *Za wąski* została wskazana przez 22 osoby (które stanowiły 47,8% wszystkich kursantów), w tym:
 - 9 osób uczących się w warunku grywalizacji,
 - 12 osób uczących się w warunku *e-learningu*,
 - 1 osobę uczącą się w warunku gry poważnej.
- Odpowiedź *Odpowiedni* została wskazana przez 24 osoby (które stanowiły 52,2% wszystkich kursantów), w tym:
 - 9 osób uczących się w warunku grywalizacji,
 - 8 osób uczących się w warunku *e-learningu*,
 - 7 osób uczących się w warunku gry poważnej.
- Żadna osoba nie wskazała odpowiedzi *Za szeroki*.

Przybliżając dla połowy kursantów zakres prezentowanego w kursie edukacyjnym materiału był odpowiedni. Dla drugiej połowy zakres był za wąski. Przyglądając się rozkładowi odpowiedzi szóstego pytania kwestionariusza w poszczególnych warunkach badania większość osób (87,5%) uczących się w warunku gry poważnej oceniła zakres prezentowanego materiału jako odpowiedni. Jest to jedyny warunek, w którym stanowcza większość osób opowiedziała się za tą odpowiedzią. Z kolei w przypadku warunku *e-learningu* większość osób (60%) uważało, że zakres prezentowanego materiału był za wąski. Wpływ na taką ocenę zakresu materiałów edukacyjnych mógł mieć sam charakter narzędzia edukacyjnego. Gra poważna wymagała od osób badanych nie tylko rozwiązywania zadań edukacyjnych, ale również grania – podążania za kolejnymi etapami rozgrywki, podejmowania decyzji w grze czy rozwijania wirtualnego świata gry. Ujmując to inaczej zadania edukacyjne przeplatały się z zadaniami związanymi z rozwojem gry. Konieczność wykonania większej liczby akcji w warunku gry poważnej mogła wpłynąć na ocenę zakresu prezentowanego materiału edukacyjnego. Możliwe, że gdyby gra zawierała więcej zadań edukacyjnych byłaby za długa, być może również zbyt nuda. Z drugiej strony, jeśli zadań edukacyjnych było za mało – gra zbyt szybko by się skończyła. W przypadku warunku gry poważnej możliwe, że kursanci oceniali zakres materiału edukacyjnego nie tylko pod kątem tego, czy jest on wystarczający, aby opanować pożądaną przez nich umiejętność, ale również pod kątem tego, czy materiał ten był wystarczający, aby osiągnąć odpowiedni poziom zaangażowania w rozgrywkę.

4.7.7. Pytanie 7. *Kwestionariusza satysfakcji z kursu* – opis wyników

W przypadku siódmego pytania kwestionariusza: *Jak ocenia Pan/Pani trudność zadań?* rozkład odpowiedzi kursantów przedstawia się następująco (zob. Tabela 4.84 oraz Rysunek 4.70):

- Odpowiedź *Za łatwe* została wskazana przez 13 osób (które stanowiły 28,3% wszystkich kursantów), w tym:
 - 6 osób uczących się w warunku grywalizacji,
 - 6 osób uczących się w warunku *e-learningu*,
 - 1 osobę uczącą się w warunku gry poważnej.
- Odpowiedź *Odpowiednie* została wskazana przez 33 osoby (które stanowiły 71,7% wszystkich kursantów), w tym:
 - 12 osób uczących się w warunku grywalizacji,
 - 14 osób uczących się w warunku *e-learningu*,
 - 7 osób uczących się w warunku gry poważnej.
- Żadna osoba nie wskazała odpowiedzi *Za trudne*.

W odniesieniu do siódmego pytania kwestionariusza większość kursantów niezależnie od wybranego warunku badania wskazała, że trudność zadań była odpowiednia. Część osób badanych wskazała, że zadania były za łatwe.

4.7.8. Pytanie 8. *Kwestionariusza satysfakcji z kursu* – opis wyników

Rozkład odpowiedzi ósmego pytania kwestionariusza: *Jak Pan/Pani uważa, czy liczba zadań była wystarczająca, aby opanować dane zagadnienie?* przedstawia się następująco (zob. Tabela 4.84 oraz Rysunek 4.71):

- Odpowiedź *Nie, zadań było za mało* została wskazana przez 8 osób (które stanowiły 17,4% wszystkich kursantów), w tym:
 - 1 osobę uczącą się w warunku grywalizacji,
 - 6 osób uczących się w warunku *e-learningu*,
 - 1 osobę uczącą się w warunku gry poważnej.
- Odpowiedź *Tak, liczba zadań była wystarczająca* została wskazana przez 38 osoby (które stanowiły 82,6% wszystkich kursantów), w tym:
 - 17 osób uczących się w warunku grywalizacji,
 - 14 osób uczących się w warunku *e-learningu*,
 - 7 osób uczących się w warunku gry poważnej.
- Żadna osoba nie wskazała odpowiedzi *Nie, zadań było za dużo*.

W przypadku ósmego pytania kwestionariusza niezależnie od wybranego warunku badania większość kursantów wskazała, że liczba zadań była wystarczająca, aby opanować dane zagadnienie. Niektóre osoby uważały, że zadań tych mogło być jednak za mało.

4.7.9. Pytanie 9a. *Kwestionariusza satysfakcji z kursu* – opis wyników

W przypadku dziewiątego pytania kwestionariusza (podpunkt a): *Jak Pan/Pani ocenia materiały szkoleniowe pod względem: łatwości przyswajania?* rozkład odpowiedzi kursantów przedstawia się następująco (zob. Tabela 4.84 oraz Rysunek 4.72):

- Żadna osoba nie wybrała odpowiedzi *Źle*.
- Nikt również nie wskazał odpowiedzi *Raczej źle*.
- Odpowiedź *Trudno powiedzieć* została wybrana przez 5 osób (które stanowiły 10,9% wszystkich kursantów), w tym:
 - 2 osoby uczące się w warunku grywalizacji,
 - 2 osoby uczące się w warunku *e-learningu*,
 - 1 osobę uczącą się w warunku gry poważnej.
- Odpowiedź *Raczej dobrze* została wybrana przez 24 osoby (które stanowiły 52,2% wszystkich kursantów), w tym:
 - 12 osób uczących się w warunku grywalizacji,
 - 9 osób uczących się w warunku *e-learningu*,
 - 3 osoby uczące się w warunku gry poważnej.
- Odpowiedź *Dobrze* została wybrana przez 17 osób (które stanowiły 37% wszystkich kursantów), w tym:
 - 4 osoby uczące się w warunku grywalizacji,
 - 9 osób uczących się w warunku *e-learningu*,
 - 4 osoby uczące się w warunku gry poważnej.

Średnia odpowiedzi dla tego pytania wyniosła 4,3:

- 4,1 w przypadku warunku grywalizacji,
- 4,4 w przypadku warunku *e-learningu*,
- 4,4 w przypadku warunku gry poważnej.

Osoby uczące się w warunku grywalizacji odpowiadając na dziewiąte pytanie kwestionariusza (podpunkt a) najczęściej wybierały czwartą w kolejności odpowiedź (wskazało ją 66,7% osób korzystających z kursu w tym warunku badania). Piąta w kolejności odpowiedź najchętniej była wybierana przez osoby uczące się w warunku gry poważnej – wskazało ją 50% kursantów. Te dwie wspomniane odpowiedzi były równie popularnym wyborem w przypadku osób korzystających z kursu w warunku *e-learningu* – każdą z nich wskazało 45% kursantów uczących się w tym warunku badania. Podsumowując uzyskane wyniki znacząca większość kursantów (niezależnie od wybranego warunku badania) oceniła, że materiały szkoleniowe były łatwe w przyswojeniu.

4.7.10. Pytanie 9b. *Kwestionariusza satysfakcji z kursu* – opis wyników

Rozkład odpowiedzi dziewiątego pytania kwestionariusza (podpunkt b): *Jak Pan/Pani ocenia materiały szkoleniowe pod względem: przejrzystości?* przedstawia się następująco (zob. Tabela 4.84 oraz Rysunek 4.73):

- Odpowiedź *Źle* została wskazana przez 1 osobę (która stanowiła 2,2% wszystkich kursantów). Osoba ta korzystała z kursu w warunku grywalizacji.
- Odpowiedź *Raczej źle* została wybrana przez 2 osoby (które stanowiły 4,3% wszystkich kursantów), w tym:
 - 1 osobę uczącą się w warunku grywalizacji,
 - 1 osobę uczącą się w warunku *e-learningu*.
- Odpowiedź *Trudno powiedzieć* została wybrana przez 3 osoby (które stanowiły 6,5% wszystkich kursantów), w tym:
 - 1 osobę uczącą się w warunku grywalizacji,
 - 2 osoby uczące się w warunku *e-learningu*.
- Odpowiedź *Raczej dobrze* została wybrana przez 23 osoby (które stanowiły 50% wszystkich kursantów), w tym:
 - 11 osób uczących się w warunku grywalizacji,
 - 9 osób uczących się w warunku *e-learningu*,
 - 3 osoby uczące się w warunku gry poważnej.
- Odpowiedź *Dobrze* została wybrana przez 17 osób (które stanowiły 37% wszystkich kursantów), w tym:
 - 4 osoby uczące się w warunku grywalizacji,
 - 8 osób uczących się w warunku *e-learningu*,
 - 5 osób uczących się w warunku gry poważnej.

Średnia odpowiedzi dla tego pytania wyniosła 4,2:

- 3,9 w przypadku warunku grywalizacji,
- 4,2 w przypadku warunku *e-learningu*,
- 4,6 w przypadku warunku gry poważnej.

Osoby uczące się w warunku grywalizacji oraz *e-learningu* odpowiadając na dziewiąte pytanie kwestionariusza (podpunkt b) najczęściej wybierały czwartą w kolejności odpowiedź (wskazało ją 61,1% osób korzystających z kursu w warunku grywalizacji oraz 45% kursantów uczących się w warunku *e-learningu*). Osoby uczące się w warunku gry poważnej najchętniej wskazywały piątą w kolejności odpowiedź – została ona wybrana przez 62,5% osób korzystających z kursu w tym warunku badania. Podsumowując uzyskane wyniki znacząca większość kursantów (niezależnie od wybranego warunku badania) uważała, że materiały szkoleniowe były dla nich przejrzyste.

4.7.11. Pytanie 9c. *Kwestionariusza satysfakcji z kursu* – opis wyników

W przypadku dziewiątego pytania kwestionariusza (podpunkt c): *Jak Pan/Pani ocenia materiały szkoleniowe pod względem: praktyczności?* rozkład odpowiedzi kursantów przedstawia się następująco (zob. Tabela 4.84 oraz Rysunek 4.74):

- Żadna osoba nie wybrała odpowiedzi *Źle*.
- Nikt również nie wskazał odpowiedzi *Raczej źle*.
- Odpowiedź *Trudno powiedzieć* została wybrana przez 5 osób (które stanowiły 10,9% wszystkich kursantów), w tym:
 - 3 osoby uczącą się w warunku grywalizacji,
 - 2 osoby uczące się w warunku *e-learningu*.
- Odpowiedź *Raczej dobrze* została wybrana przez 24 osoby (które stanowiły 52,2% wszystkich kursantów), w tym:
 - 10 osób uczących się w warunku grywalizacji,
 - 11 osób uczących się w warunku *e-learningu*,
 - 3 osoby uczące się w warunku gry poważnej.
- Odpowiedź *Dobrze* została wybrana przez 17 osób (które stanowiły 37% wszystkich kursantów), w tym:
 - 5 osób uczących się w warunku grywalizacji,
 - 7 osób uczących się w warunku *e-learningu*,
 - 5 osób uczących się w warunku gry poważnej.

Średnia odpowiedzi dla tego pytania wyniosła 4,3:

- 4,1 w przypadku warunku grywalizacji,
- 4,3 w przypadku warunku *e-learningu*,
- 4,6 w przypadku warunku gry poważnej.

Osoby uczące się w warunku grywalizacji oraz *e-learningu* odpowiadając na dziewiąte pytanie kwestionariusza (podpunkt c) najczęściej wybierały czwartą w kolejności odpowiedź (wskazało ją 55,6% osób korzystających z kursu w warunku grywalizacji oraz 55% kursantów uczących się w warunku *e-learningu*). Osoby uczące się w warunku gry poważnej najchętniej wskazywały piątą w kolejności odpowiedź – ta odpowiedź została wybrana przez 62,5% osób korzystających z kursu w tym warunku badania. Podsumowując uzyskane wyniki znacząca większość kursantów (niezależnie od wybranego warunku badania) oceniła, że materiały szkoleniowe były dla nich praktyczne.

4.7.12. Pytanie 9d. *Kwestionariusza satysfakcji z kursu* – opis wyników

Rozkład odpowiedzi kursantów dziewiątego pytania kwestionariusza (podpunkt d): *Jak Pan/Pani ocenia materiały szkoleniowe pod względem: przygotowania do testu końcowego?* przedstawia się następująco (zob. Tabela 4.84 oraz Rysunek 4.75):

- Żadna osoba nie wybrała odpowiedzi *Źle*.
- Nikt nie wskazał również odpowiedzi *Raczej źle*.

- Odpowiedź *Trudno powiedzieć* została wybrana przez 10 osób (które stanowiły 21,7% wszystkich kursantów), w tym:
 - 3 osoby uczące się w warunku grywalizacji,
 - 5 osób uczących się w warunku *e-learningu*,
 - 2 osoby uczące się w warunku gry poważnej.
- Odpowiedź *Raczej dobrze* została wybrana przez 27 osób (które stanowiły 58,7% wszystkich kursantów), w tym:
 - 13 osób uczących się w warunku grywalizacji,
 - 11 osób uczących się w warunku *e-learningu*,
 - 3 osoby uczące się w warunku gry poważnej.
- Odpowiedź *Dobrze* została wybrana przez 9 osób (które stanowiły 19,6% wszystkich kursantów), w tym:
 - 2 osoby uczące się w warunku grywalizacji,
 - 4 osoby uczące się w warunku *e-learningu*,
 - 3 osoby uczące się w warunku gry poważnej.

Średnia odpowiedzi dla tego pytania wyniosła 4,0:

- 3,9 w przypadku warunku grywalizacji,
- 4,0 w przypadku warunku *e-learningu*,
- 4,1 w przypadku warunku gry poważnej.

Osoby uczące się w warunku grywalizacji oraz *e-learningu* odpowiadając na dziewiąte pytanie kwestionariusza (podpunkt d) najczęściej wybierały czwartą w kolejności odpowiedź (wskazało ją 72,2% osób korzystających z kursu w warunku grywalizacji oraz 55% kursantów uczących się w warunku *e-learningu*). Osoby uczące się w warunku gry poważnej równie chętnie wskazywały czwartą i piątą w kolejności odpowiedzi – każda z nich została wybrana przez 37,5% osób korzystających z kursu w tym warunku badania. Wśród wszystkich kursantów drugą najczęściej wybieraną odpowiedzią było: *Trudno powiedzieć*. Podsumowując uzyskane wyniki znacząca większość kursantów (niezależnie od wybranego warunku badania) oceniła, że materiały szkoleniowe przygotowały ich do testu końcowego. Jednak części osób badanych trudno było się odnieść do treści tego pytania.

4.7.13. Pytanie 9e. *Kwestionariusza satysfakcji z kursu* – opis wyników

W przypadku dziewiątego pytania kwestionariusza (podpunkt e): *Jak Pan/Pani ocenia materiały szkoleniowe pod względem: interesującego sposobu przedstawienia treści?* rozkład odpowiedzi kursantów przedstawia się następująco (zob. Tabela 4.84 oraz Rysunek 4.76):

- Żadna osoba nie wybrała odpowiedzi *Źle*.
- Odpowiedź *Raczej źle* została wybrana przez 2 osoby (które stanowiły 4,3% wszystkich kursantów), w tym:
 - 1 osobę uczącą się w warunku grywalizacji,
 - 1 osobę uczącą się w warunku *e-learningu*.

- Odpowiedź *Trudno powiedzieć* została wybrana przez 5 osób (które stanowiły 10,9% wszystkich kursantów), w tym:
 - 3 osoby uczące się w warunku grywalizacji,
 - 2 osoby uczące się w warunku *e-learningu*.
- Odpowiedź *Raczej dobrze* została wybrana przez 23 osoby (które stanowiły 50% wszystkich kursantów), w tym:
 - 10 osób uczących się w warunku grywalizacji,
 - 11 osób uczących się w warunku *e-learningu*,
 - 2 osoby uczące się w warunku gry poważnej.
- Odpowiedź *Dobrze* została wybrana przez 16 osób (które stanowiły 34,8% wszystkich kursantów), w tym:
 - 4 osoby uczące się w warunku grywalizacji,
 - 6 osób uczących się w warunku *e-learningu*,
 - 6 osób uczących się w warunku gry poważnej.

Średnia odpowiedzi dla tego pytania wyniosła 4,2:

- 3,9 w przypadku warunku grywalizacji,
- 4,1 w przypadku warunku *e-learningu*,
- 4,8 w przypadku warunku gry poważnej.

Osoby uczące się w warunku grywalizacji oraz *e-learningu* odpowiadając na dziewiąte pytanie kwestionariusza (podpunkt e) najczęściej wybierały czwartą w kolejności odpowiedź (wskazało ją 55,6% osób korzystających z kursu w warunku grywalizacji oraz 55% kursantów uczących się w warunku *e-learningu*). Osoby uczące się w warunku gry poważnej najchętniej wskazywały piątą w kolejności odpowiedź – została ona wybrana przez 75% osób korzystających z kursu w tym warunku badania. Podsumowując uzyskane wyniki znacząca większość kursantów (niezależnie od wybranego warunku badania) oceniła, że treść materiałów szkoleniowych została przedstawiona w interesujący sposób.

4.7.14. Pytanie 10. *Kwestionariusza satysfakcji z kursu* – opis wyników

Rozkład odpowiedzi dziesiątego pytania kwestionariusza: *Jak Pan/Pani ogólnie ocenia platformę e-learningową* przedstawia się następująco (zob. Tabela 4.84 oraz Rysunek 4.77):

- Odpowiedź *Źle* została wskazana przez 1 osobę (która stanowiła 2,2% wszystkich kursantów). Osoba ta korzystała z kursu w warunku *e-learningu*.
- Żadna osoba nie wskazała odpowiedzi *Raczej źle*.
- Odpowiedź *Trudno powiedzieć* została wybrana przez 4 osoby (które stanowiły 8,7% wszystkich kursantów), w tym:
 - 3 osoby uczące się w warunku grywalizacji,
 - 1 osobę uczącą się w warunku gry poważnej.
- Odpowiedź *Raczej dobrze* została wybrana przez 15 osób (które stanowiły 32,6% wszystkich kursantów), w tym:

- 5 osób uczących się w warunku grywalizacji,
 - 8 osób uczących się w warunku *e-learningu*,
 - 2 osoby uczące się w warunku gry poważnej.
- Odpowiedź *Dobrze* została wybrana przez 26 osób (które stanowiły 56,5% wszystkich kursantów), w tym:
- 10 osób uczących się w warunku grywalizacji,
 - 11 osób uczących się w warunku *e-learningu*,
 - 5 osób uczących się w warunku gry poważnej.

Średnia odpowiedzi dla tego pytania wyniosła 4,4:

- 4,4 w przypadku warunku grywalizacji,
- 4,4 w przypadku warunku *e-learningu*,
- 4,5 w przypadku warunku gry poważnej.

Wszystkie osoby badane niezależnie od rozpatrywanego warunku badania odpowiadając na dziesiąte pytanie kwestionariusza najczęściej wybierały piątą w kolejności odpowiedź. Odpowiedź tę wskazało 55,6% osób korzystających z kursu w warunku grywalizacji, 55% kursantów uczących się w warunku *e-learningu* oraz 62,5% osób uczących się w warunku gry poważnej. Podsumowując uzyskane wyniki znacząca większość kursantów (niezależnie od wybranego warunku badania) dobrze oceniła platformę *e-learningową*.

4.7.15. Pytanie 11a. *Kwestionariusza satysfakcji z kursu* – opis wyników

W przypadku jedenastego pytania kwestionariusza (podpunkt a): *Jak Pan/Pani ocenia poszczególne elementy platformy: łatwość obsługi?* rozkład odpowiedzi kursantów przedstawia się następująco (zob. Tabela 4.84 oraz Rysunek 4.78):

- Odpowiedź *Źle* została wskazana przez 1 osobę (która stanowiła 2,2% wszystkich kursantów). Osoba ta korzystała z kursu w warunku *e-learningu*.
- Żadna osoba nie wskazała odpowiedzi *Raczej źle*.
- Odpowiedź *Trudno powiedzieć* została wybrana przez 2 osoby (które stanowiły 4,3% wszystkich kursantów), w tym:
 - 1 osobę uczącą się w warunku grywalizacji,
 - 1 osobę uczącą się w warunku gry poważnej.
- Odpowiedź *Raczej dobrze* została wybrana przez 14 osób (które stanowiły 30,4% wszystkich kursantów), w tym:
 - 6 osób uczących się w warunku grywalizacji,
 - 5 osób uczących się w warunku *e-learningu*,
 - 3 osoby uczące się w warunku gry poważnej.
- Odpowiedź *Dobrze* została wybrana przez 29 osób (które stanowiły 63% wszystkich kursantów), w tym:
 - 11 osób uczących się w warunku grywalizacji,

- 14 osób uczących się w warunku *e-learningu*,
- 4 osoby uczące się w warunku gry poważnej.

Średnia odpowiedzi dla tego pytania wyniosła 4,5:

- 4,6 w przypadku warunku grywalizacji,
- 4,6 w przypadku warunku *e-learningu*,
- 4,4 w przypadku warunku gry poważnej.

Wszystkie osoby badane niezależnie od rozpatrywanego warunku badania odpowiadając na jedenaste pytanie kwestionariusza (podpunkt a) najczęściej wybierały piątą w kolejności odpowiedź. Tę odpowiedź wskazało 61,1% osób korzystających z kursu w warunku grywalizacji, 55% kursantów uczących się w warunku *e-learningu* oraz 50% osób uczących się w warunku gry poważnej. Podsumowując uzyskane wyniki znacząca większość kursantów (niezależnie od wybranego warunku badania) dobrze oceniła łatwość obsługi platformy *e-learningowej*.

4.7.16. Pytanie 11b. *Kwestionariusza satysfakcji z kursu* – opis wyników

W kontekście jedenastego pytania kwestionariusza (podpunkt b): *Jak Pan/Pani ocenia poszczególne elementy platformy: ogólną strukturę kursu?* rozkład odpowiedzi kursantów przedstawia się następująco (zob. Tabela 4.84 oraz Rysunek 4.79):

- Odpowiedź *Źle* została wskazana przez 1 osobę (która stanowiła 2,2% wszystkich kursantów). Osoba ta korzystała z kursu w warunku *e-learningu*.
- Odpowiedź *Raczej źle* została wskazana przez 1 osobę (która stanowiła 2,2% wszystkich kursantów). Osoba ta korzystała z kursu w warunku grywalizacji.
- Odpowiedź *Trudno powiedzieć* została wybrana przez 3 osoby (które stanowiły 6,5% wszystkich kursantów), w tym:
 - 1 osobę uczącą się w warunku grywalizacji,
 - 2 osoby uczące się w warunku *e-learningu*.
- Odpowiedź *Raczej dobrze* została wybrana przez 17 osób (które stanowiły 37% wszystkich kursantów), w tym:
 - 6 osób uczących się w warunku grywalizacji,
 - 7 osób uczących się w warunku *e-learningu*,
 - 4 osoby uczące się w warunku gry poważnej.
- Odpowiedź *Dobrze* została wybrana przez 24 osoby (które stanowiły 52,2% wszystkich kursantów), w tym:
 - 10 osób uczących się w warunku grywalizacji,
 - 10 osób uczących się w warunku *e-learningu*,
 - 4 osoby uczące się w warunku gry poważnej.

Średnia odpowiedzi dla tego pytania wyniosła 4,4:

- 4,4 w przypadku warunku grywalizacji,

- 4,3 w przypadku warunku *e-learningu*,
- 4,5 w przypadku warunku gry poważnej.

Osoby uczące się w warunku grywalizacji oraz *e-learningu* odpowiadając na jedenaste pytanie kwestionariusza (podpunkt b) najczęściej wybierały piątą w kolejności odpowiedź (wskazało ją 55,6% osób korzystających z kursu w warunku grywalizacji oraz 50% kursantów uczących się w warunku *e-learningu*). Osoby uczące się w warunku gry poważnej tak samo chętnie wybierały czwartą i piątą w kolejności odpowiedź – każda z nich została wskazana przez 50% kursantów korzystających z kursu w tym warunku badania. Podsumowując uzyskane wyniki znacząca większość kursantów (niezależnie od wybranego warunku badania) pozytywnie oceniła ogólną strukturę kursu.

4.7.17. Pytanie 11c. *Kwestionariusza satysfakcji z kursu* – opis wyników

Rozkład odpowiedzi jedenastego pytania kwestionariusza (podpunkt c): *Jak Pan/Pani ocenia poszczególne elementy platformy: stronę graficzną platformy?* przedstawia się następująco (zob. Tabela 4.84 oraz Rysunek 4.80):

- Odpowiedź *Źle* została wskazana przez 1 osobę (która stanowiła 2,2% wszystkich kursantów). Osoba ta korzystała z kursu w warunku *e-learningu*.
- Żadna osoba nie wskazała odpowiedzi *Raczej źle*.
- Odpowiedź *Trudno powiedzieć* została wskazana przez 1 osobę (która stanowiła 2,2% wszystkich kursantów). Osoba ta korzystała z kursu w warunku gry poważnej.
- Odpowiedź *Raczej dobrze* została wybrana przez 20 osób (które stanowiły 43,5% wszystkich kursantów), w tym:
 - 7 osób uczących się w warunku grywalizacji,
 - 9 osób uczących się w warunku *e-learningu*,
 - 4 osoby uczące się w warunku gry poważnej.
- Odpowiedź *Dobrze* została wybrana przez 24 osoby (które stanowiły 52,2% wszystkich kursantów), w tym:
 - 11 osób uczących się w warunku grywalizacji,
 - 10 osób uczących się w warunku *e-learningu*,
 - 3 osoby uczące się w warunku gry poważnej.

Średnia odpowiedzi dla tego pytania wyniosła 4,4:

- 4,6 w przypadku warunku grywalizacji,
- 4,4 w przypadku warunku *e-learningu*,
- 4,3 w przypadku warunku gry poważnej.

Osoby uczące się w warunku grywalizacji oraz *e-learningu* odpowiadając na jedenaste pytanie kwestionariusza (podpunkt c) najczęściej wybierały piątą w kolejności odpowiedź (wskazało ją 61,1% osób korzystających z kursu w warunku grywalizacji oraz 50% kursantów uczących się w warunku *e-learningu*). Osoby uczące się w warunku gry poważnej najczęściej wybierały czwartą w kolejności odpowiedź – została ona wskazana przez 50% z nich. Podsumowując uzyskane wyniki znacząca większość kursantów (niezależnie od wybranego warunku badania) pozytywnie oceniła graficzną stronę platformy *e-learningowej*.

4.7.18. Pytanie 12. *Kwestionariusza satysfakcji z kursu* – opis wyników

W przypadku dwunastego pytania kwestionariusza: *Czy napotkał/a Pan/Pani na problemy techniczne, które uniemożliwiłyby naukę?* osoby badane mogły wskazać jedną z dwóch odpowiedzi: *Tak* lub *Nie*. Po wybraniu pierwszej z nich kursanci byli proszeni o podanie informacji, na jakie problemy napotkali. Rozkład odpowiedzi kursantów przedstawia się następująco (zob. Tabela 4.84 oraz Rysunek 4.81):

- Odpowiedź *Tak* została wskazana przez 8 osób (które stanowiły 17,4% wszystkich kursantów), w tym:
 - 3 osoby uczące się w warunku grywalizacji,
 - 4 osoby uczące się w warunku *e-learningu*,
 - 1 osobę uczącą się w warunku gry poważnej.
- Odpowiedź *Nie* została wybrana przez 38 osób (które stanowiły 82,6% wszystkich kursantów), w tym:
 - 15 osób uczących się w warunku grywalizacji,
 - 16 osób uczących się w warunku *e-learningu*,
 - 7 osób uczących się w warunku gry poważnej.

Większość kursantów (82%) nie doświadczyła problemów technicznych, które uniemożliwiłyby im naukę. Problemy wymienione przez 8 osób można ująć w następujące kategorie:

- **Niespójności związane z korzystaniem z innej wersji programu.** Programem zalecanym do rozwiązywania zadań dostępnych w kursie był *Microsoft Excel* dostępny w pakiecie *Microsoft 365* (w trybie *online* lub przy użyciu klasycznej wersji pakietu). Cztery osoby zgłosiły problem związany z korzystaniem z nierekomendowanej wersji programu: 2 osoby uczące się w warunku grywalizacji oraz 2 osoby uczące się w warunku *e-learningu*. Wspomniani kursanci korzystali z interfejsu w języku angielskim, mieli problem ze znalezieniem niektórych funkcji lub zwrócili uwagę na niespójności w wyglądzie interfejsu programu, z którego korzystali, a interfejsem widocznym na zrzutach ekranu dołączonych do zadań edukacyjnych.
- **Długie ładowanie się strony kursu.** Problem ten został wskazany przez 1 osobę, która korzystała z kursu w warunku grywalizacji.
- **Niespójności związane z treściami zadań.** Problem ten został wskazany przez 1 osobę, która korzystała z kursu w warunku *e-learningu*. Osoba ta wskazała, że w treściach zadań były błędy. Treści zadań były jednak sprawdzane wielokrotnie i nie zawierały błędów. Niektóre zadania były jednak bardziej podchwytliwe niż inne. Możliwe, że osoba ta utknęła na jednym z takich właśnie zadań.
- **Początkowe niezrozumienie jak zdobywać zasoby w grze.** Problem ten został wskazany przez 1 osobę, która korzystała z kursu w warunku gry poważnej. Kursant ten na początku rozgrywki nie wiedział, w jaki sposób samodzielnie pozyskiwać zasoby potrzebne do rozwoju gry.
- **Inne.** Problem ten został wskazany przez 1 osobę, która korzystała z kursu w warunku *e-learningu*. Osoba ta jako problem techniczny podała „brak podglądów”, co stanowi trudny w interpretacji problem.

4.7.19. *Kwestionariusz satysfakcji z kursu* – podsumowanie wyników

Odnosząc się do hipotezy badawczej postawionej na początku niniejszego rozdziału można z zachowaniem pewniej dozy ostrożności częściowo ją potwierdzić. Hipoteza ta zakładała, że ogólne zadowolenie z kursu zostanie najwyżej ocenione w warunku gry poważnej, nieco niżej w przypadku warunku grywalizacji oraz najniżej w warunku *e-learningu*. Wyniki przeprowadzonej analizy porównawczej nie pozwoliły na potwierdzenie tej hipotezy. Należy mieć jednak na uwadze, że w analizie tej porównywane były małe próby, co mogło mieć wpływ na jej wynik. Dodatkowo wykorzystany w badaniu kwestionariusz jest autorskim, nietestowanym wcześniej narzędziem do badania satysfakcji. W przypadku analizy opisowej wyników *Kwestionariusza satysfakcji z kursu* można stwierdzić, że osoby korzystające z kursu w warunku gry poważnej oceniły swój poziom satysfakcji wyżej niż osoby znajdujące się w dwóch pozostałych warunkach badania. Jednak wniosek ten dotyczy tylko i wyłącznie osób, które wzięły udział w badaniu eksperymentalnym i nie należy generalizować go na całą populację.

Kwestionariusz satysfakcji z kursu składał się z trzech modułów: oceny ogólnego zadowolenia z kursu (pytania 1–4), oceny materiałów dydaktycznych (pytania 5–9e), oceny funkcjonowania platformy edukacyjnej (pytania 10–12, zob. Tabela 3.23, str. 158).

Ogólne zadowolenie z kursu zostało najwyżej ocenione przez uczestników gry poważnej. W tym warunku badania średnia odpowiedź dla czterech pierwszych pytań kwestionariusza wyniosła 4,8. W przypadku warunku *e-learningu* średnia odpowiedź była równa 4,1, a w warunku grywalizacji – 4. Osoby korzystające z kursu w warunku gry poważnej najbardziej spośród wszystkich kursantów zgadzały się z tym, że kurs spełnił ich oczekiwania, nabytą wiedzę mogą wykorzystać w praktyce, zdobyte informacje były dla nich przydatne, a sam kurs chętnie poleciliby znajomym.

Na drugi moduł kwestionariusza składały się pytania, których odpowiedzi oparte były o skalę *Likerta* (pytania 5, 9a, 9b, 9c, 9d, 9e) oraz pytania, które wymagały wyboru jednej z trzech odpowiedzi (pytania 6, 7, 8). Pytania pierwszego typu dotyczyły tego, czy materiały szkoleniowe spełniły oczekiwania kursantów, były łatwe w przyswojeniu, przejrzyste, praktyczne, w interesujący sposób przedstawiały treści i były wystarczające, aby przygotować się do testu końcowego. W przypadku tych pytań swoją satysfakcję najwyżej oceniły osoby korzystające z kursu w warunku gry poważnej (średnia odpowiedź w przypadku wspomnianych pytań wyniosła 4,5), nieco niżej osoby uczące się w warunku *e-learningu* (średnia odpowiedź wyniosła w przypadku tego warunku badania 4,2), a najniżej uczestnicy warunku grywalizacji (średnia odpowiedź w przypadku tego warunku badania była równa 3,9). Dość duża rozbieżność wystąpiła pomiędzy uczestnikami warunku gry poważnej a osobami uczącymi się w warunku grywalizacji. Trudno tę różnicę wyjaśnić, ponieważ osoby uczące się we wszystkich warunkach badania korzystały z identycznych treści edukacyjnych. Narzędzie edukacyjne, przy pomocy którego uczyły się osoby badane mogło więc wpłynąć na to, jak odebrali oni materiały edukacyjne.

Pytania drugiego modułu kwestionariusza o numerach 6,7,8 dotyczyły tego, czy zakres prezentowanego materiału, trudność oraz liczba zadań były dla kursantów odpowiednie. Żadna osoba nie wskazała, aby zadań było za dużo, były one za trudne, a zakres prezentowanego materiału był za szeroki. W przypadku warunku gry poważnej stanowcza większość kursantów uważała, że zarówno zakres materiału, jak i trudność i liczba zadań były odpowiednie. Jest to jedyny warunek badania, w którym stanowcza większość kursantów udzieliła takich odpowiedzi. W przypadku warunku grywalizacji oraz *e-learningu*, choć spora część kursantów odpowiedziała tak, jak kursanci warunku gry poważnej, część z nich uważała również, że zakres materiału edukacyjnego był za wąski, zadania były za łatwe oraz ich liczba była za mała, aby opanować dane zagadnienie. Taki wynik ponownie może oznaczać, że narzędzie edukacyjne, z którego korzystali kursanci mogło wpłynąć na to, jak postrzegali oni materiały edukacyjne.

Ostatni moduł *Kwestionariusza satysfakcji z kursu* dotyczył oceny funkcjonowania platformy edukacyjnej. Niezależnie od warunku badania kursanci podobnie ocenili narzędzia edukacyjne, z których korzystali w trakcie uczenia się. W przypadku warunku grywalizacji średnia odpowiedzi dla pytań 10-11c wyniosła 4,5, a w przypadku warunku *e-learningu*, jak i gry poważnej była ona równa 4,4. Osoby badane niezależnie od warunku badania podobnie wysoko oceniły platformę, przy pomocy której korzystali z kursu, łatwość jej obsługi, ogólną strukturę kursu, jak i stronę graficzną platformy. Wszystkie narzędzia edukacyjne nie przysparzały kursantom również zbyt wielu problemów. W przypadku każdego warunku badania 80% lub więcej kursantów nie napotkało żadnych problemów technicznych, które uniemożliwiłyby im kontynuację nauki.

Tabela 4.84: Rozkład odpowiedzi pytań Kwestionariusza satysfakcji z kursu

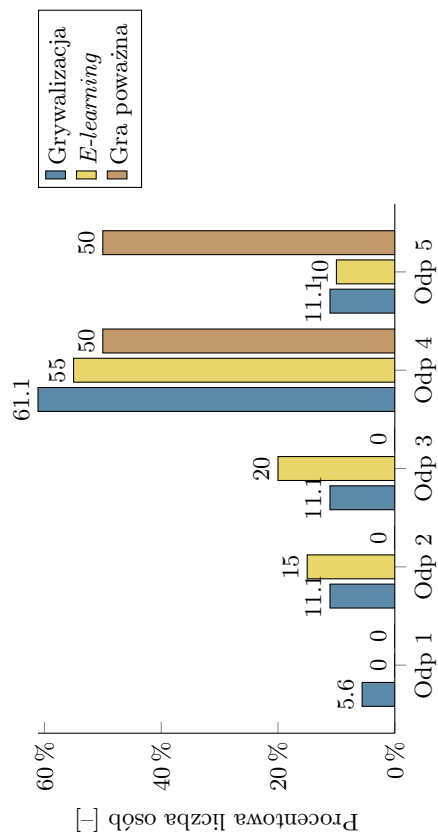
Pytanie	Odpowiedzi	Grywalizacja		E-learning		Gra poważna		Ogółem	
		N	Procent	N	Procent	N	Procent	N	Procent
1. W jakim stopniu kurs spełnił Pana/Pani oczekiwania?	W żadnym stopniu nie spełnił moich oczekiwań	1	5,6%	0	0,0%	0	0,0%	1	2,2%
	W nieznacznym stopniu spełnił moje oczekiwania	2	11,1%	3	15,0%	0	0,0%	5	10,9%
	Trudno powiedzieć	2	11,1%	4	20,0%	0	0,0%	6	13,0%
	W znacznym stopniu spełnił moje oczekiwania	11	61,1%	11	55,0%	4	50,0%	26	56,5%
	W pełni spełnił moje oczekiwania	2	11,1%	2	10,0%	4	50,0%	8	17,4%
	Podsumowanie	18	100,0%	20	100,0%	8	100,0%	46	100,0%
2. Czy będzie Pan/Pani w stanie użyć wiedzy nabytej podczas kursu w praktyce (np. pracy, na studiach)?	Zdecydowanie nie	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
	Raczej nie	1	5,6%	0	0,0%	0	0,0%	1	2,2%
	Trudno powiedzieć	2	11,1%	1	5,0%	0	0,0%	3	6,5%
	Raczej tak	9	50,0%	13	65,0%	1	12,5%	23	50,0%
	Zdecydowanie tak	6	33,3%	6	30,0%	7	87,5%	19	41,3%
	Podsumowanie	18	100,0%	20	100,0%	8	100,0%	46	100,0%
3. Jak ocenia Pani/Pan przydatność zdobytych informacji pod względem podnoszenia własnych kompetencji?	Zdecydowanie nieprzydatne	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
	Raczej nieprzydatne	1	5,6%	0	0,0%	0	0,0%	1	2,2%
	Trudno powiedzieć	3	16,7%	2	10,0%	0	0,0%	5	10,9%
	Raczej przydatne	8	44,4%	11	55,0%	2	25,0%	21	45,7%
	Zdecydowanie przydatne	6	33,3%	7	35,0%	6	75,0%	19	41,3%
	Podsumowanie	18	100,0%	20	100,0%	8	100,0%	46	100,0%
4. Czy poleciłby Pan/Pani udział w tym kursie znajomym?	Zdecydowanie nie	0	0,0%	1	5,0%	0	0,0%	1	2,2%
	Raczej nie	1	5,6%	1	5,0%	0	0,0%	2	4,3%
	Trudno powiedzieć	2	11,1%	3	15,0%	0	0,0%	5	10,9%
	Raczej tak	8	44,4%	7	35,0%	1	12,5%	16	34,8%
	Zdecydowanie tak	7	38,9%	8	40,0%	7	87,5%	22	47,8%
	Podsumowanie	18	100,0%	20	100,0%	8	100,0%	46	100,0%
	W żadnym stopniu nie spełniły moich oczekiwań	2	11,1%	0	0,0%	0	0,0%	2	4,3%
	W nieznacznym stopniu spełniły moje oczekiwania	2	11,1%	3	15,0%	0	0,0%	5	10,9%

5. W jakim stopniu
materiały szkoleniowe spełniły
Pana/Pani oczekiwania?

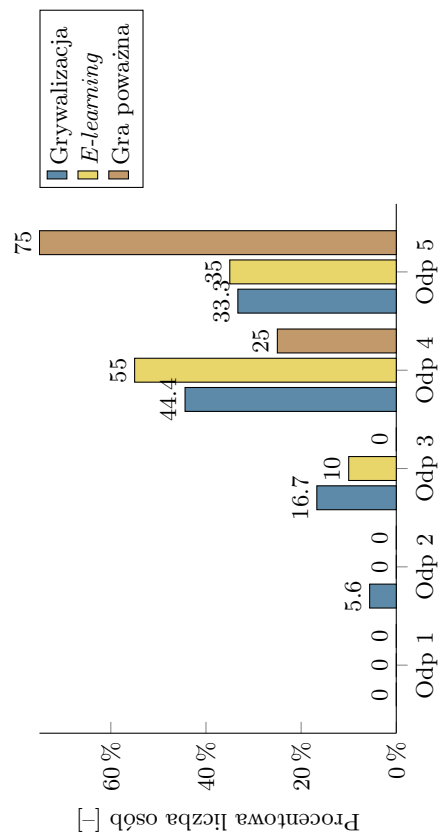
6. Jak ocenia Pan/Pani zakres prezentowanego materiału?	Trudno powiedzieć	1	5,6%	2	10,0%	0	0,0%	3	6,5%
	W znacznym stopniu spełniły moje oczekiwania	13	72,2%	9	45,0%	3	37,5%	25	54,3%
	W pełni spełniły moje oczekiwania	0	0,0%	6	30,0%	5	62,5%	11	23,9%
	Podsumowanie	18	100,0%	20	100,0%	8	100,0%	46	100,0%
7. Jak ocenia Pan/Pani trudność zadań?	Za wąski	9	50,0%	12	60,0%	1	12,5%	22	47,8%
	Odpowiedni	9	50,0%	8	40,0%	7	87,5%	24	52,2%
	Za szeroki	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
	Podsumowanie	18	100,0%	20	100,0%	8	100,0%	46	100,0%
8. Jak Pan/Pani uważa, czy liczba zadań była wystarczająca, aby opanować dane zagadnienie?	Za łatwe	6	33,3%	6	30,0%	1	12,5%	13	28,3%
	Odpowiednie	12	66,7%	14	70,0%	7	87,5%	33	71,7%
	Za trudne	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
	Podsumowanie	18	100,0%	20	100,0%	8	100,0%	46	100,0%
9a. Jak Pan/Pani ocenia materiały szkoleniowe pod względem: łatwości przyswajania?	Nie, zadań było za mało	1	5,6%	6	30,0%	1	12,5%	8	17,4%
	Tak, liczba zadań była wystarczająca	17	94,4%	14	70,0%	7	87,5%	38	82,6%
	Nie, zadań było za dużo	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
	Podsumowanie	18	100,0%	20	100,0%	8	100,0%	46	100,0%
9b. Jak Pan/Pani ocenia materiały szkoleniowe pod względem: łatwości przyswajania?	Źle	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
	Raczej źle	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
	Trudno powiedzieć	2	11,1%	2	10,0%	1	12,5%	5	10,9%
	Raczej dobrze	12	66,7%	9	45,0%	3	37,5%	24	52,2%
	Dobrze	4	22,2%	9	45,0%	4	50,0%	17	37,0%
	Podsumowanie	18	100,0%	20	100,0%	8	100,0%	46	100,0%
9b. Jak Pan/Pani ocenia materiały szkoleniowe pod względem: przejrzystości?	Źle	1	5,6%	0	0,0%	0	0,0%	1	2,2%
	Raczej źle	1	5,6%	1	5,0%	0	0,0%	2	4,3%
	Trudno powiedzieć	1	5,6%	2	10,0%	0	0,0%	3	6,5%
	Raczej dobrze	11	61,1%	9	45,0%	3	37,5%	23	50,0%
	Dobrze	4	22,2%	8	40,0%	5	62,5%	17	37,0%
	Podsumowanie	18	100,0%	20	100,0%	8	100,0%	46	100,0%
	Źle	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%

9c. Jak Pan/Pani ocenia materiały szkoleniowe pod względem: praktyczności?	Raczej źle	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
	Trudno powiedzieć	3	16,7%	2	10,0%	0	0,0%	0	0,0%	5	10,9%
	Raczej dobrze	10	55,6%	11	55,0%	3	37,5%	24	52,2%		
	Dobrze	5	27,8%	7	35,0%	5	62,5%	17	37,0%		
	Podsumowanie	18	100,0%	20	100,0%	8	100,0%	46	100,0%		
9d. Jak Pan/Pani ocenia materiały szkoleniowe pod względem: przygotowania do testu końcowego?	Źle	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
	Raczej źle	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
	Trudno powiedzieć	3	16,7%	5	25,0%	2	25,0%	10	21,7%		
	Raczej dobrze	13	72,2%	11	55,0%	3	37,5%	27	58,7%		
	Dobrze	2	11,1%	4	20,0%	3	37,5%	9	19,6%		
9e. Jak Pan/Pani ocenia materiały szkoleniowe pod względem: interesującego sposobu prezentacji treści?	Podsumowanie	18	100,0%	20	100,0%	8	100,0%	46	100,0%		
	Źle	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
	Raczej źle	1	5,6%	1	5,0%	0	0,0%	2	4,3%		
	Trudno powiedzieć	3	16,7%	2	10,0%	0	0,0%	5	10,9%		
	Raczej dobrze	10	55,6%	11	55,0%	2	25,0%	23	50,0%		
10. Jak Pan/Pani ogólnie ocenia platformę <i>e-learningową</i> ?	Dobrze	4	22,2%	6	30,0%	6	75,0%	16	34,8%		
	Podsumowanie	18	100,0%	20	100,0%	8	100,0%	46	100,0%		
	Źle	0	0,0%	1	5,0%	0	0,0%	1	2,2%		
	Raczej źle	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
	Trudno powiedzieć	3	16,7%	0	0,0%	1	12,5%	4	8,7%		
11a. Jak Pan/Pani ocenia poszczególne elementy platformy: łatwość obsługi	Raczej dobrze	5	27,8%	8	40,0%	2	25,0%	15	32,6%		
	Dobrze	10	55,6%	11	55,0%	5	62,5%	26	56,5%		
	Podsumowanie	18	100,0%	20	100,0%	8	100,0%	46	100,0%		
	Źle	0	0,0%	1	5,0%	0	0,0%	1	2,2%		
	Raczej źle	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
	Trudno powiedzieć	1	5,6%	0	0,0%	1	12,5%	2	4,3%		
	Raczej dobrze	6	33,3%	5	25,0%	3	37,5%	14	30,4%		
	Dobrze	11	61,1%	14	55,0%	4	50,0%	29	63,0%		

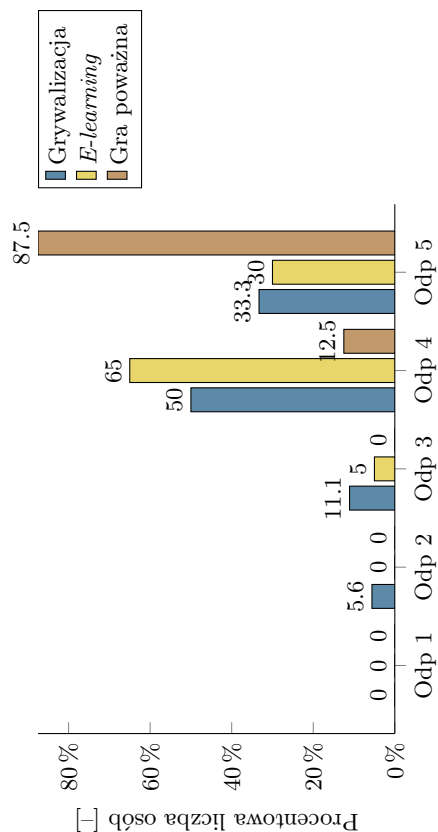
11b. Jak Pan/Pani ocenia poszczególne elementy platformy: ogólną strukturę kursu	Żle	18	100,0%	20	100,0%	8	100,0%	46	100,0%
	Raczej źle	0	0,0%	1	5,0%	0	0,0%	1	2,2%
	Trudno powiedzieć	1	5,6%	0	0,0%	0	0,0%	1	2,2%
	Raczej dobrze	1	5,6%	2	10,0%	0	0,0%	3	6,5%
	Dobrze	6	33,3%	7	35,0%	4	50,0%	17	37,0%
	Podsumowanie	10	55,6%	10	50,0%	4	50,0%	24	52,2%
11c. Jak Pan/Pani ocenia poszczególne elementy platformy: stronę graficzną platformy	Żle	18	100,0%	20	100,0%	8	100,0%	46	100,0%
	Raczej źle	0	0,0%	1	5,0%	0	0,0%	1	2,2%
	Trudno powiedzieć	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
	Raczej dobrze	0	0,0%	0	0,0%	1	12,5%	1	2,2%
	Dobrze	7	38,9%	9	45,0%	4	50,0%	20	43,5%
	Podsumowanie	11	61,1%	10	50,0%	3	37,5%	24	52,2%
12. Czy napotkał/a Pan/Pani na problemy techniczne, które uniemożliwiały naukę	Podsumowanie	18	100,0%	20	100,0%	8	100,0%	46	100,0%
	Tak	3	16,7%	4	20,0%	1	12,5%	8	17,4%
	Nie	15	83,3%	16	80,0%	7	87,5%	38	82,6%
Podsumowanie		18	100,0%	20	100,0%	8	100,0%	46	100,0%



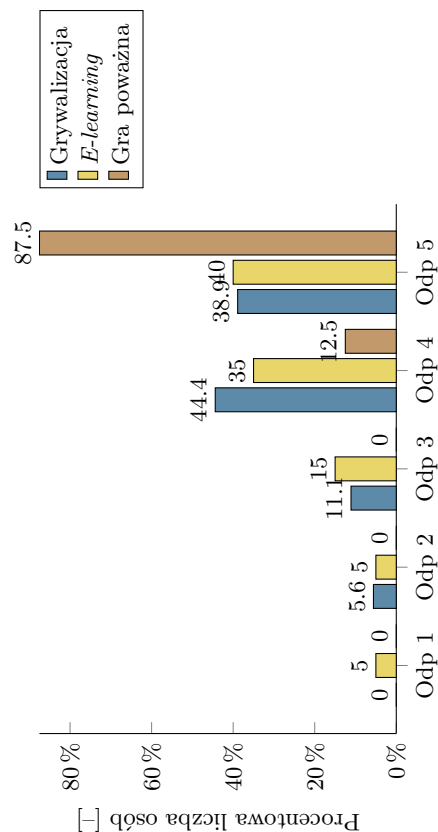
Rysunek 4.64: Rozkład odpowiedzi *Pytania 1* w poszczególnych warunkach badania (treść pytań i odpowiedzi, zob. Tabela 4.84)



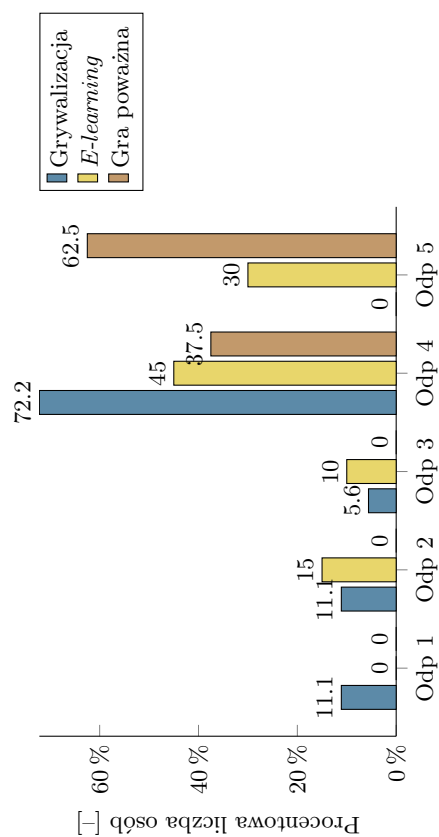
Rysunek 4.66: Rozkład odpowiedzi *Pytania 3* w poszczególnych warunkach badania (treść pytań i odpowiedzi, zob. Tabela 4.84)



Rysunek 4.65: Rozkład odpowiedzi *Pytania 2* w poszczególnych warunkach badania (treść pytań i odpowiedzi, zob. Tabela 4.84)

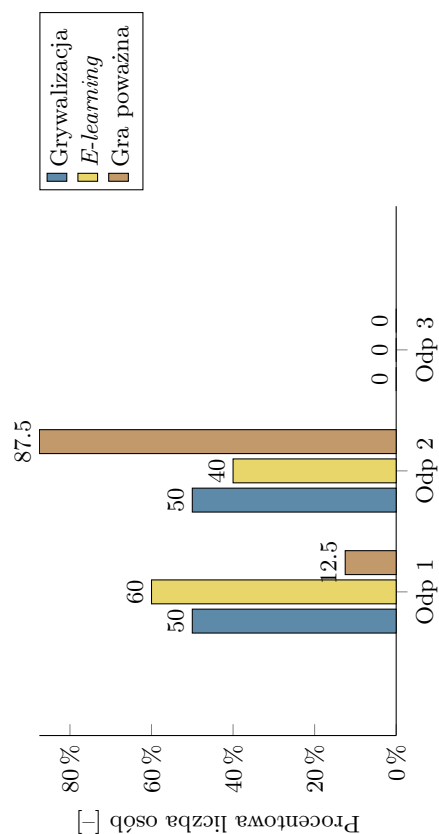


Rysunek 4.67: Rozkład odpowiedzi *Pytania 4* w poszczególnych warunkach badania (treść pytań i odpowiedzi, zob. Tabela 4.84)

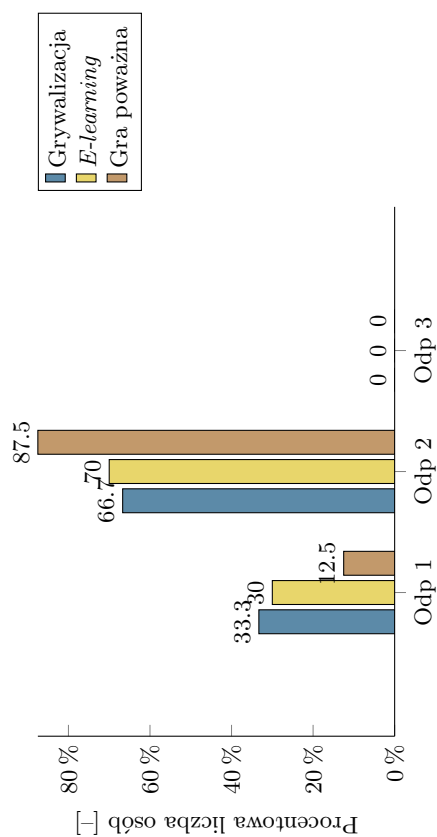


Rysunek 4.68: Rozkład odpowiedzi *Pytania 5* w poszczególnych warunkach badania (treść pytań i odpowiedzi, zob. Tabela 4.84)

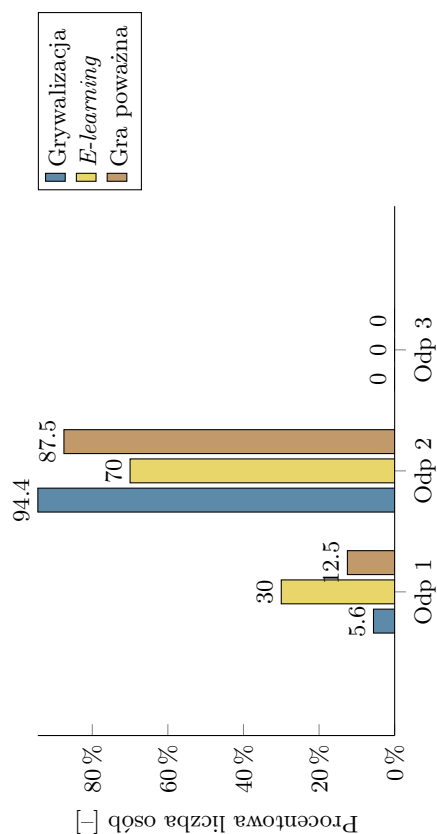
342



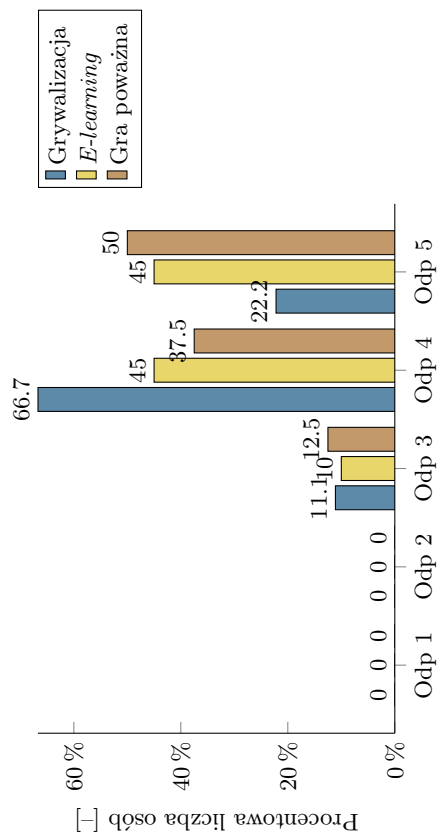
Rysunek 4.69: Rozkład odpowiedzi *Pytania 6* w poszczególnych warunkach badania (treść pytań i odpowiedzi, zob. Tabela 4.84)



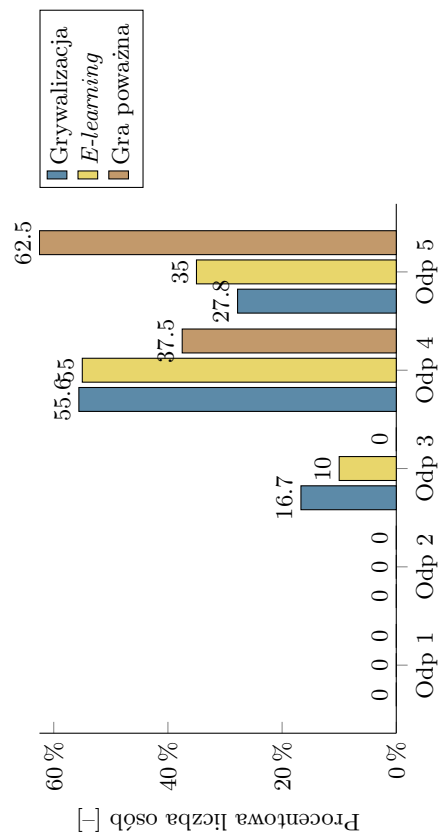
Rysunek 4.70: Rozkład odpowiedzi *Pytania 7* w poszczególnych warunkach badania (treść pytań i odpowiedzi, zob. Tabela 4.84)



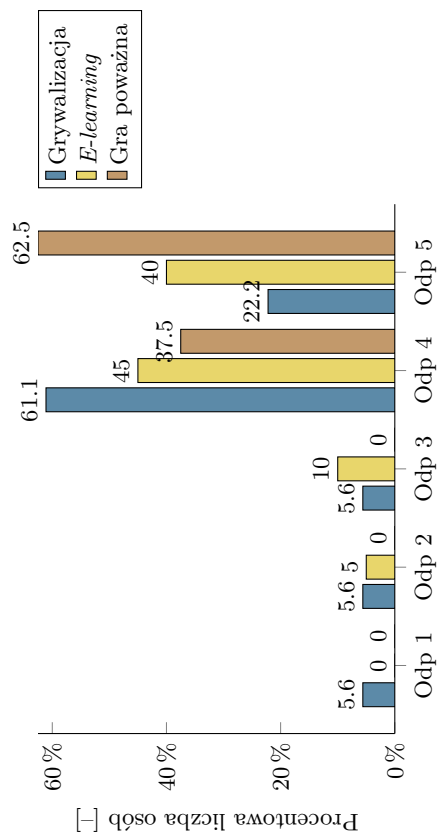
Rysunek 4.71: Rozkład odpowiedzi *Pytania 8* w poszczególnych warunkach badania (treść pytań i odpowiedzi, zob. Tabela 4.84)



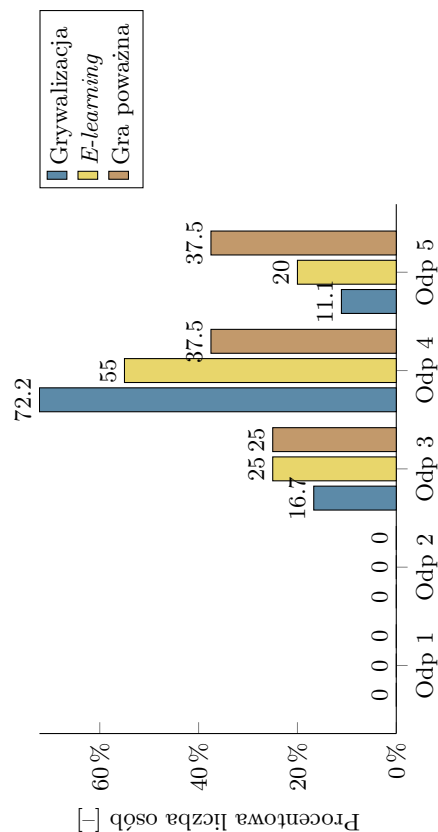
Rysunek 4.72: Rozkład odpowiedzi Pytania 9a w poszczególnych warunkach badania (treść pytań i odpowiedzi, zob. Tabela 4.84)



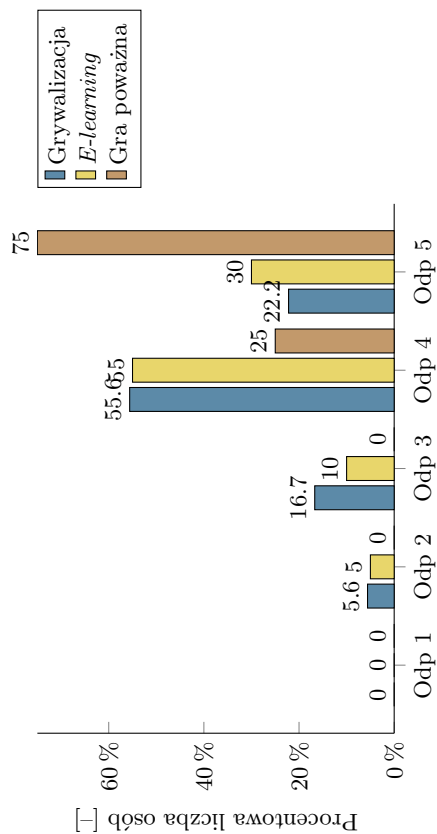
Rysunek 4.74: Rozkład odpowiedzi Pytania 9c w poszczególnych warunkach badania (treść pytań i odpowiedzi, zob. Tabela 4.84)



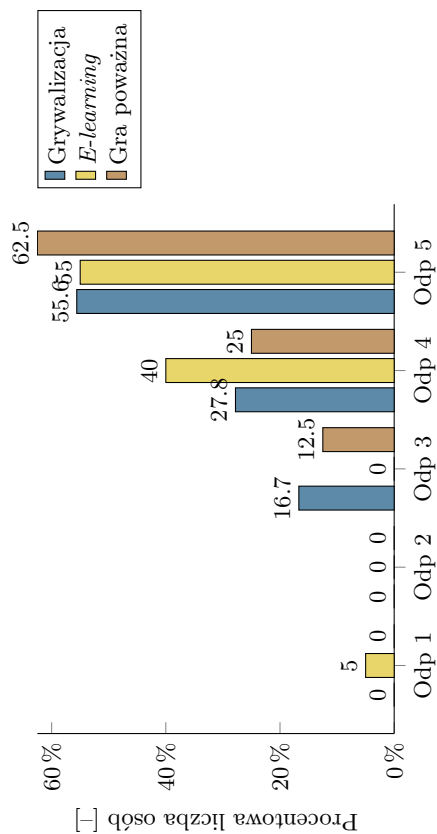
Rysunek 4.73: Rozkład odpowiedzi Pytania 9b w poszczególnych warunkach badania (treść pytań i odpowiedzi, zob. Tabela 4.84)



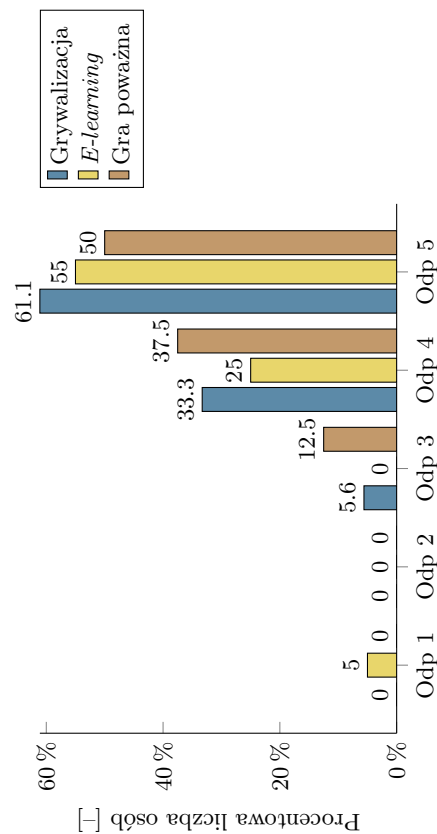
Rysunek 4.75: Rozkład odpowiedzi Pytania 9d w poszczególnych warunkach badania (treść pytań i odpowiedzi, zob. Tabela 4.84)



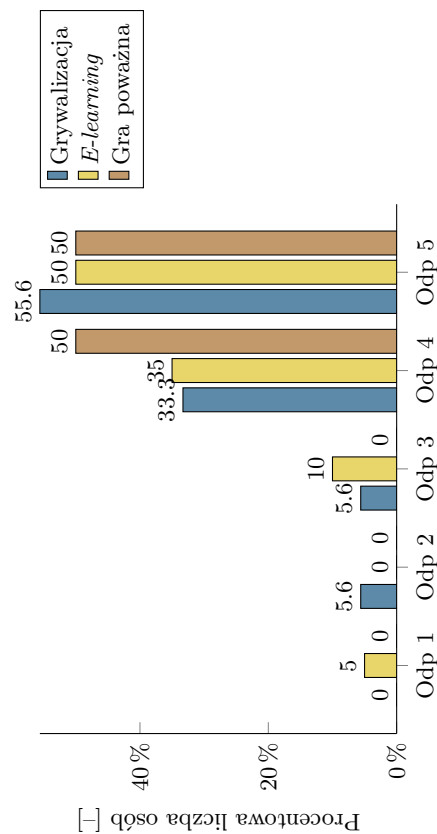
Rysunek 4.76: Rozkład odpowiedzi *Pytania 9e* w poszczególnych warunkach badania (treść pytań i odpowiedzi, zob. Tabela 4.84)



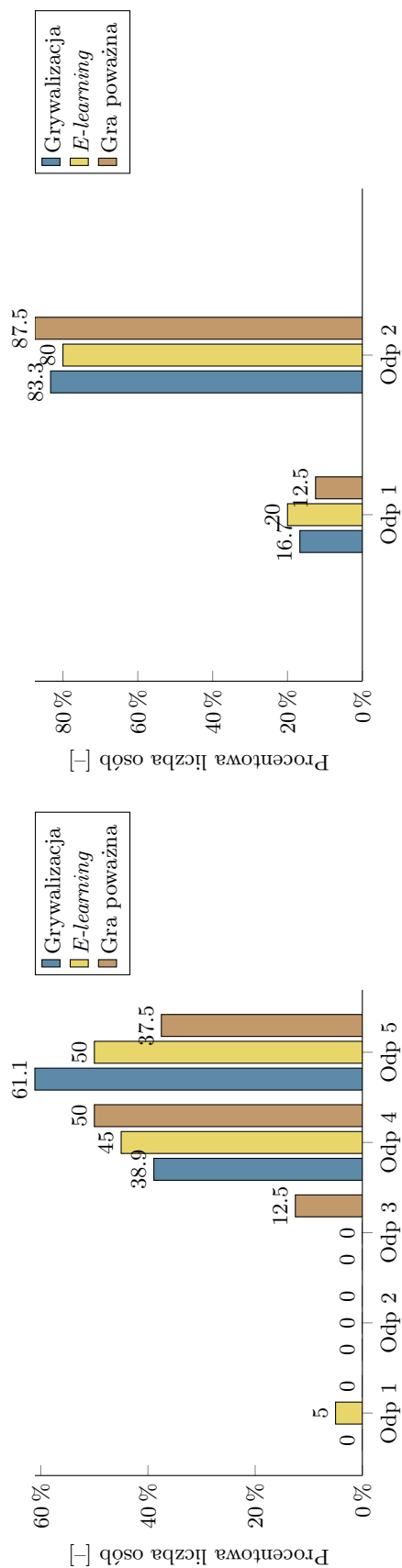
Rysunek 4.77: Rozkład odpowiedzi *Pytania 10* w poszczególnych warunkach badania (treść pytań i odpowiedzi, zob. Tabela 4.84)



Rysunek 4.78: Rozkład odpowiedzi *Pytania 11a* w poszczególnych warunkach badania (treść pytań i odpowiedzi, zob. Tabela 4.84)



Rysunek 4.79: Rozkład odpowiedzi *Pytania 11b* w poszczególnych warunkach badania (treść pytań i odpowiedzi, zob. Tabela 4.84)



Rysunek 4.80: Rozkład odpowiedzi *Pytania 11c* w poszczególnych warunkach badania (treść pytań i odpowiedzi, zob. Tabela 4.84)

Rysunek 4.81: Rozkład odpowiedzi *Pytania 12* w poszczególnych warunkach badania (treść pytań i odpowiedzi, zob. Tabela 4.84)

4.8. *Kwestionariusz powodów rezygnacji z kursu – wyniki*

Decyzja o dołączeniu do badania eksperymentalnego *Kwestionariusza powodów rezygnacji z kursu* została podjęta w trakcie jego trwania. Początkowy plan badania nie obejmował wykorzystania tego narzędzia (zob. schemat badania, Rysunek 3.1, str. 98). Po rozpoczęciu badania okazało się jednak, że osoby badane dość szybko podejmowały decyzję o rezygnacji z kursu edukacyjnego (zob. Tabela 4.1, str. 202). W związku z powyższym opracowałam *Kwestionariusz powodów rezygnacji z kursu* i po upływie co najmniej 21 dni od momentu, w którym osoba zrezygnowała z kursu wysyłałam do niej wiadomość *e-mail* z prośbą o jego wypełnienie. Dołączenie do badania *Kwestionariusza powodów rezygnacji z kursu* miało dwa cele. Pierwszym z nich było sprawdzenie, jakie były główne powody rezygnacji z kursu i czy są one zgodne z wynikami innych badań dotyczących rezygnacji z kursów edukacji zdalnej (badania te zostały przeze mnie szczegółowo opisane w Paragrafie 1.4.5, str. 56 oraz Paragrafie 1.4.6, str. 60). Drugim celem wykorzystania kwestionariusza była potrzeba upewnienia się, czy wykorzystane w badaniu narzędzia edukacyjne nie przyczyniły się do wysokiego odsetka rezygnacji kursantów. W ogólności wykorzystując *Kwestionariusz powodów rezygnacji z kursu* chciałam sprawdzić, czy na platformie edukacyjnej *SpaceCalc* nie wystąpiły błędy techniczne, które uniemożliwiłyby kontynuację nauki (przyczyniając się tym samym do decyzji o rezygnacji z kursu).

Kwestionariusz został przygotowany z wykorzystaniem *Formularzy Google* i (co istotne) stanowił zewnętrzne względem platformy *SpaceCalc* narzędzie (nie wymagał od osoby badanej powrotu na platformę edukacyjną). *Kwestionariusz powodów rezygnacji z kursu* składał się z jednego pytania wielokrotnego wyboru (zob. Tabela 4.85). Odpowiadając na to pytanie respondent mógł wybrać maksymalnie trzy z jedenastu odpowiedzi. Konstruuąc odpowiedzi na pytanie kwestionariusza (zob. Tabela 4.85) treść części z nich (odpowiedzi 1–5) oparłam o literaturę dotyczącą powodów rezygnacji z kursów edukacyjnych prowadzonych w sposób zdalny. Pozostałe pytania dotyczyły bezpośrednio samego kursu edukacyjnego *SpaceCalc* (odpowiedzi 6–10, zob. Tabela 4.85). Osoba wypełniająca kwestionariusz mogła również wybrać odpowiedź *Inne* i samodzielnie opisać powód swojej rezygnacji.

Tabela 4.85: *Treść Kwestionariusza powodów rezygnacji z kursu*

Kwestionariusz powodów rezygnacji z kursu
1. Dlaczego zrezygnował/ła Pan/Pani z kursu obsługi programu <i>Microsoft Excel</i> ?
☐ Brak czasu
☐ Konieczność skupienia się na innych obowiązkach
☐ Nie potrafiłem/łam zorganizować swojego dnia tak, aby móc kontynuować naukę
☐ Uważam, że ukończenie tego kursu do niczego mi się nie przyda
☐ Zabrakło mi motywacji do rozwiązywania kolejnych zadań
☐ Uważam, że w kursie za dużo było dodatkowych aktywności związanych z badaniem
☐ Nie potrafiłem/łam korzystać z tego kursu
☐ Zadania w kursie okazały się dla mnie za łatwe
☐ Zadania w kursie okazały się dla mnie za trudne
☐ Napotkałem/łam na problemy techniczne, które uniemożliwiły mi kontynuację kursu
☐ Inne

Kwestionariusz powodów rezygnacji z kursu oprócz pytania o powody rezygnacji zawierał również miejsce na zostawienie swojego adresu *e-mail*. Dzięki temu możliwe było połączenie danych osób, które wypełniły kwestionariusz z informacjami na temat tych samych osób, które dostępne były na platformie *SpaceCalc*. Kwestionariusz został wypełniony przez 82 osoby – 26 kursantów uczących się w warunkach grywalizacji, 37 osób

uczących się w warunku *e-learningu* oraz 19 osób korzystających z kursu w warunku gry poważnej (zob. Tabela 4.86). Większość osób, które wypełniły kwestionariusz stanowiły kobiety (80,5% wszystkich respondentów), było w wieku od 23 do 35 roku (40,2% wszystkich respondentów) oraz posiadało wykształcenie średnie lub niższe (42,7% wszystkich respondentów, zob. Tabela 4.86). Najczęściej deklarowanym przez wypełniających powodem wzięcia udziału w kursie *SpaceCalc* była chęć nauki obsługi programu *Microsoft Excel* (86,6% wszystkich respondentów, zob. Tabela 4.86). Dodatkowo respondenci w przeważającej większości (85,4% wszystkich respondentów) swoją wiedzę i umiejętności z zakresu obsługi programu *Microsoft Excel* na dziesięciostopniowej skali oceny ocenili na 5 punktów lub mniej (zob. Tabela 4.86).

Mogłoby się wydawać, że osoby o takiej charakterystyce stanowią potencjalnych kandydatów dla edukacyjnych kursów zdalnych. Są to osoby młode, chcące nauczyć się obsługi narzędzia, którego jeszcze dobrze nie znają. Jednak istnieją powody, dla których osoby te porzuciły kurs *SpaceCalc*. Powody te nie były związane ani z platformą edukacyjną, z której korzystały osoby badane, ani z ich chęcią nauczania się obsługi programu *Microsoft Excel*. Najwięcej osób zrezygnowało z udziału w kursie *SpaceCalc* z uwagi na konieczność skupienia się na innych obowiązkach (28,9% wszystkich odpowiedzi) oraz braku czasu (26% wszystkich odpowiedzi, zob. Tabela 4.87). Wspomniane odpowiedzi były najczęściej podawanymi przyczynami rezygnacji z kursu *SpaceCalc* niezależnie od rozpatrywanego warunku badania (zob. Tabela 4.87 oraz Rysunek 4.82). Kolejnymi często podawanymi powodami rezygnacji z kursu były następujące odpowiedzi (zob. Tabela 4.87 oraz Rysunek 4.82):

- **Inne.** Odpowiedź ta stanowiła 11,6% wszystkich odpowiedzi. Powody rezygnacji samodzielnie opisywane przez kursantów zostały szerzej scharakteryzowane w dalszej części tego podrozdziału. Odpowiedź ta została wskazana przez 7 osób uczących się w warunku grywalizacji, 9 osób uczących się w warunku *e-learningu* oraz 4 osoby uczące się w warunku gry poważnej.
- **Nie potrafiłem/łam zorganizować swojego dnia tak, aby móc kontynuować naukę.** Odpowiedź ta stanowiła 10,4% wszystkich odpowiedzi. Została ona wskazana przez 5 osób uczących się w warunku grywalizacji, 9 osób uczących się w warunku *e-learningu* oraz 4 osoby uczące się w warunku gry poważnej.
- **Zabrakło mi motywacji do rozwiązywania kolejnych zadań.** Odpowiedź ta stanowiła 7,5% wszystkich odpowiedzi. Wskazało ją 5 osób uczących się w warunku grywalizacji, 7 osób uczących się w warunku *e-learningu* oraz 1 osobę uczącą się w warunku gry poważnej.
- **Zadania w kursie okazały się dla mnie za łatwe.** Odpowiedź ta stanowiła 6,9% wszystkich odpowiedzi. Wskazało ją 7 osób uczących się w warunku grywalizacji oraz 5 osób uczących się w warunku *e-learningu*.

Powyższe odpowiedzi wskazują na najważniejsze powody rezygnacji z kursu *SpaceCalc*. Jak wynika z ich treści, osoby badane najczęściej rezygnowały z podjętego kursu edukacyjnego, ponieważ nie miały czasu, musiały skupić się na innych obowiązkach, nie potrafiły zorganizować swojego dnia tak, aby kontynuować naukę, zabrakło im motywacji do rozwiązywania kolejnych zadań, a zadania w kursie okazały się dla nich za łatwe. Niemal wszystkie powody (za wyjątkiem ostatniego) dotyczą pewnych predyspozycji osób badanych do wytrwania w kursach edukacji zdalnej. Wnioski płynące z *Kwestionariusza powodów rezygnacji z kursu* potwierdzają te wynikające z analizy literatury dotyczącej powodów porzucania kursów edukacji zdalnej, którą opisałam w Paragrafie 1.4.5 (str. 56).

Zgodnie z dostępną literaturą uczniowie przejawiają tendencję do porzucania kursów *online*, jeśli (w ich ocenie) program nauczania był zarówno za łatwy, jak i za trudny. Istotnym predyktorem pozostania w kursie prowadzonym w sposób zdalny jest również umiejętność zarządzania czasem. Błędne założenia dotyczące posiadanego czasu lub niedokładne oszacowanie tego, jakich zasobów wymaga ukończenie danego kursu *online*, może zakończyć się przerwaniem nauki. Na decyzję o rezygnacji z kursu *online* mają również wpływ obowiązki rodzinne, nieprzewidziane okoliczności oraz prowadzenie intensywnego trybu życia.

Deklarowane przez osoby badane powody rezygnacji z kursu mogły również wpłynąć na to, że często zapominali oni o tym, że biorą udział w kursie. Dalsza chęć kontynuacji kursu lub fakt zapomnienia o udziale w nim zostały zgłoszone aż przez dwanaście osób, które samodzielnie opisały swój powód rezygnacji z kursu. Powody, które wymieniane były przez wszystkich dwudziestu kursantów, którzy wybrali odpowiedź *Inne* zostały ujęte w następujące kategorie:

- **Chęć kontynuacji nauki.** Część osób badanych deklarowała, że wciąż bierze udział w kursie, pomimo przerwy w rozwiązywaniu kolejnych zadań, która trwała co najmniej 21 dni. Osoby te deklarowały, że chciałyby dokończyć kurs, gdy znajda na to czas. Taki powód rezygnacji z kursu został wskazany przez 3 osoby uczące się w warunku grywalizacji, 2 osoby uczące się w warunku *e-learningu* oraz jedną osobę korzystającą z kursu w warunku gry poważnej.
- **Zapomniałem/łam o kursie.** Niektóre osoby zapomniały, że biorą udział w kursie, a wiadomość *e-mail* z prośbą o wypełnienie kwestionariusza traktowały jako przypomnienie o kursie. Osoby te również deklarowały, że chciałyby dokończyć kurs, gdy znajda na to czas. Ten powód rezygnacji z kursu został wskazany przez 2 osoby uczące się w warunku grywalizacji oraz 4 osoby, które korzystały z kursu w warunku *e-learningu*.
- **Problemy techniczne.** Pomimo że w kafeterii odpowiedzi jedna z nich związana z problemami technicznymi: *Napotkałem/łam na problemy techniczne, które uniemożliwiły mi kontynuację kursu*, dwie osoby zdecydowały się opisać te problemy w ramach odpowiedzi *inne*. Jednej z nich kurs „przestał działać”. Osoba ta korzystała z kursu w warunku gry poważnej. Druga osoba (ucząca się w warunku grywalizacji) nie potrafiła rozwiązać jednego z zadań, co zinterpretowała jako błąd działania platformy edukacyjnej.
- **Nadmiar obowiązków.** Pomimo że w kafeterii odpowiedzi dostępna była taka, która dotyczyła nadmiaru obowiązków: *Konieczność skupienia się na innych obowiązkach*, dwie osoby zdecydowały się opisać dokładniej te problemy. Jedna z tych osób przyznała, że brak organizacji oraz nadmiar innych spraw uniemożliwił jej ukończenie kursu. Osoba ta uczyła się w warunku grywalizacji. Druga z osób podkreśliła, że okres świąteczny zbiegający się z końcem semestru sprawił, że nie ukończyła ona kursu. Osoba ta uczyła się w warunku *e-learningu*.
- **Kurs powieliła posiadane już umiejętności.** Jedna osoba (ucząca się w warunku grywalizacji) przyznała, że posiada już całkiem dobre umiejętności z zakresu obsługi programu *Microsoft Excel*, a kurs nie dostarczył jej zbyt wielu nowych informacji. Wyjaśnienie to stanowi niejako rozszerzenie odpowiedzi *Zadania w kursie okazały się dla mnie za łatwe*, która również została wybrana przez tego kursanta.
- **Liniowość kursu. Brak możliwości wyboru konkretnych zadań.** Jedna osoba (ucząca się w warunku *e-learningu*) zrezygnowała z kursu z uwagi na konieczność realizowania wszystkich zadań i brak możliwości wyboru tych, które ją interesowały. Możliwe, że i w tym przypadku osoba badana posiadała już pewne umiejętności

z zakresu obsługi programu *Microsoft Excel* i interesowało ją nauczenie się tylko nowych informacji.

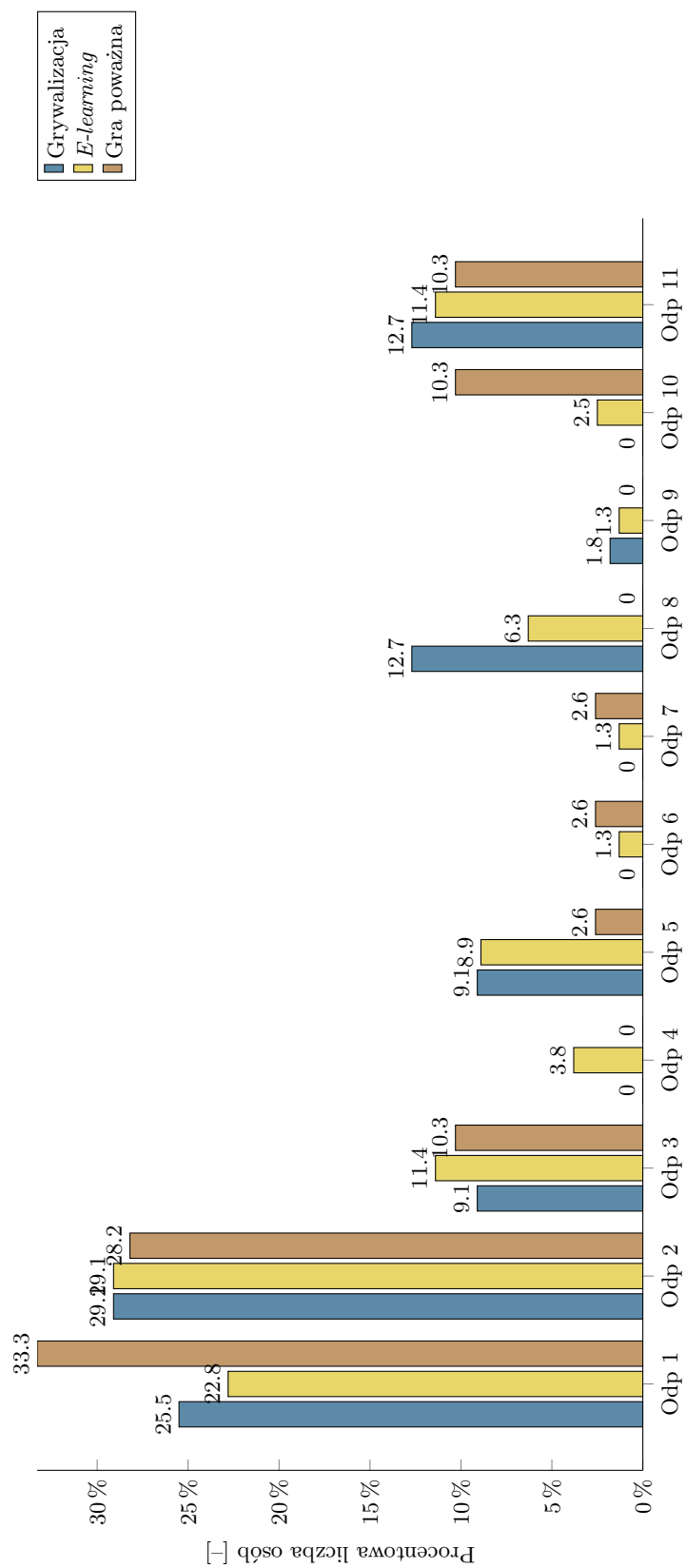
- **Kurs zawierał zbyt wiele zadań.** Według jednej osoby (uczącej się w warunkach gry poważnej) kurs pochłaniał zbyt wiele czasu i zawierał zbyt dużo zadań.
- **Choroba.** Jedna osoba (korzystająca z kursu w warunkach *e-learningu*) nie ukończyła kursu z uwagi na długotrwałą chorobę.
- **Problemy ze zrozumieniem mechanik w grze.** Jedna osoba (ucząca się w warunkach gry poważnej) nie wiedziała jak zdobywać surowce w grze, co uniemożliwiło jej przechodzenie do kolejnych zadań kursu.

Konieczność skupienia się na innych obowiązkach oraz związany z tym brak czasu mógł sprawić, że osoby zapomniały o tym, że biorą udział w kursie *SpaceCalc*. Co istotne, żadna z osób, która zadeklarowała dalszą chęć kontynuacji kursu nie ukończyła go w całości. Prośbę o wypełnienie *Kwestionariusza powodów rezygnacji z kursu* wysyłałam do kursantów po upływie co najmniej 21 dni od ich ostatniej obecności na platformie edukacyjnej *SpaceCalc* (rozumianej jako czas ostatniego logowania do systemu). Pomimo długiego czasu nieobecności na platformie edukacyjnej kursanci nie tracili jednak do niej dostępu. Nawet po otrzymaniu prośby o wypełnienie kwestionariusza osoby te mogły wrócić do kontynuacji kursu. Jednak tak, jak wspomniałam, żadna z osób, która w kwestionariuszu zadeklarowała chęć kontynuacji kursu, nie ukończyła go w całości. Z takiego zachowania kursantów można wywnioskować, że jeśli doświadczą oni problemów związanych ze znalezieniem czasu na regularne korzystanie z kursu edukacyjnego prowadzonego w sposób zdalny, istnieje mała szansa, że ukończą oni ten kurs w całości. W przypadku kursu *SpaceCalc* żadna z osób, która miała co najmniej 21-dniową przerwę w nauce, nie ukończyła kursu edukacyjnego. Wśród wymienianych przez kursantów powodów rezygnacji z kursu częstym był również ten związany ze zbyt niską trudnością zadań. Wniosek ten płynie również z analizy *Kwestionariusza satysfakcji z kursu*, ponieważ część osób, która ukończyła wszystkie zadania edukacyjne kursu *SpaceCalc* zadeklarowała w nim, że były one za łatwe (zob. Podrozdział 4.7). Niedopasowana trudność zadań edukacyjnych jest ważnym predyktorem rezygnacji z kursu. Dopasowanie tej trudności jest z kolei dużym wyzwaniem w przypadku kursów, w których biorą udział osoby o zróżnicowanym poziomie wiedzy wstępnej. Niemniej jednak, nawet gdyby trudność zadań była odpowiednia dla wszystkich kursantów, nadal przeważająca większość z nich zrezygnowałaby z kursu *SpaceCalc*.

Istotną informacją, którą można wywnioskować z wyników *Kwestionariusza powodów rezygnacji z kursu* jest również to, że kurs *SpaceCalc* został przygotowany i przeprowadzony adekwatnie do oczekiwań stawianych wobec edukacyjnych kursów prowadzonych w sposób zdalny. W tym przypadku mam na myśli niską awaryjność platformy edukacyjnej *SpaceCalc* oraz łatwość poruszania się po niej. Tylko niewielki odsetek kursantów zgłosił problemy techniczne, które uniemożliwiłyby dalszą kontynuację kursu (3,5% wszystkich odpowiedzi, zob. Tabela 4.87). Co więcej, osoby badane w przeważającej większości potrafiły korzystać z platformy edukacyjnej niezależnie od warunków badania, w którym się znalazły (zob. Tabela 4.87). Bardzo cieszy również tolerancja osób badanych na dodatkowe aktywności związane z badaniem, których w kursie *SpaceCalc* było dość sporo. Tylko dwie osoby, które wypełniły *Kwestionariusz powodów rezygnacji z kursu* uważały, że tych aktywności było za dużo (zob. Tabela 4.87). To bardzo obiecujący wniosek dla przyszłych badań związanych z edukacją zdalną.

Tabela 4.86: Charakterystyka osób, które wypełniły Kwestionariusz powodów rezygnacji z kursu

		Warunek badania							
		Grywalizacja		E-learning		Gra poważna		Ogółem	
Zmienna	Wskaźniki	Częstość	Procent	Częstość	Procent	Częstość	Procent	Częstość	Procent
Płeć	kobieta	22	84,6%	28	75,7%	16	84,2%	66	80,5%
	mężczyzna	4	15,4%	9	24,3%	3	15,8%	16	19,5%
Wiek	do 22 r.ż.	6	23,1%	7	18,9%	9	47,4%	22	26,8%
	od 23 do 35 r.ż.	12	46,2%	15	40,5%	6	31,6%	33	40,2%
	po 36 r.ż.	8	30,8%	15	40,5%	4	21,1%	27	32,9%
Wykształcenie	średnie i niższe	9	34,6%	15	40,5%	11	57,9%	35	42,7%
	studia I stopnia	6	23,1%	8	21,6%	4	21,1%	18	22,0%
	studia II stopnia	11	42,3%	14	37,8%	4	21,1%	29	35,4%
Obsługa programu	powyżej 5 punktów	20	76,9%	33	89,2%	17	89,5%	70	85,4%
	poniżej 5 punktów	6	23,1%	4	10,8%	2	10,5%	12	14,6%
Motywacja	chęć pomocy w badaniu	3	11,5%	1	2,7%	4	21,1%	8	9,8%
	chęć nauki programu	21	80,8%	35	94,6%	15	78,9%	71	86,6%
	inna	2	7,7%	1	2,7%	0	0,0%	3	3,7%
Podsumowanie		26	100,0%	37	100,0%	19	100,0%	82	100,0%



Rysunek 4.82: Rozkład odpowiedzi pytania *Kwestionariusza powodów rezygnacji z kursu* w poszczególnych warunkach badania. Treść odpowiedzi zawiera Tabela 4.85

Tabela 4.87: Powody rezygnacji z kursu *SpaceCalc* – statystyki opisowe

Odpowiedzi kwestionariusza	Warunek badania											
	Grywalizacja			E-learning			Gra poważna			Ogółem		
	N	Procent	Procent obserwacji	N	Procent	Procent obserwacji	N	Procent	Procent obserwacji	N	Procent	Procent obserwacji
Brak czasu	14	25,5%	53,8%	18	22,8%	48,6%	13	33,3%	68,4%	45	26,0%	54,9%
Konieczność skupienia się na innych obowiązkach	16	29,1%	61,5%	23	29,1%	62,2%	11	28,2%	57,9%	50	28,9%	61,0%
Nie potrafiłem/łam zorganizować swojego dnia tak, aby móc kontynuować naukę	5	9,1%	19,2%	9	11,4%	24,3%	4	10,3%	21,1%	18	10,4%	22,0%
Uważam, że ukończenie tego kursu do niczego mi się nie przyda	0	0,0%	0,0%	3	3,8%	8,1%	0	0,0%	0,0%	3	1,7%	3,7%
Zabrakło mi motywacji do rozwiązywania kolejnych zadań	5	9,1%	19,2%	7	8,9%	18,9%	1	2,6%	5,3%	13	7,5%	15,9%
Uważam, że w kursie za dużo było dodatkowych aktywności związanych z badaniem	0	0,0%	0,0%	1	1,3%	2,7%	1	2,6%	5,3%	2	1,2%	2,4%
Nie potrafiłem/łam korzystać z tego kursu	0	0,0%	0,0%	1	1,3%	2,7%	1	2,6%	5,3%	2	1,2%	2,4%
Zadania w kursie okazały się dla mnie za łatwe	7	12,7%	26,9%	5	6,3%	13,5%	0	0,0%	0,0%	12	6,9%	14,6%
Zadania w kursie okazały się dla mnie za trudne	1	1,8%	3,8%	1	1,3%	2,7%	0	0,0%	0,0%	2	1,2%	2,4%
Napotkałem/łam na problemy techniczne, które uniemożliwiły mi kontynuację kursu	0	0,0%	0,0%	2	2,5%	5,4%	4	10,3%	21,1%	6	3,5%	7,3%
Inne	7	12,7%	26,9%	9	11,4%	24,3%	4	10,3%	21,1%	20	11,6%	7,3%
Podsumowanie	55	100,0%	211,5%	79	100,0%	213,5%	39	100,0%	205,3%	173	100,0%	211,0%

4.9. Hipotezy i pytania badawcze – podsumowanie wyników

W niniejszym podrozdziale podsumuję wyniki wszystkich przeprowadzonych przeze mnie analiz w kontekście tego, czy pozwalają one na potwierdzenie postawionych przeze mnie hipotez lub pytań badawczych. Podsumowanie rozpocznę od omówienia wyników analiz dotyczących poszczególnych narzędzi badawczych. Następnie przypomnę główne hipotezy badania eksperymentalnego oraz sprawdzę, czy jego wyniki pozwalają na ich potwierdzenie.

4.9.1. *Kwestionariusz dotyczący uczenia się*

Przypomnijmy, że wykorzystanie w badaniu *Kwestionariusza dotyczącego uczenia się* miało dwa cele. Pierwszym z nich była próba identyfikacji przy jego pomocy osób, które posiadają pewne predyspozycje do wytrwałości w edukacyjnych kursach prowadzonych w sposób zdalny. Drugim powodem była potrzeba sprawdzenia, czy w poszczególnych warunkach badania znajdowała się podobna liczba osób, które posiadają wspomniane predyspozycje. Przed przystąpieniem do analizy wyników *Kwestionariusza dotyczącego uczenia się* postawiłam dwie hipotezy badawcze (zob. *Hipoteza 1* oraz *Hipoteza 2* w Tabeli 4.88). Analiza nie wykazała różnic pomiędzy osobami wytrwałymi w kursie, a tymi, które z niego zrezygnowały w kontekście wyniku, który uzyskali oni w *Kwestionariuszu dotyczącym uczenia się* (nie pozwoliła ona na potwierdzenie *Hipotezy 1*). *Hipoteza 2* została potwierdzona – osoby uczące się w poszczególnych warunkach badania nie różniły się istotnie wynikiem uzyskanym w kwestionariuszu.

Następnie przeprowadziłam analizy eksploracyjne, które wykazały, że *wiek* oraz *wykształcenie* stanowią zmienne różnicujące badanych pod względem wyniku uzyskanego w *Kwestionariuszu dotyczącym uczenia się* (zob. *Pytanie 1* oraz *Pytanie 2* w Tabeli 4.88). Okazało się, że osoby mające 35 lat i więcej uzyskały istotnie wyższe wyniki niż osoby od nich młodsze. Podobnie osoby, które ukończyły studia II stopnia uzyskały istotnie wyższe wyniki od osób posiadających wykształcenie średnie i niższe. W następnym kroku pogłębiłam analizy sprawdzając, czy osoby będące różnym wieku oraz mające różne wykształcenie uzyskiwały istotnie różne wyniki na poszczególnych składowych kwestionariusza (zob. *Pytania 3-12*, Tabela 4.88). Przeprowadzona analiza wykazała, że:

- Osoby mające powyżej 36 lat uzyskiwały istotnie wyższe wyniki na drugiej i czwartej składowej kwestionariusza w porównaniu do młodszych kursantów (zob. *Pytanie 4* oraz *Pytanie 6* w Tabeli 4.88).
- Osoby, które posiadały wykształcenie wyższe (ukończone studia II stopnia) uzyskały istotnie wyższe wyniki na piątej składowej kwestionariusza w porównaniu do osób posiadających wykształcenie średnie i niższe (zob. *Pytanie 12* w Tabeli 4.88).

Analiza wykazała więcej istotnych różnic pomiędzy porównywanymi grupami (zob. *Pytanie 3*, *Pytanie 4*, *Pytanie 11*, zob. Tabela 4.88), jednak moc testów oraz siły efektów były na zbyt niskim poziomie, aby wnioskować o wykazanych różnicach.

4.9.2. *Metoda analizy przeżycia*

Analiza przeżycia stanowiła jedną z dwóch metod pozwalających na zobiektywizowaną ocenę zaangażowania kursantów. Przed przejściem do tej analizy sformułowałam trzy hipotezy badawcze (zob. *Hipoteza 1-3*, Tabela 4.89). Pierwsza z nich składała się z trzech pod-hipotez mówiących o tym, że osoby uczące się w warunku gry poważnej powinny „przeżyć” w kursie najdłużej, osoby uczące się w warunku grywalizacji krócej, a te uczące się w warunku *e-learningu* – najkrócej (zob. *Hipoteza 1.1-1.3*, Tabela 4.89). Przeprowadzona analiza nie pozwoliła na potwierdzenie tej hipotezy. Wykazała ona jednak istnienie

statystycznie istotnej różnicy pomiędzy porównywanymi grupami. Okazało się, że osoby uczące się w warunku gry poważnej „przeżywały” w kursie istotnie krócej w porównaniu do osób uczących się w dwóch pozostałych warunkach badania. Jest to wynik odwrotny do oczekiwanego – zgodnie z hipotezą, to w warunku gry poważnej osoby powinny „przetrwąć” najdłużej.

W następnej kolejności wykonałam analizę przeżycia, w której porównałam poszczególne grupy wiekowe. Przed przejściem do analizy sformułowałam dwie wykluczające się hipotezy zerowe (zob. *Hipoteza 2* oraz *Hipoteza 3*, Tabela 4.89). Wykonana analiza pozwoliła na potwierdzenie jednej z nich (zob. *Hipoteza 3*, Tabela 4.89). Osoby mające 36 lat i więcej przeżywały w kursie krócej niż osoby od nich młodsze.

Z związku z tym, że analiza pozwoliła na potwierdzenie jednej z hipotez, wykonałam serię analiz eksploracyjnych. Sprawdziłam w nich, czy wiek różnicuje krzywe przeżycia osób uczących się w poszczególnych warunkach badania (zob. *Pytanie 1-3*, Tabela 4.89) oraz czy warunek badania różnicuje krzywe przeżycia osób będących w poszczególnych grupach wiekowych (zob. *Pytanie 4-6*, Tabela 4.89). Analiza wykazała, że:

- Osoby mające 36 lat lub więcej, które uczyły się w warunku grywalizacji „przeżyły” krócej niż osoby będące w wieku od 23 do 35 roku życia (zob. *Pytanie 2*, Tabela 4.89).
- Osoby mające 22 lata lub mniej „przeżyły” istotnie dłużej w warunku gry poważnej niż pozostali kursanci (zob. *Pytanie 3*, Tabela 4.89).
- Osoby będące w wieku od 23 do 35 lat, które uczyły się w warunku gry poważnej „przeżyły” krócej niż osoby będące w tym samym wieku, które uczyły się w pozostałych warunkach badania (zob. *Pytanie 5*, Tabela 4.89).
- Osoby mające 36 lat lub więcej, które uczyły się w warunku gry poważnej „przeżyły” krócej niż osoby będące w tym samym wieku, które uczyły się w pozostałych warunkach badania (zob. *Pytanie 6*, Tabela 4.89).

Wykonałam również analizy eksploracyjne, w których sprawdziłam, czy zmienne takie jak: *wykształcenie*, *pleć*, *deklarowana umiejętność obsługi programu Microsoft Excel*, *deklarowana motywacja do wzięcia udziału w badaniu* różnicowały rozkłady przeżycia porównywanych grup (zob. *Pytanie 7-8*, Tabela 4.89). Przeprowadzone analizy nie wykazały istnienia istotnie statystycznych różnic w rozkładach przeżycia porównywanych grup.

4.9.3. Czas spędzony w kursie *SpaceCalc*

Drugą metodą, która pozwoliła na zobiektywizowaną ocenę poziomu zaangażowania kursantów był pomiar czasu, jaki spędzili oni na różnych aktywnościach wykonywanych podczas kursu *SpaceCalc*. Przed przystąpieniem do analizy wskaźników czasowego zaangażowania kursantów sformułowałam pięć hipotez badawczych (zob. *Hipoteza 1-5*, Tabela 4.90). Przypomnijmy, że zdecydowałam się na przeprowadzenie dwóch analiz – jednej uwzględniającej wszystkie osoby badane oraz drugiej, w której uwzględniłam tylko te osoby, które wykazały się pewnym zaangażowaniem w naukę (wykonały co najmniej 7 elementów kursu).

W przypadku warunku gry poważnej w analizie uwzględniającej wszystkie osoby badane niemal każda z rozpatrywanych zmiennych charakteryzowała się istotnie niższymi wartościami w porównaniu do pozostałych warunków badania (zob. *Hipoteza 1-4*, Tabela 4.90). Pomimo tego, że analiza wykazała różnicę zgodną z oczekiwaną (warunek gry poważnej charakteryzował się najniższą liczbą sesji w porównaniu do dwóch pozostałych warunków badania) wynik ten nie pozwolił na potwierdzenie *Hipotezy 1.3*. Mniejsza liczba

sesji nie wynikała bowiem z większego zaangażowania w kurs (zmienne takie jak *średni czas sesji* oraz *liczba zdarzeń w sesji* nie były wyższe w warunku gry poważnej), lecz z faktu, że więcej osób zrezygnowało z tego warunku badania na początkowym etapie kursu.

Analiza uwzględniająca osoby, które wykazały się minimalnym poziomem zaangażowania potwierdziła dwie postawione przeze mnie hipotezy badawcze (zob. *Hipoteza 4* oraz *Hipoteza 5*, Tabela 4.90). Zgodnie z ich założeniami:

- Całkowity czas spędzony w kursie (bez uwzględnienia przerw) był porównywalny we wszystkich warunkach badania.
- Warunek gry poważnej charakteryzował się dłuższym czasem przerw w porównaniu do dwóch pozostałych warunków badania.
- W warunku grywalizacji oraz *e-learningu* czas przerw był porównywalny.

4.9.4. *Kwestionariusz IMUW*

W celu zidentyfikowania deklarowanego zaangażowania uwagi osoby badanej w rozwiązywanie zadania wykorzystałam *Kwestionariusz IMUW*. Przed przystąpieniem do analizy wyników pozyskanych w trzech pomiarach kwestionariusza sformułowałam sześć hipotez badawczych (zob. *Hipoteza 1-6*, Tabela 4.91). Analizując pozyskane dane, dla każdego warunku badania sprawdziłam, czy istnieją statystycznie istotne różnice pomiędzy kolejnymi pomiarami *Kwestionariusza IMUW* oraz czy warunek badania stanowi zmienną różnicującą rozkłady poszczególnych pomiarów kwestionariusza. Przeprowadzona analiza pozwoliła na potwierdzenie dwóch postawionych przeze mnie hipotez: *Hipotezy 2* w sposób częściowy oraz *Hipotezy 3* w sposób całościowy (zob. Tabela 4.91). Zgodnie z wynikami analizy:

- W warunku grywalizacji drugi pomiar *Kwestionariusza IMUW* był istotnie wyższy od pierwszego (zob. *Hipoteza 2*, Tabela 4.91),
- W warunku *e-learningu* nie wystąpiły istotne różnice pomiędzy trzema pomiarami *Kwestionariusza IMUW* (zob. *Hipoteza 3*, Tabela 4.91).

4.9.5. Testy wiedzy

Celem wykorzystania w badaniu testów wiedzy była (odbywająca się przed i po badaniu) identyfikacja poziomu posiadanej wiedzy oraz umiejętności z zakresu obsługi programu *Microsoft Excel*. Przed przystąpieniem do analizy wyników pozyskanych w trzech testach wiedzy sformułowałam sześć hipotez badawczych (zob. *Hipoteza 1-6*, Tabela 4.92). Analizując pozyskane dane dla każdego warunku badania sprawdziłam, czy istnieją statystycznie istotne różnice pomiędzy kolejnymi testami wiedzy oraz czy warunek badania stanowi zmienną różnicującą rozkłady wyników poszczególnych testów wiedzy. Przeprowadzona analiza pozwoliła na potwierdzenie dwóch postawionych przeze mnie hipotez: *Hipotezy 1* w sposób częściowy oraz *Hipotezy 4* w sposób całościowy (zob. Tabela 4.92). Zgodnie z wynikami analizy:

- W warunku grywalizacji i gry poważnej wynik *Testu 2* był istotnie wyższy niż wynik *Testu 1* (zob. *Hipoteza 1*, Tabela 4.92),
- W każdym warunku badania wynik *Testu 1* był na bardzo podobnym poziomie (zob. *Hipoteza 4*, Tabela 4.92).

Z uwagi na niską liczebność porównywanych grup oraz fakt, że osoby znajdujące się w różnych warunkach badania uzyskiwały podobne wyniki w poszczególnych testach wiedzy (analiza nie potwierdziła *Hipotezy 4* oraz *Hipotezy 5*) zdecydowałam się na wykonanie analizy eksploracyjnej. Sprawdziłam w niej, czy pomiędzy kolejnymi testami wiedzy wystąpiły istotnie statystycznie różnice przy uwzględnieniu wszystkich osób badanych (zob. *Pytanie 1*, Tabela 4.92). Zgodnie z wynikami analizy, która uwzględnia wszystkie osoby badane (bez podziału na warunki badania):

- Wynik *Testu 2* był istotnie wyższy niż wynik *Testu 1*.
- Wynik *Testu 3* był istotnie wyższy niż wynik *Testu 1*.

4.9.6. *Kwestionariusz satysfakcji z kursu*

Celem wykorzystania *Kwestionariusza satysfakcji z kursu* było sprawdzenie, czy któryś z warunków badania został przez kursantów oceniony wyżej niż inne w kontekście ich zadowolenia z kursu. Przed rozpoczęciem analizy pozyskanych danych sformułowałam jedną hipotezę badawczą (zob. *Hipoteza 1*, Tabela 4.93). Przeprowadzając analizę sprawdziłam, czy warunek badania stanowi zmienną różnicującą rozkłady wyników kwestionariusza. Analiza nie wykazała istotnych różnic pomiędzy porównywanymi grupami, co jest równoznaczne z tym, że nie potwierdziła ona hipotezy badawczej (zob. *Hipoteza 1*, Tabela 4.93). Szczegółowe omówienie odpowiedzi kursantów sugeruje jednak, że osoby uczące się w warunkach gry poważnej oceniły swoją satysfakcję wyżej niż osoby uczące się w pozostałych warunkach badania (zob. *Hipoteza 1*, Tabela 4.93).

Tabela 4.88: *Hipotezy i pytania badawcze postawione w analizie wyników Kwestionariusza dotyczącego uczenia się – podsumowanie wyników*

Oznaczenie	Treść hipotezy lub pytania badawczego	Wynik	Wykazana istotnie statystycznie różnica
Hipoteza 1	Wynik uzyskany w <i>Kwestionariuszu dotyczącym uczenia się</i> będzie wyższy w grupie osób wytrwanych w kursie niż w grupie osób, które porzuciły kurs.	Nie potwierdzono	–
Hipoteza 2	Poszczególne warunki badania (<i>e-learning</i> , grywalizacja, gra poważna) nie będą różnić się istotnie wynikiem uzyskanym w <i>Kwestionariuszu dotyczącym uczenia się</i> .	Potwierdzono	Zgodnie z założeniami hipotezy analiza nie wykazała różnic pomiędzy porównywanymi grupami.
Pytanie 1	Czy wiek jest zmienną różnicującą badanych pod względem wyniku uzyskanego w <i>Kwestionariuszu dotyczącym uczenia się</i> ?	Potwierdzono	Osoby mające 36 lat i więcej uzyskały wyższe wyniki w kwestionariuszu niż osoby znajdujące się w dwóch pozostałych grupach wiekowych.
Pytanie 2	Czy wykształcenie jest zmienną różnicującą badanych pod względem wyniku uzyskanego w <i>Kwestionariuszu dotyczącym uczenia się</i> ?	Potwierdzono	Osoby o wykształceniu wyższym (ukończone studia II stopnia) uzyskały wyższe wyniki w kwestionariuszu niż osoby posiadające wykształcenie średnie i niższe.
Pytanie 3	Czy wiek jest zmienną różnicującą badanych pod względem wyniku uzyskanego na <i>Składowej 1</i> (skala nadziei) <i>Kwestionariusza dotyczącego uczenia się</i> ?	Potwierdzono	Osoby mające 36 lat lub więcej uzyskały istotnie wyższe wyniki na <i>Składowej 1</i> kwestionariusza niż osoby mające 22 lata i mniej. Test porównujący obie te grupy charakteryzował się małym efektem oraz niezadawalającym poziomem mocy testu.
Pytanie 4	Czy wiek jest zmienną różnicującą badanych pod względem wyniku uzyskanego na <i>Składowej 2</i> (skala motywacji) <i>Kwestionariusza dotyczącego uczenia się</i> ?	Potwierdzono	1. Osoby mające 36 lat lub więcej uzyskały istotnie wyższe wyniki na <i>Składowej 2</i> kwestionariusza niż osoby mające 22 lata i mniej. Test porównujący obie te grupy charakteryzował się małym efektem oraz niezadawalającym poziomem mocy testu. 2. Osoby mające 36 lat lub więcej uzyskały istotnie wyższe wyniki na <i>Składowej 2</i> kwestionariusza niż osoby znajdujące się w przedziale wiekowym od 23 do 25 roku życia.
Pytanie 5	Czy wiek jest zmienną różnicującą badanych pod względem wyniku uzyskanego na <i>Składowej 3</i> (skala preferowanego sposobu uczenia się) <i>Kwestionariusza dotyczącego uczenia się</i> ?	Nie potwierdzono	–

Pytanie 6	Czy wiek jest zmienną różnicującą badanych pod względem wyniku uzyskanego na <i>Składowej 4 (skala uczenia się) Kwestionariusza dotyczącego uczenia się?</i>	Potwierdzono	1. Osoby mające 36 lat lub więcej uzyskały istotnie wyższe wyniki na <i>Składowej 4</i> kwestionariusza niż osoby mające 22 lat i mniej. 2. Osoby mające 36 lat lub więcej uzyskały istotnie wyższe wyniki na <i>Składowej 4</i> kwestionariusza niż osoby znajdujące się w przedziale wiekowym od 23 do 25 roku życia.
Pytanie 7	Czy wiek jest zmienną różnicującą badanych pod względem wyniku uzyskanego na <i>Składowej 5 (skala trudności w uczeniu się) Kwestionariusza dotyczącego uczenia się?</i>	Nie potwierdzono	–
Pytanie 8	Czy wykształcenie jest zmienną różnicującą badanych pod względem wyniku uzyskanego na <i>Składowej 1 (skala nadziei) Kwestionariusza dotyczącego uczenia się?</i>	Nie potwierdzono	–
Pytanie 9	Czy wykształcenie jest zmienną różnicującą badanych pod względem wyniku uzyskanego na <i>Składowej 2 (skala motywacji) Kwestionariusza dotyczącego uczenia się?</i>	Nie potwierdzono	–
Pytanie 10	Czy wykształcenie jest zmienną różnicującą badanych pod względem wyniku uzyskanego na <i>Składowej 3 (skala preferowanego sposobu uczenia się) Kwestionariusza dotyczącego uczenia się?</i>	Nie potwierdzono	–
Pytanie 11	Czy wykształcenie jest zmienną różnicującą badanych pod względem wyniku uzyskanego na <i>Składowej 4 (skala uczenia się) Kwestionariusza dotyczącego uczenia się?</i>	Potwierdzono	1. Osoby, które ukończyły studia II stopnia uzyskały istotnie wyższe wyniki na <i>Składowej 4</i> kwestionariusza niż osoby mające wykształcenie średnie i niższe. Test porównujący grupy charakteryzował się małym efektem oraz niezadawalającym poziomem mocy testu. 2. Osoby, które ukończyły studia II stopnia uzyskały istotnie wyższe wyniki na <i>Składowej 4</i> kwestionariusza niż osoby, które ukończyły studia I stopnia. Test porównujący grupy charakteryzował się małym efektem oraz niezadawalającym poziomem mocy testu.

Pytanie 12	Czy wykształcenie jest zmienną różnicującą badanych pod względem wyniku uzyskanego na Składowej 5 (skala trudności w uczeniu się) Kwestionariusza dotyczącego uczenia się?	Potwierdzono	Osoby, które ukończyły studia II stopnia uzyskały istotnie wyższe wyniki na Składowej 5 kwestionariusza niż osoby mające wykształcenie średnie i niższe.
------------	--	--------------	--

Tabela 4.89: Hipotezy i pytania badawcze związane z metodą analizy przeżycia – podsumowanie wyników

Oznaczenie	Treść hipotezy lub pytania badawczego	Wynik	Wykazana istotnie statystycznie różnica
Hipoteza 1.1	Osoby uczące się w warunku gry poważnej będą „przeżywać” najdłużej w kursie.	Nie potwierdzono	Osoby uczące się w warunku gry poważnej „przeżywały” w kursie najkrócej w porównaniu do dwóch pozostałych warunków badania.
Hipoteza 1.2	Osoby uczące się w warunku grwalizacji będą „przeżywać” krócej od osób uczących się w warunku gry poważnej, ale dłużej niż osoby uczące się w warunku <i>e-learningu</i> .	Nie potwierdzono	
Hipoteza 1.3	Osoby uczące się w warunku <i>e-learningu</i> będą „przeżywać” w kursie najkrócej w porównaniu do dwóch pozostałych warunków badania.	Nie potwierdzono	
Hipoteza 2	Osoby starsze dłużej wytrwają w kursie <i>SpaceCalc</i> w porównaniu do osób od nich młodszych.	Nie potwierdzono	–
Hipoteza 3	Osoby starsze krócej wytrwają w kursie <i>SpaceCalc</i> w porównaniu do osób od nich młodszych.	Potwierdzono	Osoby mające 36 lat lub więcej przeżywały krócej w kursie niż osoby od nich młodsze.
Pytanie 1	Czy wiek różnicuje krzywe przeżycia osób badanych uczących się w warunku <i>e-learningu</i> ?	Nie potwierdzono	–
Pytanie 2	Czy wiek różnicuje krzywe przeżycia osób badanych uczących się w warunku grywalizacji?	Potwierdzono	Osoby mające 36 i więcej, które uczyły się w warunku grywalizacji „przeżyły” w kursie krócej niż osoby będące w wieku od 23 do 35 roku życia.
Pytanie 3	Czy wiek różnicuje krzywe przeżycia osób badanych uczących się w warunku gry poważnej?	Potwierdzono	Osoby mające 22 lata lub mniej, które uczyły się w warunku gry poważnej „przeżyły” istotnie dłużej w kursie niż pozostali kursanci.
Pytanie 4	Czy warunek badania różnicuje krzywe przeżycia osób mających 22 lat i mniej?	Nie potwierdzono	–

Pytanie 5	Czy warunek badania różnicuje krzywe przeżycia osób będących w wieku od 23 do 35 lat?	Potwierdzono	Osoby będące w wieku od 23 do 35 lat, które uczyły się w warunku gry poważnej „przeżyły” krócej niż osoby będące w tym samym wieku uczące się w warunku <i>e-learningu</i> oraz w warunku grywalizacji.
Pytanie 6	Czy warunek badania różnicuje krzywe przeżycia osób będących mających 36 lat i więcej	Potwierdzono	Osoby mające 36 lat lub więcej, które uczyły się w warunku gry poważnej „przeżyły” krócej niż osoby będące w tym samym wieku, które uczyły się w warunku <i>e-learningu</i> oraz w warunku grywalizacji.
Pytanie 7	Czy wykształcenie stanowi zmienną różnicującą rozkłady przeżycia porównywanych grup?	Nie potwierdzono	–
Pytanie 8	Czy płeć stanowi zmienną różnicującą rozkłady przeżycia porównywanych grup?	Nie potwierdzono	–
Pytanie 8	Czy deklarowana umiejętności obsługi programu <i>Microsoft Excel</i> stanowi zmienną różnicującą rozkłady przeżycia porównywanych grup?	Nie potwierdzono	–
Pytanie 9	Czy deklarowana motywacja do wzięcia udziału w badaniu stanowi zmienną różnicującą rozkłady przeżycia porównywanych grup?	Nie potwierdzono	–

Tabela 4.90: Hipotezy badawcze związane z czasem spędzonym w kursie SpaceCalc – podsumowanie wyników

Oznaczenie	Treść hipotezy lub pytania badawczego	Wynik	Wykazana istotnie statystycznie różnica
Hipoteza 1.1	Warunek <i>e-learningu</i> będzie charakteryzował największą liczbą sesji w porównaniu do pozostałych warunków badania.	Nie potwierdzono	Analiza uwzględniająca wszystkie osoby badane wykazała, że warunek gry poważnej charakteryzował się istotnie niższą liczbą sesji niż dwa pozostałe warunki badania.
Hipoteza 1.2	W warunku grywalizacji liczba sesji będzie niższa niż warunku <i>e-learningu</i> , ale wyższa niż w warunku gry poważnej.	Nie potwierdzono	
Hipoteza 1.3	Warunek gry poważnej będzie charakteryzował się najniższą liczbą sesji w porównaniu do pozostałych warunków badania.	Nie potwierdzono	

Hipoteza 2.1	Warunek gry poważnej będzie charakteryzował największą liczbą zdarzeń przypadającą na jedną sesję korzystania z kursu.	Nie potwierdzono	Analiza uwzględniająca wszystkie osoby badane wykazała, że warunek gry poważnej charakteryzował się istotnie niższą liczbą zdarzeń generowanych w trakcie jednej sesji korzystania z kursu niż dwa pozostałe warunki badania.
Hipoteza 2.2	W warunku grywalizacji liczba zdarzeń przypadających na jedną sesję korzystania z kursu będzie niższa niż warunku gry poważnej, ale wyższa niż w warunku <i>e-learningu</i> .	Nie potwierdzono	
Hipoteza 2.3	Warunek <i>e-learningu</i> będzie charakteryzował się najniższą liczbą zdarzeń przypadającą na jedną sesję korzystania z kursu.	Nie potwierdzono	Analiza uwzględniająca wszystkie osoby badane wykazała, że warunek gry poważnej charakteryzował się istotnie krótszym czasem sesji niż dwa pozostałe warunki badania.
Hipoteza 3.1	Warunek gry poważnej będzie charakteryzował najdłuższym średnim czasem sesji.	Nie potwierdzono	
Hipoteza 3.2	W warunku grywalizacji średni czas sesji będzie niższy niż warunku gry poważnej, ale wyższy niż w warunku <i>e-learningu</i> .	Nie potwierdzono	
Hipoteza 3.3	Warunek <i>e-learningu</i> będzie charakteryzował się najniższym średnim czasem sesji.	Nie potwierdzono	1. Analiza uwzględniająca wszystkie osoby badane wykazała, że warunek gry poważnej charakteryzował się istotnie krótszym całkowitym czasem spędzonym w kursie niż dwa pozostałe warunki badania. 2. Zgodnie z założeniami hipotezy analiza (przeprowadzona z uwzględnieniem mniejszej liczby kursantów) nie wykazała różnic pomiędzy porównywanymi grupami.
Hipoteza 4	Nie powinna wystąpić różnica pomiędzy warunkami badania w przypadku całkowitego czasu spędzonego w kursie (bez uwzględnienia czasu przerw).	Potwierdzono	
Hipoteza 5.1	Warunek gry poważnej będzie charakteryzował najdłuższym czasem przerw w porównaniu do pozostałych warunków badania.	Potwierdzono	Analiza przeprowadzona z uwzględnieniem mniejszej liczby kursantów wykazała, że warunek gry poważnej charakteryzował się istotnie dłuższymi przerwami niż dwa pozostałe warunki badania.
Hipoteza 5.2	W warunku grywalizacji i <i>e-learningu</i> czas przerw będzie porównywalny oraz niższy niż w przypadku warunku gry poważnej.	Potwierdzono	Zgodnie z założeniami hipotezy analiza nie wykazała różnic pomiędzy porównywanymi grupami.

Tabela 4.91: *Hipotezy badawcze związane z wynikami Kwestionariusza IMUW – podsumowanie wyników*

Oznaczenie	Treść hipotezy lub pytania badawczego	Wynik	Wykazana istotnie statystycznie różnica
Hipoteza 1	W warunku grywalizacji oraz gry poważnej <i>Pomiar 3 Kwestionariusza IMUW</i> powinien być wyższy niż <i>Pomiar 2</i> oraz <i>Pomiar 3</i> .	Nie potwierdzono	–
Hipoteza 2	W warunku grywalizacji oraz gry poważnej <i>Pomiar 2 Kwestionariusza IMUW</i> powinien być wyższy niż <i>Pomiar 1</i> , ale niższy <i>Pomiar 3</i> .	Częściowo potwierdzono	W warunku grywalizacji drugi pomiar <i>Kwestionariusza IMUW</i> był istotnie wyższy od pierwszego.
Hipoteza 3	W warunku <i>e-learningu</i> nie powinny wystąpić różnice pomiędzy trzema pomiarami <i>Kwestionariusza IMUW</i> .	Potwierdzono	Zgodnie z założeniami hipotezy analiza nie wykazała różnic pomiędzy porównywanymi grupami.
Hipoteza 4	<i>Pomiar 1 Kwestionariusza IMUW</i> powinien być najwyższy w warunku gry poważnej, niższy w warunku grywalizacji oraz najniższy w warunku <i>e-learningu</i> .	Nie potwierdzono	–
Hipoteza 5	<i>Pomiar 2 Kwestionariusza IMUW</i> powinien być najwyższy w warunku gry poważnej, niższy w warunku grywalizacji oraz najniższy w warunku <i>e-learningu</i> .	Nie potwierdzono	–
Hipoteza 6	<i>Pomiar 3 Kwestionariusza IMUW</i> powinien być najwyższy w warunku gry poważnej, niższy w warunku grywalizacji oraz najniższy w warunku <i>e-learningu</i> .	Nie potwierdzono	–

Tabela 4.92: *Hipotezy badawcze związane z wynikami Testów wiedzy – podsumowanie wyników*

Oznaczenie	Treść hipotezy lub pytania badawczego	Wynik	Wykazana istotnie statystycznie różnica
Hipoteza 1	W przypadku każdego warunku badania wynik Testu 2 powinien być wyższy niż wynik Testu 1.	Częściowo potwierdzono	1. W warunku grywalizacji i gry poważnej wyniki Testu 2 był istotnie wyższy niż wynik Testu 1. 2. W warunku e-learningu wyniki Testu 2 był istotnie wyższy niż wynik Testu 1, jednak wykonany test miał zbyt małą moc, aby wnioskować o wykazanej różnicy.
Hipoteza 2	W przypadku każdego warunku badania wynik Testu 3 powinien być wyższy niż wynik Testu 1.	Nie potwierdzono	–
Hipoteza 3	W przypadku każdego warunku badania wynik Testu 2 powinien być porównywalny z wynikiem Testu 3.	Nie potwierdzono	–
Hipoteza 4	Pomiędzy wynikami Testu 1 przeprowadzonym w różnych warunkach badania nie powinna wystąpić istotna statystycznie różnica.	Potwierdzono	Zgodnie z założeniami hipotezy analiza nie wykazała różnic pomiędzy porównywanymi grupami.
Hipoteza 5	Wynik Testu 2 powinien być wyższy w warunku grywalizacji oraz gry poważnej niż ten uzyskany w warunku e-learningu.	Nie potwierdzono	–
Hipoteza 6	Wynik Testu 3 powinien być wyższy w warunku grywalizacji oraz gry poważnej niż ten uzyskany w warunku e-learningu.	Nie potwierdzono	–
Pytanie 1	Czy pomiędzy kolejnymi testami wiedzy (Test 1 – Test 2 – Test 3) wystąpią istotne statystycznie różnice przy uwzględnieniu wszystkich osób badanych (bez podziału na warunki badania)?	Potwierdzono	1. W przypadku analizy uwzględniającej wszystkie osoby badane, które rozwiązały testy wiedzy wynik Testu 2 był istotnie wyższy niż wynik Testu 1. 2. W przypadku analizy uwzględniającej wszystkie osoby badane, które rozwiązały testy wiedzy wynik Testu 3 był istotnie wyższy niż wynik Testu 1.

Tabela 4.93: *Hipotezy badawcze związane z wynikami Kwestionariusza satysfakcji – podsumowanie wyników*

Oznaczenie	Treść hipotezy lub pytania badawczego	Wynik	Wykazana istotnie statystycznie różnica
Hipoteza 1.1	Ogólne zadowolenie z kursu będzie najwyższe w przypadku warunku gry poważnej w porównaniu do pozostałych warunków badania.	Częściowo potwierdzono	Analiza porównująca rozkłady wyników uzyskanych w kwestionariuszu nie wykazała istotnych różnic pomiędzy porównywanymi grupami. Analiza jakościowa sugeruje jednak, że osoby uczące się w warunku gry poważnej oceniły swoją satysfakcję wyżej niż osoby uczące się w pozostałych warunkach badania.
Hipoteza 1.2	Warunek grywalizacji będzie charakteryzował się niższą oceną satysfakcji z kursu niż warunek gry poważnej, ale wyższą w stosunku do warunku <i>e-learningu</i> .	Nie potwierdzono	–
Hipoteza 1.3	W warunku <i>e-learningu</i> , ogólne zadowolenie z kursu zostanie ocenione najniżej w porównaniu do pozostałych warunków badania.	Nie potwierdzono	–

Tabela 4.94: *Główne hipotezy badawcze – podsumowanie wyników*

Oznaczenie	Treść hipotezy lub pytania badawczego	Wynik	Wykazana istotnie statystycznie różnica
Hipoteza 1.1	Korzystanie z gry poważnej będzie skutkowało lepszymi efektami edukacyjnymi niż korzystanie z dwóch pozostałych narzędzi edukacyjnych.	Nie potwierdzono	–
Hipoteza 1.2	Korzystanie z grywalizacji będzie skutkowało gorszymi efektami edukacyjnymi niż korzystanie z gry poważnej, ale lepszymi niż korzystanie z tradycyjnego kursu <i>e-learningowego</i> .	Nie potwierdzono	–
Hipoteza 1.3	Korzystanie z tradycyjnego kursu <i>e-learningowego</i> będzie skutkowało gorszymi efektami edukacyjnymi niż korzystanie z dwóch pozostałych narzędzi edukacyjnych.	Nie potwierdzono	–

Hipoteza 2.1	Korzystanie z gry poważnej będzie skutkowało większym zaangażowaniem uczestników badania niż korzystanie z dwóch pozostałych narzędzi edukacyjnych.	Nie potwierdzono	–
Hipoteza 2.2	Korzystanie z grywalizacji będzie skutkowało mniejszym zaangażowaniem uczestników badania niż korzystanie z gry poważnej, ale większym niż korzystanie z tradycyjnego kursu <i>e-learningowego</i> .	Nie potwierdzono	–
Hipoteza 2.3	Korzystanie z tradycyjnego kursu <i>e-learningowego</i> będzie skutkowało mniejszym zaangażowaniem uczestników badania niż korzystanie z dwóch pozostałych narzędzi edukacyjnych.	Nie potwierdzono	–

4.9.7. Główne hipotezy badania

Przybliżając problematykę badania eksperymentalnego sformułowałam dwie hipotezy badawcze (zob. Paragraf 3.1.1, str. 93 oraz Tabela 4.94). Pierwsza z hipotez dotyczyła efektów edukacyjnych i składała się z trzech pod-hipotez o następującej treści:

- Hipoteza 1.1: Korzystanie z gry poważnej będzie skutkowało lepszymi efektami edukacyjnymi niż korzystanie z dwóch pozostałych narzędzi edukacyjnych.
- Hipoteza 1.2: Korzystanie z grywalizacji będzie skutkowało gorszymi efektami edukacyjnymi niż korzystanie z gry poważnej, ale lepszymi niż korzystanie z tradycyjnego kursu *e-learningowego*.
- Hipoteza 1.3: Korzystanie z tradycyjnego kursu *e-learningowego* będzie skutkowało gorszymi efektami edukacyjnymi niż korzystanie z dwóch pozostałych narzędzi edukacyjnych.

Poziom wiedzy i umiejętności dotyczący obsługi programu *Miscrosoft Excel* identyfikowany był przy pomocy trzech testów wiedzy (pre-testu, post-testu oraz re-testu). Przeprowadzona analiza wykazała, że (zob. Tabela 4.92):

- W warunku grywalizacji i gry poważnej wyniki *Testu 2* był istotnie wyższe niż wyniki *Testu 1*.
- W warunku *e-learningu* wyniki *Testu 2* był istotnie wyższe niż wyniki *Testu 1*, jednak wykonany test miał zbyt małą moc, aby wnioskować o wykazanej różnicy.

Taki wynik może sugerować, że w warunkach badania, w których uczestniczy korzystali z narzędzi edukacyjnych opartych na grach lub będących grami nastąpił przyrost wiedzy, a w warunku *e-learningu* – nie. Taki wniosek mógłby być jednak zbyt pochopny, ponieważ analiza porównawcza bazowała na bardzo małych próbach (w warunku *e-learningu* pięć osób ukończyło wszystkie trzy testy wiedzy, w warunku grywalizacji takich osób było sześć, a w warunku gry poważnej tylko trzy, zob. Podrozdział 4.6). W przypadku warunku *e-learningu* wystarczyłoby zwiększyć próbę o jedną osobę, aby moc testu (przy zachowaniu wielkości efektu) była równa wartości rekomendowanej. Przeprowadzona analiza nie wykazała natomiast, aby warunki badania różniły się wynikami uzyskanymi przez ich uczestników w poszczególnych testach wiedzy. Oznacza to, że osoby badane niezależnie od rozpatrywanego warunku badania rozwiązywały *Test 1* (ale też *Test 2* i *Test 3*) w bardzo podobny sposób. Kurs *SpaceCalc* wydaje się mieć jednak potencjał edukacyjny. W szczególności potwierdza to analiza, w której sprawdziłam, czy pomiędzy kolejnymi testami wiedzy wystąpiły istotne statycznie różnice przy uwzględnieniu wszystkich osób badanych (zob. *Pytanie 1*, Tabela 4.92). Analiza ta wykazała, że w re-teście oraz post-teście osoby badane uzyskiwały istotnie wyższe wyniki niż w pre-teście. W przeprowadzonym przeze mnie badaniu eksperymentalnym zidentyfikowałam więc przyrost wiedzy, jednak żadna z przeprowadzonych przeze mnie analiz nie potwierdziła, aby w którymś z warunków badania przyrost ten był większy niż w innych. W związku z powyższym, pierwsza z głównych hipotez badawczych nie została potwierdzona (zob. *Hipoteza 1*, Tabela 4.94).

Druga z głównych hipotez przeprowadzonego przeze mnie badania odnosiła się do zaangażowania (zob. Paragraf 3.1.1, str. 93, oraz Tabela 4.94). Hipoteza ta składała się z trzech pod-hipotez o następującej treści:

- Hipoteza 2.1: Korzystanie z gry poważnej będzie skutkowało większym zaangażowaniem uczestników badania niż korzystanie z dwóch pozostałych narzędzi edukacyjnych.

- Hipoteza 2.2: Korzystanie z grywalizacji będzie skutkowało mniejszym zaangażowaniem uczestników badania niż korzystanie z gry poważnej, ale większym niż korzystanie z tradycyjnego kursu *e-learningowego*.
- Hipoteza 2.3: Korzystanie z tradycyjnego kursu *e-learningowego* będzie skutkowało mniejszym zaangażowaniem uczestników badania niż korzystanie z dwóch pozostałych narzędzi edukacyjnych.

Poziom zaangażowania kursantów opisałam na dwa sposoby – śledząc zmiany poziomu zmiennych odnoszących się do zaangażowania (zobiektywizowany opis zaangażowania) oraz zmiany w odczuwanym przez kursantów zaangażowaniu (subiektywny opis zaangażowania). Do obiektywnej oceny zaangażowania wykorzystałam analizę przeżycia (zob. Podrozdział 4.3) oraz wskaźniki czasowego zaangażowania kursantów (zob. Podrozdział 4.4). Odczuwane przez kursantów zaangażowanie identyfikowałam przy pomocy *Kwestionariusza IMUW* (zob. Podrozdział 4.5).

W przypadku analizy przeżycia jej wyniki okazały się być odwrotne do oczekiwanych. Analiza ta wykazała, że osoby uczące się w warunku gry poważnej „przeżywały” w kursie krócej niż osoby uczące się w dwóch pozostałych warunkach badania (zob. *Hipoteza 1*, Tabela 4.89). Wynik ten nie tylko nie pozwala potwierdzić drugiej z głównych hipotez badania, ale dostarcza zupełnie innych niż spodziewane wniosków.

W kontekście analizy wskaźników czasowego zaangażowania kursantów przeprowadzona analiza dostarcza różnych wniosków w zależności od przyjętej perspektywy. Gdy w analizie uwzględniłam wszystkie osoby badane, prawie wszystkie analizowane zmienne (*liczba sesji*, *liczba zdarzeń w jednej sesji*, *średni czas sesji*, *całkowity czas spędzony w kursie bez przerw*) w przypadku warunku gry poważnej były niższe niż w dwóch pozostałych warunkach badania (zob. *Hipoteza 1-4*, Tabela 4.90). Wyjątek stanowił *czas przerw* – rozkład tej zmiennej był bardzo podobny w każdym warunku badania (zob. *Hipoteza 5*, Tabela 4.90). Ponownie analiza dostarczyła wyników odwrotnych do oczekiwanych. Kursanci uczący się w warunku gry poważnej spędzali w niej mniej czasu i rozwiązywali mniej elementów kursu niż osoby uczące się w dwóch pozostałych warunkach badania. Gdy w analizie uwzględniłam tylko te osoby, które wykazały się minimalnym poziomem zaangażowania w naukę (wykonały co najmniej siedem elementów kursu), wyniki analizy porównującej wskaźniki czasowego zaangażowania kursantów były zupełnie inne. Kursanci spędzali podobną ilość czasu i wykonywali podobną liczbę elementów kursu w każdym warunku badania. Jednak w warunku gry poważnej *czas przerw* był istotnie dłuższy niż w pozostałych warunkach badania (zob. *Hipoteza 5*, Tabela 4.90). Osoby korzystające z kursu w warunku gry poważnej najprawdopodobniej zajmowały się wówczas graniem. Nie oznacza to jednak, że osoby te były bardziej zaangażowane niż inni kursanci, bowiem nie wpłynęło to ani na czas, który spędzały one w kursie, ani na liczbę wykonywanych przez nie elementów kursu. Przykładowa sytuacja, w której granie w grę przekładałoby się na zaangażowanie w kurs edukacyjny mogłaby wyglądać następująco:

- kursanci wykonują dłuższe przerwy od nauki, ponieważ grają w grę (dłuższy *czas przerw*),
- kursanci generują większą liczbę zdarzeń w trakcie jednej sesji nauki, ponieważ rozwiązują więcej elementów kursu podczas jednej sesji nauki (większa *liczba zdarzeń w sesji*),
- średni czas sesji jest dłuższy, ponieważ obejmuje on zarówno czas grania w grę oraz czas nauki (dłuższy *średni czas sesji*),
- kursanci wykonują mniejszą liczbę sesji, ponieważ szybciej kończą kurs (mniejsza *liczba sesji*).

Żaden z powyżej wymienionych, potencjalnych scenariuszy większego zaangażowania kursantów korzystających z narzędzi opartych na elementach gier bądź będących grami nie miał jednak miejsca. To, co udało mi się zidentyfikować przy pomocy analizy wskaźników czasowego zaangażowania kursantów, to fakt mówiący, że jeśli ktoś był zainteresowany nauką w warunku gry poważnej (nie zrezygnował z udziału w kursie na początkowym jego etapie), faktycznie grał w grę (czyli wykonywał *dłuższe przerwy* od rozwiązywania kolejnych elementów kursu edukacyjnego niż kursanci uczący się w pozostałych warunkach badania). W związku z powyższym analiza wskaźników czasowego zaangażowania kursantów również nie pozwoliła na powiedzenie drugiej głównej hipotezy badawczej.

W przypadku analizy deklarowanego zaangażowania kursantów *Kwestionariusz IMUW* pozwolił na wykazanie jednej istotnie statystycznej różnicy (zob. *Hipoteza 2*, Tabela 4.91) – w warunku grywalizacji drugi pomiar *Kwestionariusza IMUW* był istotnie wyższy od pierwszego. Warunek grywalizacji był więc jedynym warunkiem badania, w którym kursanci pogłęбили swoje zaangażowanie. Jednak analiza wyników kwestionariusza nie wykazała, aby którykolwiek z pomiarów kwestionariusza był wyższy w jednym z warunków badania. Oznacza to, że kursanci (niezależnie od wybranego warunku badania) odczuwali podobne zaangażowanie na wszystkich etapach badania (wyznaczonych przez trzy pomiary kwestionariusza). W związku z powyższym analiza wyników *Kwestionariusza IMUW* także nie pozwala na potwierdzenie drugiej głównej hipotezy badawczej.

4.9.8. Analizy eksploracyjne – podsumowanie wyników

Niektóre z wyników przeprowadzonych przeze mnie analiz eksploracyjnych pomagają wyjaśnić dlaczego żadna z głównych hipotez badania eksperymentalnego nie została całkowicie potwierdzona. Główną przyczyną takiego stanu rzeczy wydaje się być zmienna *wiek*. Zmienna ta zarówno w przypadku analizy wyników *Kwestionariusza dotyczącego uczenia się*, jak i wyników analizy przeżycia stanowiła czynnik różnicujący rozkłady porównywanych grup.

Przypomnijmy, że zgodnie z wynikami analiz eksploracyjnych wykonanych w obrębie analizy przeżycia (zob. Podrozdział 4.3) osoby będące w najmłodszej grupie wiekowej (mające 22 lat lub mniej) nie wykazały preferencji co do żadnego z warunków badania – wykonywały podobną liczbę elementów kursu w każdym z nich (zob. *Pytanie 4*, Tabela 4.89). Dodatkowo osoby te kończyły średnio więcej elementów kursu w warunku gry poważnej w porównaniu do starszych kursantów (zob. *Pytanie 3*, Tabela 4.89). Osoby będące w środkowej grupie wiekowej (mające od 23 do 35 lat) wykonywały więcej elementów kursu w warunku grywalizacji niż osoby starsze (zob. *Pytanie 2*, Tabela 4.89). Ale w warunku gry poważnej osoby te wykonywały mniej elementów kursu niż osoby będące w tym samym wieku, uczące się w pozostałych warunkach badania (zob. *Pytanie 5*, Tabela 4.89). Oznacza to, że osoby mające od 23 do 35 lat nie aprobowały uczenia się w warunku gry poważnej, ale nie wykazały preferencji co do pozostałych warunków badania – osoby te wykonały podobną liczbę elementów kursu w warunku grywalizacji oraz w warunku *e-learningu*. Osoby będące w najstarszej grupie wiekowej (mające 36 lat lub więcej) w warunku grywalizacji wykonały mniej elementów kursu niż osoby będące w środkowej grupie wiekowej (zob. *Pytanie 2*, Tabela 4.89), a w warunku gry poważnej mniej niż osoby będące w najmłodszej grupie wiekowej (zob. *Pytanie 3*, Tabela 4.89). W warunku gry poważnej najstarsi uczestnicy kursu wykonali mniej jego elementów niż osoby będące w tym samym wieku, które korzystały z kursu w warunku grywalizacji oraz *e-learningu* (zob. *Pytanie 6*, Tabela 4.89). Podobnie jak osoby będące w wieku od 23 do 35 roku życia osoby będące w najstarszej grupie wiekowej nie aprobowały nauki w warunku gry poważnej, lecz nie wykazały preferencji co do jednego warunku badania – wykonały podobną liczbę elementów kursu w warunku grywalizacji, jak i w warunku *e-learningu*.

W interpretacji powyższych wyników pomagają wyniki analiz eksploracyjnych związanych z *Kwestionariuszem dotyczącym uczenia się* (zob. Podrozdział 4.2). Zgodnie z nimi:

- Osoby mające 36 lat lub więcej uzyskały istotnie wyższe wyniki na drugiej składowej kwestionariusza w porównaniu do osób będących w wieku od 23 do 35 roku życia (zob. *Pytanie 4*, Tabela 4.88).
- Osoby mające 36 lat lub więcej uzyskały istotnie wyższe wyniki na czwartej składowej kwestionariusza w porównaniu do osób młodszych (zob. *Pytanie 6*, Tabela 4.88).

Przypomnijmy, że Składowa 2 stanowi *skalę motywacji*, która składa się z 8 stwierdzeń (zob. Tabela 3.21, str. 153). Aż sześć z nich dotyczy wsparcia, które może zapewnić osoba prowadząca zajęcia. Stwierdzenia drugiej składowej kwestionariusza przedstawiają osobę prowadzącą zajęcia jako taką, na której można polegać w kontekście monitorowania postępów uczenia się, osiągania celów podejmowanej aktywności edukacyjnej czy wyboru najlepszego podejścia do nauki. Składowa 4 stanowi z kolei *skalę uczenia się*. Składa się ona z pięciu stwierdzeń, które związane są z efektywnym wykorzystywaniem czasu na naukę, regularnością uczenia się, umiejętnością trzymania się założonego harmonogramu nauki czy posiadania stałego miejsca do nauki (zob. Tabela 3.21, str. 153).

Najstarsze osoby (mające 36 lat lub więcej), które brały udział w kursie *SpaceCalc* utożsamiały się ze stwierdzeniami powyższych składowych bardziej niż osoby od nich młodsze. Głównym zadaniem *Kwestionariusza dotyczącego uczenia się* była identyfikacja osób wytrwałych w nauce. W praktyce oznacza to, że im wyższy wynik w kwestionariuszu uzyskała osoba badana, tym bardziej prawdopodobne powinno być, że wytrwa ona w podjętej aktywności edukacyjnej. W przypadku pozyskanych przeze mnie danych najstarsi kursanci uzyskali wyższe wyniki na *skali uczenia się* oraz na *skali motywacji* kwestionariusza w porównaniu do młodszych kursantów. Ale najstarsi kursanci byli też tymi, którzy wykonali średnio mniej elementów kursu *SpaceCalc* w warunku gry poważnej (w porównaniu do najmłodszej grupy kursantów) oraz w warunku grywalizacji (w porównaniu do kursantów będących w środkowej grupie wiekowej). *Kwestionariusz dotyczący uczenia się* nie pozwolił na identyfikację osób wytrwałych w nauce. Wręcz przeciwnie jego wyniki pomagają wyjaśnić, dlaczego osoby mające 36 lub więcej mogły gorzej poradzić sobie w niektórych warunkach badania. Treść stwierdzeń Składowej 2 oraz Składowej 4 *Kwestionariusza dotyczącego uczenia się* nawiązuje do bardziej tradycyjnych form nauczania-uczenia się, czyli takich, w których występuje osoba prowadząca zajęcia, a sam proces edukacyjny realizowany jest w oparciu o regularne spotkania. Może to oznaczać, że albo osoby starsze posiadały sprecyzowane preferencje i oczekiwały od procesu nauczania-uczenia się obecności konkretnych elementów (np. osoby prowadzącej zajęcia czy harmonogramu nauki) albo po prostu nie posiadały one doświadczenia w edukacyjnych kursach zdalnych korzystających z elementów gier bądź będących grami. Osoby najstarsze (mające 36 lat i więcej) dobrze poradziły sobie przecież w warunku *e-learningu*, w którym również nie były obecne elementy procesu nauczania-uczenia się, które opisują stwierdzenia Składowej 2 oraz Składowej 4 *Kwestionariusza dotyczącego uczenia się*. Gdyby tylko i wyłącznie te elementy (o których mówią wspomniane składowe kwestionariusza) miały wpływ na brak wytrwałości w uczeniu się starszych uczestników badania, to osoby mające 36 lat i więcej powinny równie słabo poradzić sobie w warunku *e-learningu*.

To przemawia z kolei na korzyść drugiego argumentu zakładającego, że być może osoby znajdujące się w najstarszej grupie wiekowej badania niezbyt często korzystały z gier wideo i/lub aktywności edukacyjnych zawierających elementy gier czy będących grami. W przeprowadzonym przeze mnie badaniu nie identyfikowałam jednak, czy osoby badane miały w przeszłości styczność z grami wideo lub uczeniem się z wykorzystaniem narzędzi będących grami lub takich, opartych na ich elementach. Była to świadoma decyzja – z jednej strony chciałam jak najbardziej ograniczyć liczbę aktywności związanych z badaniem

eksperymentalnym (w tym zwłaszcza liczbę kwestionariuszy), z drugiej strony chciałam zadbać o wysoką trafność ekologiczną badania. Pytanie dotyczące doświadczeń związanych z graniem w gry mogłoby być sugestywne i tym samym wpływać na zachowanie osób badanych. Dodatkowo nie znane jest mi narzędzie, które w sposób jednoznaczny pozwalałoby na identyfikację liczby oraz jakości takich doświadczeń. Doświadczenia związane z grami wideo można stosunkowo łatwo mierzyć odwołując się do liczby godzin, którą ktoś poświęca na granie. W przypadku analizy aktywności edukacyjnych, w których jednostka korzystała z gier lub ich elementów nie jest to już takie proste. Na poziom doświadczenia w uczeniu się przy pomocy gier poważnych lub grywalizacji ma wpływ sama forma procesu nauczania-uczenia się, intencjonalność uczenia się, motywacje podjęcia i kontynuacji nauki czy budowa narzędzia, z którego korzysta osoba ucząca się. Warto jednak przypomnieć, że przeprowadzona przeze mnie analiza wyników *Kwestionariusza powodów rezygnacji z kursu* (zob. Podrozdział 4.8) nie wykazała, aby sam fakt uczenia się przy pomocy gry był powodem, przez który osoby badane rezygnowały z uczenia się w warunkach gry poważnej.

Można również rozważyć inne wyjaśnienie szybkich rezygnacji starszych osób badanych w warunkach gry poważnej. Możliwe, że kursanci ci próbując uczyć się w warunkach gry poważnej doświadczali pewnego rodzaju przeciążenia poznawczego. Być może osoby te faktycznie oczekują od procesu nauczania-uczenia się obecności elementów znanych z bardziej tradycyjnych form nauczania, jednak w odpowiednich warunkach są one w stanie poradzić sobie bez nich (np. w warunkach *e-learningu*, który wymagał jedynie rozwiązywania kolejnych elementów kursu w zadanej kolejności). Dodanie do procesu nauczania-uczenia się elementów gier (bądź prowadzenie tego procesu przy pomocy gry) może zwiększać subiektywnie odczuwaną złożoność procesu nauczania-uczenia się i sprawiać, że uczestnik takiego kursu nie jest w stanie efektywnie uczyć się przy jego pomocy. Jest to jednak jedynie przypuszczenie i interesujący kierunek do zbadania w przyszłości.

To co stanowi kolejny ciekawy wniosek z przeprowadzonych przeze mnie badań eksploracyjnych to fakt, że osoby najmłodsze (mające 22 lat lub mniej) nie wykazały preferencji co do warunków badania – w każdym warunku wykonywały podobną liczbę elementów kursu. Możliwe, że osoby te posiadając nawet mniejszą liczbę doświadczeń edukacyjnych niż osoby od nich starsze korzystały z większej liczby różnorodnych środowisk uczenia się. To z kolei mogło pomóc im w wytrwałości w nauce niezależnie od warunków badania, w którym się znalazły. Jednak tak jak wspomniałam wcześniej, prześledzenie pełnej historii aktywności edukacyjnych uczestników badania wybiega poza tematykę niniejszej rozprawy. Zatem przedstawione wnioski stanowią wyłącznie przypuszczenie.

Interesujące jest jednak to, że starsi kursanci nie wykazali tolerancji¹¹ na uczenie się przy pomocy gry poważnej, która ujawniła się z kolei u osób młodszych. Bardzo potrzebne byłoby wykonanie badań longitudinalnych w tym zakresie. Nie wiadomo bowiem, czy tolerancja na uczenie się przy pomocy gry poważnej maleje z wiekiem, czy osoby, które potrafiły uczyć się w warunkach gry poważnej za (przykładowo) dziesięć lat również będą chciały korzystać z podobnego narzędzia.

Z przeprowadzonych przeze mnie analiz eksploracyjnych najtrudniejszym w interpretacji wydaje się być wynik mówiący, że osoby będące w środkowej grupie wiekowej (mające od 23 do 35 lat) w warunkach grywalizacji wykonywały więcej zadań niż osoby od nich starsze. Trudno jednoznacznie zinterpretować ten wynik, a inne wykonane przeze mnie analizy nie dostarczają wniosków, które mogłyby w tym pomóc. Grywalizacja stanowiła też jedyny warunek badania, w którym zarejestrowano pogłębienie odczuwanej przez osoby badane immersji (zob. *Hipoteza 2*, Tabela 4.91).

¹¹Używam słowa „tolerancja”, bowiem żadna z badanych przeze mnie grup wiekowych nie wykazała preferencji co do uczenia się w warunkach gry poważnej. Nie jestem również pewna, czy słowo „umiejętność” jest w tym przypadku właściwe (tylko niewielki procent osób, które wypełniły *Kwestionariusz powodów rezygnacji z kursu* jako powód rezygnacji wskazało, że nie potrafiło korzystać z kursu, zob. Podrozdział 4.8).

Wynik analiz eksploracyjnych, o którym warto również wspomnieć to istnienie istotnie statystycznie różnicy pomiędzy wynikami uzyskanymi na *skali trudności w uczeniu się* (Składowa 5) *Kwestionariusza dotyczącego uczenia się* pomiędzy osobami, które ukończyły studia II stopnia a osobami, które miały wykształcenie średnie i niższe (zob. *Pytanie 12*, Tabela 4.88). Osoby posiadające wykształcenie wyższe uzyskały istotnie wyższe wyniki na wspomnianej składowej kwestionariusza w porównaniu do osób z wykształceniem średnim i niższym. Stwierdzenia *skali trudności w uczeniu się* odnoszą się do umiejętności pisania na klawiaturze, pracy w środowiskach *online*, umiejętności komunikacji elektronicznej, możliwości zaspokojenia potrzeb finansowych przy jednoczesnym realizowaniu aktywności edukacyjnych, wiary w kończenie podjętych aktywności edukacyjnych i umiejętności identyfikacji przeszkód stojących na drodze do ich ukończenia (zob. Tabela 3.21, str. 153). Osoby z wyższym wykształceniem bardziej identyfikowały się ze stwierdzeniami piątej składowej kwestionariusza niż osoby posiadające wykształcenie średnie lub niższe. Taki wynik wydaje się być naturalny, ponieważ umiejętności pracy *online* są często wykorzystywane na studiach, a samo studiowanie (szczególnie to zakończone uzyskaniem tytułu) pomaga w szkoleniu umiejętności kończenia podjętych aktywności edukacyjnych. To, że osoby bardziej wykształcone silniej identyfikowały się ze stwierdzeniami wspomnianej składowej nie było jednak predyktorem ich wytrwałości (albo braku wytrwałości) w kursie *SpaceCalc*. Przeprowadzona analiza przeżycia nie wykazała bowiem, aby pomiędzy osobami posiadającymi różne poziomy wykształcenia występowała różnica w rozkładach przeżycia. Mówiąc inaczej osoby te niezależnie od posiadanego wykształcenia wykonały podobną liczbę elementów kursu.

4.9.9. Analiza literatury

Aby pokazać, jak przeprowadzone przeze mnie badanie wpisuje się w realia tych do tej pory prowadzonych, postanowiłam zakończyć niniejszy rozdział analizą literatury. W części teoretycznej niniejszej rozprawy opisałam wnioski dotyczące efektywności uczenia opartego na grach oraz grywalizacji (zob. Paragraf 2.2.3, str. 78 oraz Paragraf 2.3.1, str. 82). Przybliżając wspomnianą efektywność oraz wyzwania związane z jej pomiarem bazowałam na artykułach, których autorzy dokonali przeglądu badań związanych z efektami wykorzystania gier, gier poważnych i grywalizacji oraz podsumowali ich wyniki. Przypomnijmy:

- Wouters i inni (2009) dokonali przeglądu 28 badań zawierających dane dotyczące efektywności gier poważnych w kontekście uczenia się.
- Connolly i inni (2012) dokonali przeglądu literatury (129 artykułów) dotyczącej gier komputerowych oraz gier poważnych w kontekście ich potencjalnego, pozytywnego wpływu na uczestników badań zwianych uczeniem się, doskonaleniem umiejętności oraz odczuwaniem zaangażowania.
- Girard i inni (2013) dokonali przeglądu badań (9 artykułów) dostarczających danych na temat edukacyjnej efektywności gier poważnych oraz gier wideo.
- Hamari i inni (2014) przeprowadzili metaanalizę 24 badań, z których 9 dotyczyło wykorzystania grywalizacji w kontekstach edukacyjnych.
- Lister (2015) dokonała przeglądu 19 badań dotyczących wykorzystania grywalizacji w edukacji na poziomie ponadgimnazjalnym.

Wymienieni powyżej autorzy dokonując przeglądu literatury najczęściej raportowali liczbę badań, która wykazała pozytywne, negatywne lub mieszane efekty oraz zbiorczo podsumowywali korzyści, jakie może przynosić korzystanie z uczenia opartego na grach lub grywalizacji (zob. Paragraf 2.2.3, str. 78 oraz Paragraf 2.3.1, str. 82). Aby sprawdzić, jak

przeprowadzone przeze mnie badanie wpisuje się w realia tych już przeprowadzonych, postanowiłam samodzielnie przeanalizować część badań, na których opierali się wspomniani powyżej autorzy metaanaliz.

Z każdego przeglądu literatury wybrałam po pięć badań, które charakteryzowały się największą liczbą cytowań raportowaną przez wyszukiwarkę *Google Scholar*¹² (zob. Tabela 4.95). W przypadku przeglądu wykonanego przez Hamari i inni (2014) pięć artykułów wybrałam spośród dziewięciu, które związane były z tematem edukacji. Niektóre z przeglądów literatury cytowały te same badania (zob. Domínguez i inni, 2013, Boot i inni, 2008, Feng i inni, 2007 w Tabeli 4.95). Po wykluczeniu powtarzających się pozycji analiza została ograniczona do 22 artykułów (zob. Tabela 4.96).

Tabela 4.95: *Artykuły wybrane do analizy na podstawie liczby cytowań*

L.p.	Autorzy artykułów	Liczba cytowań*
Artykuły cytowane w (Wouters i inni, 2009)		
1.	Feng i inni (2007)	1547
2.	Rosser i inni (2007)	850
3.	Tüzün i inni (2009)	818
4.	Virvou i inni (2005)	721
5.	Bailenson i inni (2008)	537
Artykuły cytowane w (Connolly i inni, 2012)		
1.	Hsu i Lu (2004)	2731
2.	Papastergiou (2009)	2081
3.	Jennett i inni (2008)	1898
4.	Feng i inni (2007)	1547
5.	Boot i inni (2008)	1196
Artykuły cytowane w (Girard i inni, 2013)		
1.	Boot i inni (2008)	1196
2.	Kebritchi i inni (2010)	859
3.	Annetta i inni (2009)	855
4.	Wrzesien i Alcañiz Raya (2010)	383
5.	Beale i inni (2007)	321
Artykuły cytowane w (Hamari i inni, 2014)		
1.	Domínguez i inni (2013)	2045
2.	Denny (2013)	632
3.	Li i inni (2012)	338
4.	Fitz-Walter i inni (2011)	290
5.	Cheong i inni (2013)	271
Artykuły cytowane w (Lister, 2015)		
1.	Domínguez i inni (2013)	2045
2.	Hanus i Fox (2015)	1699
3.	de Marcos i inni (2014)	682
4.	Abramovich i inni (2013)	578
5.	Mekler i inni (2013)	360

*. Na podstawie wyszukiwań z wykorzystaniem *Google Scholar*, 10.03.2022r.

Z uwagi na to, że chciałam sprawdzić, w jakich aspektach przeprowadzone przeze mnie badanie jest podobne do (bądź różne od) tych opisanych już w literaturze, przeglądając artykuły skupiłam się przede wszystkim na celu badania, przedmiocie grywalizacji lub gry poważnej oraz charakterystyce uczestników badania (zob. Tabela 4.96). Wyniki opisanych

¹²<https://scholar.google.com/>, dostęp: 10.03.2022 r.

badania były dla mnie mniej interesujące, ponieważ te zbiorczo zostały opisane przez autorów przeglądów literatury (zob. Paragraf 2.2.3, str. 78 oraz Paragraf 2.3.1, str. 82).

Czytając podsumowania artykułów umieszczonych w Tabeli 4.96 wartym zauważenia jest fakt, że uczestnikami stanowczej większości badań byli studenci lub uczniowie:

- uczestnikami 10 badań byli studenci (zob. wiersz oznaczony numerem 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 16 w Tabeli 4.96),
- uczestnikami 7 badań byli uczniowie (zob. wiersz oznaczony numerem 1, 2, 14, 18, 20, 21, 22 w Tabeli 4.96),
- w pozostałych 5 badaniach wzięli udział młodzi dorośli (zob. wiersz oznaczony numerem 4 w Tabeli 4.96) lub osoby dorosłe (zob. wiersz oznaczony numerem 12, 15, 17, 19 w Tabeli 4.96).

Tylko w pięciu badaniach (z 22 analizowanych) uczestnikami przeprowadzonych eksperymentów były osoby dorosłe. Wyniki tych badań nie są jednak z pewnością reprezentatywne dla wszystkich grup wiekowych (zob. Tabela 4.96), a wiek nie stanowił w nich istotniej zmiennej (np. takiej, która uwzględniona zostałaby w porównaniach grupowych). Większość przywołanych w Tabeli 4.96 badań prowadzona była w środowiskach, takich jak szkoła czy uniwersytet. Co więcej, kontekst edukacyjny wykorzystania gier poważnych i grywalizacji przez badaczy rozumiany był dość szeroko. Tworzone narzędzia wykorzystywane były w edukacji formalnej (np. na lekcjach w szkołach, zob. Tüzün i inni, 2009 w Tabeli 4.96), jako pomoc w orientacji na uniwersytecie w pierwszych dniach studiów (zob. Fitz-Walter i inni, 2011 w Tabeli 4.96), jako narzędzia mające potencjalny wpływ na rozwój konkretnych umiejętności (zob. Rosser i inni, 2007 w Tabeli 4.96), jak również jako narzędzia służące do nauki obsługi oprogramowania (zob. Li i inni, 2012 w Tabeli 4.96).

Jednak nawet gdy zgrywalizowane narzędzia edukacyjne czy gry poważne nie były częścią formalnego procesu edukacyjnego, to środowiska, z których rekrutowano uczestników badania i tak były często dość hermetyczne (co z pewnością mogło mieć wpływ na wyniki tych badań). Środowisko rekrutacji osób badanych (najczęściej szkoła lub środowisko uniwersyteckie) najprawdopodobniej sprawiło, że żaden z przywołanych przeze mnie w Tabeli 4.96 autorów nie mierzył się z wyzwaniem dotyczącym uczestników, którzy rezygnują z badania w trakcie jego trwania (a przynajmniej nie na taką skalę, jak miało to miejsce w przypadku kursu *SpaceCalc*).

Te hermetyczne środowiska rekrutacji badanych mogły być również powiązane z motywacją uczestników do wzięcia udziału w eksperymencie. W ramach niektórych badań prowadzone były po prostu zajęcia, w których uczestnicy i tak braliby udział, aby uzyskać ocenę czy zaliczenie (zob. np. Hanus i Fox, 2015 oraz Wrzesien i Alcañiz Raya, 2010). W innych badaniach rekrutowano studentów do wzięcia udziału w eksperymentach, które nie stanowiły części formalnego procesu edukacyjnego (zob. np. Fitz-Walter i inni, 2011, Jennett i inni, 2008 oraz Feng i inni, 2007). Jednak powody wzięcia udziału w takich eksperymentach są zazwyczaj inne niż chęć zdobycia wiedzy czy nauki umiejętności (co ma miejsce w kursach podejmowanych w ramach edukacji zdalnej). Motywacje do wzięcia udziału w większości badań opisanych w Tabeli 4.96 mogły być zatem zgoła inne niż w przypadku przeprowadzonego przeze mnie eksperymentu. Co więcej, niekiedy za udział w badaniu oferowane były nagrody pieniężne lub możliwość zaliczenia przedmiotów (zob. Mekler i inni, 2013, Bailenson i inni, 2008, Jennett i inni, 2008, Feng i inni, 2007). Taka nagroda może stanowić znaczącą motywację do wzięcia udziału w badaniu i wytrwania w nim.

Warto również wspomnieć, że w przypadku badań związanych z zaplanowanymi procesami edukacyjnymi grupa kontrolna rozumiana była przez badaczy na różne sposoby (zob. Tabela 4.96). Przykładowo:

- W badaniach przeprowadzonych przez Abramovich i inni (2013), Wrzesien i Alcañiz Raya (2010) oraz Annetta i inni (2009) porównywano efektywność narzędzi opartych na grach (grupa eksperymentalna) w porównaniu do efektywności standardowego sposobu nauczania – lekcji (grupa kontrolna).
- W badaniu Beale i inni (2007) grupa kontrolna korzystała z gry komercyjnej, a grupa eksperymentalna zarówno z gry komercyjnej, jak i tej będącej przedmiotem badania.
- W badaniu przeprowadzonym przez Kebritchi i inni (2010) zarówno grupa kontrolna, jak i eksperymentalna uczestniczyły w zajęciach z algebry, ale grupa eksperymentalna dodatkowo korzystała z gry.
- W badaniach przeprowadzonych przez Hanus i Fox (2015), de Marcos i inni (2014), Denny (2013), Domínguez i inni (2013), Li i inni (2012), Papastergiou (2009), Virvou i inni (2005) grupa eksperymentalna korzystała z narzędzia edukacyjnego będącego grą (bądź zawierającego elementy gier), a grupa kontrolna z analogicznego narzędzia, które nie zawierało elementów gier.

Niektóre z analizowanych przeze mnie badań w ogóle nie uwzględniały grupy kontrolnej (zob. Cheong i inni, 2013, Fitz-Walter i inni, 2011, Tüzün i inni, 2009). To jak przez badaczy rozumiany jest warunek kontrolny z pewnością mogło mieć wpływ na wyniki badania. W szkołach zmiana tradycyjnej klasy na salę komputerową już sama w sobie może wpływać na zaangażowanie uczniów. Tak samo efekt nowości jakim dla niektórych może być korzystanie z gry edukacyjnej po raz pierwszy. W przypadku gdy rozważymy dwie grupy, z których obie uczą się w sposób tradycyjny, ale jedna dodatkowo korzysta z gry, to sam ten fakt sprawia, że druga ze wspomnianych grup ma większą styczność z materiałami edukacyjnymi.

Ostatni z wymienionych przeze mnie sposobów rozumienia grupy eksperymentalnej i kontrolnej jest najbliższy projektowi badania przeprowadzonego na platformie *SpaceCalc*. Warto jednak wspomnieć, że nie wszyscy autorzy badań precyzują, czy np. zadania edukacyjne wykorzystane w grupie kontrolnej, jak i eksperymentalnej były identyczne, czy tylko analogiczne. W przypadku badania z wykorzystaniem platformy *SpaceCalc* zależało mi na tym, aby warunki badania były do siebie jak najbardziej podobne, jeśli chodzi o sam proces edukacyjny. W związku z czym osoby uczące się w różnych warunkach badania otrzymały dokładnie te same treści edukacyjne, które ułożone i przedstawione zostały w taki sam sposób. To w jakim stopniu porównywane warunki różnią się w zakresie procesu edukacyjnego może mieć wpływ na wyniki badania. Nie zawsze wiadome jest więc, czy to zgrywalizowane narzędzie bądź gra miały wpływ na uzyskane przez badaczy wyniki, czy też inne, niekontrolowane zmienne, którymi różniły się porównywane procesy edukacyjne.

Czytając opisy badań przywołane w Tabeli 4.96 można również zauważyć fakt, że porównywane w nich próby były niewielkie. W 9 z 22 badań w co najmniej jednym z przeprowadzonych eksperymentów porównywane próby liczyły mniej niż 30 osób (zob. wiersze oznaczone numerem: 1, 5, 9, 10, 13, 15, 20, 21, 22 w Tabeli 4.96). Uzyskane przez autorów tych artykułów wyniki nie są więc wystarczająco dobrym przybliżeniem badanej populacji.

Przypuszczam, że z uwagi na mało liczne i jednolite (składające się np. wyłącznie ze studentów) próby, wiek stanowi zmienną często pomijaną w badaniach. Żadne z analizowanych przeze mnie badań nie porównywało efektywność testowanego narzędzia w różnych grupach wiekowych (zob. Tabela 4.96). Nie oznacza to, że takie badania nie są w ogóle przeprowadzane. Patrząc jednak na liczbę cytowań przywołanych przeze mnie artykułów (zob. Tabela 4.95), nie są to z pewnością badania popularne. Kwestia analizy wpływu wieku na uczenie się przy pomocy gier i grywalizacji nie jest z pewnością odpowiednio

pokryta przez badania prowadzone w zakresie efektywności narzędzi opartych na grach (lub będących grami) w kontekstach edukacyjnych.

Analiza literatury wskazuje na to, że przeprowadzając badanie eksperymentalne wykonałam krok w kierunku wypełnienia pewnej luki dotyczącej tego, jak osoby w różnym wieku korzystają z narzędzi opartych na grach i grywalizacji w edukacji zdalnej. Brak odniesienia (tj. innych podobnych do mojego badań) wpływa również na trudności interpretacyjne uzyskanych przeze mnie wyników. Żaden z przywołanych przeze mnie autorów nie mierzył się z problemem związanym z uczestnikami, którzy masowo rezygnowali z badania. Choć z takim efektem z pewnością mierzą się autorzy popularnych kursów nauczania zdalnego. Wartym zauważania jest również fakt, że żadne z badań przywołanych w Tabeli 4.96 nie dotyczyło edukacji zdalnej. Choć powstają zarówno gry, jak i grywalizacje, które można wykorzystywać w zdalnych procesach edukacyjnych (przykładowe z nich opisałam w Rozdziale 2), to badania dotyczące ich efektywności nie są popularne. Powodów tego stanu rzeczy może być kilka. Po pierwsze narzędzia tego typu często są biznesowymi, a nie naukowymi projektami. Oznacza to, że dane dotyczące efektywności takich aplikacji wykorzystane są do ich ulepszenia, a nie w celach poznawczych. Po drugie być może z uwagi na trudność prowadzenia tego typu badań, mało kto się ich podejmuje. Co istotne, w zakresie diagnozy powodów porzucania kursów edukacji zdalnej prowadzone są takie badania (opisałam je w Paragrafie 1.4.5, str. 56 oraz w Paragrafie 1.4.6, str. 60). Osoby uczące się w kursach zdalnych przejawiają tendencję do ich porzucania, gdy nie potrafią efektywnie zarządzać czasem, posiadają błędne założenia co do posiadanych zasobów potrzebnych do ukończenia podjętego kursu lub gdy odbierają program nauczania jako za łatwy bądź za trudny. Przeprowadzone przeze mnie badanie potwierdza również te wnioski (a dokładnie wyniki *Kwestionariusza powodów rezygnacji z kursu*, zob. Paragraf 4.8, str. 346). Przygotowując niniejszą rozprawę nie spotkałam się z badaniami, które można by umieścić na przecięciu tych dwóch kontekstów – efektywności edukacji zdalnej oraz efektywności uczenia opartego na grach. Badanie przeprowadzone na platformie *SpaceCalc* pokazało, że wprowadzenie gier lub ich elementów do zdalnego procesu edukacyjnego nie sprawiło, że nauka zdalna stała się dla kursantów łatwiejsza. Gdy tylko napotkali na problemy związane z zarządzaniem własnym czasem czy koniecznością skupienia się na innych obowiązkach, to rezygnowali oni z kursu. Co więcej, korzystanie z kursu w warunkach gry poważnej oraz grywalizacji pogłębiło problem rezygnacji z kursu edukacyjnego w niektórych grupach wiekowych. Być może uczenie oparte na grach lub ich elementach może być efektywne, ale w procesach edukacyjnych, na które osoba badana ma zarezerwowany czas. Część wyników badań przywołanych w Tabeli 4.96 wskazywało na pozytywne efekty wykorzystania gier w edukacji (zob. Paragraf 2.2.3, str. 78 oraz Paragraf 2.3.1, str. 82). Jednak kontekst prowadzonych eksperymentów był zupełnie inny niż w przypadku mojego badania. Uważam, że to właśnie ten kontekst (edukacja zdalna, dobór osób) miał duży wpływ na ostateczny wynik badania i z pewnością wymaga on dalszych, pogłębionych badań w przyszłości.

Tabela 4.96: *Skrócony opis analizowanych artykułów – celu i przedmiotu badania oraz liczby i charakterystyki osób badanych*

L.p.	Autorzy artykułów	Cel badania oraz przedmiot grywalizacji lub gry poważnej	Liczba i charakterystyka osób badanych
1.	Abramovich i inni (2013)	W badaniu wykorzystano system inteligentnego nauczania <i>Carnegie Mellon University's Computer Science Student Network (CS2N)</i> do nauczania matematyki wzborgaony o elementy grywalizacji (odznaki). Celem badania było wyjaśnienie związku pomiędzy odznakami a motywacją do nauki. Uczniowie korzystali z oprogramowania średnio 20 min. każdego dnia przez miesiąc. Brak grupy kontrolnej.	W badaniu wzięło udział 36 siódmoklasistów i 15 ósmoklasistów ze szkoły czarterowej obsługującej ubogie przedmieścia dużego miasta na wschodnim wybrzeżu Ameryki Północnej. Brak informacji o płci i wieku osób badanych.
2.	Annetta i inni (2009)	Celem badania było sprawdzenie afektywnego oraz poznawczego wpływu (stworzonej przez nauczyciela) gry wideo dotyczącej genetyki na uczniów, którzy z niej korzystali. Interwencja polegała na tym, że grupa eksperymentalna przez 90 min. korzystała w parach z aplikacji <i>MEGA</i> , a grupa kontrolna uczestniczyła w standardowym wstępie do genetyki.	W badaniu wzięło udział 66 uczniów przydzielonych do grupy eksperymentalnej oraz 63 uczniów znajdujących się w grupie kontrolnej. Badanie przeprowadzono w czterech klasach biologii ogólnej z jednej szkoły średniej w południowo-wschodnich Stanach Zjednoczonych, które prowadzone były przez tego samego nauczyciela. W badaniu wzięło udział 66 dziewczyn, 63 chłopców będących w wieku od 14 do 18 r.ż.
3.	Bailenson i inni (2008)	W artykule opisano użyteczność wykorzystania wirtualnych środowisk do przekształcania interakcji społecznych poprzez zachowanie i kontekst. W ramach badania przeprowadzono cztery eksperymenty. W eksperymencie 1 sprawdzono, czy nauczyciele są w stanie lepiej rozkładać swoją uwagę wzrokową na studentów, gdy otrzymują wizualną informację zwrotną na temat studentów, których ignorowali. W 2 oraz 3 eksperymencie sprawdzono, czy przekształcenie konfiguracji przestrzennej wirtualnej klasy wpływa na to, jak studenci się uczą. W eksperymencie 4 sprawdzono jaki jest wpływ zapełnienia wirtualnej klasy wirtualnymi współuczniwami, którzy wykazywali pozytywne lub negatywne zachowania się zwiane z uczeniem się na zachowanie uczestników badania.	W eksperymencie 1 wzięło udział 40 studentów studiów licencjackich (20 kobiet, 20 mężczyzn). W eksperymencie 2 wzięło udział 32 studentów <i>Uniwersytetu Stanforda</i> (16 kobiet). W eksperymencie 3 wzięło udział 44 studentów <i>Uniwersytetu Stanforda</i> (20 kobiet). W eksperymencie 4 wzięło udział 82 studentów studiów licencjackich.

4.	Beale i inni (2007)	Celem badania było sprawdzenie, czy gra <i>Re-Mission</i> zaangażuje młodych ludzi z chorobami nowotworowymi we własne leczenie (w kontekście dbania o siebie i wiedzy o chorobie). Uczestnicy badania zostali podzieleni na dwie grupy: kontrolną (która grała w komercyjną grę) oraz eksperymentalną (która oprócz grania w komercyjną grę korzystała również z gry <i>Re-Mission</i>).	W badaniu wzięli udział pacjenci chorujący na nowotwory – 375 nastolatków i młodych dorosłych (251 kobiet i 120 mężczyzn, 4 osoby wykluczone z analizy). Średnia wieku osób badanych wynosiła ok. 16 lat.
5.	Boot i inni (2008)	Celem badania było sprawdzenie, czy korzyści płynące z grania w gry wideo ograniczają się do lepszego wykonywania zadań wizualnych i związanych z uwagą, czy dotyczą również zadań związanych z pamięcią, rozumowaniem i kontrolą wykonawczą. Uczestnicy eksperymentu zostali przydzieleni do 4 warunków badania.	W badaniu wzięli udział 103 osoby, które w większości rekrutowano na kampusie uniwersyteckim (<i>University of Illinois w Urbana-Champaign</i>) – 11 ekspertów (grających w gry 7 godzin tygodniowo lub więcej), 10 nowicjuszy (grających w gry 1 godzinę tygodniowo lub mniej), 63 pozostałe osoby przydzielono do następujących warunków badania: 1) gra akcji <i>Medal of Honor</i> (20 uczestników); 2) gra strategiczna <i>Rise of Nations</i> (23 uczestników); 3) gra logiczna <i>Tetris</i> (20 uczestników); 4) grupa kontrolna (19 uczestników). W badaniu wzięło udział 75 kobiet, 28 mężczyzn. Średnia wieku uczestników wynosiła ok. 21 lat.
6.	Cheong i inni (2013)	W badaniu wykorzystano <i>QuickQuiz</i> (zgrzywalizowaną mobilną aplikację internetową) – narzędzie do tworzenia quizów. Celem badania było sprawdzenie wpływu wykorzystania aplikacji na zaangażowanie, uczenie się i zadowolenie studentów. Uczniowie wykonywali zgrzywalizowaną aktywność edukacyjną dwa razy w ciągu 4 tygodni, a następnie zostali poproszeni o wypełnienie ankiety. Brak grupy kontrolnej.	W badaniu wzięło udział 76 studentów studiów licencjackich z informatyki (14 kobiet, 62 mężczyzn). Uczestnicy badania byli w wieku od 18 do 48 lat (z czego ok. 72% było w wieku do 21 lat).
7.	Denny (2013)	Celem badania było sprawdzenie, czy włączenie systemu odznak w <i>PeerWise</i> (internetowym repozytorium pytań wielokrotnego wyboru generowanych przez studentów) wpływa na wyższy poziom uczestnictwa studentów, który rozumiany był jako liczba utworzonych pytań, liczba udzielonych odpowiedzi oraz liczba rożnych dni, w których osoba korzystała z narzędzia. Dane zostały pozyskane podczas kursu licencjackiego <i>POPLH111</i> prowadzonego na <i>University of Auckland</i> . Badanych przydzielono do dwóch warunków badania.	W badaniu wzięło udział 1031 studentów, których podzielono na dwie grupy: 516 studentów uczyło się przy pomocy narzędzia, które miało włączone odznaki, a 515 korzystał z narzędzia bez odznak. 65,7% studentów biorących udział w kursie stanowiły kobiety. Brak informacji o wieku osób badanych.

8.	Domínguez i inni (2013)	Celem badania było sprawdzenie, czy zgrzywalizowany kurs uniwersytecki <i>Qualification for users of ICT</i> uczący, jak efektywnie korzystać z powszechnych narzędzi technologii informacyjnych-komunikacyjnych zwiększy motywację i zaangażowanie studentów. Grywalizacja polegała na dołączeniu do standardowego kursu wtyczki <i>Blackboard</i> , której celem było zwiększenie motywacji uczniów do wykonywania opcjonalnych ćwiczeń poprzez wykorzystanie mechanizmów nagród i rywalizacji. Badanych przydzielono do dwóch warunków badania.	Kurs zawierał 5 modułów tematycznych. W zależności od rozpa-trywanego modułu, liczebność grupy eksperymentalnej wahała się od 110 do 123 studentów, a kontrolnej od 64 do 73 studentów. Brak informacji o płci i wieku osób badanych.
9.	Feng i inni (2007)	Celem badania było sprawdzenie, czy granie w grę akcji może poprawić wykonanie zadań przestrzennych. W ramach badania przeprowadzono dwa eksperymenty. W eksperymencie 1 zbadano różnice między grupami (płeć, doświadczenie związane z grami, kierunek studiów) w poziomie uwagi przestrzennej. W eksperymencie 2 porównano uwagę przestrzenną u kobiet i mężczyzn po 10 godzinach treningu z wykorzystaniem gry akcji. Badanych przydzielono do dwóch warunków badania.	W eksperymencie 1 wzięło udział 48 studentów studiów licencjackich na <i>University of Toronto</i> (Kanada), osoby te były w wieku od 19 do 30 roku życia. W eksperymencie 2, 20 studentów (14 kobiet, 6 mężczyzn) z czego połowa została przydzielona do grupy kontrolnej. Osoby te były w wieku od 18 do 32 r.ż.
10.	Fitz-Walter i inni (2011)	W badaniu poddano analizie system osiągnięć, który został dołączony do prototypu aplikacji mobilnej <i>Orientation Passport</i> . Celem wykorzystania aplikacji była pomoc nowym studentom w orientacji na uniwersytecie. Brak grupy kontrolnej.	W badaniu wzięło udział 26 pierwszorocznych studentów (9 kobiet, 17 mężczyzn). Uczestnicy badania byli w wieku od 17 do 45 lat.
11.	Hanus i Fox (2015)	Celem badania było porównanie dwóch kursów uniwersyteckich dotyczących komunikacji (zgrzywalizowanego i nie) w kontekście wpływu grywalizacji na motywację, porównania społeczne, wysiłek, satysfakcję i wyniki w nauce studentów. Dane pozyskano w trwającym 16 tygodni semestrze. Oba kursy zawierały te same materiały edukacyjne, zadania, wykłady i egzaminy. Badanych przydzielono do dwóch warunków badania.	W badaniu wzięło udział 80 studentów (23 kobiet, 57 mężczyzn) – połowa z nich brała udział w zgrzywalizowanych zajęciach, a połowa w zajęciach bez grywalizacji. Brak informacji o wieku osób badanych.
12.	Hsu i Lu (2004)	W badaniu sprawdzono, czy akceptacja gier <i>online</i> może być przewidywana przy pomocy rozszerzonego modelu akceptacji technologii (ang. <i>technology acceptance model</i> , <i>TAM</i>), który uwzględnia wpływy społeczne, nastawienie oraz doświadczenie <i>flow</i> jako konstrukty związane z przekonaniem dotyczącym gier <i>online</i> . Uczestnicy zostali poproszeni o wypełnienie opracowanych przez autorów badania kwestionariuszy.	Umieszczając wiadomości na forach internetowych na popularnych wtyczkach związanych z grami zrekrutowano 233 uczestników badania. W badaniu wzięło udział 45 kobiet, 188 mężczyzn. 154 osoby miały około 20 lat, 70 osób było w wieku od 12 do 25 r.ż., 9 osób miało powyżej 25 lat.

13.	Jennett i inni (2008)	Celem badania było sprawdzenie, czy zjawisko immersji można opisać w sposób ilościowy. W ramach badania przeprowadzono trzy eksperymenty. W eksperymencie 1 zbadano zdolność uczestników do przełączenia się z immersyjnego zadania na zadanie nieimmersyjne. W eksperymencie 2 zbadano zmiany w ruchach gałek ocznych podczas wykonywania immersyjnego zadania. W eksperymencie 3 zbadano wpływ narzuconego zewnętrznie tempa interakcji na pomiar immersji i afektu.	W eksperymencie 1 wzięło udział 40 studentów <i>London University</i> (10 mężczyzn, 30 kobiet). Osoby te były w wieku od 18 do 36 r.ż. (średnia wieku 21). W eksperymencie 2, 41 osób (19 kobiet, 22 mężczyzn) – 20 w warunkach immersyjnych, 21 w warunkach kontrolnych. Osoby te były w wieku od 18 do 39 r.ż. (średnia wieku 25,38). W eksperymencie 3, 36 osób (9 kobiet, 17 mężczyzn), w większości studentów. Osoby te były w wieku od 17 do 42 r.ż. (średnia wieku 24,6).
14.	Kebritchi i inni (2010)	W badaniu sprawdzono wpływ serii nowoczesnych matematycznych gier komputerowych <i>DimensionM</i> na osiągnięcia matematyczne i motywację uczniów szkół średnich. Zbadano również wpływ wcześniejszej wiedzy matematycznej, umiejętności obsługi komputera i znajomości języka angielskiego na ich osiągnięcia w matematyce i motywację uczestników badania. W badaniu wyodrębniono dwie grupy – eksperymentalną oraz kontrolną. Wszyscy uczniowie uczęszczali dwa razy w tygodniu na zajęcia z algebry, grupa eksperymentalna dodatkowo przez ok. 30 min każdego tygodnia eksperymentu grała w grę <i>DimensionM</i> .	W badaniu wzięło udział 193 uczniów i 10 nauczycieli z miejscskiej szkoły średniej mieszczącej się na południowym wschodzie Stanów Zjednoczonych. 117 uczniów przydzielono do grupy eksperymentalnej, a 76 do grupy kontrolnej. Wśród uczniów, którzy wzięli udział w badaniu było ok. 53% dziewczyn i ok. 47% chłopców.
15.	Li i inni (2012)	W badaniu wykorzystano <i>GamiCAD</i> – z grywalizowany samouczek dla początkujących użytkowników programu <i>AutoCAD</i> . Celem badania było sprawdzenie, czy włączenie elementów grywalizacji w proces uczenia się zapewnia bardziej angażujące doświadczenie edukacyjne oraz czy z grywalizowany samouczek przybliżający elementy oprogramowania ma pozytywny wpływ na uczenie się. W badaniu wyodrębniono dwie grupy – eksperymentalną oraz kontrolną.	W badaniu wzięło udział 14 uczestników (10 kobiet, 4 mężczyzn), których podzielono na dwie grupy – jedna korzystała ze z grywalizowanego narzędzia <i>GamiCAD</i> , druga z narzędzia <i>TutorCAD</i> , które nie zawierało elementów grywalizacji. Uczestnicy badania byli w wieku od 19 do 62 lat.

16.	de Marcos i inni (2014)	Celem badania było sprawdzenie wpływu sieci społecznościowych oraz grywalizacji na osiągnięcia w nauce, uczestnictwo w zajęciach oraz postawę studentów. W badaniu wykorzystano kurs uniwersytecki <i>Qualification for Information and Communication Technologies</i> , który uczył podstawowych kompetencji w zakresie obsługi komputera i aplikacji biurowych. Grywalizacja polegała na dołączeniu do standardowego kursu wtyczki <i>Blackboard</i> zawierającej mechanizmy nagród i rywalizacji. Kurs trwał 15 tygodni i obejmował 6-10 godzin pracy tygodniowo. Kurs prowadzony był w formie <i>b-learningu</i> . W badaniu wyodrębniono trzy warunki.	144 studentów pierwszego roku wzięło udział w warunku grywalizacji, 184 studentów pierwszego i drugiego roku wzięło udział w warunku, w którym wykorzystano portal społecznościowy. Grupa kontrolna obejmowała 73 studentów pierwszego i drugiego roku. Brak informacji o płci i wieku osób badanych.
17.	Mekler i inni (2013)	Badanie polegało na porównaniu wpływu trzech elementów gier na skuteczność wykonania zadania, wewnętrzną motywację oraz poziom zaspokojenia potrzeb. Zadanie polegało na anotacji 15 abstrakcyjnych obrazów. Uczestnicy badania przypisani zostali do jednego z czterech warunków badania: 1) zawierającego punkty; 2) zawierającego ranking; 3) zawierającego poziomy; 4) grupy kontrolnej.	W badaniu wzięło udział 295 uczestników (191 kobiet, 93 mężczyzn, 11 osób nie podało płci), którzy zrekrutowani zostali z wykorzystaniem uniwersyteckiej bazy danych. Badani byli w wieku od 17 do 68 lat (średnia wieku 32,85).
18.	Papastergiou (2009)	Celem badania była ocena gry komputerowej stworzonej do nauki pojęć dotyczących pamięci komputera pod względem jej wpływu na motywację oraz efektywności uczenia się. W badaniu wyodrębniono dwie grupy – eksperymentalną (uczącą się przy pomocy gry) i kontrolną (korzystającą ze zwykłej aplikacji). Materiały edukacyjne dostępne w obu aplikacjach były identyczne.	W badaniu wzięło udział 88 uczniów (42 kobiet, 46 mężczyzn) liceum mieszającego się w Trikali (Grecja). 47 osób uczyło się przy pomocy gry, 41 osób uczyło się przy pomocy zwykłej aplikacji. Osoby badane były w wieku od 16 do 17 r.ż.
19.	Rosser i inni (2007)	Celem badania było sprawdzenie, czy istnieje związek pomiędzy graniem w gry wideo a umiejętnościami chirurgii laparoskopowej i szcicia. Uczestnicy badania wykonali wykonywali ćwiczenia z wykorzystaniem 3 gier wideo oraz wypełniali ankiety.	W badaniu wzięło udział 33 chirurgów (18 kobiet i 15 mężczyzn). Brak informacji o wieku osób badanych. W artykule podano informacje o specjalizacji uczestników badania, dominującej ręce, liczbie lat doświadczenia chirurgicznego oraz wcześniejszym doświadczeniu związanym z graniem w gry wideo.
20.	Tüzün i inni (2009)	Celem badania było zbadanie wpływu gry do nauki geografii na osiągnięcia i motywację uczniów. Grupa uczniów korzystała z gry raz w tygodniu (przez godzinę) przez trzy tygodnie. Brak grupy kontrolnej.	W badaniu wzięło udział 24 uczniów (12 dziewczyn i 12 chłopców) z czwartej i piątej klasy prywatnej szkoły w Ankarze w Turcji. Uczestnicy badania byli w wieku od 7 do 14 lat.

21.	Virvou i inni (2005)	Celem badania była ewaluacja opracowanej przez autorów gry edukacyjnej <i>VR ENGAGE</i> odbywającej się w wirtualnej rzeczywistości, która uczy geografii. Autorzy skupili się głównie na pomiarze efektywności edukacyjnej gry w porównaniu do oprogramowania edukacyjnego, które nie zawierało elementów gier.	W badaniu wzięły udział dzieci w wieku 9-10 lat, które uczęszczały do czwartej klasy szkół podstawowych w Grecji. Eksperyment składał się z czterech części. W pierwszej części wzięło udział 90 dzieci (dwie niezależne grupy po 45 uczniów), w pozostałych częściach po 30 dzieci (dwie niezależne grupy po 15 uczniów).
22.	Wrzesień i Alcañiz (2010)	Celem badania była ocena aplikacji <i>E-Junior</i> – wirtualnego świata uczącego o naukach przyrodniczych i ekologii, który w szczególności skupiał się na przybliżeniu jednego z ekosystemów Morza Śródziemnego: <i>Posidonia oceanica</i> . W badaniu wyodrębniono dwie grupy – eksperymentalną, uczącą się przy pomocy aplikacji oraz kontrolną, która uczyła się w sposób tradycyjny.	Uczestnicy badania zostali wybrani losowo z listy walenckich szkół podstawowych położonych na wschodnim wybrzeżu Morza Śródziemnego w Hiszpanii. W badaniu wzięło udział 48 dzieci (28 dziewcząt i 20 chłopców), którzy byli w wieku od 10 do 11 lat. Każde dziecko zostało losowo przydzielone do jednej z dwóch grup – eksperymentalnej lub kontrolnej.

Zakończenie

W ramach niniejszej rozprawy przeprowadziłam badanie eksperymentalne, którego celem było sprawdzenie efektywności uczenia opartego na grach w kontekście wspomagania edukacji na odległość. Przeanalizowana przeze mnie literatura przedmiotu jednoznacznie wskazywała, że kończenie podjętych, zdalnych aktywności edukacyjnych stanowi dla wielu osób spore wyzwanie (zob. Paragraf 1.4.5, str. 56 oraz Paragraf 1.4.6, str. 60). Nieumiejętność zarządzania własnym czasem, błędne założenia co do zasobów potrzebnych do ukończenia podjętej, zdalnej aktywności edukacyjnej, obowiązki rodzinne czy inne, nieprzewidziane okoliczności mają duży wpływ na podjęcie decyzji o przerwaniu nauki. Z drugiej strony literatura dotycząca uczenia opartego na grach oraz wykorzystania grywalizacji w kontekstach edukacyjnych sugerowała (choć nie zawsze jednoznacznie), że narzędzia edukacyjne będące grami lub zawierające elementy gier mogą pozytywnie wpływać na efektywność uczenia się (zob. Paragraf 2.2.3, str. 78 oraz Paragraf 2.3.1, str. 82). Wspomniane narzędzia jako bardziej immersyjne od tradycyjnych metod nauczania mogą bardziej angażować osoby uczące się, a tym samym motywować je do dalszej nauki. Wywoływanie takich pozytywnych doświadczeń może z kolei przyczyniać się do lepszych wyników edukacyjnych. Zjawisko immersji jest zjawiskiem stopniowalnym, co oznacza, że niektóre narzędzia (np. gra poważna lub grywalizacja) mogą wywoływać większą immersję niż inne (np. *e-learning*). Z uwagi na powyższe wnioski w przeprowadzonym przeze mnie badaniu wyodrębniłam trzy warunki badania – grę poważną, grywalizację i *e-learning* (stanowiący warunek kontrolny), a wykorzystane w nich narzędzia edukacyjne porównywałam pod względem ich wpływu na zaangażowanie oraz przyrost wiedzy kursantów. Przedstawione powyżej w wielkim skrócie założenia odzwierciedliłam w hipotezach badawczych o następującej treści:

- Hipoteza 1.1: Korzystanie z gry poważnej będzie skutkowało lepszymi efektami edukacyjnymi niż korzystanie z dwóch pozostałych narzędzi edukacyjnych.
- Hipoteza 1.2: Korzystanie z grywalizacji będzie skutkowało gorszymi efektami edukacyjnymi niż korzystanie z gry poważnej, ale lepszymi niż korzystanie z tradycyjnego kursu *e-learningowego*.
- Hipoteza 1.3: Korzystanie z tradycyjnego kursu *e-learningowego* będzie skutkowało gorszymi efektami edukacyjnymi niż korzystanie z dwóch pozostałych narzędzi edukacyjnych.
- Hipoteza 2.1: Korzystanie z gry poważnej będzie skutkowało większym zaangażowaniem uczestników badania niż korzystanie z dwóch pozostałych narzędzi edukacyjnych.
- Hipoteza 2.2: Korzystanie z grywalizacji będzie skutkowało mniejszym zaangażowaniem uczestników badania niż korzystanie z gry poważnej, ale większym niż korzystanie z tradycyjnego kursu *e-learningowego*.
- Hipoteza 2.3: Korzystanie z tradycyjnego kursu *e-learningowego* będzie skutkowało mniejszym zaangażowaniem uczestników badania niż korzystanie z dwóch pozostałych narzędzi edukacyjnych.

Przeprowadzone przeze mnie badanie nie pozwoliło na potwierdzenie żadnej z przedstawionych powyżej hipotez (zob. Paragraf 4.9.7, str. 366). Potwierdziło ono jednak bóleczki edukacji zdalnej identyfikowane przez innych badaczy (zob. Paragraf 1.4.5, str. 56 oraz Paragraf 1.4.6, str. 60). Tak jak w przypadku innych badań dotyczących edukacji na odległość, to przeprowadzone przeze mnie charakteryzowało się bardzo dużym odsetkiem osób, które zrezygnowały z nauki w trakcie jego trwania. Całość kursu *SpaceCalc* została ukończona zaledwie przez 2% osób z tych, które zarejestrowały się w serwisie (a ok. 10% z kursantów, którzy podjęli się wykonania pierwszego zadania edukacyjnego dostępnego na platformie). Co więcej, problem szybkiej rezygnacji z kursu edukacyjnego pogłębił się wśród starszych kursantów, którzy uczyli się w warunkach gry poważnej oraz grywalizacji. Okazało się, że przy zaistnieniu odpowiednich warunków prowadzenie procesu edukacyjnego przy pomocy gry lub dołączenie do niego elementów gier przyniosło efekty odwrotne do oczekiwanych.

Ponadto uczestnicy przeprowadzonego przeze mnie badania podali powody porzucania kursu, które były zgodne z tymi opisanymi w literaturze przedmiotu (por. Podrozdział 4.8, str. 346 z Paragrafem 1.4.5, str. 56 oraz Paragrafem 1.4.6, str. 60). Zgłaszane przez uczestników powody rezygnacji z kursu nie były związane z platformą edukacyjną, tematyką kursu czy charakterystyką poszczególnych narzędzi badawczych. Uczestnicy badania rezygnowali z niego z uwagi na konieczność skupienia się na innych obowiązkach, brak czasu, motywacji do nauki, umiejętności zorganizowania dnia tak, aby starczyło w nim czasu na naukę lub dlatego, że zadania edukacyjne były dla nich za łatwe (zob. Podrozdział 4.8, str. 346). Wykorzystanie gier lub grywalizacji w edukacji zdalnej (szczególnie w jej najbardziej samodzielnej formie) nie stanowi panaceum na największe wyzwania, które wiążą się z taką formą nauczania-uczenia się. Narzędzia edukacyjne będące grami lub korzystające z ich elementów nie dostarczają osobom uczącym się narzędzi, które pomogłyby im w zarządzaniu własnym czasem, nie odejmują im obowiązków i nie rozwiązują problemu niedopasowania trudności programu nauczania. Co więcej, w przypadku starszych kursantów warunki gry poważnej oraz grywalizacji stanowiły warunki, które nie sprzyjały nauce. Być może z uwagi na posiadane preferencje (na co wskazywałyby wyniki *Kwestionariusza dotyczącego uczenia się*, zob. Podrozdział 4.2, str. 214) lub brak doświadczenia nauki przy pomocy takich narzędzi osoby te częściej rezygnowały z kursu w warunkach gry poważnej i (częściowo) grywalizacji niż ich młodsi koledzy. Co ciekawe, osoby badane rezygnowały z nauki w warunkach gry poważnej dość szybko (największy spadek liczby kursantów raportowany był zaraz po wykonaniu pierwszych elementów kursu, zob. Paragraf 4.1.2, str. 201). Można powiedzieć, że osoby te nawet nie dały szansy nauce przy pomocy gry, tylko od razu rezygnowały z nauki przy pomocy takiego narzędzia. Takie zachowanie sugeruje również, że osoby starsze mogą posiadać jasno określone preferencje co do procesu uczenia się, które wymagają poznania i pogłębienia w przyszłych badaniach.

Powyższe wyniki wskazują, że efektywność gier poważnych oraz grywalizacji w edukacji jest kontekstowa i zależy w dużej mierze od tego, jak wygląda sam proces edukacyjny oraz od tego, kto w nim uczestniczy. Przeprowadzona przeze mnie analiza popularnych badań prowadzonych w zakresie wykorzystania uczenia opartego na grach oraz grywalizacji w kontekstach edukacyjnych pokazała, że stanowcza większość z nich prowadzona jest w oparciu o hermetyczne i młode grupy osób badanych (najczęściej z udziałem uczniów lub studentów, zob. Paragraf 4.9.9, str. 371). W żadnym z cytowanych przeze mnie badań nie podjęto się analizy wykorzystania gry poważnej czy grywalizacji w edukacji zdalnej (zob. opis badań w Tabeli 4.96, str. 376). Chociaż niektóre z badań raportują pozytywne efekty korzystania z uczenia opartego na grach lub grywalizacji w edukacji (zob. Paragraf 2.2.3, str. 78 oraz Paragraf 2.3.1, str. 82) nie ma w tym nic dziwnego, że przeprowadzone przeze mnie badanie takich efektów nie wykazało. Dotyczyło ono zupełnie innego procesu

edukacyjnego (tj. edukacji zdalnej), a jego uczestnikami były osoby w różnym wieku, które pochodziły z różnych grup społecznych.

Warto również podkreślić, że w przeprowadzonym przeze mnie badaniu wiek osób badanych stanowił istotny czynnik powiązany z ich wytrwałością w danym warunku badania. Choć w warunku *e-learningu* wszyscy uczestnicy badania uczyli się podobnie (wykonywali podobną liczbę elementów kursu), to osoby mające więcej niż 22 lata szybciej rezygnowały z warunku gry poważnej niż osoby od nich młodsze (zob. Podrozdział 4.3, str. 243). Dodatkowo osoby będące w wieku powyżej 36 roku życia szybciej rezygnowały również z warunku grywalizacji niż osoby będące w wieku od 23 do 35 roku życia (zob. Podrozdział 4.3, str. 243). Co ciekawe, grupa osób najmłodszych (mających mniej niż 22 lata) nie wykazała preferencji co do warunku badania i z każdego korzystała w bardzo podobny sposób. Warto również wspomnieć o tym, że satysfakcja płynąca z nauki wydawała się być nieco wyższa w warunku gry poważnej w porównaniu do pozostałych warunków badania (zob. Podrozdział 4.7, str. 315). Jednak ta większa satysfakcja okupiona była masowymi rezygnacjami z nauki w tym warunku badania.

Z jakiegoś powodu wiek (a wykształcenie już dla przykładu nie) miało istotne znaczenie, jeśli chodzi o wytrwałość w zdalnym kursie edukacyjnym, który prowadzony był przy pomocy gry (lub zawierał jej elementy). Podjęłam się próby wyjaśnienia tego, co mogło być przyczyną takiego stanu rzeczy. Jednak wyjaśnienie to z pewnością wymaga uzupełnienia popartego dalszymi badaniami. Wynik ten jest unikalny na tle innych badań prowadzonych w zakresie efektywności uczenia opartego na grach i wykorzystania grywalizacji w kontekstach edukacyjnych. W tych przeanalizowanych przeze mnie, w żadnych z nich nie porównywano efektywności narzędzi edukacyjnych korzystających z gier w różnych grupach wiekowych (zob. opis badań w Tabeli 4.96, str. 376).

Przeprowadzone przeze mnie badanie ma z pewnością kilka słabych punktów. Poniżej omówię te, które uważam za najważniejsze. W badaniu nie diagnozowałam wcześniejszego doświadczenia związanego z grami wideo czy uczestnictwem w procesach edukacyjnych korzystających z gier lub ich elementów. O ile to, czy ktoś aktualnie jest graczem stosunkowo łatwo zdiagnozować na podstawie liczby godzin, które tygodniowo poświęca grom, to zbadanie uczestnictwa w procesach edukacyjnych opartych o gry już takie łatwe nie jest. Z uwagi na różnorodność samych procesów nauczania-uczenia się aktualnie nie istnieje sposób na prześledzenie wszystkich procesów edukacyjnych jednostki (albo chociaż tych korzystających z gier lub ich elementów), różnej motywacji podjęcia się nauki czy różnego stopnia świadomości i intencjonalności uczenia się. Dodatkowo procesy edukacyjne oparte o gry lub elementy gier także wyglądają bardzo różnie – te oparte o gry korzystają z różnych gatunków gier, a te oparte o elementy gier w różnym stopniu inkorporują wspomniane elementy. Z perspektywy czasu uważam jednak, że dołączenie do badania informacji o doświadczeniu związanym z graniem w gry mogłoby pomóc w interpretacji niektórych z uzyskanych wyników.

Drugą informacją, która mogłaby pomóc w interpretacji pozyskanych wyników mogłaby być informacja o opiniach czy nastawieniu do gier jako takich. W społeczeństwie istnieje pewien stereotyp, który mówi, że gry są domeną młodych. Jeśli osoby starsze uważają, że gry są infantylne, nie przeznaczone dla nich, przeznaczone dla młodszych lub są po prostu zbyt skomplikowane, to taka informacja pomogłaby w interpretacji pozyskanych wyników. Nie znane jest mi jednak narzędzie, które pozwoliłoby na diagnozę takich postaw.

Kolejną słabą stroną przeprowadzonego przeze mnie badania był fakt, że na jego końcowych etapach pozostało niewiele osób badanych. Samo badanie było ekologicznie trafne, co jest jego dużą zaletą. Rezygnacje (nawet te częste) są nieodłącznym elementem zdalnych procesów edukacyjnych. Analizy wyników pozyskanych przy pomocy narzędzi badawczych, które znajdowały się na końcowych etapach procesu edukacyjnego przeprowadzone zostały na małych próbach. Wpływa to na niemożliwość generalizowania uzyskanych przez nie

wyników na większą populację. Testy, których wyniki interpretowałam w opisanej przeze mnie analizie miały wysoką moc (zob. Rozdział 4). Oznacza to, że z dużą pewnością można przyjąć stawiane w analizach hipotezy alternatywne. Należy jednak mieć na uwadze, że nie we wszystkich przeprowadzonych przeze mnie analizach próby były duże. Niełatwym zadaniem było przewidzenie liczby osób, która zrezygnuje z kursu. Dopiero po przeprowadzeniu badania poznałam skalę rezygnacji osób badanych. Jeśli kurs rozpoczęło 1052 kursantów, a jedynie 15 z nich ukończyło kurs w całości (7 osób w warunku grywalizacji, 5 osób w warunku *e-learningu*, 3 osoby w warunku gry poważnej, zob. Tabela 4.1, str. 202) to, aby dla każdego warunku badania zapewnić próbę liczącą co najmniej 30 osób, grupa wejściowa powinna być kilka razy większa. Zrekrutowanie kilku tysięcy osób do wzięcia udziału w kursie wiązałoby się z kolejną inwestycją w reklamy promujące kurs oraz stanowczo wydłużyłoby czas trwania badania. Nie jest też pewne, czy prowadzenie dalszej rekrutacji przyniosłoby oczekiwane rezultaty.

Warto również pamiętać o unikalnej kombinacji elementów gier wykorzystanych w warunku grywalizacji oraz o specyficznym projekcie gry poważnej. Całkiem prawdopodobne jest, że gdyby do nauki programu *Microsoft Excel* wykorzystać inny gatunek gry poważnej lub inną kombinację czy liczbę elementów gier – wyniki badania analogicznego do tego przeprowadzonego przeze mnie mogłyby być zupełnie inne.

Warto również przypomnieć, że przeprowadzone przeze mnie badanie prowadzone było w wyjątkowym czasie – pandemii COVID-19. Nie jest wiadome to, czy wyniki badania byłyby inne, gdyby zostało ono przeprowadzone w okresie bez pandemii. Pandemia mogła mieć znaczący wpływ na pojawienie się nowych, nieprzewidzianych obowiązków, które były ważniejsze od nauki. Mogła również znacząco wpłynąć na motywację podjęcia się nauki i jej kontynuacji. W trakcie pandemii studenci oraz uczniowie w dużej mierze uczyli się zdalnie. A to z jednej strony mogło spowodować przesyt koniecznością uczenia się w ten sposób, z drugiej osoby uczący się zdalnie mogły nabrać biegłości w tej formie nauczania-uczenia się. W trakcie projektowania badania eksperymentalnego nikt nie spodziewał się pandemii, jednak jej pojawienie się z całą mocą pokazało wagę badań nad nauczaniem zdalnym. Tym samym, choć nie było to głównym celem niniejszej pracy, jej wyniki poza walorem poznawczym mają również znaczenie praktyczne. Przeprowadzone przeze mnie badanie pokazało, jak osoby znajdujące się w różnym wieku reagują na naukę zdalną prowadzoną przy pomocy narzędzi będących grami lub korzystających z elementów gier. Osoby starsze częściej rezygnowały z warunków badania, w których korzystały z takich narzędzi niż osoby młodsze (lub osoby w tym samym wieku uczące się w warunku *e-learningu*). Choć wyniki te wymagają pogłębienia, a przeprowadzone przeze mnie badanie jedynie wskazuje, jakie mogą być potencjalne powody takiego stanu rzeczy, to praktycznym wnioskiem płynącym z mojego badania jest fakt, mówiący że prowadzenie zdalnego procesu edukacyjnego przy pomocy gry lub dołączanie do niego elementów gier nie zawsze jest dobrym pomysłem. Projektanci zdalnych kursów edukacyjnych powinni dobrze poznać odbiorców swojego kursu oraz ich oczekiwania zanim zdecydują się na dołączenie do niego elementów gier lub zaprojektowanie go w postaci gry.

O ułomnościach przeprowadzonego przeze mnie badania piszę jednak z perspektywy czasu. Projektując badanie nie wiedziałam, z jak dużym odsetkiem osób rezygnujących z nauki będę się mierzyć. Zależało mi jednak na osiągnięciu dużej trafności ekologicznej badania. Moim celem było zaprojektowanie takiego środowiska uczenia się, które będzie wspierać naturalną motywację podjęcia się nauki oraz będzie korzystać z narzędzi edukacyjnych podobnych do tych, które znane są już kursantom z innych, zdalnych procesów edukacyjnych. Nie chciałam, aby podczas badania jego uczestnicy czuli się przytłoczeni zbyt dużą liczbą aktywności powiązanych z samym badaniem (takich jak wypełnianie ankiet). Chciałam również, aby przygotowany kurs edukacyjny przekazywał przydatną wiedzę i umiejętności, czyli takie, których osoby badane będą chciały się uczyć oraz będą

mogły wykorzystać w przyszłości. Kurs kierowałam do wszystkich zainteresowanych, a do jego uczestnictwa zachęcałam za pośrednictwem mediów społecznościowych (choć oczywiście mam świadomość, że to narzuca również pewne ograniczenia co do grupy odbiorców). Oceniam, że trafność ekologiczna przeprowadzonego przeze mnie badania jest wysoka, co jest jego dużą zaletą.

Choć uzyskane przeze mnie wyniki są trudne w interpretacji, to oceniam, że samo badanie, narzędzia wykorzystane do analizy pozyskanych wyników, jak i same wyniki są unikalne na tle tych do tej pory przeprowadzonych. Zależało mi na zbadaniu wycinka rzeczywistości edukacji zdalnej. W związku z tym badanie przeprowadziłam na dużej, niehermetycznej grupie osób badanych. Taka decyzja spowodowała, że mierzyłam się z dużym odsetkiem rezygnacji z kursu. Analiza pozyskanych w ten sposób danych nie mogła ograniczać się do porównania średnich (np. liczby wykonanych elementów kursu), ponieważ nie oddałaby ona istoty zachowania kursantów (częstych rezygnacji z nauki). W związku z tym do porównania zachowania kursantów posłużyłam się analizą przeżycia, która nie jest często wykorzystywaną metodą statystyczną w badaniach dotyczących efektywności gier oraz grywalizacji w kontekstach edukacyjnych. Z uwagi na to, że w moim badaniu wzięły osoby będące w różnym wieku mogłam posłużyć się tą zmienną do porównania tego, jakie wyniki w poszczególnych narzędziach badawczych uzyskały osoby będące w różnym wieku. Przeprowadzone przeze mnie badania eksploracyjne, które opierały się o zmienną *wiek* dostarczyły istotnego wglądu w zachowanie osób badanych. Co więcej, badania prowadzone w zakresie efektywności gier poważnych oraz grywalizacji w kontekstach edukacyjnych często opierają się wyłącznie na deklaracjach osób badanych (zob. badania w Tabeli 4.96, str. 376). W przeprowadzonym przeze mnie badaniu oprócz analizy danych deklaracyjnych posłużyłam się również obiektywnymi wskaźnikami dotyczącymi czasu zaangażowania kursantów oraz liczby wykonanych przez nich elementów kursu edukacyjnego. Połączenie zobiektywizowanego oraz subiektywnego spojrzenia na zaangażowanie osób badanych w procesy edukacyjne oparte na grach lub korzystające z ich elementów nie jest typowe dla badań prowadzonych w tym zakresie.

Konfrontacja wyników przeprowadzonego przeze mnie badania z literaturą przedmiotu (tą dotyczącą efektywności zdalnych kursów edukacyjnych, jak i efektywności uczenia opartego na grach oraz grywalizacji) dostarcza bardzo ciekawych oraz wartych zbadania w przyszłości wątków. Gry poważne oraz grywalizacje mogą stanowić efektywne narzędzia edukacyjne, jeśli zostaną one wykorzystane w odpowiednim kontekście. Taki kontekst mogą stanowić procesy edukacyjne, które nie wymagają pełnej samodzielności i zakładają wsparcie nauczyciela (np. nauka stacjonarna) oraz te, które są dłuższe i mniej przygodne (np. studia) niż zdalny kurs edukacyjny uczący konkretnej umiejętności. Warte poznania są również preferencje osób uczących się co do procesów edukacyjnych, w których uczestniczą oraz to, jak te preferencje zmieniają się z wiekiem. Z uwagi na to, że umiejętność zarządzania czasem i organizacji dnia stanowią ważne czynniki, które wpływają na decyzję o przerwaniu nauki, wartym zbadania byłoby to, jak te umiejętności wyglądają u osób będących w różnym wieku, ile czasu na naukę mają osoby będące w różnym wieku oraz jak wygląda ich podejście do posiadanych lub pojawiających się obowiązków. Ciekawe jest również to, czy podejście do uczenia się przy pomocy gier lub ich elementów zmienia się w czasie, czy jest stałe. Sprowadza się to do pytania, czy młode osoby, które dziś potrafią i chcą uczyć się przy pomocy gry poważnej (lub grywalizacji) będą chciały się uczyć w ten sposób za przykładowe dziesięć lat. Narzędzia edukacyjne korzystające z gier lub ich elementów zdają się dostarczać korzystnych efektów przy zaistnieniu odpowiednich warunków. Warto poznać konteksty, w których gry poważne oraz grywalizacje wspierają edukację. Przeprowadzone przeze mnie badanie wskazuje, że uczenie umiejętności obsługi programu przy pomocy gry poważnej nie jest efektywnym procesem dla osób będących

w wieku powyżej 23 roku życia, a przy pomocy grywalizacji dla osób będących w wieku powyżej 36 roku życia.

Bibliografia

- Abramovich, S., Schunn, C., i Higashi, R. M. (2013). Are badges useful in education?: It depends upon the type of badge and expertise of learner. *Educational Technology Research and Development*, 61(2):217–232.
- Abt, C. C. (1987). *Serious Games*. University Press of America.
- Agarwal, R. i Karahanna, E. (2000). Time flies when you're having fun: Cognitive absorption and beliefs about information technology usage. *MIS Quarterly*, 24(4):665–694.
- Al-Azawi, R., Al-Faliti, F., i Al-Blushi, M. (2016). Educational gamification vs. game based learning: Comparative study. *International Journal of Innovation, Management and Technology*, 41(4).
- All, A., Castellar, E. P. N., i Looy, V. J. V. (2014). Measuring effectiveness in digital game-based learning: a methodological review. *International Journal Of Serious Games*, 2(1):3–20.
- Allison, P. D. (2010). *Survival Analysis Using SAS: A Practical Guide*. SAS Institute Inc., North Carolina, USA, 2 edition.
- Ally, M. (2008). Foundations of educational theory for online learning. W Anderson, T., red., *Theory and Practice of Online Learning*, s. 15–44. AU Press, Athabasca University, Canada, Edmonton, 2 edition.
- AlMarshedi, A., wills, G., Wanick, V., i Ranchhod, A. (2015). SGI: a framework for increasing the sustainability of gamification impact. *International Journal for Infonomics*, 8(1/2):1044–1052.
- Alzaghoul, A. F. (2012). The implication of the learning theories on implementing e-learning courses. *The Research Bulletin of Jordan ACM*, 11(11):27–30.
- Annetta, L. A., Minogue, J., Holmes, S. Y., i Cheng, M.-T. (2009). Investigating the impact of video games on high school students' engagement and learning about genetics. *Computers & Education*, 53(1):74–85.
- Arghode, V., Brieger, E. W., i McLean, G. N. (2017). Adult learning theories: implications for online instruction. *European Journal of Training and Development*, 41(7):593–609.
- Arkorful, V. i Abaidoo, N. (2014). The role of e-learning, the advantages and disadvantages of its adoption in higher education. *International Journal of Education and Research*, 2(12):397–410.
- Żarowska Mazur, A. i Węglarz, W. (2016). *ECDL Base na skróty. Syllabus v. 1.0*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Bailenson, J. N., Yee, N., Blascovich, J., Beall, A. C., Lundblad, N., i Jin, M. (2008). The use of immersive virtual reality in the learning sciences: Digital transformations of teachers, students, and social context. *Journal of the Learning Sciences*, 17(1):102–141.
- Barros, R. (2012). From lifelong education to lifelong learning. Discussion of some effects of today's neoliberal policies. *European Journal for Research on the Education and Learning of Adults*, 3(2):119–134.

- Bates, T. (2001). *National strategies for E-learning in post-secondary education and training*, tom 70 *Fundamentals of educational planning*. UNESCO, France.
- Bates, T. (2011). Understanding web 2.0 and its implications for e-learning. W Lee, M. J. i McLoughlin, C., red., *Web 2.0-Based E-learning: Applying Social Informatics for Tertiary Teaching*, s. 21–42. Information Science Reference, Hershey, New York.
- Bawa, P. (2016). Retention in online courses: Exploring issues and solutions – a literature review. *SAGE Open*, 6(1):1–11.
- Beale, I. L., Kato, P. M., Marin-Bowling, V. M., Guthrie, N., i Cole, S. W. (2007). Improvement in cancer-related knowledge following use of a psychoeducational video game for adolescents and young adults with cancer. *The Journal of adolescent health*, 41:263–270.
- Bellotti, F., Kapralos, B., Lee, K., Moreno-Ger, P., i Berta, R. (2013). Assessment in and of serious games: An overview. *Advances in Human-Computer Interaction*, 2013:1–11.
- Bezhovski, Z. i Poorani, S. (2016). The evolution of e-learning and new trends. *Information and Knowledge Management*, 6(3):50–57.
- Biggs, J. (2003). *Teaching for Quality Learning at University*. Open University Press, Berkshire, UK, 2 edition.
- Bird, J. i Morgan, C. (2003). Adults contemplating university study at a distance: Issues, themes and concerns. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 4(1):1–17.
- Bissessar, C., Black, D., i Boolaky, M. (2019). An analysis of intercultural students' self-determination in graduate online programmes: Implications for praxis. *European Journal of Open, Distance and E-learning*, 22(1):36–52.
- Bélanger, P. (2011). *Theories in Adult Learning and Education*. Barbara Budrich Publishers, Opladen & Farmington Hills, Michigan.
- Blaschke, L. M. (2012). Heutagogy and lifelong learning: A review of heutagogical practice and self-determined learning. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 13(1):56–71.
- Blaschke, L. M. (2016). Self-determined learning: Designing for heutagogic learning environments. W Spector, M. J., Lockee, B. B., i Childress, M. D., red., *Learning, Design, and Technology*, s. 1–22. Springer, Switzerland, Cham.
- Boot, W. R., Kramer, A. F., Simons, D. J., Fabiani, M., i Gratton, G. (2008). The effects of video game playing on attention, memory, and executive control. *Acta Psychologica*, 129(3):387–398.
- Breuer, J. i Bente, G. (2010). Why so serious? On the relation of serious games and learning. *Journal for Computer Game Culture*, 5(1):7–24.
- Brown, E. i Cairns, P. (2004). A grounded investigation of game immersion. W *Proceedings of ACM CHI 2004 Conference on Human Factors in Computing Systems*, s. 1297–1300.
- Buckley, J., DeWille, T., Exton, C., Exton, G., i Murray, L. (2018). A gamification–motivation design framework for educational software developers. *Journal of Educational Technology Systems*, 47(1):101–127.

- Camilleri, L. (2019). History of survival analysis. <https://www.um.edu.mt/library/oar/bitstream/123456789/55748/1/History%20of%20Survival%20Analysis.pdf>. Dostęp: 09.10.2021.
- Chen, J. (2007). Flow in games (and everything else). *Communications of the ACM*, 50(4):31–34.
- Cheong, C., Cheong, F., i Filippou, J. (2013). Quick quiz: A gamified approach for enhancing learning. W *AIS Electronic Library (AISEL)*, s. 14, USA.
- Clark, D., Nelson, B., Sengupta, P., i D'Angelo, C. (2009). Rethinking science learning through digital games and simulations: Genres, examples, and evidence. W *The National Academies Board on Science Education Workshop on Learning Science: Computer Games, Simulations, and Education*, s. 36–41.
- Clark, R. C. i Mayer, R. E. (2016). *E-learning and the Science of Instruction: Proven Guidelines for Consumers and Designers of Multimedia Learning*. Wiley, San Francisco, 4 edition.
- Cohen, J. (1960). A coefficient of agreement for nominal scales. *Educational and Psychological Measurement*, 20(1):37–46.
- Commission of the European Communities (2001). A memorandum on lifelong learning. http://pjp-eu.coe.int/documents/1017981/1668227/COM_Sec_2000_1832.pdf/f79d0e69-b8d3-48a7-9d16-1a065bfe48e5. Dostęp: 22.04.2017.
- Connolly, T. M., Boyle, E. A., MacArthur, E., Hainey, T., i Boyle, J. M. (2012). A systematic literature review of empirical evidence on computer games and serious games. *Computers & Education*, 59:661–686.
- Conole, G. (2014). A new classification schema for MOOCs. *The International Journal for Innovation and Quality in Learning*, 2(3):64–77.
- Cross, J. i Hamilton, I. (2002). The DNA of e-learning. http://www.schmoller.net/documents/DNA_JC&IH_416kB_.pdf. Dostęp: 23.11.2019.
- Csikszentmihályi, M. (1975). *Beyond Boredom and Anxiety*. The Jossey-Bass behavioral science series. Jossey-Bass Publishers.
- Czerka, E. (2009). Rozwój potencjału dorosłych z perspektywy heutagogenicznej. *Rocznik Andragogiczny*, R.2009:161–170.
- Dahlstrøm, C. (2017). Impacts of gamification on intrinsic motivation. https://www.ntnu.edu/documents/139799/1279149990/04+Article+Final_camildah_fors%C3%B8k_2017-12-06-13-53-55.TPD4505.Camilla.Dahlstr%C3%B8m.pdf/9e48c5f5-0d17-4276-a23e-434abfe65491. Dostęp: 19.11.2020.
- Dąbrowski, M. (2008). Analiza pomiaru efektywności kosztowej procesów e-learningowych. *E-mentor*, 5(27).
- de Freitas, S. (2006). Learning in immersive worlds. a review of game-based learning. http://eder671gamebasedlearning.pbworks.com/f/gamingreport_v3.pdf. Dostęp: 03.05.2020.
- de Geus, K., Beê, R., Corrêa, V., Santos, R., Faria, A., Sato, E., Swinka-Filho, V., Miquelin, A., Scheer, S., Siqueira, P., Godoi, W., Rosendo, M., i Gruber, Y. (2020). Immersive serious game-style virtual environment for training in electrical live line maintenance

- activities. W *Proceedings of the 12th International Conference on Computer Supported Education – Volume 2: CSEDU*, s. 42–53. INSTICC, SciTePress.
- de Marcos, L., Domínguez, A., de Navarrete, J. S., i Pagés, C. (2014). An empirical study comparing gamification and social networking on e-learning. *Computers & Education*, 75:82–91.
- DeBoer, J., Ho, A. D., Stump, G. S., i Breslow, L. (2014). Changing “course”: Reconceptualizing educational variables for massive open online courses. *Educational Researcher*, 43:74–84.
- Deci, E. L., Koestner, R., i Ryan, R. M. (2001). Extrinsic rewards and intrinsic motivation in education: Reconsidered once again. *Review of Educational Research*, 71(1):1–27.
- Dżega, D. (2012). Sposoby obserwacji zachowań uczestników procesu zdalnego nauczania. W Dąbrowski, M. i Zajac, M., red., *E-learning – Narzędzia i Praktyka*, s. 128–136. Fundacja Promocji i Akredytacji Kierunków Ekonomicznych, Warszawa.
- Denny, P. (2013). The effect of virtual achievements on student engagement. W *CHI 2013*, s. 763–772, New York, NY, USA. Association for Computing Machinery.
- Dicheva, D., Irwin, K., i Dichev, C. (2018). Motivational factors in educational gamification. W *2018 IEEE 18th International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT)*, s. 408–410, Los Alamitos, CA, USA. IEEE Computer Society.
- Dillahunt, T., Wang, Z., i Teasle, S. D. (2014). Democratizing higher education: Exploring MOOC use among those who cannot afford a formal education. *The International Review of Research in Open and Distance Learning*, 15(5):177–196.
- Djaouti, D., Alvarez, J., i Jessel, J.-P. (2011). Classifying Serious Games: The G/P/S Model — IGI Global. W Patrick, F., red., *Handbook of Research on Improving Learning and Motivation through Educational Games: Multidisciplinary Approaches*, s. 118–136. IGI Global.
- Domagała-Kręcioch, A. i Majerek, B. (2014). Czego (nie) uczy szkoła – refleksje uczniów dorosłych. *E-mentor*, 1(53).
- Domínguez, A., de Navarrete, J. S., de Marcos, L., Fernández-Sanz, L., Pagés, C., i Martínez-Herráiz, J.-J. (2013). Gamifying learning experiences: Practical implications and outcomes. *Computers & Education*, 63:380–392.
- Donderowicz, M. (2014). Najnowsze teorie uczenia w epoce cyfrowej. *Dydaktyka informatyki*, 9:153–163.
- dos Reis, A. (2010). E-learning – the e-volution. W Smyrnova-Trybulska, E., red., *Use of E-learning in the Training of Professionals in the Knowledge Society*, s. 13–32. Studio NOA Ireneusz Olsza, Cieszyn – Katowice.
- Dudley, W., Wickham, R., i Coombs, N. (2016). An introduction to survival statistics: Kaplan-meier analysis. *Journal of the advanced practitioner in oncology*, 7(1):91–100.
- Echenique, E. G. (2014). An integrative review of literature on learners in the digital era. *Studia paedagogica*, 19(4):161–184.
- eLearning INDUSTRY (2016). 5 advantages of using games for learning. <https://elearningindustry.com/5-advantages-games-for-learning>. Dostęp: 02.05.2017.

- Emmert-Streib, F. i Dehmer, M. (2019). Introduction to survival analysis in practice. *Machine Learning & Knowledge Extraction*, 1(3):1013–1038.
- European Commission (2001). Making a european area of lifelong learning a reality. <http://aei.pitt.edu/42878/>. Dostęp: 22.04.2017.
- Falstein, N. (2005). Understanding fun – the theory of natural funativity. W Rabin, S., red., *Introduction to Game Development*. Charles River Media, Hingham, MA.
- Faure, E., Herrera, F., Kaddoura, A.-R., Lopes, H., Petrovsky, A. V., Rahnama, M., i Ward, F. C. (1972). Learning to be: the world of education today and tomorrow. <http://aei.pitt.edu/42878/>. Dostęp: 22.04.2017.
- Fendler, W., Chałubińska, J., i Młynarski, W. (2011). Techniki analizy przeżycia stosowane w onkologii – założenia, metodyka i typowe problemy interpretacyjne. *Onkologia w Praktyce Klinicznej*, 7(2):89–101.
- Feng, J., Spence, I., i Pratt, J. (2007). Playing an action video game reduces gender differences in spatial cognition. *Psychological Science*, 18(10):850–855.
- Filak, V. F. i Nicolini, K. M. (2018). Differentiations in motivation and need satisfaction based on course modality: a self-determination theory perspective. *Educational Psychology*, 38(6):772–784.
- Fitz-Walter, Z., Tjondronegoro, D., i Wyeth, P. (2011). Orientation passport: Using gamification to engage university students. W *23rd Australian Computer-Human Interaction Conference*, s. 122–125, Canberra, Australia.
- Francuz, P. i Mackiewicz, R. (2007). *Liczby Nie Wiedzą, Skąd Pochodzą. Przewodnik po Metodologii I Statystyce. Nie Tylko Dla Psychologów*. Wydawnictwo KUL, Lublin.
- Furmanek, W. (2012). Problemy efektywności edukacji informatycznej i informacyjnej. *Dydaktyka informatyki*, 7:11–44.
- Gibson, J. J. (1977). The theory of affordances. W Shaw, R. i Bransford, J., red., *Perceiving, Acting, and Knowing: Toward an Ecological Psychology*, s. 67–82. NJ: Lawrence Erlbaum, Hillsdale.
- Girard, C., Ecalle, J., i Magnan, A. (2013). Serious games as new educational tools: how effective are they? A meta-analysis of recent studies. *Journal of Computer Assisted Learning*, 29(3):207–219.
- Gorbaniuk, O. (2016). Wykorzystywanie procedury sędziów kompetentnych w naukach społecznych i możliwości jej oceny psychometrycznej za pomocą narzędzi dostępnych w statistica. https://media.statsoft.pl/pdf/czytelnia/wykorzystywanie_procedury_sedziow_kompetentnych.pdf. Dostęp: 12.02.2020.
- Graham, C. R. (2006). Blended learning systems. Definition, current trends, and future directions. W Bonk, C. J. i Graham, C. R., red., *Handbook of Blended Learning: Global Perspectives, Local Designs*, s. 3–21. Pfeiffer Publishing, San Francisco, CA.
- Graham, C. R. i Dziuban, C. (2008). Blended learning environments. W Spector, J., Merrill, M. and Merrienboer, J., i Driscoll, M., red., *Handbook of Blended Learning: Global Perspectives, Local Designs*, s. 269–274. Handbook of Research on Educational Communications and Technology, New York, 3 edition.

- Gros, B. i García-Peñalvo, F. J. (2016). Future trends in the design strategies and technological affordances of e-learning. W Spector, M., Lockee, B. B., i Childress, M. D., red., *Learning, Design, and Technology. An International Compendium of Theory, Research, Practice, and Policy*, s. 1–23. Springer International Publishing, Switzerland.
- Guerra-Carrillo, B., Katovich, K., i Bunge, S. A. (2017). Does higher education hone cognitive functioning and learning efficacy? Findings from a large and diverse sample. *PLOS ONE*, 12(8).
- Gurba, K. (2015). *MOOC Historia i Przyszłość*. Uniwersytet Papieski Jana Pawła II w Krakowie Wydawnictwo Naukowe, Kraków.
- Gure, G. S. (2015). M-learning: Implications and challenges. *International Journal of Science and Research (IJSR)*, 5(12):2087–2093.
- Gwet, K. L. (2014). *Handbook of Inter-rater Reliability*. Advanced Analytics LLC, USA, 4 edition.
- Hamari, J., Koivisto, J., i Sarsa, H. (2014). Does gamification work? – a literature review of empirical studies on gamification. W *Proceedings of the 2014 47th Hawaii International Conference on System Sciences*, HICSS '14, s. 3025–3034, Washington, DC, USA. IEEE Computer Society.
- Hanus, M. D. i Fox, J. (2015). Assessing the effects of gamification in the classroom: A longitudinal study on intrinsic motivation, social comparison, satisfaction, effort, and academic performance. *Computers & Education*, 80:152–161.
- Harju, M., Leppänen, T., i Virtanen, I. (2018). Interaction and student dropout in massive open online courses. <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1810/1810.08043.pdf>. Dostęp: 29.03.2020.
- Harris, S. M., Larrier, Y. I., i Castano-Bishop, M. (2011). Development of the student expectations of online learning survey (seols): A pilot study. *Online Journal of Distance Learning Administration*, 14(5).
- Hartnett, M., George, A. S., i Dron, J. (2011). Examining motivation in online distance learning environments: Complex, multifaceted, and situationdependent. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 12(6):20–38.
- Hase, S. i Kenyon, C. (2007). Heutagogy: A child of complexity theory. *Complicity An International Journal of Complexity and Education*, 4(1):111–118.
- Herbert, M. (2006). Staying the course: A study in online student satisfaction and retention. *Online Journal of Distance Learning Administration*, 9(4).
- Holder, B. (2007). An investigation of hope, academics, environment, and motivation as predictors of persistence in higher education online programs. *Internet and Higher Education*, 10:245–260.
- Holmberg, B. (1995). The evolution of the character and practice of distance education. *Open Learning: The Journal of Open, Distance and E-learning*, 10(2):47–53.
- Hoppe, G. i Breitner, M. (2004). Business models for e-learning. W *Proceedings of the E-learning: Models, Instruments and Experiences*, s. 1–15, Germany, Essen.
- Hornowska, E. (2007). *Testy Psychologiczne. Teoria i Praktyka*. Wydawnictwa Naukowe SCHOLAR, Warszawa.

- Howell, S. L., Williams, P. B., i Lindsay, N. K. (2003). Thirty-two trends affecting distance education: An informed foundation for strategic planning. *Online Journal of Distance Learning Administration*, 7(3).
- Hsi-Peng, L. i Hui-Chen, H. (2020). Exploring the impact of gamification on users' engagement for sustainable development: A case study in brand applications. *Sustainability*, 12(10):1–20.
- Hsu, C.-L. i Lu, H.-P. (2004). Why do people play on-line games? An extended tam with social influences and flow experience. *Information & Management*, 41(7):853–868.
- Illeris, K. (2009). O specyfice uczenia się ludzi dorosłych. *Teraźniejszość – Człowiek – Edukacja*, 1(45):86–95.
- In, J. i Lee, D. K. (2018). Survival analysis: Part I — analysis of time-to-event. *Korean Journal of Anesthesiology*, 71(3):182–191.
- Jaiswal, D. (2012). New approaches in learning: E-learning, m-learning and u-learning. *Scholarly Research Journal for Interdisciplinary Studies*, 1(2):197–203.
- Jakubowski, M. (2014). Gamification in business and education. project of gamified course for university students. *Developments in Business Simulation and Experiential Learning*, 41:339–342.
- Janczak, D. (2017). Blended learning w szkole podstawowej. potencjał i wyzwania. *EduAkcja. Magazyn edukacji elektronicznej*, 2(14):4–12.
- Janczyk, J., Sznirch, A., i Wójtowicz, A. (2010). Internet a kształcenie nna odległość w opiniach użytkowników. *Edukacja-Technika-Informatyka*, 2(3):195–201.
- Jarvis, P. (2001). *Learning in Later Life: an Introduction for Educators & Carers*. Kogan Page, London.
- Jennett, C., Cox, A. L., Cairns, P., Dhoparee, S., Epps, A., Tijs, T., i Walton, A. (2008). Measuring and defining the experience of immersion in games. *International Journal of Human-Computer Studies*, 66:641–661.
- Johnson, D., Deterding, S., Kuhn, K.-A., Staneva, A., Stoyanov, S., i Hides, L. (2016). Gamification for health and wellbeing: A systematic review of the literature. *Internet Interventions*, 6:89–106.
- Kaczmarek, M. (2016). Zastosowanie analizy głównych składowych w ewaluacji skali pomiaru użyteczności serwisu internetowego. *Studia Oeconomica Posnaniensia*, 4(1):128–141.
- Kebritchi, M., Hirumi, A., i Bai, H. (2010). The effects of modern mathematics computer games on mathematics achievement and class motivation. *Computers & Education*, 55(2):427–443.
- Kemp, W. C. (2002). Persistence of adult learners in distance education. *The American Journal of Distance Education*, 16(2):65–81.
- Kentnor, H. (2015). Distance education and the evolution of online learning in the united states. *Curriculum and Teaching Dialogue*, 17(1–2):15–41.
- Kesim, M. i Altınpulluk, H. (2015). A theoretical analysis of MOOCs types from a perspective of learning theories. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 186:15–19.

- KidsPeace (2017). The relationship between learning and video games among children. <https://www.kidspeace.org/the-relationship-between-learning-and-video-games-among-children/>. Dostęp: 02.05.2017.
- Kisielnicki, J. i Nowacka, B. (2013). Modele nauczania e-learningowego i ich ocena. Analiza porównawcza na przykładzie PJWSTK i Uczelni Łazarskiego. W Bolc, L., red., *Postępy E-edukacji*, s. 41–52. Wydawnictwo Polsko-Japońskiej Wyższej Szkoły Technik Komputerowych, Warszawa.
- Kizilcec, R. F. i Schneider, E. (2015). Motivation as a lens to understand online learners: Toward data-driven design with the olei scale share on. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction*, 22(2):6:1–6:24.
- Konieczek, M. (2017). E-learning – nowoczesna forma edukacji. *Rynek - Społeczeństwo - Kultura*, 1(22):36–40.
- Kopciał, P. (2013). Analiza metod e-learningowych stosowanych w kształceniu osób dorosłych. *Zeszyty Naukowe Warszawskiej Wyższej Szkoły Informatyki*, 9(7):77–99.
- Korzan, D. (2003). Ewolucja kształcenia zdalnego. W Zbigniew Paweł Kruszewski, Józef Pólturzycki, E. A. W., red., *Kształcenie Ustawiczne – Idee i Doświadczenia*, s. 383–401. Wydawnictwo Naukowe NOVUM, Płock.
- Kotarska-Lewandowska, B. (2010). Wybrane aspekty oceniania w kształceniu na odległość. W *Teraźniejszość i Przyszłość Oceniania Szkolnego. XVI Konferencja Diagnostyki Edukacyjnej*, s. 245–250, Toruń.
- Kriz, W. C. (2017). Historical roots and new fruits of gaming and simulation. *Simulation & Gaming*, 48(5):583–587.
- Kuan-Chung Chen and, S.-J. J. (2010). Motivation in online learning: Testing a model of self-determination theory. *Computers in Human Behavior*, 26:741–752.
- Kucharska, A., Kłosowski, D., Kwiecień, A., Wasielewska, A., i Łupkowski, P. (2019). IMUW raport badawczy. Technical report, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu.
- Kumarawadu, P. (2001). Motivation of online learners: review of practices and emerging trends. <http://www2.uca.es/ordenacion/formacion/docs/jifpev5-doc5.pdf>. Dostęp: 22.04.2017.
- Kuźmicz, K. i Skrzydlewski, W. (2012). Metodologiczny kontekst badania e-learningu. W Skrzydlewski, W. i Dylak, S., red., *Media – Edukacja – Kultura*, s. 81–102. Polskie Towarzystwo Technologii i Mediów Edukacyjnych.
- Kupisiewicz, C. (1996). *Podstawy Dydaktyki Ogólnej*. Polska Oficyna Wydawnicza „BGW”, Warszawa.
- Kupisiewicz, C. (2005). *Podstawy Dydaktyki*. Literatura Pedagogiczna. Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne.
- Kuruliszwili, S. (2019). Samokształcenie i technologie informacyjne – zmienność form i trudność klasyfikacji. *Edukacja ustawiczna dorosłych*, 1(104):39–50.
- Leeds, E. M., Campbell, S. M., Baker, H., Ali, R., i Brawley, D. (2013). The impact of student retention strategies: An empirical study. *International Journal of Management in Education*, 7(1/2):22–43.

- Lehmann, J., Lalmas, M., Yom-Tov, E., i Dupret, G. (2012). Models of user engagement. W *Proceedings of the 20th International Conference on User Modeling, Adaptation, and Personalization*, UMAP'12, s. 164–175, Berlin, Heidelberg. Springer-Verlag.
- Li, W., Grossman, T., i Fitzmaurice, G. (2012). Gamicad: A gamified tutorial system for first time autocad users. W *Proceedings of the 25th Annual ACM Symposium on User Interface Software and Technology*, s. 103–112, Cambridge, Massachusetts, USA. Association for Computing Machinery.
- Lim, C. K. (2001). Computer self-efficacy, academic self-concept, and other predictors of satisfaction and future participation of adult distance learners. *American Journal of Distance Education*, 15(2):41–51.
- Lister, M. C. (2015). Gamification: The effect on student motivation and performance at the post-secondary level. *Issues and Trends in Educational Technology*, 3(2):1–22.
- Liyanagunawardena, T. R., Parslow, P., i Williams, S. A. (2014). Dropout: MOOC participants' perspective. W *EMOOCs 2014, the Second MOOC European Stakeholders Summit*, s. 95–100, Lausanne, Switzerland.
- Loomis, K. D. (2000). Learning styles and asynchronous learning: Comparing the lassi model to class performance. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 4(1):23–32.
- Lorens, R. (2011). *Nowe Technologie w Edukacji*. Wydawnictwo Szkolne PWN, Warszawa – Bielsko-Biała.
- Lubina, E. (2005). Konstruktywistyczne i behawioralne aspekty kształcenia zdalnego. *E-mentor*, 1(8).
- Lucassen, G. i Jansen, S. (2014). Gamification in consumer marketing – future or fallacy? *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 148:194–202.
- Ludwiczak, S. (2009). *Samoedukacja*. Wydawnictwo Mado, Toruń.
- Łupkowski, P. i Dziedzic, D. (2016). Building players' engagement – a case study of games with a purpose in science. *Homo Ludens*, 9(1):127–145.
- Lykourantzou, I., Giannoukos, I., Nikolopoulos, V., Mpardis, G., i Loumos, V. (2009). Dropout prediction in e-learning courses through the combination of machine learning techniques. *Computers & Education*, 53(3):950–965.
- Marczewski, A. (2015). Game thinking. even ninja monkeys like to play: Gamification, game thinking and motivational design. <https://www.gamified.uk/gamification-framework/differences-between-gamification-and-games/>. Dostęp: 22.04.2017.
- Marklund, B. B. (2015). *Unpacking Digital Game-Based Learning. The complexities of developing and using educational games*. Rozprawa doktorska, University of Skövde, Sweden.
- Martin, N., Kelly, N., i Terry, P. (2018). A framework for self-determination in massive open online courses: Design for autonomy, competence, and relatedness. *Australasian Journal of Educational Technology*, 34(2):35–55.
- Matuszak, A. i Matuszak, Z. (2011). Określenie próby i jej liczności w badaniach pedagogicznych. *General and Professional Education*, 2(2):33–39.

- McClarty, K. L., Orr, A., Frey, P. M., Dolan, R. P., Vassileva, V., i McVay, A. (2012). A Literature Review of Gaming in Education. Research Report. http://images.pearsonassessments.com/Images/tmrs/Lit_Review_of_Gaming_in_Education.pdf. Dostęp: 22.04.2017.
- Mehdipour, Y. i Zerehkafi, H. (2013). Mobile learning for education: Benefits and challenges. *International Journal of Computational Engineering Research*, 3(6):93–101.
- Mekler, E. D., Brühlmann, F., Opwis, K., i Tuch, A. N. (2013). Do points, levels and leaderboards harm intrinsic motivation? An empirical analysis of common gamification elements. W *Proceedings of the First International Conference on Gameful Design, Research, and Applications*, Gamification '13, s. 66–73, New York, NY, USA. Association for Computing Machinery.
- Michael, D. i Chen, S. (2006). *Serious Games: Games That Educate, Train, and Inform*. Thomson Course Technology, Boston, MA.
- Michalak, R. (2011). Konstruktywizm i neurobiologia w edukacji dziecka. Od teorii do praktyki. W Bonar, J. i Buła, A., red., *Poznać. Zrozumieć. Doświadczyć. Teoretyczne podstawy praktycznego kształcenia nauczycieli wczesnej edukacji*. Oficyna Wydawnicza Impuls, Kraków.
- Minhua, M. i Huiru, Z. (2011). Virtual reality and serious games in healthcare. W Brahmam, S. i Jain, L. C., red., *Advanced Computational Intelligence Paradigms in Healthcare 6. Virtual Reality in Psychotherapy, Rehabilitation, and Assessment*, s. 169–192. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg.
- Miranda, P., Isaias, P., i Costa, C. J. (2014). E-learning and web generations: Towards Web 3.0 and e-learning 3.0. *International Proceedings of Economics Development and Research*, 81:92–113.
- Mokwa-Tarnowska, I. (2015). Motywowanie uczestników MOOC-ów. *EduAkcja. Magazyn edukacji elektronicznej*, 1(9):4–11.
- Mooi, E. i Sarstedt, M. (2011). *A Concise Guide to Market Research. The Process, Data, and Methods Using IBM SPSS Statistics*. Springer, Germany.
- Moore, J. C. i Fetzner, M. J. (2009). The road to retention: A closer look at institutions that achieve high course completion rates. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 13(3):3–22.
- Morris, L. V., Wu, S.-S., i Finnegan, C. L. (2005). Predicting retention in online general education courses. *The American Journal of Distance Education*, 19(1):23–36.
- Muljana, P. S. i Luo, T. (2019). Factors contributing to student retention in online learning and recommended strategies for improvement: A systematic literature review. *Journal of Information Technology Education: Research*, 18:19–57.
- Nacke, L. E. (2012). Flow in games: Proposing a flow experience model. W *Proceedings of the Workshop on Conceptualising, Operationalising and Measuring the Player Experience in Videogames at Fun and Games 2012*, s. 104–108, Toulouse, France. QUT, ACM.
- Nah, F. F.-H., Zeng, Q., Telaprolu, V. R., Ayyappa, A. P., i Eschenbrenner, B. (2014). *Gamification of Education: A Review of Literature*, s. 401–409. Springer International Publishing, Cham.

- Naidu, S. (2006). *E-learning: A Guidebook of Principles, Procedures and Practices*. Commonwealth Educational Media Centre for Asia (CEMCA).
- National Research Council (2011). *Learning Science Through Computer Games and Simulations*. The National Academies Press, Washington, DC.
- Nawrat, D. (2013). Jak uczą się dorośli? Wybrane uwarunkowania uczenia się dorosłych. *Edukacja Dorosłych*, 1:67–79.
- Newsweek (2014). Gry komputerowe rozwijają mózg. <http://www.newsweek.pl/nauka/gry-komputerowe-rozwijaja-mozg-nauka-i-zabawa-dla-dzieci,artykuly,278195,1.html>. Dostęp: 02.05.2017.
- Nichols, M. (2010). Student perceptions of support services and the influence of targeted interventions on retention in distance education. *Distance Education*, 31(1):93–113.
- Okoń, W. (2001). *Nowy Słownik Pedagogiczny*. Wydawnictwo Akademickie „Żak”, Warszawa.
- Okoń, W. (2003). *Wprowadzenie do Dydaktyki Ogólnej*. Żak.
- O'Malley, C., Vavoula, G., Glew, J., Taylor, J., Sharples, M., Lefrere, P., Lonsdale, P., Naismith, L., i Waycott, J. (2005). Guidelines for learning/teaching/tutoring in a mobile environment. Public deliverable from the MOBILearn project (D.4.1), Dostęp: 16.02.2019.
- O'Neil, H. F., Wainess, R., i Baker, E. L. (2005). Classification of learning outcomes: evidence from the computer games literature. *The Curriculum Journal*, 16(4):455–474.
- Osborn, V. (2001). Identifying at-risk students in videoconferencing and web-based distance education. *American Journal of Distance Education*, 15(1):41–54.
- Ozuorcun, N. C. i Tabak, F. (2012). Is m-learning versus e-learning or are they supporting each other? *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 46:299–305.
- Pallant, J. (2011). *Spss Survival Manual: a Step by Step Guide to Data Analysis Using SPSS*. Allen and Unwin, Australia, 4 edition.
- Paluchowski, W. J. (2007). *Diagnoza Psychologiczna. Proces-Narzędzia-Standardy*. Wydawnictwa Akademickie i Profesjonalne, Warszawa.
- Pant, A. (2014). Distance learning: History, problems and solutions. *Advances in Computer Science and Information Technology (ACSIT)*, 1(2):65–70.
- Papastergiou, M. (2009). Digital game-based learning in high school computer science education: Impact on educational effectiveness and student motivation. *Computers & Education*, 52(1):1–12.
- Parlament Europejski, Rada Unii Europejskiej (2006). Zalecenie parlamentu europejskiego i rady z dnia 18 grudnia 2006 r. w sprawie kompetencji kluczowych w procesie uczenia się przez całe życie. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/pl/TXT/?uri=CELEX:32006H0962>. Dostęp: 22.05.2018.
- Pelling, N. (2011a). The (short) prehistory of “gamification”. <https://journals.tdl.org/absel/index.php/absel/article/viewFile/2137/2106>. Dostęp: 06.05.2017.

- Pelling, N. (2011b). The (short) prehistory of “gamification”. <https://nanodome.wordpress.com/2011/08/09/the-short-prehistory-of-gamification/>. Dostęp: 12.07.2021.
- Perna, L. W., Ruby, A., Boruch, R. F., Wang¹, N., Scull, J., Ahmad¹, S., i Evans, C. (2014). Moving through MOOCs: Understanding the progression of users in massive open online courses. *Educational Researcher*, 43:421–432.
- Piechota, M. (2010). Edurozrywka – przyczynek do opisu zjawiska. W Graszewicz, M. i Jastrzębski, J., red., *Teorie Komunikacji i Mediów*, tom 2, s. 231–239. Oficyna Wydawnicza Atut – Wrocławskie Wydawnictwo Oświatowe, Wrocław.
- Pilli, O. i Admiraal, W. (2017). Students’ learning outcomes in massive open online courses (MOOCs): Some suggestions for course design. *The Journal of Higher Education*, 7(1):46–71.
- Piskorowska, A. (2017). Kształcenie w formule e-learningowej w szkolnictwie wyższym. *Kognitywistyka i Media w Edukacji*, 2:24–12.
- Plass, J. L., Homer, B. D., i Hayward, E. O. (2009). Design factors for educationally effective animations and simulations. *Journal of Computing in Higher Education*, 21(1):31–61.
- Plass, J. L., Homer, B. D., i Kinzer, C. K. (2015). Foundations of game-based learning. *Educational Psychologists*, 50(4):258–283.
- Polak, B. (2013). *Podstawy Teorii Kształcenia*. Szczecińska Szkoła Wyższa Collegium Balticum.
- Pouezevara, S. R. i Horn, L. J. (2016). *MOOCs and Online Education: Exploring the Potential for International Educational Development*. RTI Press publication, Research Triangle Park, NC.
- Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants. Part 1. *On the Horizon*, 5:1–6.
- Proulx, J.-N., Romero, M., i Arnab, S. (2016). Learning mechanics and game mechanics under the perspective of self-determination theory to foster motivation in digital game based learning. *Simulation and Gaming*, 48(1):81–97.
- Przybyła, W. i Ratalewska, M. (2012). *Poradnik dla Projektujących Kursy E-learningowe*. Krajowy Ośrodek Wsparcia Edukacji Zawodowej i Ustawicznej, Warszawa.
- Przybylski, A. K., Rigby, C. S., i Ryan, R. M. (2010). A motivational model of video game engagement. *Review of General Psychology*, 14(2):154–166.
- Qazi, M. A. i Ahmed, K. (2021). Work environment, company culture and gamification. *International Journal of Business, Economics and Law*, 24(3):28–32.
- Rarot, H. (2016). Nowe teorie pedagogiczne w wizualnej kulturze cyfrowej. W Rarot, H. i Śniadkowski, M., red., *Aspekty Wizualne w Edukacji Szkolnej i Akademickiej*, s. 11–22. Politechnika Lubelska, Lublin.
- Rashid, M. i Namdev, S. (2014). M-learning: An educator for future. *International Journal of Computer Applications*, 88(9):11–13.
- Reeve, J. (2012). A Self-determination Theory Perspective on Student Engagement. W Christenson, S., Reschly, A., i Wylie, C., red., *Handbook of Research on Student Engagement*, s. 149–172. Springer International Publishing, Springer, Boston, MA.

- Reio, T. G. i Davis, W. (2005). Age and gender differences in self-directed learning readiness: A developmental perspective. *International Journal of Self-directed Learning*, 2(1):40–49.
- Richter, G., Raban, D., i Rafaeli, S. (2015). Studying Gamification: The Effect of Rewards and Incentives on Motivation. W Reiners, T. i Wood, L. C., red., *Gamification in Education and Business*, s. 21–46. Springer International Publishing.
- Rieber, L. P. (2016). Moving through MOOCs: Understanding the progression of users in massive open online courses. *British Journal of Educational Technology*, 48(6):1295–1304.
- Rodek, V. (2014). *Stan i Uwarunkowania Autoedukacji Studentów*. Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego, Katowice.
- Rosak-Szyrocka, J. i Wojciechowski, P. (2015). E-learning as an effective educational space in poland: the benefits and disadvantages of studying using Moodle. *Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering*, 73(2):237–246.
- Rosser, James C., J., Lynch, P. J., Cuddihy, L., Gentile, D. A., Klonsky, J., i Merrell, R. (2007). The Impact of Video Games on Training Surgeons in the 21st Century. *Archives of Surgery*, 142(2):181–186.
- Ryan, R. M. i Deci, E. L. (2000). The „What” and „Why” of Goal Pursuits: Human Needs and the Self-Determination of Behavior. *Psychological Inquiry*, 11(4):227–268.
- Saadatmand, M. i Kumpulainen, K. (2014). Participants’ perceptions of learning and networking in connectivist MOOCs. *MERLOT Journal of Online Learning and Teaching*, 10(1):16–30.
- Sagan, A. (1998). *Badania Marketingowe. Podstawowe Kierunki*. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Krakowie, Kraków.
- Sailer, M., Hense, J. U., Mayr, S. K., i Mandl, H. (2017). How gamification motivates: An experimental study of the effects of specific game design elements on psychological need satisfaction. *Computers in Human Behavior*, 69:371–380.
- Saykili, A. (2018). Distance education: Definitions, generations, key concepts and future directions. *International Journal of Contemporary Educational Research*, 6(1):2–17.
- Shé, C. N., Farrell, O., Brunton, J., Costello, E., Donlon, E., Trevaskis, S., i Eccles, S. (2019). Teaching online is different: Critical perspectives from the literature. <https://openteach.ie/wp-content/uploads/2019/11/Teaching-online-is-different.pdf>. Dostęp: 24.04.2020.
- Shukla, V. K. i Agrawal, P. (2013). Towards semantical e-learning from e-learning. *International Journal of Science and Research (IJSR)*, 2(11):243–247.
- Siddiquei, N. L. i Khalid, R. (2017). The psychology of e-learning. *International Journal of Law, Humanities & Social Science*, 2(1):11–19.
- Siemens, G. (2005). Connectivism: A learning theory for the digital age. *International Journal of Instructional Technology & Distance Learning*, 2:3–10.
- Silic, M. i Back, A. (2017). Impact of gamification on user’s knowledge-sharing practices: relationships between work motivation, performance expectancy and work engagement. W *50th Hawaii International Conference on System Sciences, HICSS 2017, Hilton Waikoloa Village, Hawaii, USA, January 4-7, 2017*.

- Sizoo, S., K.Malhotra, N., i Bearson, J. M. (2003). Preparing students for a distance learning environment: A comparison of learning strategies of in-class and distance learners. *Journal of Educational Technology Systems*, 31(3):261–273.
- Smith, P. (2008). Serious games 101. <https://www.sto.nato.int/publications/STO%20Educational%20Notes/STO-EN-MSG-115/EN-MSG-115-04.pdf>. Dostęp: 29.04.2020.
- Smyrnova-Trybulska, E. (2018). *Technologie Informacyjno-Komunikacyjne i E-learning we Współczesnej Edukacji*. Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego, Katowice.
- Sönmez, A., Göçmez, L., Uygun, D., i Ataizi, M. (2018). A review of current studies of mobile learning. *Journal of Educational Technology & Online Learning*, 1(1):13–27.
- Snyder, C. R. (1995). Conceptualizing, measuring, and nurturing hope. *Journal of Counseling and Development*, 73(3):355–360.
- Stecyk, A. (2011). Wykorzystanie modelu Kirkpatricka do oceny efektywności szkoleń e-learningowych. *Ekonomiczne Problemy Usług*, 68:276–282.
- Strojny, P. i Strojny, A. (2017). Kwestionariusz immersji: polska adaptacja i empiryczna weryfikacja narzędzia. *Homo Ludens*, 1(6):171–185.
- Susi, T., Johanneson, M., i Backlund, P. (2007). Serious games – An Overview. Technical report, School of Humanities and Informatics, University of Skövde, Sweden.
- Szawlowska, K. (2017). Od kursów korespondencyjnych do e-learningu akademickiego. Przeszłość i teraźniejszość nauczania na odległość. *Człowiek w Kulturze*, 27(1–2):331–354.
- Taber, K. S. (2018). The use of Cronbach’s alpha when developing and reporting research instruments in science education. *Research in Science Education*, 4(1):1273–1296.
- Tang, S., Hanneghan, M., i El Rhalibi, A. (2009). Introduction to games-based learning. W T. Connolly, M. Stansfield & L. Boyle, red., *Games-Based Learning Advancements for Multi-Sensory Human Computer Interfaces: Techniques and Effective Practices*, s. 1–17. Information Science Reference, New York, Hershey.
- The Open Education Policy Network (2017). Open education handbook. <https://oerpolicy.eu/wp-content/uploads/sites/4/2017/07/Open-Education-Handbook.pdf>. Dostęp: 02.03.2020.
- The Pennsylvania Magazine of History and Biography (1996). Education for success: The international correspondence schools of scranton, pennsylvania. <https://journals.psu.edu/pmhb/article/viewFile/45108/44829>. Dostęp: 22.04.2017.
- Trapp, S. (2006). Blended learning concepts – a short overview. W *Proceedings of the EC-TEL06 Workshop*, Crete, Greece.
- Tüzün, H., Yılmaz-Soylu, M., Karakuş, T., İnal, Y., i Kızılkaya, G. (2009). The effects of computer games on primary school students’ achievement and motivation in geography learning. *Computers & Education*, 52(1):68–77.
- UNESCO (2002). Open and distance learning. trends, policy and strategy considerations. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000128463>. Dostęp: 02.03.2020.

- UNESCO Institute for Lifelong Learning (2016). Paper commissioned for the UNESCO global education monitoring report 2016, education for people and planet: Creating sustainable futures for all. <http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002456/245626e.pdf>. Dostęp: 22.04.2017.
- Ursachi, G., Horodnic, I. A., i Zait, A. (2015). How reliable are measurement scales? external factors with indirect influence on reliability estimators. *Procedia Economics and Finance*, 20:679–686.
- Van Eck, R. (2006). Digital game-based learning: It's not just the digital natives who are restless. *EDUCAUSE Review*, 41(2).
- Victor, S. i Hart, S. (2016). Distributed learning: A flexible learning and development model. W *E-Learn 2016*, Washington, DC, United States.
- Virvou, M., Katsionis, G., i Manos, K. (2005). Combining software games with education: Evaluation of its educational effectiveness. *Educational Technology & Society*, 8(2):54–65.
- Visser, L., Plomp, T., Amirault, R. J., i Kuiper, W. (2002). Motivating students at a distance: The case of an international audience. *Educational Technology Research and Development*, 50(2):94–110.
- Vivian, R., Falkner, K., i Falkner, N. (2014). Addressing the challenges of a new digital technologies curriculum: MOOCs as a scalable solution for teacher professional development. *Research in Learning Technology*, 22:1–19.
- Wilczek, M. (2016). Formalne, pozaformalne i nieformalne aspekty zdobywania wiedzy przez internet – próba modelowego ujęcia. *Ogrody Nauk i Sztuk*, 6:289–295.
- Wilkinson, P. (2015). A brief history of serious games. W *Entertainment Computing and Serious Games*, tom 9970, s. 17–41.
- Witmer, B. G. i Singer, M. J. (1998). Measuring presence in virtual environments: A presence questionnaire. *Presence*, 3(7):225–240.
- Włodarczyk, K. (2015). E-learning jako element lifelong learning: Przykład społeczeństwa polskiego. *Studia i Prace Wydziału Nauk Ekonomicznych i Zarządzania*, 39(3):397–409.
- Woźniak, M. i Koziół, M. (2012). Kryteria i metody oceny efektywności szkoleń e-learningowych. *Zeszyty Naukowe Małopolskiej Wyższej Szkoły Ekonomicznej w Tarnowie*, 21(2):181–195.
- Wouters, P., Spek, E. V. D., i Oostendorp, H. V. (2009). Current practices in serious game research: a review from a learning outcomes perspective. W Connolly, T., Stansfield, M., i Boyle, L., red., *Games-based Learning Advancements for Multi-sensory Human Computer Interfaces : Techniques and Effective Practices*, s. 232–250. Information Resources Management Association.
- Wprost (2015). Gry komputerowe rozwijają wyobraźnię i usprawniają pracę mózgu. <https://www.wprost.pl/509262/Gry-komputerowe-rozwijaja-wyobraznie-i-usprawniaja-prace-mozgu>. Dostęp: 02.05.2017.
- Wrzesien, M. i Alcañiz Raya, M. (2010). Learning in serious virtual worlds: Evaluation of learning effectiveness and appeal to students in the e-junior project. *Computers & Education*, 55(1):178–187.

- Wygotski, L. S. (2002). *Wybrane Prace Psychologiczne II. Dzieciństwo i Dorastanie*. Zysk i S-ka, Poznań.
- Zichermann, G. i Cunningham, C. (2011). *Gamification by Design: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps*. O'Reilly Media, Inc., 1st edition.
- Ziółkowski, P. (2015). *Teoretyczne Podstawy Kształcenia*. Wydawnictwo Wyższej Szkoły Gospodarki w Bydgoszczy, Bydgoszcz.
- Zyda, M. (2005). From visual simulation to virtual reality to games. *Computer*, 38(9):25–32.

Spis tabel

1.1. Porównawcza charakterystyka formalnego, nieformalnego i incydentalnego (w tym zdalnego) uczenia się. Źródło: (Smyrnova-Trybulska, 2018, s. 72-74)	33
1.2. Heutagogika jako rozszerzenie andragogiki. Źródło: (Blaschke, 2016, s. 5)	43
1.3. Porównanie szkoleń tradycyjnych i elektronicznych. Źródło: (Konieczek, 2017, s. 38)	53
1.4. Obecność metod behawioralnych (B) oraz konstruktywistycznych (K) w edukacji szkolnej i zdalnej. Opracowanie własne na podstawie: (Lubina, 2005)	54
2.1. Rozróżnienie grywalizacji, symulacji i gier poważnych w kontekście zawartości poszczególnionych atrybutów gier. Opracowanie własne na podstawie: (Marczewski, 2015)	69
3.1. Zmienne, ich wskaźniki oraz metody pomiarowe użyte w badaniu	99
3.2. Obecność metod behawioralnych, kognitywnych, konstruktywistycznych oraz konektywistycznych w kursie edukacyjnym SpaceCalc	111
3.3. Struktura punktacji zadań obecna w zgrywalizowanym narzędziu edukacyjnym	120
3.4. Lista osiągnięć obecnych w zgrywalizowanym narzędziu edukacyjnym	121
3.5. Lista technologii do odkrycia w grze poważnej	131
3.6. Prawdopodobieństwo wygranej oddziału atakującego w zależności od typu oddziału odpierającego atak	134
3.7. Metryczka wykorzystana w badaniu eksperymentalnym	137
3.8. Ocena pozycji testowych Kwestionariusza dotyczącego uczenia się. Treść pytania o danym numerze zawiera Załącznik A	141
3.9. Przypisanie pytań do obszarów teoretycznych Kwestionariusza dotyczącego uczenia się	143
3.10. Pytania Kwestionariusza dotyczącego uczenia się uzyskane w procesie jego translacji	144
3.11. Płeć respondentów	146
3.12. Wiek respondentów	146
3.13. Wykształcenie respondentów	147
3.14. Wielkość miejsca zamieszkania	147
3.15. Sytuacja zawodowa respondentów	148
3.16. Tematyka podejmowanych kursów	148
3.17. Stopień ukończenia kursu online	148
3.18. Testy Kaisera-Mayera-Olkina i Bartletta	149
3.19. Wyodrębnione czynniki – główne składowe	151
3.20. Rzetelność pozycji składowych Kwestionariusza dotyczącego uczenia się	152
3.21. Ostateczna wersja Kwestionariusza dotyczącego uczenia się	153
3.22. IMUW – zmodyfikowany kwestionariusz immersji	155
3.23. Treść autorskiego Kwestionariusza satysfakcji z kursu	158
3.24. Płeć respondentów	161
3.25. Wiek respondentów	162
3.26. Wykształcenie respondentów	162
3.27. Wielkość miejsca zamieszkania	163
3.28. Sytuacja zawodowa respondentów	163
3.29. Sposoby nauki programu Microsoft Excel	164
3.30. Wynik testu Kruskala-Wallisa dla 3 różnych zestawów obszarów wiedzy i umiejętności	166

3.31. Średnia ocena trudności obszarów wiedzy i umiejętności dot. obsługi programu Microsoft Excel	167
3.32. Ocena zadań pod kątem realizacji obszarów wiedzy i umiejętności obsługi programu Microsoft Excel przy pomocy metody sędziów kompetentnych . . .	171
3.33. Wartość współczynnika Kappa Fleissa dla ocen sędziowskich dot. obszarów realizowanych przez zadania	172
3.34. Pokrycie obszarów wiedzy i umiejętności obsługi programu Microsoft Excel przez oceniane zadania	173
3.35. Wykorzystanie metody sędziów kompetentnych w celu określenia głównego tematu (obszaru wiedzy i umiejętności obsługi programu Microsoft Excel) zadania	173
3.36. Wartość współczynnika Kappa Fleissa dla ocen sędziowskich dot. wyboru głównego tematu zadania	174
3.37. Główne tematy zadań wskazane przez sędziów kompetentnych	174
3.38. Ocena zadań pod kątem realizacji obszarów wiedzy i umiejętności obsługi programu Microsoft Excel przy pomocy metody sędziów kompetentnych . . .	175
3.39. Wartość współczynnika Kappa Fleissa dla ocen sędziowskich dot. obszarów realizowanych przez zadania	176
3.40. Pokrycie obszarów wiedzy i umiejętności obsługi programu Microsoft Excel przez oceniane zadania	177
3.41. Wykorzystanie metody sędziów kompetentnych w celu określenia głównego tematu (obszaru wiedzy i umiejętności obsługi programu Microsoft Excel) zadania	177
3.42. Wartość współczynnika Kappa Fleissa dla ocen sędziowskich dot. wyboru głównego tematu zadania	178
3.43. Ocena zadań pod kątem realizacji obszarów wiedzy i umiejętności obsługi programu Microsoft Excel przy pomocy metody sędziów kompetentnych . . .	178
3.44. Wartość współczynnika Kappa Fleissa dla ocen sędziowskich dot. obszarów realizowanych przez zadania	179
3.45. Pokrycie obszarów wiedzy i umiejętności obsługi programu Microsoft Excel przez oceniane zadania	179
3.46. Wykorzystanie metody sędziów kompetentnych w celu określenia głównego tematu (obszaru wiedzy i umiejętności obsługi programu Microsoft Excel) zadania	180
3.47. Wartość współczynnika Kappa Fleissa dla ocen sędziowskich dot. wyboru głównego tematu zadania	180
3.48. Główne tematy zadań wskazane przez sędziów kompetentnych	181
3.49. Wartość współczynnika Kappa Fleissa dla ocen sędziowskich poszczególnych testów wiedzy	184
3.50. Pokrycie obszarów wiedzy i umiejętności obsługi programu Microsoft Excel przez pytania Testu 1, 2 i 3	185
3.51. Pokrycie zagadnienia Liczenie komórek pustych i niepustych przez pytania opracowane w ramach testów wiedzy i umiejętności	185
3.52. Charakterystyka uczestników pilotażu gry poważnej	187
3.53. Pytania wykorzystane w pilotażu gry poważnej	188
3.54. Liczebność warunków badania	192
3.55. Płeć osób badanych	193
3.56. Wiek osób badanych	193
3.57. Sytuacja zawodowa osób badanych	194
3.58. Wykształcenie osób badanych	194
3.59. Wielkość miejsca zamieszkania	194

3.60.	<i>Znajomość programu Microsoft Excel</i>	195
3.61.	<i>Deklarowana motywacja udziału w badaniu</i>	196
3.62.	<i>Liczba wykonanych zadań</i>	196
4.1.	<i>Wytrwałość uczestników badania eksperymentalnego</i>	202
4.2.	<i>Płeć osób badanych</i>	206
4.3.	<i>Wiek osób badanych</i>	206
4.4.	<i>Wykształcenie osób badanych</i>	207
4.5.	<i>Wielkość miejsca zamieszkania</i>	208
4.6.	<i>Sytuacja zawodowa osób badanych</i>	208
4.7.	<i>Znajomość programu Microsoft Excel</i>	208
4.8.	<i>Deklarowana motywacja udziału w badaniu</i>	209
4.9.	<i>Rozkład płci w grupach badanych</i>	211
4.10.	<i>Rozkład wieku w grupach badanych</i>	211
4.11.	<i>Rozkład wykształcenia w grupach badanych</i>	212
4.12.	<i>Wynik uzyskany w kwestionariuszu przez osoby wytrwałe w kursie i porzucające kurs – statystyki opisowe</i>	216
4.13.	<i>Wynik uzyskany w kwestionariuszu przez osoby wytrwałe w kursie i porzucające kurs – testy normalności rozkładu</i>	217
4.14.	<i>Wynik uzyskany w kwestionariuszu przez osoby wytrwałe w kursie i porzucające kurs – test U Manna-Whitneya</i>	218
4.15.	<i>Wynik uzyskany w kwestionariuszu w poszczególnych warunkach badania – statystyki opisowe</i>	219
4.16.	<i>Wynik uzyskany w kwestionariuszu w poszczególnych warunkach badania – testy normalności rozkładu</i>	219
4.17.	<i>Wynik uzyskany w kwestionariuszu w poszczególnych warunkach badania – wynik testu Kruskala-Wallisa dla prób niezależnych</i>	220
4.18.	<i>Wynik uzyskany w kwestionariuszu w poszczególnych grupach wiekowych – statystyki opisowe</i>	221
4.19.	<i>Wynik uzyskany w kwestionariuszu w poszczególnych grupach wiekowych – testy normalności rozkładu</i>	221
4.20.	<i>Wynik uzyskany w kwestionariuszu w poszczególnych grupach wiekowych – wynik testu Kruskala-Wallisa dla prób niezależnych</i>	222
4.21.	<i>Wielkość efektu oraz moc testów przeprowadzonych w porównaniach międzygrupowych</i>	223
4.22.	<i>Wynik uzyskany w poszczególnych składowych kwestionariusza w danych grupach wiekowych – testy normalności rozkładu</i>	225
4.23.	<i>Wynik uzyskany w poszczególnych składowych kwestionariusza w danych grupach wiekowych – statystyki opisowe</i>	226
4.24.	<i>Wynik uzyskany w kwestionariuszu w poszczególnych grupach wiekowych – porównania parami</i>	227
4.25.	<i>Wynik uzyskany w poszczególnych składowych kwestionariusza w danych grupach wiekowych – porównania parami</i>	227
4.26.	<i>Wielkość efektu, szacowana wielkość próby oraz moc testów przeprowadzonych w porównaniach międzygrupowych</i>	227
4.27.	<i>Wynik uzyskany w poszczególnych składowych kwestionariusza w danych grupach wiekowych – wynik testu Kruskala-Wallisa dla prób niezależnych</i>	228
4.28.	<i>Porównanie liczebności grup wiekowych dla osób wytrwałych w kursie i porzucających go</i>	230
4.29.	<i>Wynik uzyskany w kwestionariuszu przez osoby o różnym wykształceniu – statystyki opisowe</i>	232

4.30. Wynik uzyskany w kwestionariuszu przez osoby o różnym wykształceniu – testy normalności rozkładu	233
4.31. Wynik uzyskany w kwestionariuszu przez osoby o różnym wykształceniu – wynik testu Kruskala-Wallisa dla prób niezależnych	233
4.32. Wielkość efektu oraz moc testów przeprowadzonych w porównaniach międzygrupowych	234
4.33. Wynik uzyskany w poszczególnych składowych kwestionariusza przez osoby o różnym wykształceniu – testy normalności rozkładu	235
4.34. Wynik uzyskany w poszczególnych składowych kwestionariusza przez osoby o różnym wykształceniu – wynik testu Kruskala-Wallisa dla prób niezależnych	236
4.35. Wynik uzyskany w poszczególnych składowych kwestionariusza przez osoby o różnym wykształceniu – statystyki opisowe	237
4.36. Wynik uzyskany w kwestionariuszu przez osoby o różnym wykształceniu – porównania parami	238
4.37. Wynik uzyskany w poszczególnych składowych kwestionariusza przez osoby o różnym wykształceniu – porównania parami	238
4.38. Wielkość efektu, szacowana wielkość próby oraz moc testów przeprowadzonych w porównaniach międzygrupowych	238
4.39. Porównanie odsetka osób o poszczególnym wykształceniu w grupach osób wytrwałych w kursie i porzucających go	241
4.40. Średnie i mediany przeżycia	248
4.41. Wynik testu log-rank	249
4.42. Informacja o analizowanych danych	250
4.43. Informacja o analizowanych danych w poszczególnych warunkach badania .	259
4.44. Średnie i mediany przeżycia osób będących w różnym wieku w poszczególnych warunków badania	260
4.45. Wynik testu log-rank porównującego krzywe osób będących w różnym wieku dla poszczególnych warunków badania	264
4.46. Informacja o analizowanych danych w poszczególnych grupach wiekowych .	264
4.47. Średnie i mediany osób uczących się w różnych warunkach badania dla poszczególnych grup wiekowych	267
4.48. Wynik testu log-rank porównującego krzywe osób uczących się w różnych warunkach nadania dla poszczególnych grup wiekowych	268
4.49. Czas uczestnictwa w kursie SpaceCalc – statystyki opisowe ($N = 769$) . . .	276
4.50. Czas uczestnictwa w kursie SpaceCalc – statystyki opisowe ($N = 175$) . . .	277
4.51. Czas uczestnictwa w kursie SpaceCalc – testy normalności rozkładu ($N = 769$)	278
4.52. Czas uczestnictwa w kursie SpaceCalc – testy normalności rozkładu ($N = 175$)	278
4.53. Podsumowanie testu Kruskala-Wallisa dla prób niezależnych – warunków badania dla poszczególnych parametrów związanych z czasem uczestnictwa w kursie SpaceCalc ($N = 769$)	280
4.54. Podsumowanie testu Kruskala-Wallisa dla prób niezależnych – warunków badania dla poszczególnych parametrów związanych z czasem uczestnictwa w kursie SpaceCalc ($N = 175$)	280
4.55. Czas uczestnictwa w kursie SpaceCalc w różnych warunkach badania – porównania parami ($N = 769$)	281
4.56. Czas uczestnictwa w kursie SpaceCalc w różnych warunkach badania – porównania parami ($N = 175$)	281
4.57. Wynik uzyskany w poszczególnych warunkach badania w trzech pomiarach Kwestionariusza IMUW – statystyki opisowe	294
4.58. Wynik uzyskany w trzech pomiarach Kwestionariusza IMUW w poszczególnych warunkach badania – statystyki opisowe	294

4.59. Wynik uzyskany w poszczególnych warunkach badania w trzech pomiarach Kwestionariusza IMUW – testy normalności rozkładu	296
4.60. Podsumowanie dwukierunkowej analizy wariancji Friedmana dla prób zależnych – pomiarów Kwestionariusza IMUW w poszczególnych warunkach badania	296
4.61. Pomiar Kwestionariusza IMUW w warunku grywalizacji – porównania parami	298
4.62. Wielkość efektu oraz moc testu przeprowadzonego w porównaniach międzygrupowych dla warunku grywalizacji	298
4.63. Wynik uzyskany w trzech pomiarach Kwestionariusza IMUW w poszczególnych warunkach badania – testy normalności rozkładu	299
4.64. Podsumowanie testu Kruskala-Wallisa dla prób niezależnych – warunków badania dla poszczególnych pomiarów Kwestionariusza IMUW	299
4.65. Wynik uzyskany w poszczególnych warunkach badania w trzech testach wiedzy	304
4.66. Wynik uzyskany w poszczególnych testach wiedzy w trzech warunkach badania	304
4.67. Wynik uzyskany w poszczególnych warunkach badania w trzech testach wiedzy – testy normalności rozkładu	306
4.68. Podsumowanie dwukierunkowej analizy wariancji Friedmana dla prób zależnych – wyników trzech testów wiedzy w poszczególnych warunkach badania	306
4.69. Wynik uzyskany w poszczególnych warunkach badania w trzech testach wiedzy – porównania parami	308
4.70. Wielkość efektu, szacowana wielkość próby oraz moc testów przeprowadzonych w porównaniach międzygrupowych	308
4.71. Wyniki trzech testów wiedzy uzyskane przez osoby, które rozwiązały je ucząc się w warunku e-learningu	309
4.72. Wyniki trzech testów wiedzy uzyskane przez osoby, które rozwiązały je ucząc się w warunku grywalizacji	310
4.73. Wyniki trzech testów wiedzy uzyskane przez osoby, które rozwiązały je ucząc się w warunku gry poważnej	310
4.74. Wynik uzyskany w poszczególnych testach wiedzy w trzech warunkach badania – testy normalności rozkładu	312
4.75. Podsumowanie testu Kruskala-Wallisa dla prób niezależnych – warunków badania dla poszczególnych testów wiedzy	313
4.76. Wynik uzyskany w kolejnych testach wiedzy – statystyki opisowe	313
4.77. Wynik uzyskany w kolejnych testach wiedzy – testy normalności rozkładu	313
4.78. Podsumowanie dwukierunkowej analizy wariancji Friedmana dla prób zależnych – kolejnych testów wiedzy	314
4.79. Wynik uzyskany w kolejnych trzech testach wiedzy – porównania parami	314
4.80. Wielkość efektu, szacowana wielkość próby oraz moc testów przeprowadzonych w porównaniach międzygrupowych	315
4.81. Wynik uzyskany w Kwestionariuszu satysfakcji z kursu w poszczególnych warunkach badania – statystyki opisowe	318
4.82. Wynik uzyskany w Kwestionariuszu satysfakcji z kursu w poszczególnych warunkach badania – testy normalności rozkładu	318
4.83. Wynik uzyskany w Kwestionariuszu satysfakcji z kursu w poszczególnych warunkach badania – wynik testu Kruskala-Wallisa dla prób niezależnych	319
4.84. Rozkład odpowiedzi pytań Kwestionariusza satysfakcji z kursu	337
4.85. Treść Kwestionariusza powodów rezygnacji z kursu	346
4.86. Charakterystyka osób, które wypełniły Kwestionariusz powodów rezygnacji z kursu	350

4.87. Powody rezygnacji z kursu SpaceCalc – statystyki opisowe	352
4.88. Hipotezy i pytania badawcze postawione w analizie wyników Kwestionariusza dotyczącego uczenia się – podsumowanie wyników	357
4.89. Hipotezy i pytania badawcze związane z metodą analizy przeżycia – podsumowanie wyników	359
4.90. Hipotezy badawcze związane z czasem spędzonym w kursie SpaceCalc – podsumowanie wyników	360
4.91. Hipotezy badawcze związane z wynikami Kwestionariusza IMUW – podsumowanie wyników	362
4.92. Hipotezy badawcze związane z wynikami Testów wiedzy – podsumowanie wyników	363
4.93. Hipotezy badawcze związane z wynikami Kwestionariusza satysfakcji – podsumowanie wyników	364
4.94. Główne hipotezy badawcze – podsumowanie wyników	364
4.95. Artykuły wybrane do analizy na podstawie liczby cytowań	372
4.96. Skrócony opis analizowanych artykułów – celu i przedmiotu badania oraz liczby i charakterystyki osób badanych	376
1. Tłumaczenie pytań Kwestionariusza dotyczącego uczenia się	421
2. Poziomy budynków dostępnych w grze poważnej	457

Spis rysunków

1.1. Rodzaje nauczania na odległość oraz ich stosunek do tradycyjnych metod nauczania. Źródło: opracowanie własne	27
1.2. Kontinuum PAH przedstawiające progresję od pedagogiki przez andragogikę po heutagogikę. Źródło: (Blaschke, 2012, s. 60)	41
2.1. Zależność pomiędzy popularnymi metodami uczenia przy pomocy gier (lub ich elementów). Źródło: opracowanie własne	70
2.2. Zrzut ekranu przedstawiający symulację <i>Waves Intro</i> dostępną w serwisie <i>PhET</i> ¹	76
2.3. Zrzut ekranu przedstawiający symulację <i>Flocking</i> dostępną w serwisie <i>NetLogo</i> ²	77
2.4. Zrzut ekranu z aplikacji <i>Froguts</i> przedstawiający symulację sekcji żaby . . .	77
2.5. Zależność pomiędzy umiejętnościami, a wyzwaniem opisywana przez teorię <i>flow</i> . Na podstawie (Chen, 2007)	85
3.1. Schemat planu badania eksperymentalnego	98
3.2. Zrzut ekranu z platformy <i>SpaceCalc</i> przedstawiający strukturę przykładowego zadania edukacyjnego. Szczegółowy opis w tekście	101
3.3. Przykładowy zrzut ekranu z programu <i>Microsoft Excel</i> dostępny w zadaniu edukacyjnym na platformie <i>SpaceCalc</i>	102
3.4. Zrzut ekranu z platformy <i>SpaceCalc</i> przedstawiający <i>pop-up</i> wyświetlany po poprawnym rozwiązaniu zadania	104
3.5. Zrzut ekranu z platformy <i>SpaceCalc</i> przedstawiający <i>pop-up</i> wyświetlany po niepoprawnym rozwiązaniu zadania	104
3.6. Zrzut ekranu z platformy <i>SpaceCalc</i> przedstawiający zadanie testowe typu: <i>Odpowiedz na podstawie zrzutu ekranu</i>	107
3.7. Zrzut ekranu z platformy <i>SpaceCalc</i> przedstawiający zadanie testowe typu <i>Odpowiedz na podstawie pliku zadania</i>	108
3.8. Zrzut ekranu z platformy <i>SpaceCalc</i> przedstawiający zadanie testowe typu <i>Pytanie zamknięte</i>	109
3.9. Zrzut ekranu z platformy <i>SpaceCalc</i> przedstawiający <i>pop-up</i> wyświetlany po udzieleniu odpowiedzi w zadaniu testowym	110
3.10. Zrzut ekranu z platformy <i>SpaceCalc</i> przedstawiający zawartość podstrony <i>Zadania</i> przed wypełnieniem metryczki	113
3.11. Zrzut ekranu z platformy <i>SpaceCalc</i> , narzędzia edukacyjnego <i>e-learning</i> przedstawiający podstronę <i>Zadania</i>	114
3.12. Zrzut ekranu z platformy <i>SpaceCalc</i> , narzędzia edukacyjnego <i>e-learning</i> przedstawiający <i>Dział 1: Reguły i Funkcje – Reguły arytmetyczne</i>	115
3.13. Zrzut ekranu z platformy <i>SpaceCalc</i> , narzędzia edukacyjnego <i>e-learning</i> przedstawiający podstronę <i>Profil</i>	116
3.14. Zrzut ekranu z platformy <i>SpaceCalc</i> , narzędzia edukacyjnego grywalizacja przedstawiający podstronę <i>Zadania</i>	117
3.15. Zrzut ekranu z platformy <i>SpaceCalc</i> , narzędzia edukacyjnego grywalizacja przedstawiający <i>Dział 1: Reguły i Funkcje – Reguły arytmetyczne</i>	118
3.16. Zrzut ekranu z platformy <i>SpaceCalc</i> , narzędzia edukacyjnego grywalizacja przedstawiający <i>pop-up</i> wyświetlany po udzieleniu prawidłowej odpowiedzi	119

3.17. Zrzut ekranu z platformy <i>SpaceCalc</i> , narzędzia edukacyjnego grywalizacja przedstawiający <i>pop-up</i> wyświetlany po udzieleniu prawidłowej odpowiedzi za trzecim razem	119
3.18. Zrzut ekranu z platformy <i>SpaceCalc</i> , narzędzia edukacyjnego grywalizacja przedstawiający podstronę <i>Osiągnięcia</i>	122
3.19. Zrzut ekranu z platformy <i>SpaceCalc</i> , narzędzia edukacyjnego grywalizacja przedstawiający podstronę <i>ranking</i>	123
3.20. Zrzut ekranu z platformy <i>SpaceCalc</i> , narzędzia edukacyjnego grywalizacja przedstawiający boczny panel	123
3.21. Zrzut ekranu z platformy <i>SpaceCalc</i> , narzędzia edukacyjnego grywalizacja przedstawiający boczne powiadomienia	124
3.22. Zrzut ekranu z platformy <i>SpaceCalc</i> , narzędzia edukacyjnego grywalizacja przedstawiający podstronę <i>Profil</i>	125
3.23. Zrzut ekranu z platformy <i>SpaceCalc</i> , narzędzia edukacyjnego gra poważna przedstawiający okno misji	126
3.24. Zrzut ekranu z platformy <i>SpaceCalc</i> , narzędzia edukacyjnego gra poważna przedstawiający skrzynkę odbiorczą	127
3.25. Zrzut ekranu z platformy <i>SpaceCalc</i> , narzędzia edukacyjnego gra poważna przedstawiający okno misji	128
3.26. Zrzut ekranu z platformy <i>SpaceCalc</i> , narzędzia edukacyjnego gra poważna przedstawiający ekran główny	129
3.27. Zrzut ekranu z platformy <i>SpaceCalc</i> , narzędzia edukacyjnego gra poważna przedstawiający okno budowania	130
3.28. Zrzut ekranu z platformy <i>SpaceCalc</i> , narzędzia edukacyjnego gra poważna przedstawiający fragment drzewa technologii	132
3.29. Zrzut ekranu z platformy <i>SpaceCalc</i> , narzędzia edukacyjnego gra poważna przedstawiający okno rekrutacji oddziałów wojska	135
3.30. Zrzut ekranu z platformy <i>SpaceCalc</i> , narzędzia edukacyjnego gra poważna przedstawiający precyzyjny raport ze zwiadu	135
3.31. Zrzut ekranu z platformy <i>SpaceCalc</i> , narzędzia edukacyjnego gra poważna przedstawiający raport z zakończonej walki	136
3.32. Płeć respondentów	146
3.33. Wiek respondentów	146
3.34. Wykształcenie respondentów	147
3.35. Wielkość miejsca zamieszkania	147
3.36. Stopień ukończenia kursu <i>online</i>	148
3.37. Wykres osypiska przedstawiający związek pomiędzy liczbą składowych <i>Kwestionariusza dotyczącego uczenia się</i> , a wyjaśnianą zmiennością	150
3.38. Płeć respondentów	161
3.39. Wiek respondentów	162
3.40. Wykształcenie respondentów	162
3.41. Wielkość miejsca zamieszkania	163
3.42. Poziom deklarowanej wiedzy dotyczącej obsługi programu <i>Microsoft Excel</i> .	164
3.43. Rozkład ocenianej trudności obszarów wiedzy i umiejętności dot. obsługi programu <i>Microsoft Excel</i> . Opis obszarów w tekście	166
3.44. Liczebność warunków badania	192
3.45. Płeć osób badanych	193
3.46. Wiek osób badanych	193
3.47. Wykształcenie osób badanych	194
3.48. Wielkość miejsca zamieszkania	194
3.49. Znajomość programu <i>Microsoft Excel</i>	195

3.50. Poziom deklarowanej wiedzy dotyczącej obsługi programu <i>Microsoft Excel</i> .	195
3.51. Deklarowana motywacja udziału w badaniu	196
3.52. Liczba wykonanych zadań	196
4.1. Płeć osób badanych	206
4.2. Wiek osób badanych	206
4.3. Wykształcenie osób badanych	207
4.4. Wielkość miejsca zamieszkania	208
4.5. Znajomość programu <i>Microsoft Excel</i>	208
4.6. Poziom deklarowanej wiedzy dotyczącej obsługi programu <i>Microsoft Excel</i> .	209
4.7. Deklarowana motywacja udziału w badaniu	209
4.8. Rozkład płci w grupach badanych	213
4.9. Rozkład wieku w grupach badanych	213
4.10. Rozkład wykształcenia w grupach badanych	213
4.11. Rozkład wyniku uzyskanego w kwestionariuszu w poszczególnych warunkach badania	220
4.12. Rozkład wyniku uzyskanego w kwestionariuszu w poszczególnych grupach wiekowych	222
4.13. Rozkład wyniku uzyskanego w <i>Składowej 1</i> kwestionariusza w poszczególnych grupach wiekowych	231
4.14. Rozkład wyniku uzyskanego w <i>Składowej 2</i> kwestionariusza w poszczególnych grupach wiekowych	231
4.15. Rozkład wyniku uzyskanego w <i>Składowej 3</i> kwestionariusza w poszczególnych grupach wiekowych	231
4.16. Rozkład wyniku uzyskanego w <i>Składowej 4</i> kwestionariusza w poszczególnych grupach wiekowych	231
4.17. Rozkład wyniku uzyskanego w <i>Składowej 5</i> kwestionariusza w poszczególnych grupach wiekowych	232
4.18. Rozkład wyniku uzyskanego w kwestionariuszu przez osoby o różnym wykształceniu	234
4.19. Rozkład wyniku uzyskanego w <i>Składowej 1</i> kwestionariusza przez osoby o różnym wykształceniu	240
4.20. Rozkład wyniku uzyskanego w <i>Składowej 2</i> kwestionariusza przez osoby o różnym wykształceniu	240
4.21. Rozkład wyniku uzyskanego w <i>Składowej 3</i> kwestionariusza przez osoby o różnym wykształceniu	240
4.22. Rozkład wyniku uzyskanego w <i>Składowej 4</i> kwestionariusza przez osoby o różnym wykształceniu	240
4.23. Rozkład wyniku uzyskanego w <i>Składowej 5</i> kwestionariusza przez osoby o różnym wykształceniu	241
4.24. Rozkład liczby ukończonych elementów kursu <i>SpaceCalc</i>	245
4.25. Krzywe przeżycia poszczególnych warunków badania	251
4.26. Krzywe przeżycia dla poszczególnych grup wiekowych	253
4.27. Krzywe przeżycia dla grup składających się z osób o różnym wykształceniu	254
4.28. Krzywe przeżycia dla płci	255
4.29. Krzywe przeżycia dla grup składających się z osób, które odmiennie oceniły swoją umiejętność obsługi programu <i>Microsoft Excel</i>	256
4.30. Krzywe przeżycia dla grup składających się z osób, które zadeklarowały odmienną motywację do wzięcia udziału w kursie edukacyjnym	258
4.31. Krzywe przeżycia dla poszczególnych grup wiekowych w warunku <i>e-learningu</i>	261
4.32. Krzywe przeżycia dla poszczególnych grup wiekowych w warunku grywalizacji	262

4.33. Krzywe przeżycia dla poszczególnych grup wiekowych w warunku gry poważnej	263
4.34. Krzywe przeżycia poszczególnych warunków badania, w których uczestniczyli kursanci wieku do 22 r.ż.	265
4.35. Krzywe przeżycia poszczególnych warunków badania, w których uczestniczyli kursanci wieku od 23 do 35 r.ż.	266
4.36. Krzywe przeżycia poszczególnych warunków, w których uczestniczyli kursanci wieku powyżej 36 r.ż.	269
4.37. Rozkład liczby sesji wykonanych w kursie <i>SpaceCalc</i> ($N = 769$)	287
4.38. Rozkład liczby sesji wykonanych w kursie <i>SpaceCalc</i> ($N = 175$)	287
4.39. Rozkład liczby sesji w poszczególnych warunkach badania ($N = 769$)	287
4.40. Rozkład liczby sesji w poszczególnych warunkach badania ($N = 175$)	287
4.41. Rozkład liczby zdarzeń wykonanych w jednej sesji korzystania z kursu <i>SpaceCalc</i> ($N = 769$)	288
4.42. Rozkład liczby zdarzeń wykonanych w jednej sesji korzystania z kursu <i>SpaceCalc</i> ($N = 175$)	288
4.43. Rozkład liczby zdarzeń w sesji w poszczególnych warunkach badania ($N = 769$)	288
4.44. Rozkład liczby zdarzeń w sesji w poszczególnych warunkach badania ($N = 175$)	288
4.45. Rozkład średniego czasu sesji korzystania z kursu <i>SpaceCalc</i> ($N = 769$)	289
4.46. Rozkład średniego czasu sesji korzystania z kursu <i>SpaceCalc</i> ($N = 175$)	289
4.47. Rozkład średniego czasu sesji w poszczególnych warunkach badania ($N = 769$)	289
4.48. Rozkład średniego czasu sesji w poszczególnych warunkach badania ($N = 175$)	289
4.49. Rozkład całkowitego czasu korzystania z kursu <i>SpaceCalc</i> (bez przerw) ($N = 769$)	290
4.50. Rozkład całkowitego czasu korzystania z kursu <i>SpaceCalc</i> (bez przerw) ($N = 175$)	290
4.51. Rozkład całkowitego czasu korzystania z kursu (bez przerw) w poszczególnych warunkach badania ($N = 175$)	290
4.52. Rozkład całkowitego czasu korzystania z kursu (bez przerw) w poszczególnych warunkach badania ($N = 175$)	290
4.53. Rozkład czasu przerw w wykonywaniu kolejnych elementów kursu <i>SpaceCalc</i> ($N = 769$)	291
4.54. Rozkład czasu przerw w wykonywaniu kolejnych elementów kursu <i>SpaceCalc</i> ($N = 175$)	291
4.55. Rozkład czasu przerw dla poszczególnych warunkach badania ($N = 769$)	291
4.56. Rozkład czasu przerw dla poszczególnych warunkach badania ($N = 175$)	291
4.57. Kolejne pomiary <i>Kwestionariusza IMUW</i> w warunku <i>e-learningu</i>	295
4.58. Kolejne pomiary <i>Kwestionariusza IMUW</i> w warunku grywalizacji	295
4.59. Kolejne pomiary <i>Kwestionariusza IMUW</i> w warunku gry poważnej	295
4.60. <i>Pomiar 1 Kwestionariusza IMUW</i> w poszczególnych warunkach badania	302
4.61. <i>Pomiar 2 Kwestionariusza IMUW</i> w poszczególnych warunkach badania	302
4.62. <i>Pomiar 3 Kwestionariusza IMUW</i> w poszczególnych warunkach badania	302
4.63. Rozkład wyniku uzyskanego w <i>Kwestionariuszu satysfakcji z kursu</i> w poszczególnych warunkach badania	320
4.64. Rozkład odpowiedzi <i>Pytania 1</i> w poszczególnych warunkach badania (treść pytań i odwiedzi, zob. Tabela 4.84)	341
4.65. Rozkład odpowiedzi <i>Pytania 2</i> w poszczególnych warunkach badania (treść pytań i odwiedzi, zob. Tabela 4.84)	341

4.66. Rozkład odpowiedzi <i>Pytania 3</i> w poszczególnych warunkach badania (treść pytań i odwiedzi, zob. Tabela 4.84)	341
4.67. Rozkład odpowiedzi <i>Pytania 4</i> w poszczególnych warunkach badania (treść pytań i odwiedzi, zob. Tabela 4.84)	341
4.68. Rozkład odpowiedzi <i>Pytania 5</i> w poszczególnych warunkach badania (treść pytań i odwiedzi, zob. Tabela 4.84)	342
4.69. Rozkład odpowiedzi <i>Pytania 6</i> w poszczególnych warunkach badania (treść pytań i odwiedzi, zob. Tabela 4.84)	342
4.70. Rozkład odpowiedzi <i>Pytania 7</i> w poszczególnych warunkach badania (treść pytań i odwiedzi, zob. Tabela 4.84)	342
4.71. Rozkład odpowiedzi <i>Pytania 8</i> w poszczególnych warunkach badania (treść pytań i odwiedzi, zob. Tabela 4.84)	342
4.72. Rozkład odpowiedzi <i>Pytania 9a</i> w poszczególnych warunkach badania (treść pytań i odwiedzi, zob. Tabela 4.84)	343
4.73. Rozkład odpowiedzi <i>Pytania 9b</i> w poszczególnych warunkach badania (treść pytań i odwiedzi, zob. Tabela 4.84)	343
4.74. Rozkład odpowiedzi <i>Pytania 9c</i> w poszczególnych warunkach badania (treść pytań i odwiedzi, zob. Tabela 4.84)	343
4.75. Rozkład odpowiedzi <i>Pytania 9d</i> w poszczególnych warunkach badania (treść pytań i odwiedzi, zob. Tabela 4.84)	343
4.76. Rozkład odpowiedzi <i>Pytania 9e</i> w poszczególnych warunkach badania (treść pytań i odwiedzi, zob. Tabela 4.84)	344
4.77. Rozkład odpowiedzi <i>Pytania 10</i> w poszczególnych warunkach badania (treść pytań i odwiedzi, zob. Tabela 4.84)	344
4.78. Rozkład odpowiedzi <i>Pytania 11a</i> w poszczególnych warunkach badania (treść pytań i odwiedzi, zob. Tabela 4.84)	344
4.79. Rozkład odpowiedzi <i>Pytania 11b</i> w poszczególnych warunkach badania (treść pytań i odwiedzi, zob. Tabela 4.84)	344
4.80. Rozkład odpowiedzi <i>Pytania 11c</i> w poszczególnych warunkach badania (treść pytań i odwiedzi, zob. Tabela 4.84)	345
4.81. Rozkład odpowiedzi <i>Pytania 12</i> w poszczególnych warunkach badania (treść pytań i odwiedzi, zob. Tabela 4.84)	345
4.82. Rozkład odpowiedzi pytania <i>Kwestionariusza powodów rezygnacji z kursu</i> w poszczególnych warunkach badania. Treść odpowiedzi zawiera Tabela 4.85	351

Skorowidz

- absorpcja poznawcza, 86
- andragogika, 42
- b-learning, 27
- cyfrowy imigrant, 58
- cyfrowy tubylec, 59
- d-learning, *zob.* nauczanie na odległość
- distance learning, *zob.* nauczanie na odległość
- e-learning, 23, 26, 30
- e-learning 1.0, 24
- e-learning 2.0, 24
- edukacja zadalna, *zob.* nauczanie na odległość
- edurozwrywka, 67
- efektywność pedagogiczna, 55
- efektywność szkolenia, 156
- flow, 84
- gra poważna, 68, 71, 72
- grywalizacja, 44, 68, 80
- heutagogika, 41
- immersja, 84
 - kwestionariusz immersji, 154
 - Kwestionariusz IMUW, 154
- kształcenie, 39
 - formalne, 32, 33
 - incydentalne, 32, 33
 - nieformalne, 32, 33
 - ustawiczne, 31
- lifelong learning, *zob.* uczenie się przez całe życie
- m-learning, 28
- Metoda nauczania, 29
- model Kirkpatricka, 156
- MOOC, *zob.* Massive Open Online Course
- cMOOC, 36
- xMOOC, 36
- motywacja, 44, 87
- nauczanie, 38
- nauczanie na odległość, 21
- nauczyciel *online*, 52
- obecność w grze, 86
- otwarte i zdalne nauczanie, 36
 - Massive Open Online Course, 36
 - nauczanie otwarte, 36
 - otwarta edukacja, 35
 - otwarte zasoby edukacyjne, 36
- pedagogika, 42
- przepływ, *zob.* flow
- samokształcenie, 39
- styl uczenia się, 47
- symulacja, 74
- system zarządzania nauczaniem, 23
- szkolenie się z wykorzystaniem komputerów, 23
- szkolenie z wykorzystaniem rozwiązań sieciowych, 23
- teoria uczenia się, 45
- teorie uczenia się, 45
 - behawioryzm, 46
 - kognitywizm, 46
 - konektywizm, 49
 - konstruktywizm, 47
- uczenie oparte na grach, 44, 69
- uczenie oparte na grach cyfrowych, 69
- uczenie się, 38
- uczenie się przez całe życie, 31
- uczenie się z wykorzystaniem komputerów, 23
- zaangażowanie, 44, 87
 - behawioralne, 44, 87
 - emocjonalne, 44, 87
 - poznawcze, 44, 87
 - socjokulturowe, 44
 - związane z działaniem, 87

Załączniki

A. Tłumaczenie *Kwestionariusza dotyczącego uczenia się*

Tabela 1: *Tłumaczenie pytań Kwestionariusza dotyczącego uczenia się*

L.p.	Oryginalna treść	Oceniane tłumaczenie	S1 ¹	Komentarz 1	S2 ¹	Komentarz 2	Przyjęte tłumaczenie
1	I can think of ways to get out of a jam	Potrafię wymyślić różne sposoby na wyjście z trudnej sytuacji	Tak	-	Tak	-	Potrafię wymyślić różne sposoby na wyjście z trudnej sytuacji
2	There are lots of ways around any problems	Istnieje wiele sposobów na rozwiązanie dowolnego problemu	Tak	-	Tak	-	Istnieje wiele sposobów na rozwiązanie dowolnego problemu
3	I can think of many ways to get the things in life that are most important to me	Potrafię wymyślić wiele sposobów na zdobycie tego, co jest dla mnie najważniejsze	Tak	Pominęliśmy kwestię życiową – może to bez znaczenia, a może warto to dodać.	Tak	-	Potrafię wymyślić wiele sposobów na zdobycie tego, co jest dla mnie w życiu najważniejsze
4	Even when others get discouraged, I know I can find a way to solve the problem	Nawet gdy inni się zniechęcają, wiem, że mogę znaleźć sposób na rozwiązanie danego problemu	Tak	-	Tak	-	Nawet gdy inni się zniechęcają, wiem, że mogę znaleźć sposób na rozwiązanie danego problemu
5	I energetically pursue my goals.	Aktywnie dążę do realizacji moich celów	Nie	„Energetically” nie znaczy aktywnie, tylko stanowczo, z energią.	Nie	„Aktywnie” jest trochę słabszym przymiotnikiem od „energetically”, proponowałabym napisać „z zapałem”	Z zapałem dążę do realizacji moich celów
6	My past experiences have prepared me well for my future	Moje wcześniejsze doświadczenia dobrze przygotowały mnie na to co przyniesie przyszłość	Tak	-	Tak	-	Moje wcześniejsze doświadczenia dobrze przygotowały mnie na to co przyniesie przyszłość
7	I've been pretty successful in life.	Mam całkiem udane życie	Nie	„Myśle, że w życiu raczej odnoszę sukcesy.” Udać życie nie musi być wypelnione sukcesami.	Nie	Polskie tłumaczenie ma pasywne brzmienie, a angielska wersja oddaje raczej przekonanie odpowiadającego, że sam się przyczynił do swoich sukcesów. Proponuję: „odnoszę/osiągam niemało sukcesów w życiu”.	Do tej pory w życiu odnoszę/osiągam raczej sukcesy
8	I meet the goals that I set for myself	Osiągam cele, które sam sobie wyznaczam	Tak	-	Tak	-	Osiągam cele, które sam sobie wyznaczam

9	I usually study where I can concentrate on my course work.	Zazwyczaj uczę się w miejscu, w którym mogę skoncentrować się na zadaniu	Tak	-	Nie	„Zazwyczaj uczę się w miejscach, w których mogę skupić na pracy” byłoby bardziej ogólnie (zgodnie z angielską wersją). „W trakcie zajęć (lub kursu) dobrze wykorzystuję czas na naukę”. Pytanie w wersji angielskiej nie zdaje się odnosić do studiów, tylko do nauki	Zazwyczaj uczę się w miejscach, w których mogę skupić się na zadaniu
10	I make good use of my study time in my courses	Dobrze wykorzystuję czas podczas trwania zajęć (np. w trakcie studiów) czy kursu, w którym uczestniczę	Tak	-	Nie	„W trakcie zajęć (lub kursu) dobrze wykorzystuję czas na naukę”. Pytanie w wersji angielskiej nie zdaje się odnosić do studiów, tylko do nauki	W trakcie trwania zajęć (lub kursu) dobrze wykorzystuję czas na naukę
11	I find it hard to stick to a study schedule. (R)	Mam trudności z uczeniem się zgodnie z założonym harmonogramem nauki	Tak	-	Nie	Trudności nie są w nauce, lecz w trzymaniu się harmonogramu. Proponuję: „Mam trudności z trzymaniem się założonego harmonogramu nauki”	Mam trudności z trzymaniem się założonego harmonogramu nauki
12	I have a regular place set aside for studying.	Mam miejsce, w którym zwykle się uczę	Nie	Ta regularność się zgubiła. Może: „Mam zwyczaj uczyć się w konkretnym miejscu.”	Nie	Proponuję „Mam stałe miejsce, w którym się tylko uczę”	Mam stałe miejsce, w którym się tylko uczę
13	I make sure I keep up with the weekly readings and assignments for my courses.	Pilnuję, aby być na bieżąco z czytaniem materiałów i z wykonywaniem zadań na kolejnych zajęciach (np. na studiach lub kursie rozwijającym moje kompetencje)	Tak	-	Tak	Polskie tłumaczenie brzmi trochę niezręcznie, może lepiej zmienić na: „Jestem na bieżąco z...” albo „dbam o to, aby być na bieżąco z...”	Dbam o to, aby być na bieżąco z czytaniem materiałów i z wykonywaniem zadań na kolejnych zajęciach (np. na studiach lub kursie rozwijającym moje kompetencje)
14	I often find that I don't spend very much time on my courses because of other activities. (R)	Często orientuję się, że nie poświęcam zbyt wiele czasu zajęciom (np. na studiach lub kursie rozwijającym moje kompetencje) z powodu innych aktywności	Tak	-	Nie	Napisałabym: „zdaję sobie sprawę” zamiast „orientuję się”	Często zdaję sobie sprawę, że nie poświęcam zbyt wiele czasu zajęciom (np. na studiach lub kursie rozwijającym moje kompetencje) z powodu innych aktywności

15	When I become confused about something I'm reading in my course work, I go back and try to figure it out.	Kiedy pogubię się podczas czytania materiałów na zajęcia (np. na studiach lub kursie rozwijającym moje kompetencje) zaczynam czytać je jeszcze raz, aby je zrozumieć	Tak	-	Nie	Angielska wersja nie sugeruje, że czytasz je znowu od początku. Może tak: „Kiedy czegoś nie rozumiem podczas czytania materiału (np. na studiach lub kursie rozwijającym moje kompetencje), wracam do materiału, w którym wszystko było jasne, i próbuję zrozumieć problematyczne zagadnienie”	Kiedy czegoś nie rozumiem podczas czytania materiałów na zajęcia (np. na studiach lub kursie rozwijającym moje kompetencje), wracam do materiału, w którym wszystko było jasne, i próbuję zrozumieć problematyczne zagadnienie
16	I try to change the way I study in order to fit the course requirements and the instructor's expectations.	Staram się dopasować mój sposób uczenia się do wymagań zajęć, w których uczestniczę, i oczekiwań osoby prowadzącej	Nie	-	Tak	-	Staram się dopasować mój sposób uczenia się do wymagań zajęć, w których uczestniczę, i oczekiwań osoby prowadzącej
17	When I study for my courses, I set goals for myself in order to direct my activities in each study period.	Na każdym etapie nauki związanej z zajęciami wyznaczam sobie cele, aby zaplanować swoje kolejne kroki	Tak	-	Tak	-	Na każdym etapie nauki związanej z zajęciami, wyznaczam sobie cele, aby zaplanować swoje kolejne kroki
18	I prefer to work by myself on assignments in my courses.	Wolę samodzielnie pracować nad zadaniami z moich zajęć	Tak	-	Tak	-	Wolę samodzielnie pracować nad zadaniami z moich zajęć
19	I learn a lot of content in my classes on my own.	Większość materiałów z moich zajęć opanowuję samodzielnie	Tak	-	Tak	-	Większość materiałów z moich zajęć opanowuję samodzielnie
20	I feel very confident about my ability to learn on my own.	Czuje się bardzo pewnie, jeśli chodzi o moją zdolność do samodzielnego uczenia się	Tak	-	Tak	-	Czuje się bardzo pewnie, jeśli chodzi o moją zdolność do samodzielnego uczenia się
21	I like classes where I can work at my own pace.	Lubię zajęcia, na których mogę pracować we własnym tempie	Tak	-	Tak	-	Lubię zajęcia, na których mogę pracować we własnym tempie
22	When I don't understand something, I first try to figure it out for myself.	Kiedy czegoś nie rozumiem, najpierw próbuję to sam/a rozwiązać	Tak	-	Tak	proponuję „wyjaśnić” zamiast „rozwiązać”	Kiedy czegoś nie rozumiem, najpierw próbuję to sam/a rozwiązać
23	I have real concerns about communicating electronically. (R)	Nie jestem pewien/na, czy moje umiejętności komunikacji elektronicznej są na wystarczającym poziomie	Nie	Zniknęła kwestia strachu, a w oryginalne nie ma nic o umiejętnościach. Moim zdaniem: „Mam poważne obawy związane z komunikacją elektroniczną.”	Nie	Angielska wersja brzmi bardziej poważnie. Może: „Martwię się o poziom moich umiejętności komunikacji elektronicznej”	Martwię się o poziom moich umiejętności komunikacji elektronicznej

24	I sometimes wonder if I have sufficient computer keyboarding skills for doing online work. (R)	Czasami zastanawiam się, czy moje umiejętności pisanie na klawiaturze są wystarczające do wykonywania pracy <i>online</i>	Tak	-	Tak	-
25	I feel comfortable composing text on a computer in an online learning environment.	Czuję się swobodnie pisząc teksty przy pomocy komputera w środowiskach nauki <i>online</i>	Tak	-	Tak	-
26	I sometimes wonder if finances might delay or interfere with completing my degree. (R)	Czasami zastanawiam się, czy brak pieniędzy może opóźnić lub przeszkodzić mi w podejmowanych przeze mnie aktywnościach edukacyjnych (np. w studiach lub kursach rozwijających moje kompetencje)	Tak	-	Tak	Chyba może być, zastanawiam się, czy nie lepiej napisać: „... przeszkodzić mi w osiągnięciu moich celów edukacyjnych”. Jest ogólne, krótsze i bliższe „completing degree”, który jednak jest dość dalekosiężnym celem
27	I believe the current financial burden of my education will be worth it.	Wierzę, że inwestowanie w moją edukację zwróci się w przyszłości	Tak	-	Nie	„Wierzę, że moja obecna inwestycja finansowa w moją edukację opłaci się w przyszłości”. Nie chodzi o ogólną ideę inwestycji, tylko o to, ile dana osoba akurat płaci
28	I sometimes wonder if my education is really worth all the investment that I'll put into it. (R)	Czasami zastanawiam się, czy moja edukacja jest naprawdę warta tych wszystkich inwestycji, które już wykonałem/łam	Nie	„... które na nią wykonałem.” Tam jest czas przyszły.	Tak	Poprawniej pod kątem językowym: „Czasami zastanawiam się, czy moja edukacja jest naprawdę warta inwestycji, które już dokonałem/łam”
29	I am satisfied that I will be able to meet my financial needs while I pursue my degree.	Jestem zadowolony/a z faktu, że mogę zaspokoić swoje potrzeby finansowe przy jednoczesnym podejmowaniu przeze mnie aktywności edukacyjnych (np. w trakcie trwania studiów lub kursu rozwijającego moje kompetencje)	Tak	-	Tak	Jestem zadowolony/a z faktu, że mogę zaspokoić swoje potrzeby finansowe przy jednoczesnym podejmowaniu przeze mnie aktywności edukacyjnych (np. w trakcie trwania studiów lub kursu rozwijającego moje kompetencje)

30	Overall, my support group of family and friends encourages me to complete my program of study.	Ogólnie rzecz ujmując moja rodzina i przyjaciele wspierają mnie w tym, abym ukończył/a podejmowane przeze mnie aktywności edukacyjne (np. studia lub kursy rozwijające moje kompetencje)	Nie	„Wspierający mnie przyjaciele i rodzina przekonują mnie do ukończenia podejmowanych przeze mnie aktywności edukacyjnych...”	Tak	-	Wsparcie przyjaciół i rodziny zachęca mnie do ukończenia podejmowanych przeze mnie aktywności edukacyjnych
31	I sometimes wonder if I'll need more support than I am getting right now. (R)	Czasami zastanawiam się, czy nie potrzebuję więcej wsparcia niż to, które otrzymuję w tej chwili	Tak	-	Tak	Bardziej zęcznie pod kątem językowym: „Czasami zastanawiam się, czy nie potrzebuję więcej wsparcia niż otrzymuję w tej chwili”	Czasami zastanawiam się, czy nie potrzebuję więcej wsparcia niż otrzymuję w tej chwili
32	I have concerns that online learning will be a lonely experience. (R)	Mam obawy w związku z tym, że kursy <i>online</i> są raczej samotnym doświadczeniem	Nie	-	Tak	„Obawiam się, że nauka <i>online</i> będzie samotnym doświadczeniem”	Obawiam się, że nauka <i>online</i> będzie wiązała się z doświadczeniem samotności
33	I prefer course material that really challenges me so I can learn new things.	Preferuję materiały szkolne, które stanowią dla mnie prawdziwe wyzwanie i wymagają ode mnie nauki nowych rzeczy	Tak	-	Nie	Nauka czegoś nowego jest tutaj motywacją do wybierania wymagających szkoleń. „Preferuję materiały szkoleniowe, które stanowią dla mnie prawdziwe wyzwanie, tak abym mógł/mogła nauczyć się czegoś nowego”	Preferuję materiały szkolne, które stanowią dla mnie prawdziwe wyzwanie, tak abym mógł/mogła nauczyć się czegoś nowego
34	I prefer course material that arouses my curiosity, even if it is difficult to learn.	Preferuję materiały szkolne, które wzbudzają moją ciekawość, nawet jeśli trudno jest się ich nauczyć	Tak	-	Tak	-	Preferuję materiały szkolne, które wzbudzają moją ciekawość, nawet jeśli trudno jest się ich nauczyć
35	The most satisfying thing in my program of study is trying to understand the content as thoroughly as possible.	Najbardziej satysfakcjonująca rzecz w podejmowanych przeze mnie aktywnościach edukacyjnych (np. studiach lub kursach) jest próba zrozumienia materiałów szkolnych tak dokładnie jak to możliwe	Tak	-	Tak	-	Najbardziej satysfakcjonująca rzecz w podejmowanych przeze mnie aktywnościach edukacyjnych (np. studiach lub kursach) jest próba zrozumienia materiałów szkolnych tak dokładnie jak to możliwe

36	I have comfortably arranged my life and activities around my desire to meet my educational goals.	Życie ułożyłem/łam sobie pod kątem realizowania moich celów edukacyjnych, które sobie wyznaczyłem/łam	Tak	-	Nie	Brakuje odpowiednika „comfortably” i ostatnia część jest zbędna. Może „Życie ułożyłem/łam sobie pod kątem wygodnego realizowania moich celów edukacyjnych”	Życie ułożyłem/łam sobie pod kątem wygodnego realizowania moich celów edukacyjnych
37	Learning helps me achieve challenging personal goals.	Uczenie się pomaga mi osiągać moje ambitne, osobiste cele	Tak	-	Nie	Napisalabym „Uczenie się pomaga mi osiągnąć własne ambitne cele”. Osobiście ma trochę bardziej prywatny wydźwięk niż personal	Uczenie się pomaga mi osiągnąć własne ambitne cele
38	I use learning as a vital resource in accomplishing my professional or personal goals.	Uczenie się to dla mnie sposób na osiągnięcie moich zawodowych i osobistych celów	Tak	-	Nie	Brakuje odpowiednika „vital”, np. „Uczenie się to dla mnie niezbędny sposób na osiągnięcie moich zawodowych i osobistych celów”	Uczenie się jest dla mnie niezbędne do osiągnięcia moich zawodowych i osobistych celów
39	I am certain I can understand the most difficult material presented in the readings for this degree program.	Jestem przekonany/a, że potrafię zrozumieć nawet najtrudniejsze materiały, z którymi mogę się spotkać podczas podejmowanych przeze mnie aktywności edukacyjnych (np. na studiach lub kursach)	Tak	-	Tak	-	Jestem przekonany/a, że potrafię zrozumieć nawet najtrudniejsze materiały, z którymi mogę się spotkać podczas podejmowanych przeze mnie aktywności edukacyjnych (np. na studiach lub kursach)
40	I question if I can do an excellent job on the assignments and tests in this program. (R)	Powątpiewam, czy potrafię wystrzelać dobrze rozwiązania zadań i testy w ramach podejmowanych przeze mnie aktywności edukacyjnych (np. na studiach lub kursach)	Nie	Oryginał powątpiewa w to, czy potrafi te zadania i testy zrobić świetnie, czy bezbłędnie, a nie wystarczająco dobrze.	Nie	„excellent” to raczej „znakomicie” niż „wystarczająco dobrze”	Powątpiewam, czy potrafię bezbłędnie rozwiązać zadania i testy w ramach podejmowanych przeze mnie aktywności edukacyjnych (np. na studiach lub kursach)
41	I expect to do well in this program.	Spodziewam się, że dobrze sobie poradzę z programem podejmowanych przeze mnie aktywności edukacyjnych (np. programem studiów lub kursu)	Tak	-	Nie	„programem” wydaje się być zbędne i mylące. Nie lepiej „Spodziewam się, że dobrze sobie poradzę z podejmowanymi przeze mnie aktywnościami edukacyjnymi (np. studiami lub kursem)”	Spodziewam się, że dobrze sobie poradzę z podejmowanymi przeze mnie aktywnościami edukacyjnymi (np. studiami lub kursem)

42	Considering the difficulty of this program, the teachers, and my skills, I think I will do well in completing this degree.	Biorąc pod uwagę trudność podejmowanych przeze mnie aktywności edukacyjnych, osoby prowadzące zajęcia oraz moje umiejętności, myślę, że dobrze sobie poradzę z ich ukończeniem	Tak	Poradzę	Nie	Napisałabym: „poziom trudności”, który jest bardziej neutralny. „Trudność” sugeruje, że kurs jest skomplikowany, „difficulty” nie.	Biorąc pod uwagę poziom trudności podejmowanych przeze mnie aktywności edukacyjnych, osoby prowadzące zajęcia oraz moje umiejętności, myślę, że dobrze sobie poradzę z ich ukończeniem
43	The instructor is the best person to monitor, evaluate, and determine how well I learn.	Osoba prowadząca zajęcia to najlepsza osoba do monitorowania, oceniania i określania tego, jak dobrze się uczę	Tak	-	Tak	-	Osoba prowadząca zajęcia to najlepsza osoba do monitorowania, oceniania i określania tego, jak dobrze się uczę
44	The instructor helps me stay on task and meet course objectives.	Osoba prowadząca zajęcia pomaga mi skupić się na zadaniu i osiągać cele w podejmowanej przeze mnie aktywności edukacyjnej	Tak	-	Tak	-	Osoba prowadząca zajęcia pomaga mi skupić się na zadaniu i osiągać cele w podejmowanej przeze mnie aktywności edukacyjnej
45	I do well on a course if I rely on the instructor.	Dobrze radzę sobie w trakcie trwania studiów lub kursu, jeśli mogę polegać na osobie prowadzącej zajęcia	Tak	poradzę sobie	Nie	„... jeśli polegam na”	Poradzę sobie w trakcie trwania studiów lub kursu, jeśli polegam na osobie prowadzącej zajęcia
46	I rely on the instructor to assess my learning achievement.	Jeśli chodzi o kwestię oceny moich osiągnięć edukacyjnych, to w pełni polegam na osobie prowadzącej zajęcia	Tak	Czemu „w pełni”?	Tak	-	Jeśli chodzi o kwestię oceny moich osiągnięć edukacyjnych, to polegam na osobie prowadzącej zajęcia
47	I know that the instructor can show me the best way to evaluate achievement of my learning goals.	Wiem, że osoba prowadząca zajęcia może pokazać mi najlepszy sposób na ocenę tego, czy osiągam swoje cele związane z uczeniem się	Tak	-	Tak	-	Wiem, że osoba prowadząca zajęcia może pokazać mi najlepszy sposób na ocenę tego, czy osiągam swoje cele związane z uczeniem się
48	The instructor can plan my best learning approach for accomplishing training objectives.	Osoba prowadząca zajęcia najlepiej zaplanuje drogę do osiągnięcia przeze mnie celów edukacyjnych	Tak	-	Nie	„Osoba prowadząca zajęcia potrafi zaplanować najlepsze dla mnie podejście do nauki tak, abym osiągnął/ęła cele edukacyjne”	Osoba prowadząca zajęcia potrafi zaplanować najlepsze dla mnie podejście do nauki tak, abym osiągnął/ęła cele edukacyjne

¹Kolumna zawiera odpowiedź na pytanie *Czy pozycja testowa oddaje sens oryginalnej?*; S1 odnosi się do odpowiedzi Sędziego 1, a S2 – Sędziego 2.

B. Kwestionariusz dotyczący nauki online

Metryczka

1. Płeć
 - o kobieta
 - o mężczyzna
 - o nie podano
2. Wiek
.....
3. Wielkość miejscowości zamieszkania:
 - o wieś
 - o miasto do 50 tys. mieszkańców
 - o miasto od 51 do 200 tys. mieszkańców
 - o miasto od 201 do 500 tys. mieszkańców
 - o miasto powyżej 500 tys. mieszkańców
4. Wyształcenie
 - o podstawowe
 - o gimnazjalne
 - o zasadnicze zawodowe
 - o średnie
 - o licencjat/inżynierskie
 - o wyższe magisterskie
5. Sytuacja zawodowa
Można wybrać więcej niż jedną odpowiedź
 - ☐ uczyć się lub studiuję
 - ☐ mam stałą pracę
 - ☐ pracuję dorywczo
 - ☐ jestem na urlopie wychowawczym lub macierzyńskim
 - ☐ jestem emerytem/ką lub rencistą/ką
 - ☐ jestem bezrobotny/a
 - ☐ nie pracuję z innych powodów

elektronicznych (np. komputera).

- o Tak i ukończyłem/łam kurs w całości
- o Tak, ale nie udało mi się ukończyć kursu w całości
- o Tak, ale nadal jestem w trakcie kursu
- o Nie

7. Jaka była tematyka kursu, w którym uczestniczyłeś/łaś?

Jeśli w ostatnim czasie brałeś/łaś udział w wielu kursach, zaznacz temat tego, który był dla Ciebie najistotniejszy?

- o Programowanie (np. języki programowania, bazy danych, badanie danych, tworzenie aplikacji, testowanie)
- o Biznes (np. finanse, zarządzanie, sprzedaż, itp.)
- o Finanse i księgowość (np. rachunkowość, ekonomia, podatki, itp.)
- o IT i oprogramowanie (np. bezpieczeństwo, sieć, systemy operacyjne, itp.)
- o Rozwój osobisty (np. produktywność, kreatywność, rozwój zawodowy, zarządzanie stresem, itp.)
- o Rozwój osobisty (np. produktywność, kreatywność, rozwój zawodowy, zarządzanie stresem, itp.)
- o Projektowanie (np. stron internetowych, graficzne, gier, wnętrz, itp.)
- o Marketing (np. branding, PR, reklama, itp.)
- o Muzyka (np. instrumenty, produkcja, śpiew, itp.)
- o Inna odpowiedź:.....

8. W jaki sposób uczestniczyłeś w kursie edukacji zdalnej?

Podaj nazwę platformy (np. Udemy, Coursera) lub opisz sposób w jakim uczestniczyłeś/łaś w kursie (np. kupilem/łam podręcznik z płytą CD).

Kwestionariusz dotyczący uczenia się

Kwestionariusz zawiera pytania dotyczące ogólnego kontekstu uczenia się, dlatego znajdują się w nim pytania zarówno związane z nauczaniem zdalnym, jak i tradycyjnym. Wypełnij kwestionariusz szczerze, mając na myśli to, w jaki sposób się uczysz.

1. Potrafię wymyślić różne sposoby na wyjście z trudnej sytuacji

zdecydowanie nie zgadzam się	1	2	3	4	5
	o	o	o	o	o

2. Istnieje wiele sposobów na rozwiązanie dowolnego problemu

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

6. Czy w przeciągu ostatnich trzech miesięcy brałeś/łaś udział w kursach edukacji zdalnej (tzw. e-learningu)?

Kurs edukacji zdalnej w tym przypadku rozumiany jest jako szkolenie mające na celu nabycie (lub uzupełnienie, rozwinięcie) wiedzy lub umiejętności z dowolnej dziedziny, odbywający się w sposób zdalny (online) bez konieczności obecności w sali wykładowej, przy użyciu urządzeń

- | | | | | | | |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|
| 19. Większość materiałów z moich zajęć opanowuję samodzielnie | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| zdecydowanie nie zgadzam się | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | zdecydowanie się zgadzam |
| 20. Czuję się bardzo pewnie, jeśli chodzi o moją zdolność do samodzielnego uczenia się | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| zdecydowanie nie zgadzam się | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | zdecydowanie się zgadzam |
| 21. Lubię zajęcia, na których mogę pracować we własnym tempie | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| zdecydowanie nie zgadzam się | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | zdecydowanie się zgadzam |
| 22. Kiedy czegoś nie rozumiem, najpierw próbuję to sam/a rozwiązać | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| zdecydowanie nie zgadzam się | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | zdecydowanie się zgadzam |
| 23. Martwię się o poziom moich umiejętności komunikacji elektronicznej | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| zdecydowanie nie zgadzam się | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | zdecydowanie się zgadzam |
| 24. Czasami zastanawiam się, czy moje umiejętności pisania na klawiaturze są wystarczające do wykonywania pracy <i>online</i> | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| zdecydowanie nie zgadzam się | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | zdecydowanie się zgadzam |
| 25. Czuję się swobodnie pisząc teksty przy pomocy komputera w środowiskach nauki <i>online</i> | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| zdecydowanie nie zgadzam się | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | zdecydowanie się zgadzam |
| 26. Czasami zastanawiam się, czy brak pieniędzy może opóźnić lub przeszkodzić mi w osiągnięciu moich celów edukacyjnych (np. w studiach lub kursach rozwijających moje kompetencje) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| zdecydowanie nie zgadzam się | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | zdecydowanie się zgadzam |
| 27. Jestem przekonany/a, że moja obecna inwestycja finansowa w edukację, opłaci się w przyszłości | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| zdecydowanie nie zgadzam się | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | zdecydowanie się zgadzam |

35. Najbardziej satysfakcjonującą rzeczą w podejmowanych przeze mnie aktywnościach edukacyjnych (np. studiach lub kursach) jest próba zrozumienia materiałów szkoleniowych tak dokładnie jak to możliwe
- zdecydowanie nie zgadzam się 1 2 3 4 5
o o o o o zdecydowanie się zgadzam
36. Życie ułożyłem/łam sobie pod kątem bezproblemowego realizowania moich celów edukacyjnych
- zdecydowanie nie zgadzam się 1 2 3 4 5
o o o o o zdecydowanie się zgadzam
37. Uczenie się pomaga mi osiągnąć własne ambitne cele
- zdecydowanie nie zgadzam się 1 2 3 4 5
o o o o o zdecydowanie się zgadzam
38. Uczenie się jest dla mnie niezbędne do osiągnięcia moich zawodowych i osobistych celów
- zdecydowanie nie zgadzam się 1 2 3 4 5
o o o o o zdecydowanie się zgadzam
39. Jestem przekonany/a, że potrafię zrozumieć nawet najtrudniejsze materiały, z którymi mogę się spotkać podczas podejmowanych przeze mnie aktywności edukacyjnych (np. na studiach lub kursach)
- zdecydowanie nie zgadzam się 1 2 3 4 5
o o o o o zdecydowanie się zgadzam
40. Powątpiewam, czy potrafię bezbłędnie rozwiązać zadania i testy w ramach podejmowanych przeze mnie aktywności edukacyjnych (np. na studiach lub kursach)
- zdecydowanie nie zgadzam się 1 2 3 4 5
o o o o o zdecydowanie się zgadzam
41. Spodziewam się, że dobrze sobie poradzę z podejmowanymi przeze mnie aktywnościami edukacyjnymi (np. studiami lub kursem)
- zdecydowanie nie zgadzam się 1 2 3 4 5
o o o o o zdecydowanie się zgadzam
42. Biorąc pod uwagę poziom trudności podejmowanych przeze mnie aktywności edukacyjnych, osoby prowadzące zajęcia oraz moje umiejętności, myślę, że dobrze sobie poradzę z ich

- ukończeniem
- zdecydowanie nie zgadzam się 1 2 3 4 5
o o o o o zdecydowanie się zgadzam
43. Osoba prowadząca zajęcia to najlepsza osoba do monitorowania, oceniania i określania tego, jak dobrze się uczę
- zdecydowanie nie zgadzam się 1 2 3 4 5
o o o o o zdecydowanie się zgadzam
44. Osoba prowadząca zajęcia pomaga mi skupić się na zadaniu i osiągać cele w podejmowanej przeze mnie aktywności edukacyjnej
- zdecydowanie nie zgadzam się 1 2 3 4 5
o o o o o zdecydowanie się zgadzam
45. Poradzę sobie w trakcie trwania studiów lub kursu, jeśli polegam na osobie prowadzącej zajęcia
- zdecydowanie nie zgadzam się 1 2 3 4 5
o o o o o zdecydowanie się zgadzam
46. Jeśli chodzi o kwestię oceny moich osiągnięć edukacyjnych, to polegam na osobie prowadzącej zajęcia
- zdecydowanie nie zgadzam się 1 2 3 4 5
o o o o o zdecydowanie się zgadzam
47. Wiem, że osoba prowadząca zajęcia może pokazać mi najlepszy sposób na ocenę tego, czy osiągam swoje cele związane z uczeniem się
- zdecydowanie nie zgadzam się 1 2 3 4 5
o o o o o zdecydowanie się zgadzam
48. Osoba prowadząca zajęcia potrafi zaplanować najlepsze dla mnie podejście do nauki tak, abym osiągnął/ęła cele edukacyjne
- zdecydowanie nie zgadzam się 1 2 3 4 5
o o o o o zdecydowanie się zgadzam

C. Kwestionariusz oceny trudności zadań dotyczących obsługi arkuszy kalkulacyjnych

Metryczka

1. Płeć
 - ☐ kobieta
 - ☐ mężczyzna
2. Wiek
 -
3. Wielkość miejscowości zamieszkania:
 - ☐ wieś
 - ☐ miasto do 50 tys. mieszkańców
 - ☐ miasto od 51 do 200 tys. mieszkańców
 - ☐ miasto od 201 do 500 tys. mieszkańców
 - ☐ miasto powyżej 500 tys. mieszkańców
4. Wykształcenie
 - ☐ podstawowe
 - ☐ gimnazjalne
 - ☐ zasadnicze zawodowe
 - ☐ średnie
 - ☐ licencjat / inżynierskie
 - ☐ wyższe magisterskie

5. Sytuacja zawodowa

Można wybrać więcej niż jedną odpowiedź

- ☐ uczyć się lub studiuję
- ☐ mam stałą pracę
- ☐ pracuję dorywczo
- ☐ jestem na urlopie wychowawczym lub macierzyńskim
- ☐ jestem emerytem/ką lub rencistą/ką
- ☐ jestem bezrobotny/a
- ☐ nie pracuję z innych powodów

6. Czy kiedykolwiek miałeś/łaś styczność z programem Microsoft Excel, który służy do tworzenia i edycji arkuszy kalkulacyjnych?

- ☐ Nie, nigdy
- ☐ Tak, używałem/łam tego programu lub robię to nadal

Obsługa programu Microsoft Excel

7. Jak oceniasz poziom swojej wiedzy dotyczącej programu Microsoft Excel oraz umiejętność jego obsługi?

- | | | | | | | | | | | |
|---------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Bardzo źle | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| Bardzo dobrze | | | | | | | | | | |

8. W jaki sposób uczyłeś/łaś się programu Microsoft Excel?

Można wybrać więcej niż jedną odpowiedź

- ☐ szkoła (lekcje poświęcone technologii informacyjnej)
- ☐ studia (przedmioty poświęcone technologii informacyjnej i/lub statystyce)
- ☐ szkolenie stacjonarne
- ☐ szkolenie e-learningowe (kurs online)
- ☐ tutoriale wideo (np. poradniki YouTube)
- ☐ podręcznik
- ☐ inna odpowiedź:.....

Oceń trudność poniższych zadań

Poniżej znajduje się opis zadań dotyczących znajomości i umiejętności obsługi programu Microsoft Excel służącego do tworzenia i edycji arkuszy kalkulacyjnych. Oceń trudność tych zadań odnosząc je do swojej wiedzy i umiejętności – tego czy potrafiłbyś/łabyś je rozwiązać.

Dział 1: Użycie aplikacji

9. Praca z arkuszami kalkulacyjnymi

Otwieranie i zamykanie programu Microsoft Excel. Otwieranie i zamykanie skoroszytu (pliku zawierającego co najmniej jeden arkusz). Tworzenie nowego skoroszytu według szablonu. Zapisywanie skoroszytu na dysku w określonej lokalizacji. Zapisywanie skoroszytu pod inną nazwą. Zapisania skoroszytu jako pliku: typu szablon, tekstowego, z określonym rozszerzeniem, w starszej wersji programu. Poruszanie się pomiędzy otwartymi skoroszytami.

- | | | | | | |
|---------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Bardzo łatwe | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| Bardzo trudne | | | | | |

10. Udoskonalanie jakości i wydajności pracy

Ustawianie podstawowych opcji w programie: nazwy użytkownika, domyślnego folderu zapisu plików, otwierania plików. Korzystanie z funkcji pomocy. Powiększanie wyświetlania dokumentu, wybieranie sposobu wyświetlania arkusza. Wyświetlanie i ukrywanie pasków narzędziowych. Odtwarzanie i minimalizowanie Wstążki.

15. Arkusze

Zamienianie położenia skoroszytów w arkuszu kalkulacyjnym. Wstawianie nowego arkusza, usuwanie arkusza. Stosowane dobrych praktyk nadając nazwy arkuszom: używanie nazw odzwierciedlających zawartość arkusza w miejsce proponowanych nazw domyślnych. Kopiowanie, przesuwanie, zmienianie nazwy arkusza wewnątrz jednego skoroszytu.

11. Wprowadzanie i oznaczanie danych

Wiedza, że pojedyncza komórka w arkuszu kalkulacyjnym powinna zawierać tylko jedną wartość (np. imię w jednej komórce, nazwisko w sąsiedniej komórce). Stosowanie dobrych praktyk w tworzeniu list: unikanie pustych wierszy i kolumn w głównej części listy, wstawianie pustych komórek w miejscu poprzedzającym podsumowanie wierszy, pozostawianie pustych komórek, które obramowują listę. Wprowadzanie do komórek liczb, daty, tekstu. Zaznaczenie komórki, bloku sąsiadujących komórek, bloku dowolnych komórek, całego arkusza.

12. Edycja i sortowanie

Edytowanie i modyfikowanie zawartości komórek. Używanie opcji *Cofnij* i *Ponów*. Używanie opcji *Znajdź* do znalezienia określonej zawartości komórki. Używanie opcji *Zamień* do zmiany określonej zawartości komórki. Sortowanie bloku komórek według jednego kryterium, w porządku rosnącym lub malejącym, dla danych liczbowych lub tekstowych.

13. Kopiowanie, przesuwanie i usuwanie

Kopiowanie zawartości komórki (lub bloku komórek) w obrębie jednego lub wielu arkuszy. Kopiowanie zawartości komórek w obrębie jednego lub wielu skoroszytów. Automatyczne wypełnianie komórek danymi na podstawie zawartości sąsiednich komórek. Przeniesienie zawartości komórki, bloku komórek w obrębie arkusza, pomiędzy arkuszami jednego skoroszytu, pomiędzy skoroszytami. Usuwanie zawartości komórek.

14. Wiersze i kolumny

Zaznaczanie wiersza, bloku sąsiednich wierszy, bloku dowolnych wierszy. Zaznaczanie kolumny, bloku sąsiednich kolumn, bloku dowolnych kolumn. Wstawianie, usuwanie wierszy i kolumn. Zmienianie szerokości kolumn, wysokości wierszy o określoną wielkość lub do optymalnej szerokości i wysokości. Blokowanie, odblokowywanie wierszy i/lub kolumn przed przewijaniem.

Bardzo łatwe 1 2 3 4 5

o o o o o

Bardzo trudne

Dział 2: Tworzenie dokumentu

12. Edycja i sortowanie

Edytowanie i modyfikowanie zawartości komórek. Używanie opcji *Cofnij* i *Ponów*. Używanie opcji *Znajdź* do znalezienia określonej zawartości komórki. Używanie opcji *Zamień* do zmiany określonej zawartości komórki. Sortowanie bloku komórek według jednego kryterium, w porządku rosnącym lub malejącym, dla danych liczbowych lub tekstowych.

Bardzo łatwe 1 2 3 4 5

o o o o o

Bardzo trudne

Dział 3: Zarządzanie arkuszami

14. Wiersze i kolumny

Zaznaczanie wiersza, bloku sąsiednich wierszy, bloku dowolnych wierszy. Zaznaczanie kolumny, bloku sąsiednich kolumn, bloku dowolnych kolumn. Wstawianie, usuwanie wierszy i kolumn. Zmienianie szerokości kolumn, wysokości wierszy o określoną wielkość lub do optymalnej szerokości i wysokości. Blokowanie, odblokowywanie wierszy i/lub kolumn przed przewijaniem.

Bardzo łatwe 1 2 3 4 5

o o o o o

Bardzo trudne

Dział 4: Reguły i funkcje

16. Reguły arytmetyczne

Stosowanie dobrych praktyk tworząc reguły używające odwołań do komórek zamiast wpisywania do reguł liczb. Tworzenie reguł przy użyciu odwołań do komórek i operatorów arytmetycznych (dodawania, odejmowania, mnożenia, dzielenia). Rozpoznawanie i właściwe interpretowanie podstawowych błędów: #NAZWA?, #DZIEL/0!, #ADRL!, #ARG!. Używanie adresowana względnego i bezwzględnego (absolutnego) przy tworzeniu reguł.

Bardzo łatwe 1 2 3 4 5

o o o o o

Bardzo trudne

Dział 4: Reguły i funkcje

16. Reguły arytmetyczne

Stosowanie dobrych praktyk tworząc reguły używające odwołań do komórek zamiast wpisywania do reguł liczb. Tworzenie reguł przy użyciu odwołań do komórek i operatorów arytmetycznych (dodawania, odejmowania, mnożenia, dzielenia). Rozpoznawanie i właściwe interpretowanie podstawowych błędów: #NAZWA?, #DZIEL/0!, #ADRL!, #ARG!. Używanie adresowana względnego i bezwzględnego (absolutnego) przy tworzeniu reguł.

Bardzo łatwe 1 2 3 4 5

o o o o o

Bardzo trudne

Dział 4: Reguły i funkcje

17. Funkcje

Używanie funkcji sumowania, obliczanie wartości średniej, wyznaczanie minimum i maksimum, zliczanie komórek, liczenie komórek niepustych, zaokrąglanie wyników obliczeń, obliczanie pierwiastka kwadratowego. Używanie funkcji logicznej „Jeżeli” (if) wybierającej jedną z dwóch możliwych wartości, z operatorem porównawczym =, >, <.

Bardzo łatwe 1 2 3 4 5

o o o o o

Bardzo trudne

Dział 5: Formatowanie

18. Liczby/daty

Formatowanie komórek zawierających liczby, wyświetlanie określonej liczby miejsc dziesiętnych, wprowadzanie lub pomijanie separatora grup tysięcy. Formatowanie komórek zawierających daty, wybieranie kolejności i sposobu wyświetlania dni, miesięcy i lat. Formatowanie komórek zawierających liczby wyświetlając symbol waluty. Formatowanie komórek zawierających liczby wyświetlając je w postaci procentowej.

Bardzo łatwe 1 2 3 4 5

o o o o o

Bardzo trudne

19. Zawartości komórek

Zmianianie wyglądu zawartości komórki zmieniając krój i wielkość czcionki. Formatowanie zawartości komórki stosując styl pogrubiony, pochylony (kursywa), podkreślony, podkreślony podwójnie. Stosowanie kolorów zmieniających wygląd zawartości komórek i zmienianie ich tła. Kopiowanie formatu komórek (bloku komórek) do innej komórki (lub bloku komórek).

	1	2	3	4	5
Bardzo łatwe	o	o	o	o	o
Bardzo trudne					

20. Formatowanie tabeli

Zawijanie tekstu w komórce lub bloku komórek. Wyrównywanie zawartości komórek w poziomie i pionie. Łączenie (scalanie) komórek i wyśrodkowywanie tytułu w połączonych komórkach. Stosowanie obramowania komórki lub bloku komórek wybierając rodzaj, grubość i kolor linii.

	1	2	3	4	5
Bardzo łatwe	o	o	o	o	o
Bardzo trudne					

Dział 6: Wykresy

21. Tworzenie wykresów

Tworzenie wykresów różnych typów na podstawie danych zawartych w arkuszu: wykres kolumnowy, słupkowy, liniowy, kołowy. Zaznaczanie wykresu. Zmianianie rodzaju wykresu. Przenoszenie, zmienienie rozmiaru, usuwanie wykresu.

	1	2	3	4	5
Bardzo łatwe	o	o	o	o	o
Bardzo trudne					

22. Edycja wykresów

Dodawanie, usuwanie i edycja tytułu wykresu. Dodawanie etykiety z danymi do wykresu - wartości, liczby lub procentu. Zmianianie koloru tła wykresu oraz koloru legendy. Zmianianie koloru kolumn, słupków, linii, wycinków koła wykresie. Zmianianie rozmiaru i koloru czcionki w tytule, osiach i legendzie wykresu.

	1	2	3	4	5
Bardzo łatwe	o	o	o	o	o
Bardzo trudne					

Dział 7: Formatowanie arkusza

23. Ustawienia

Zmianianie wielkości marginesów strony: górnego, dolnego, lewego i prawego. Zmianianie orientacji strony na pionową, poziomą. Zmianianie rozmiaru papieru. rozmieszczanie zawartości arkusza na określonej liczbie stron. Dodawanie, edytowanie, usuwanie tekstów nagłówka, stopki arkusza. Wstawianie i usuwanie z nagłówka i stopki numeru strony, daty, czasu, nawy pliku i arkusza.

	1	2	3	4	5
Bardzo łatwe	o	o	o	o	o
Bardzo trudne					

24. Sprawdzanie i drukowanie

Sprawdzanie i poprawianie arkusza pod względem rachunkowym i językowym. Włączanie i wyłączanie wyświetlania lub drukowania linii siatki, nagłówków kolumn i wierszy (adresów kolumn i wierszy). Stosowanie automatycznego powtarzania nagłówków kolumn i wierszy (ich adresów) na każdej drukowanej stronie arkusza. Korzystanie z podglądu wydruku arkusza. Drukowane zaznaczonego bloku komórek arkusza, całego arkusza, wskazanego wykresu, całego skoroszytu. Ustalanie liczby kopii wydruku.

	1	2	3	4	5
Bardzo łatwe	o	o	o	o	o
Bardzo trudne					

Na zakończenie

25. Zostaw swój adres email (pytanie nieobowiązkowe)

Wkrótce w ramach dalszych prac badawczych uruchomimy platformę online uczącą obsługi programu Microsoft Excel. Jeśli chcesz być w grupie osób testujących platformę, zostaw swój adres e-mail, a gdy platforma będzie gotowa wyślemy ci link. Podanie e-maila jest dobrowolne i nieobowiązkowe.

D. Treść zadań edukacyjnych wykorzystanych w badaniu

Reguły arytmetyczne

Zadanie 1:

Technologia: deski

Wstęp fabularny: Aby obcą planetę uznać za naszą musimy zacząć wydobywać surowce, wyhodować coś zjadliwego oraz zapewnić mieszkańcom dach nad głową. Ale wszystkie surowce musimy używać z głową, aby wystarczyło ich na długo! Przed wykopaniem pierwszych fundamentów przydadzą się więc niewielkie obliczenia.

Treść zadania: Aktualnie w trakcie budowy są domy dla kilku rodzin (zob. kolumna A). Na postawienie jednego pokoju potrzebne jest 100 desek (zob. komórka B1). Oblicz liczbę potrzebnych desek, która pozwoli na wybudowanie wszystkich domów. Na początku skup się na jednym domu – oblicz liczbę desek potrzebną na wybudowanie dachu nad głową dla rodziny Andrejewskich. W komórce C4 pomnóż liczbę pokoi przez wartość znajdującą się w komórce B2. Wpisywanie formuły zacznij od znaku równości. Pamiętaj, aby zamiast wpisywać konkretne liczby odwoływać się bezpośrednio do adresów komórek. Działanie mnożenia powtórz w następnych komórkach tak, aby obliczyć liczbę desek potrzebną na wybudowanie każdego domu. Następnie w komórce C8 oblicz całkowitą liczbę desek, czyli dodaj do siebie wartości z komórek od C4 do C7. Tutaj również pamiętaj, aby skorzystać z adresów komórek, a nie konkretnych liczb.

Podaj odpowiedź: Ile desek jest potrzebnych, aby wybudować wszystkie domy? Podaj wartość komórki C8.

Zadanie 2:

Technologia: puree

Wstęp fabularny: Każdy budynek, ten mniejszy i ten większy powstaje dzięki sprawnym i silnym rękom naszych pracowników. Ale tę siłę trzeba skądś brać! Na naszej planecie na razie udaje nam się hodować ziemniaki. Dają dużo energii, ale nasze aktualne dania są dość monotonne. Zobacz na ile dni wystarczy nasz zapas ziemniaków, jeśli do jadłospisu wprowadzimy puree ziemniaczane.

Treść zadania: W magazynie znajduje się 600 ziemniaków (zob. komórka B1) przeznaczonych na wyżywienie pracowników. Zatrudniamy 12 pracowników (zob. komórka B2), a przygotowaliśmy dla każdego z nich 1 porcję puree kosztującą 3 ziemniaki dziennie (zob. komórka B3). Oblicz, na ile dni wystarczy aktualny zapas ziemniaków. W komórce A6 oblicz dzienne zużycie ziemniaków – pomnóż liczbę pracowników przez liczbę ziemniaków potrzebną na 1 porcję puree

(pamiętaj, aby wykonując działanie odwołać się do adresów komórek). W komórce B6 podziel liczbę wszystkich ziemniaków przez ich dzienne zużycie, które przed chwilą obliczyłeś/łaś.

Podaj odpowiedź: Na ile pełnych dni wystarczy zapas 600 ziemniaków? Podaj liczbę.

Zadanie 3:

Technologia: beton

Wstęp fabularny: Beton to jedna z ważniejszych technologii. Pozwoli nam zbudować wiele solidnych budynków. Zarząd Dróg Miejskich chce rozpiasć program rozbudowy dróg na najbliższe lata. Przyjrzał się dokładnie naszym betoniarom i jest ciekawy, ile metrów drogi jesteście w stanie stworzyć wylewając beton z jednej z nich.

Treść zadania: Można powiedzieć, że kształt betoniar ki to w przybliżeniu walec. Twoim zadaniem jest obliczenie ile m^3 (metrów sześciennych) betonu zmieści się w 1 betoniarce. Aby się tego dowiedzieć, oblicz objętość betoniar ki korzystając ze wzoru na objętość walca (zob. komórka B1). Jeśli chodzi o zapis $\wedge$ znajdujący się we wzorze, jest to zapis podnoszenia do potęgi drugiej. Dla przykładu formuła $= 5\wedge zwróci$ wynik 25. W komórce B6 umieść swoje obliczenia. Wszystkie potrzebne informacje znajdziesz w komórkach od B2 do B4 – odwołaj się do ich adresów. Gdy już obliczyłeś/łaś ilość betonu mieszczącego się w betoniarce, dowiedz się jak długą drogę możemy zbudować przy jego użyciu. Drogi, które budujemy mają 2 m szerokości i są grube na 0,25 m (zob. komórki E1 i E2). Oblicz długość drogi dzieląc objętość betoniar ki przez iloczyn szerokości i grubości drogi. Pamiętaj, że w arkuszach kalkulacyjnych obowiązuje kolejność działań i weź mnożenie w nawias.

Podaj odpowiedź: Ile wynosi długość drogi, którą można wylać korzystając z betonu z jednej betoniar ki? Podaj całkowitą liczbę metrów, na którą wystarczy surowca.

Zadanie 4:

Technologia: drabina

Wstęp fabularny: Praca na wysokościach bywa niebezpieczna! Szczególnie bez odpowiedniego sprzętu. Otrzymaliśmy zamówienie na wyprodukowanie drabin, które są niezbędne w sięganiu do domowych pawlaczy czy najwyższych półek naszego magazynu.

Treść zadania: Otrzymaliśmy zamówienie na drabiny różnego typu (zob. komórki od A4 do A9). Różnią się one długością oraz liczbą skrzydeł. Nasi drwale przygotowali już belki odpowiedniej długości, ale wciąż głowią się, ile sześciu powinni wyprodukować, aby nie było ich za dużo lub za mało! Oblicz, ile sześciu należy wyprodukować, aby starczyło ich do wytworzenia

wszystkich drabin z zamówienia. Odległość między szczeblami we wszystkich produkowanych przez nas drabinach wynosi 0,25 cm (zob. komórka B1). Oblicz, ile szczebli mieści się w 1 skrzyni dla każdej drabiny. W kolumnie E podziel długość każdej drabiny przez odległość pomiędzy szczeblami (pamiętaj, aby korzystać z adresów komórek). Teraz sprawdź, ile szczebli potrzeba, aby wykonać całą drabinę. W kolumnie F pomnóż liczbę potrzebnych szczebli przez liczbę skrzydeł drabiny. Wiesz już, ile szczebli należy wytworzyć, aby wyprodukować po jednej drabinie każdego typu. W kolumnie G pomnóż zamówione sztuki przez liczbę szczebli w drabinie. W komórce G10 dodaj wszystkie szczeble.

Podaj odpowiedź: Ile wynosi całkowita liczba szczebli, którą należy wyprodukować, aby zrealizować zamówienie?

Zadanie 5:

Technologia: pieczątko

Wstęp fabularny: Długopisy nie sprawdzają się w pozaziemskich warunkach. Ciągłe zmiany w grawitacji negatywnie wpływają na tusz, który nie chce z nich wypływać. A papierologii z każdym dniem przybywa. Jeden z naszych inżynierów opracował pieczątki, które łatwym sposobem i tanim kosztem można pozyskać z ziemniaków. Oblicz, ile pieczątek można wyprodukować z ziemniaków nie nadających się już do spożycia.

Treść zadania: Otrzymaliśmy sporo ziemniaków, które nie nadają się już do spożycia, ale można wyprodukować z nich pieczątki. Ziemniaki podzieliśmy na różne typy biorąc pod uwagę ich rozmiar (zob. kolumna A). Z każdego typu można stworzyć inną liczbę pieczątek. Jednak część z dostarczonych ziemniaków jest już na tyle zepsuta, że nie damy rady wykorzystać ich nawet do produkcji pieczątek. W kolumnie D odejmij od liczby ziemniaków liczbę zepsutych ziemniaków. Ziemniaki różnią się wielkością. W kolumnie G oblicz, ile pieczątek zmieści się w szerokości każdego ziemniaka. W tym celu podziel szerokość danego ziemniaka (kolumna E) przez długość boku pieczątki (komórka B1). Podczas wpisywania formuły odwołaj się do komórki B1 używając adresowania bezwzględne (\$B\$1). Dzięki temu z łatwością powielisz to działanie na inne komórki kolumny E – chwytając kursorem myszy za prawy dolny róg zaznaczenia komórek. Następnie oblicz, ile pieczątek zmieści się w wysokości każdego ziemniaka. Czyli wykonaj poprzednie kroki, ale zamiast do szerokości ziemniaka, odwołaj się do jego wysokości. Swoje obliczenia umieść w kolumnie H. Teraz oblicz, ile pieczątek zmieści się w 1 ziemniaku danego typu. W kolumnie I pomnóż liczbę pieczątek, które zmieszczą się w wysokości i szerokości ziemniaka (czyli liczby z kolumn G i H). Wiesz już, ile pieczątek zmieści się w 1 ziemniaku danego typu. Teraz pomnóż tę liczbę przez liczbę dobrych (nie zepsutych) ziemniaków. W komórce J10 dodaj do siebie wszystkie pieczątki.

Podaj odpowiedź: Ile pieczątek można wyprodukować z dostarczonych ziemniaków?

Zadanie 6:

Technologia: zaprawa

Wstęp fabularny: Nasi inżynierowie nie próżniują! Właśnie pracują nad idealną zaprawą, która najlepiej sprawdzi się w nietypowej atmosferze planety. Powinna dobrze spajać materiały i schnąć dosyć szybko. Nasi specjaliści mają kilka pomysłów do sprawdzenia.

Treść zadania: Chcąc stworzyć idealną zaprawę murarską, chcemy sprawdzić czas schnięcia kilku zapraw, które różnią się stosunkiem piasku do żwiru. W kolumnie C oblicz, ile będzie ważyła każda z mieszanek dodając kilogramy piasku i żwiru. W kolumnie D oblicz czas schnięcia żwiru. Nasi specjaliści sprawdzili, że 1 kg żwiru schnie 45 minut (zob. komórka B1). Przemnoż tę wartość przez wagę żwiru. Odwołując się do komórki B1 wykorzystaj adresowanie bezwzględne. W kolumnie E oblicz czas schnięcia piasku. Wiesz, że wynosi on 90 minut (zob. komórka B2). Ponownie nie zapomnij o adresowaniu bezwzględnym. W kolumnie F oblicz całkowity czas schnięcia każdej mieszanki. Dodaj do siebie minuty schnięcia żwiru oraz piasku. W kolumnie G sprawdź, ile to będzie godzin. Podziel całkowity czas schnięcia przez 60. Aby porównać, która z zapraw najszybciej wiąże oblicz, ile schnie 1 kg każdej z nich. W tym celu w kolumnie H podziel całkowity czas schnięcia przez wagę mieszanki, a następnie iloraz ten podziel przez 60.

Podaj odpowiedź: Ile pełnych godzin schnie najszybciej schnąca mieszanka?

Zadanie 7:

Technologia: kanalizacja

Wstęp fabularny: Jakis czas temu wybudowaliśmy domy dla kilku rodzin. Teraz pora na instalację pewnych udogodnień. Nie ma to jak bieżąca woda! Oblicz, ile kosztować nas będzie instalacja kanalizacji w różnego typu mieszkaniach.

Treść zadania: W komórkach B2-B5 znajduje się cena różnych elementów instalacji kanalizacyjnej. Wynagrodzenie pracowników wykonujących ich instalację to 20% całkowitego kosztu instalacji (zob. komórka B6). W kolumnach od B do E znajduje się liczba rurek, uszczeltek, kolanek i łączników, które potrzebne są do zamontowania instalacji u każdej z rodzin. W kolumnie F oblicz całkowity koszt instalacji. W tym celu pomnóż cenę każdej części instalacji przez wymaganą liczbę i dodaj je do siebie. Na koniec nie zapomnij przemnożyć tej sumy przez 120% (komórka B6). Pamiętaj, że cała formuła powinna zostać umieszczona w jednej komórce. Podczas wpisywania formuły po raz pierwszy (w komórce F9) odwołując się do komórki B2 – B6 użyj adresowania bezwzględnego. Dzięki temu powieszysz formułę na inne komórki kolumny F – chwytając kursorem myszy za prawy dolny róg zaznaczenia komórki F9.

Podaj odpowiedź: Ile kosztuje najtańsza z instalacji?

Zadanie 8:

Technologia: papier

Wstęp fabularny: Czas wystawić nowe umowy! Nasze kontrakty właśnie dobiegają końca.

Musimy je odnowić. Nasi pracownicy chcą jednak negocjować warunki umowy. Sprawdź, jak dużą podwyżkę możemy im zagwarantować, aby nie przekroczyć budżetu przewidzianego na pensję pracowników.

Treść zadania: Aktualnie dysponujemy miesięcznym budżetem 30 000 zł, który możemy przeznaczyć na pensje (zob. komórka B1). Zatrudniamy 10 drwali, 10 górników, 10 botaników, 30 jednostek specjalnych i 20 naukowców (zob. komórki B5-B9). Z uwagi na renegowację umów wszyscy pracownicy chcieliby otrzymać podwyżki. Propozycje wysokości podwyżki zostały umieszczone w kolumnie D. Zacznij od obliczenia wysokości pensji po podwyżce dla każdego stanowiska. W tym celu w kolumnie E dodaj do aktualnej pensji kwotę podwyżki. Następnie sprawdź jaką kwotę przeznaczamy na pensje dla wszystkich pracowników na danym stanowisku. W kolumnie F przemnoż wysokość pensji po podwyżce przez liczbę zatrudnionych pracowników. W komórce F10 dodaj do siebie pensje wszystkich pracowników. Jeśli kwota ta jest większa od 30 000 zł, obniż każdemu podwyżkę o 2% (dokonaj zmian w kolumnie D). Wydatki powinny uaktualnić się automatycznie.

Podaj odpowiedź: Ile będą wynosiły całkowite miesięczne wydatki na pensje dla wszystkich zatrudnianych pracowników po końcowej podwyżce?

Zadanie 9:

Technologia: sadzonki

Wstęp fabularny: Zasiadanie nowej planety to nie tylko prężny rozwój, to również (a może nawet przede wszystkim) snuć planów na przyszłość. Nasi botanicy zastanawiają się nad liczbą hektarów żywej gleby, którą trzeba zarezerwować pod przyszłą uprawę drzew. Twoim zadaniem jest obliczenie tej liczby na podstawie aktualnego zużycia drzew.

Treść zadania: Zrównoważona hodowla lasu zakłada, że 1 drzewo powinno zajmować 8 m² (zob. komórka B1). Drzewo jest gotowe do ścięcia po 50 latach (zob. komórka B3). Przewidujemy, że dziennie będziemy zużywać 30 desek (zob. komórka B4). Natomiast z 1 drzewa jesteśmy w stanie pozyskać 40 desek (zob. komórka B5). Oblicz, ile hektarów musimy zarezerwować, jeśli powyższe wartości się nie zmieniają. Zacznij od obliczenia naszego rocznego zużycia desek. W komórce A8 przemnoż dzienne zużycie desek przez 365. Następnie oblicz roczne zużycie drzew – podziel roczne zużycie desek przez liczbę desek pozyskiwaną z 1 drzewa. W komórce C8 oblicz, ile zużyjemy ich przez 50 lat. Dostępne tereny chcemy zalesiać w sposób zrównoważony. W komórce D8 oblicz, ile drzew zmieści się w 1 hektarze, jeśli jedno potrzebuje 8 m². W komórce E8 oblicz, ile hektarów potrzebujemy przeznaczyć na przyszły las – podziel obliczone zużycie drzew w ciągu 50 lat przez liczbę drzew mieszczących się w 1 hektarze.

Podaj odpowiedź: Ile całych hektarów należy przeznaczyć na las?

Zadanie 10:

Technologia: węgiel

Wstęp fabularny: Wydobycie węgla będzie kluczowe dla rozwoju naszej planety. Z uwagi na to, że nasi specjaliści nie zbadali jednak wszystkich warstw gleby, nie możemy wierzyć za głęboko. Może to spowodować niekontrolowane, groźne dla mieszkańców wybuchy. Otrzymaliśmy restrykcyjne wytyczne, które pozwalają nam na zbudowanie najmniejszej kopalni będącej w stanie wydobywać ok. 500 ton węgla dziennie. Nasi inżynierowie przygotowali specjalne propozycje, a Twoim zadaniem jest wybranie najlepszej z nich.

Treść zadania: Kopalnia odkrywkowa ma kształt odwróconego stożka. Powinna być na tyle duża, aby pomieścić około 500 ton węgla, ale nasze maszyny nie mogą kopać głębiej niż na 20 m. (zob. komórka B2). Oblicz objętość kopalni o różnych wymiarach oraz ich możliwe wydobywanie. Aby obliczyć objętość kopalni, czyli stożka, skorzystaj ze wzoru umieszczonego w komórce B1. Potrzebujesz informacji na temat wysokości stożka oraz jego promienia. Wysokość jest równa głębokości kopalni (zob. komórka B2). Promień oblicz dzieląc średnice znajdujące się w kolumnie A na 2. Swoje obliczenia umieść w kolumnie B. W kolumnie C oblicz objętość stożka. Pamiętaj, aby odwołując się do komórki B2 użyć adresowania bezwzględne. Dla przypomnienia zapis $\wedge 2$, który znajduje się we wzorze oznacza podnoszenie do potęgi drugiej. W kolumnie D oblicz wydobyć każdej z kopalni mnożąc ich objętość przez wagę 1 m³ wydobywanego surowca (komórka B3).

Podaj odpowiedź: Ile wynosi promień najmniejszej kopalni, który pozwoli wydobyć co najmniej 500 ton węgla.

Zadanie 11:

Technologia: nawóz

Wstęp fabularny: Gleby na naszej skalistej planecie nie uchodzą za najzwyklejsze. Stale musimy pamiętać o ich nawożeniu, aby zbierać dorodne plony. Jedynym warzywem, które się na nich utrzymuje jest ziemniak. Im bardziej jałowa gleba, tym więcej wysiłku muszą włożyć w uprawę nasi pracownicy. Oblicz, ile ziemniaków udało nam się zebrać biorąc pod uwagę różne gleby, na których zostały posadzone.

Treść zadania: Z 1 m² solidnie użyźnionej gleby zbieramy 50 ziemniaków. Zacznij od sprawdzenia iloma metrami kwadratowymi ziemi dysponujemy biorąc pod uwagę ilość zużytego nawozu. W kolumnie D podziel liczbę zużytego nawozu (kolumna C) przez liczbę potrzebnego nawozu, aby użyźnić 1 m² ziemi (kolumnę B). W drugiej kolejności oblicz, ile pożywności ziemniaków z danego typu gleby. W kolumnie F pomnóż metry kwadratowe przez liczbę ziemniaków pozyskiwanych z 1 m² (pamiętaj, aby odwołując się do komórki B2 skorzystać z adresowania bezwzględne). To nie wszystko, ponieważ około 5% zbiorów stanowią zepsute ziemniaki. W kolumnie G pomnóż wyprodukowane ziemniaki przez procent zepsutych ziemniaków, który znajdziesz w komórce B3. W komórce G11 oblicz liczbę wyprodukowanych ziemniaków. Dodaj do siebie wszystkie wyprodukowane ziemniaki (dodaj do siebie wszystkie liczby z kolumny F i weź je w nawias) odejmij od nich wszystkie zepsute ziemniaki (dodaj do siebie wszystkie liczby z kolumny G i weź je w nawias) oraz odejmij ziemniaki zjadane przez pracowników (dodaj do siebie wszystkie liczby z kolumny E, weź je w nawias, a następnie

ponmóż je przez zjadane ziemniaki – komórkę B2). Efektem będzie dość długa formuła, która pozwoli na ustalenie liczby zebranych przez nas ziemniaków.

Podaj odpowiedź: Ile w sumie ziemniaków wyprodukowaliśmy?

Zadanie 12:

Technologia: kilof

Wstęp fabularny: Nasza baza prężnie się rozwija. Musieliśmy już zatrudnić stażystów, ale pech chciał, że nie dokończyliśmy jeszcze programu szkoleniowego. Otrzymujemy od nich raporty, które nie są idealnie. Pomóż nam z jednym z nich.

Treść zadania: Otrzymaliśmy raport, który zawiera błędy. Raport miał pokazywać, ile wynosi średni czas pracownika przy wydobyciu granitu. Popraw błędy tak, aby arkusz stał się czytelny. Zaczynij od poprawienia błędu #ARG!, który oznacza, że wystąpił błąd z komórkami, do których odwołuje się formuła. Kliknij w komórkę F6 i zobacz do których komórek odwołuje się formuła wpisana w tę komórkę. Napraw błąd. Teraz zajmij się błędem #DZIEL/0!. Taki komunikat oznacza, że formuła odwołuje się do komórki zawierającej 0. Kliknij w komórkę E5 i zobacz do jakich komórek odwołuje się formuła. Znajdź zero i zamień je na liczbę 2. Ostatnim komunikat błędu, którym należy się zająć jest komunikat #NAZWA? – oznacza on, że w formule występuje błąd. Kliknij w komórkę z komunikatem błędu (komórka F3) i popraw błąd. Średnie wydobycie oraz średni czas pracy powinny zostać obliczone automatycznie. W naszych raportach możesz zetknąć się jeszcze z jednym błędem, który pojawia się, gdy ktoś nieśpiesznie uzna, że pewne dane nie są potrzebne. Sprawdź co się stanie, gdy usuniesz kolumnę C. Kliknij w nią prawym klawiszem myszy i wybierz opcję *Usuń kolumny*. Zobacz, jaki błąd pojawi się w kolumnie D, której formuły odwołują się do usuniętych danych. Cofnij wprowadzone zmiany używając kombinacji klawiszy CTRL + Z.

Podaj odpowiedź: Ile wynosi średni czas pracy pracownika?

Zadanie 13:

Technologia: magnes

Wstęp fabularny: Stacja radarowa to niezbędny budynek każdej kosmicznej bazy. Szczegółnie jeśli jeszcze nie wiemy co lub kto może nas spotkać za każdym kolejnym pagórkami. Aby miasta prężnie się rozwijały, nasi mieszkańcy muszą czuć się bezpieczni. Stąd pomysł, aby rozplanować ułożenie radarów tak, aby swoim zasięgiem objęły możliwie jak największy teren. Oblicz, ile kosztować będzie objęcie zasięgiem radaru wszystkich naszych miast.

Treść zadania: Załóżmy, że wymienione w kolumnie A miasta kształtem przypominają prostokąty. Twoim zadaniem będzie obliczenie powierzchni terenu, jaki obejmie radar w kształcie koła opisanego na tych prostokątach. Zaczynij od obliczenia przekątnej każdego miasta. Swoje obliczenia umieść w kolumnie D. Wzór dzięki któremu można wyliczyć przekątną został

umieszczony w komórce B2. Przepisz wzór zaczynając od znaku równa się. Znajdziesz w nim taki zapis: =PIERWIASTEK(liczba). Jest to funkcja zwracająca pierwiastek z interesującej nas liczby, np. =PIERWIASTEK(16) to 4. We wzorze na przekątną pod zmienną *a* podstaw szerokość miasta, a pod zmienną *b*, jego długość. W kolumnie E oblicz promień radaru, czyli podzielił przekątną każdego miasta na 2. Następnym krokiem jest obliczenie pola terenu obejmowanego przed każdym radar. To nic innego, jak obliczenie pola koła – jego wzór znajdziesz w komórce B1. Zamiast *pi* wpisz we wzorze 3,14, *r* natomiast oznacza przekątną. Teraz w kolumnie G pomnóż wyliczone pole przez koszt 1m² objętego przez radar – odwołaj się do komórki B3 używając adresowania bezwzględne. W komórce G12 dodaj do siebie koszt radaru dotyczący wszystkich miast.

Podaj odpowiedź: Ile wynosi całkowity koszt radaru, który obejmie wszystkie miasta?

Zadanie 14:

Technologia: broń

Wstęp fabularny: Mam dla ciebie dwie wiadomości, dobrą i złą. Dobra jest taka, że na naszej planecie ruszyły pierwsze fabryki. Zła – jedną z pierwszych rzeczy, którą będziemy produkować jest broń. Na naszych radarach coraz częściej pojawiają się niezidentyfikowane obiekty, więc musimy być przygotowani na każdą ewentualność. Pomóż nam w doborze takich ustawień fabryki, które pozwolą na efektywną produkcję.

Treść zadania: Nasi specjaliści stworzyli wzór na szybkość automatycznej produkcji metalowych elementów. Uwzględnia on liczbę pracowników obsługujących taśmę oraz prędkość poruszania się taśmy. Oblicz możliwe najszybszą produkcję biorąc pod uwagę te dwa parametry. Wzór opisujący prędkość produkcji znajduje się w komórce B1. Na jego podstawie oblicz prędkość produkcji dla każdego zestawienia liczby pracowników i poziomu prędkości taśmy. Swoje obliczenia umieść w kolumnie C.

Podaj odpowiedź: Ile wynosi najszybsza produkcja?

Funkcje

Zadanie 15:

Technologia: liczarka

Wstęp fabularny: Jak ten czas leci! Musimy zacząć się szykować na kosmiczną jesień, po której nastąpi niemieć kosmiczna zima. Spodziewamy się, że będzie trochę zimniej. Potrzebujemy więc uważnie przyjrzeć się naszym zapasom. Mamy przypuszczenia, że niektóre instytucje zużywają za dużo ziemniaków! Interesuje nas też koszt jaki poniesiemy w ostatnim półroczu na zaopatrzenie.

Treść zadania: Sprawdź, ile wynosi średnie miesięczne zapotrzebowanie budynków na ziem-

niaki, a następnie oblicz, jakie koszty ponieśliśmy w przeciągu ostatniego półrocza. Zacznij od obliczenia średniego zapotrzebowania dla Baraków. W tym celu użyj funkcji ŚREDNIA. Ustaw kursor w komórce B12 i wybierz z menu programu *Wstawianie* – > *Funkcja*. Z dostępnych opcji wybierz funkcję o nazwie ŚREDNIA i zatwierdź. Następnie wybierz zakres – zaznacz te komórki, dla których ma zostać obliczona średnia. Zaznacz kursorem komórki od B5 do B10. Aby obliczyć średnie zużycie ziemniaków dla pozostałych budynków wystarczy, że chwycisz za dolny prawy róg zaznaczenia w komórce B12 i przeciągniesz je na komórki od C12 do E12. Kolejnym krokiem jest obliczenie kosztu pozyskanych ziemniaków dla każdej z instytucji. Ponownie zacznij od obliczenia tego kosztu dla Baraków. Ustaw kursor w komórce B13. Z menu programu wybierz *Wstawianie* – > *Funkcja* i wybierz SUMA. Zaznacz komórki, które mają być zsumowane. W ten sposób dodasz do siebie zużyte kilogramy. Chcemy wiedzieć, ile one kosztowały dlatego sumę przemnoż przez wartość z komórki B1 (pamiętaj o adresowaniu bezwzględny). Oblicz koszt użytych ziemniaków dla pozostałych budynków. Na koniec w komórce B14 oblicz koszt całkowity. Używając funkcji SUMA dodaj do siebie wartości z komórek od B13 do E13.

Podaj odpowiedź: Jaki jest całkowity koszt, który ponieśliśmy do tej pory na zaopatrzenie wszystkich instytucji w ziemniaki?

Zadanie 16:

Technologia: karta magnetyczna

Wstęp fabularny: Mimo że praca wykonywana przez naszych pracowników jest ważna i odpowiedzialna to staramy się dość luźno podchodzić do godzin pracy. Jeśli wszyscy wyrabiają odpowiednią liczbę godzin – pracownicy mogą przebywać na urlopie lub przychodzić tylko na połowę dniówki. Otrzymałszy raport pracowniczych godzin z ostatniego tygodnia. Sprawdź, ile ich faktycznie było.

Treść zadania: Zacznij od sprawdzenia, ile dni urlopu wziął każdy z pracowników. W tym celu policz, ile jest pustych komórek. Jeśli komórka jest pusta, oznacza to, że pracownik miał wolne. W komórce I2 wstaw funkcję LICZ.PUSTE i wybierz zakres komórek B2:H2. Aby wybrać odpowiednią funkcję, w oknie wyboru funkcji zmień kategorię z *Często używane* na *Wszystkie* i znajdź funkcję LICZ.PUSTE. Funkcja ta zliczy wszystkie puste komórki (komórki, które nie zawierają tekstu). Obliczenia wykonaj dla każdego pracownika (możesz chwycić zaznaczenie komórki za prawy dolny róg i przeciągnąć w dół). Następnie oblicz ilu pracowników było na swoich stanowiskach każdego dnia. W tym celu użyj funkcji ILE.NIEPUSTYCH w komórce B11. Funkcję wyszukaj w taki sam sposób, jak w przypadku poprzedniej. Jako zakres podaj komórki B2:B9. Funkcja ILE.NIEPUSTYCH policzy dla podanego zakresu wszystkie komórki, które mają jakąś zawartość. Teraz wiesz, ile osób było w poniedziałek w pracy. Obliczenia powiel na pozostałe dni tygodnia. W następnej kolejności oblicz, ile godzin pracowali wszyscy pracownicy każdego dnia. W tym celu użyj funkcji SUMA dla każdego dnia tygodnia. Czyli w komórce B12 oblicz sumę godzin z poniedziałku (B2:B9). Obliczenia powiel na pozostałe dni tygodnia.

Podaj odpowiedź: Każdego dnia pracownicy łącznie pracowali przez różną liczbę godzin. Ile wynosi najmniejsza liczba godzin pracowana przez nich jednego dnia?

Zadanie 17:

Technologia: wiatrowskaz

Wstęp fabularny: Czas leci. Czasem opady pyłu kosmicznego są większe, czasem mniejsze. Czasem jest tu trochę chłodniej niż ciepłej. Ogólnie rzecz ujmując na naszej planecie mamy do czynienia z porami roku! Przez cały rok nasza stacja pogodowa rejestrowała temperaturę. Dzięki niej możemy przewidzieć, co nas czeka w przyszłym roku. Twoim zadaniem jest obliczenie średniej, najwyższej, najniższej i najczęściej występującej temperatury w każdym miesiącu.

Treść zadania: Zacznij od ustalenia średniej temperatury dla każdego miesiąca. Ustaw kursor w komórce B33 i wstaw funkcję ŚREDNIA. Jako zakres wybierz wszystkie temperatury zanotowane w styczniu, czyli komórki od B1 do B32. Obliczenia powiel na pozostałe miesiące. W kolejnym kroku oblicz najniższą temperaturę. W tym celu w komórce B34 wstaw funkcję MIN i wskaż ten sam zakres komórek co poprzednio. Funkcja MIN zwróci najniższą wartość z podanego zakresu komórek. Wyznacz minimalną temperaturę dla każdego miesiąca. Wyznaczanie maksymalnej temperatury wygląda bardzo podobnie. W komórce B35 wstaw funkcję MAX. Jako zakres wybierz komórki B1:B32. Funkcja MAX zwróci najwyższą wartość z podanego zakresu. Wyznacz maksymalną temperaturę dla każdego miesiąca. Na koniec sprawdź jaka temperatura najczęściej występowała w każdym miesiącu. W tym celu w komórce B36 wstaw funkcję WYST.NAJCZĘŚCIEJ.WART i wybierz zakres komórek B1:B32. Funkcja zwróci wartość, która najczęściej występowała w podanym zbiorze. Pamiętaj, aby funkcji szukać w kategorii *Wszystkie*. Wyznacz najczęściej występującą temperaturę dla każdego miesiąca.

Podaj odpowiedź: Jaką najwyższą temperaturę zanotowała nasza stacja w ciągu roku?

Zadanie 18:

Technologia: klej

Wstęp fabularny: W naszych małych osadach najbardziej przedsiębiorczy mieszkańcy zakładają już swoje małe firmy. Jednym z ciszących się największą popularnością jest mały sklepik papirniczy. Przedmioty takie jak ołówki, klej czy nożyczki zawsze się przydadzą. Nawet w kosmosie czasem trzeba coś napisać lub przykleić. Doszły nas jednak słuchy, że ten sklepikarz to straszny naciągacz. Ponoć stosuje wątpliwe etyczne techniki, które zwiększają jego utarg. Sprawdź, ile rzeczywiście zarabia na produktach, które sprzedaje.

Treść zadania: W kolumnie B znajduje się faktyczna cena przedmiotów dostępnych w sklepie. Nasz sklepikarz dodaje do nich marżę równą 20% ceny przedmiotu (zob. komórka B1). W komórce C4 oblicz cenę z marżą dla pierwszego przedmiotu z listy (do ceny faktycznej dodaj kwotę marży). Obliczenia wykonaj dla wszystkich przedmiotów z listy. Gdy nasz sklepikarz

doświadczenia – zaokrągla cenę w górę (do najbliższej liczby całkowitej, bez miejsca po przecinku). Zrób tak samo i w komórce D4 użyj funkcji ZAOKR.GÓRA. Funkcja ZAOKR.GÓRA(n;liczba-cyfr) zaokrągla n (wskazaną liczbę) w górę, do podanej liczby miejsc po przecinku (liczba-cyfr). I tak funkcja ZAOKR.GÓRA(C4;0) zaokrągla wartość z komórki C4 w górę bez żadnych miejsc po przecinku. Funkcję tę znajdziesz w kategorii *Matematyczne*. Użyj tej funkcji dla każdego przedmiotu z listy. W kolejnym kroku oblicz, ile nasz sklepikarz zarabia na każdym przedmiocie. W kolumnie E od „Ceny po zaokrągleniu” odejmij „Cenę faktyczną”. Obliczenia wykonaj dla każdego produktu z listy. Na koniec zsumuj całkowity zarobek na przedmiotach. W tym celu użyj funkcji SUMA dla komórek z zakresu E4:E10. SUMĘ wstaw w komórce E11.

Podaj odpowiedź: Ile sklepikarz zarabia łącznie na wszystkich przedmiotach z listy?

Zadanie 19:

Technologia: paliwo

Wstęp fabularny: Obecnie korzystamy z kilku rodzajów statków kosmicznych, które mają różne przeznaczenie. Niektóre służą do szybkich i cichych patroli, inne to potężne transportowce. Jakis czas temu został przeprowadzony test osiąganej przez nich prędkości. Otrzymaliśmy raport. Uzyskane dane potrzebujemy przedstawić w różnej formie – albo bardzo dokładnie albo w przybliżeniu. Wiadomo, inne dane są potrzebne inżynierom, inne politykom. Zaokrąglij dane z raportu zgodnie z instrukcją, którą otrzymaliśmy od góry.

Treść zadania: Korzystając z arkusza kalkulacyjnego możesz skorzystać z funkcji, które służą do zaokrąglania wyników do określonej liczby miejsc po przecinku – do liczby całkowitej, w górę lub w dół. W kolumnie B znajdują się wyniki przeprowadzonych testów – jest to informacja o tym, jaką maksymalną prędkość mogą rozwijać nasze statki. Prędkość ta została wyrażona w ułamku prędkości światła. Przykładowo Ścigacz może poruszać się z połową prędkości światła. Zacznij od obliczenia dokładnej prędkości, którą mogą rozwijać nasze statki. W tym celu przemnoż wspomniane ułamki przez prędkość światła (komórka B2). Swoje obliczenia umieść w kolumnie C. W kolumnie D zaokrąglij uzyskane wyniki do jednego miejsca po przecinku. W tym celu użyj funkcji ZAOKR. Funkcja ZAOKR(n;1) zaokrągla wskazaną liczbę do jednego miejsca po przecinku. W kolumnie E zaokrąglij wyniki do liczby całkowitej. W tym celu użyj funkcji ZAOKR.DO.CALK(n), która zaokrągla wskazaną liczbę w dół do najbliższej liczby całkowitej. Spróbuj wstawić funkcję w inny sposób. Zacznij wpisywać jej nazwę po znaku = w komórce. Program znacznie podpowiadać funkcje o podanej nazwie. W kolumnie F zaokrąglij wyniki w dół do dwóch miejsc po przecinku. Aby to wykonać, użyj funkcji ZAOKR.DÓŁ(n;liczba-cyfr), która zaokrągla wskazaną liczbę w dół do określonej liczby cyfr, na przykład ZAOKR.DÓŁ(n;2) zaokrągla liczbę do dwóch miejsc po przecinku. W kolumnie G zaokrąglij wyniki w górę również do dwóch miejsc po przecinku. W tym celu użyj funkcji ZAOKR.GÓRA(n;liczba-cyfr), która działa tak samo jak poprzednia, ale wskazaną liczbę zaokrągla w górę.

Podaj odpowiedź: Ile wynosi najmniejsza z prędkości osiągniętych przez nasze statki? Podaj całkowitą liczbę.

Zadanie 20:

Technologia: drogomierz

Wstęp fabularny: Nie wiem czy wiesz, ale obecny miesiąc to miesiąc sportu, w którym promujemy ruch i ćwiczenia. Zorganizowaliśmy konkurs dla naszych pracowników. Jeśli pracownicy danego zakładu w ciągu tygodnia pracy przejdą łącznie 30 km, to otrzymają w tym miesiącu premię. Do rywalizacji zgłosiło się 5 zakładów pracy. Sprawdź w ilu zakładach pracownicy otrzymają premię.

Treść zadania: Kolumny od B do F zawierają informacje o tym, ile kilometrów łącznie przeszli pracownicy danego zakładu. Przypisz premię pracownikom, jeśli łącznie przeszli 30 kilometrów lub więcej. Zacznij od zsumowania kilometrów z całego tygodnia dla każdego zakładu. Użyj funkcji SUMA, a swoje obliczenia umieść w kolumnie G. W kolumnie H zaokrąglij uzyskaną liczbę w dół, bez miejsca po przecinku. Aby to zrobić, użyj funkcji ZAOKR.DÓŁ. W kolumnie I użyj funkcji JEŻELI. Pozwala ona określić, czy zakładowi należy się premia. Na funkcję JEŻELI składają się trzy elementy:

- warunek logiczny – w przykładzie będzie to liczba kilometrów, którą należy przejść,
- wartość, jeśli prawda (warunek został spełniony) – jeśli warunek jest spełniony, to przyznany zakładowi premia,
- wartość, jeśli fałsz (warunek nie jest spełniony) – jeśli pracownicy zakładu nie przeszli 30 km, nie przyznany im premia.

Twoim zadaniem jest sprawdzenie, czy liczba kilometrów, którą przeszli pracownicy danego zakładu jest równa lub większa od 30. Jeśli jest, wypisz komunikat „Tak”. Jeśli nie, wypisz komunikat „Nie”. Aby wypisać tekst, należy wziąć go w cudzysłowy. Ustaw kursor w komórce I2 i sprawdź, czy pracownicy pierwszego zakładu przeszli wymaganą liczbę kilometrów. Funkcja będzie wyglądała następująco JEŻELI(n>=30; „Tak”; „Nie”), gdzie n to odwołanie do komórki zawierającej liczbę kilometrów. Obliczenia wykonaj dla każdego z zakładów. Na koniec sprawdź, ile zakładów otrzyma premię. W tym celu użyj funkcji LICZ.JEŻELI. Funkcja ta policzy liczbę komórek, które spełniają odpowiednie kryteria. Działanie funkcji jest następujące: =LICZ.JEŻELI(Gdzie chcesz szukać?; Co chcesz znaleźć?). W komórce I8 policz komórki z kolumny I, które zawierają wyraz „Tak”.

Podaj odpowiedź: Ile zakładów otrzyma premię?

Zadanie 21:

Technologia: sklepika

Wstęp fabularny: Wyznaczaliśmy puste parcele na przyszłość, pod zabudowę. Na części z nich wybudujemy domy, inne zostaną przeznaczone pod uprawy. Na budynki urzędowe, pod-

legujące pod Bazę Główną chcemy przeznaczyć parcele, których przekątna jest większa od 19 m. Sprawdź, ile jest działek, które spełniają ten warunek.

Treść zadania: Zaczniemy od obliczenia przekątnej każdej działki. Wzór, dzięki któremu można wyliczyć przekątną został umieszczony w komóreczce B1. We wzorze pod zmienną a podstaw BOK a działki, a pod zmienną b , BOK B. Dla przypomnienia funkcja, dzięki której obliczysz pierwiastek wygląda następująco: =PIERWIASTEK(liczba). Swoje obliczenia umieść w kolumnie D. Następnie sprawdź używając funkcji JEŻELI, czy przekątna działki jest większa (znak „>”) od 19. Jeśli warunek jest spełniony, to zaokrąglij wartość długości przekątnej do dwóch miejsc po przecinku. Jeśli warunek nie jest spełniony – nie wpisuj nic do komórki (aby to zrobić użyj zapisu „”).

Podaj odpowiedź: Ile wynosi wartość najdłuższej przekątnej spełniającej podany warunek? Podaj wartość z zaokrągleniem do dwóch miejsc po przecinku.

Zadanie 22:

Technologia: czipsy

Wstęp fabularny: Po tym jak zidentyfikowaliśmy niemoralne działania skąpego sprzedawcy materiałów papierniczych, nasze sklepy zaczęły doceniać swoich klientów. Jeden z większych marketów chce przyznać rabat na kolejne zakupy swoim stałym klientom. Zasada jest prosta – jeśli ktoś wydał 500 zł na zakupy przysługuje mu 20% rabatu z wydanej kwoty. Pozostali klienci otrzymują 10% rabatu. Zostaliśmy poproszeni o usprawnienie obliczeń.

Treść zadania: Otrzymaliśmy dane, które pokazują wydatki naszych mieszkańców w pięciu kategoriach: artykuły spożywcze, chemia, ubrania, nauka i rozwój, AGD i RTV. Chcemy przyznać im rabat w zależności od tego, ile wydali na wszystkie zakupy. Zaczniemy od zsumowania wartości zakupów ze wszystkich kategorii używając funkcji SUMA. Obliczenia umieść w kolumnie G. W kolumnie H przyznaj naszym mieszkańcom rabat w zależności od tego, ile wydali pieniędzy. Jeśli łącznie wydali więcej (znak „>”) niż 500 zł, to przyznaj im 20% rabatu. Jeśli warunek jest niespełniony, przyznaj im 10% rabatu. Użyj funkcji JEŻELI. W kolumnie I oblicz, ile wynosi kwota rabatu. W tym celu przemnoż kwotę zakupów (cenę) przez przyznany rabat znajdujący się w kolumnie H.

Podaj odpowiedź: Jaka jest kwota najmniejszego z przyznaných rabatów?

Zadanie 23:

Technologia: napitek

Wstęp fabularny: Budżet na nowy rok zaakceptowany. Długo walczyliśmy o podwyżki dla pracowników, ale udało się. Możemy przyznać premię pod warunkiem, że pracownicy spełniają określone wymagania. Mimo kosmicznych warunków musimy brać pod uwagę ziemskie wykształcenie i ziemski staż pracy. Oblicz, jakie premie przysługują naszym pracownikom.

Treść zadania: Przyznaj naszym pracownikom premię w zależności od posiadanego wykształcenia i liczby przepracowanych lat. W kolumnie E przyznaj dodatek za staż pracy. Jeśli dana osoba przepracowała 5 lub więcej (znak „>=”) lat należy jej się 10% podwyżki. W przeciwnym razie powinna otrzymać 5% dodatku. Użyj funkcji JEŻELI, która będzie od razu obliczała kwotę podwyżki w zależności od opisanego wyżej warunku. W kolumnie F przyznaj dodatek za wykształcenie. Jeśli ktoś posiada wykształcenie wyższe (=“wyższe”) to powinien otrzymać 500 zł. W przeciwnym razie, 250 zł. W kolumnie G zsumuj pensję oraz dodatek każdego pracownika. Użyj funkcji SUMA.

Podaj odpowiedź: Ile będzie wynosiła najwyższa pensja po przyznaniu dodatków?

Zadanie 24:

Technologia: kaski

Wstęp fabularny: Co jakiś czas organizujemy testy, aby sprawdzić sprawność i wiedzę naszych pracowników. Dzięki temu mamy mnóstwo bardzo dobrze przeszkolonych osób i wiemy jakie obszary wymagają dodatkowych szkoleń. Tym razem przeprowadziliśmy egzamin z trzech kategorii: wiedza, sprawność oraz BHP. Właśnie otrzymaliśmy wyniki. Sprawdź, ile pracowników zaliczyło wszystkie egzaminy.

Treść zadania: Aby zdać egzamin wiedzy, należy uzyskać co najmniej (znak „<=”) 50 punktów. Zaczniemy od sprawdzenia, czy pracownicy zaliczyli ten egzamin. Użyj funkcji JEŻELI. W kolumnie C, jeśli pracownik zdał egzamin wypisz „Tak”, a jeśli nie zdał – wypisz „Nie”. W kolumnie E zrób tak samo, ale sprawdź, czy pracownicy zdali egzamin sprawnościowy. Aby go zaliczyć należy uzyskać co najmniej (znak „<=”) 70 punktów. W kolumnie G sprawdź, czy pracownicy zdali egzamin BHP. Aby go zaliczyć należy uzyskać co najmniej (znak „<=”) 30 punktów. W kolumnie H policz, ile egzaminów zdał każdy pracownik. W tym celu użyj funkcji LICZ.JEŻELI, która policzy wszystkie wystąpienia „Tak” dla każdego pracownika. Dla pierwszego pracownika z listy musisz sprawdzić, czy w komórkach C6, E6 i G6 występuje „Tak”. Aby to zrobić, trzykrotnie użyj funkcji LICZ.JEŻELI i dodaj jej wyniki. Funkcję umieść w kolumnie H. W komórce H14 sprawdź, ile pracowników zdało wszystkie 3 egzaminy. W tym celu dla zakresu H6:H13 użyj funkcji LICZ.JEŻELI, która policzy wszystkie wystąpienia liczby 3.

Podaj odpowiedź: Ilu pracowników zdało wszystkie 3 egzaminy?

Liczby i daty

Zadanie 25:

Technologia: kalendarz

Wstęp fabularny: Jakis czas temu uruchomiliśmy jedną z pierwszych bibliotek. Cieszy się dużą popularnością. Jednak sporo osób narzeka, że czas oczekiwania na książki jest dość długi.

No cóż, nie wszyscy oddają książki w terminie. Nie mamy jeszcze systemu kontroli zaległości, ale dzięki Tobie to się zmieni. Stwórz program ułatwiający zarządzanie zaległościami za wypożyczone książki.

Treść zadania: W arkuszu znajdują się książki wypożyczone przez jedną osobę. Niektóre z nich oddała w terminie, inne nie. Oblicz kwotę zaległości, którą powinna uiścić ta osoba, aby jej konto biblioteczne było wciąż aktywne. W komórkach programu *Microsoft Excel* można umieszczać daty i używać ich do różnych obliczeń. Domyślnie stosowana jest data krótka, czyli zapisana w formacie Rok-Miesiąc-Dzień. Do wybranej daty łatwo można dodawać lub odejmować dni. W kolumnie B została umieszczona data wypożyczenia każdej z książek. W kolumnie C została umieszczona informacja, na ile dni dana książka została wypożyczona. W kolumnie D oblicz, jaka jest data zwrotu każdej książki. Do każdej daty z komórki B dodaj liczbę dni jej wypożyczenia (komórki kolumny C). Program automatycznie doda odpowiednią liczbę do daty i wyświetli odpowiednią datę zwrotu. Aby format zapisu daty w kolumnie D był czytelniejszy zmień go na: 1 stycznia 2019. W tym celu na karcie *Narzędzia główne*, w grupie *Liczba* z rozwijanej listy wybierz *Więcej formatów liczb*. Następnie wybierz kategorię – *Data* i odpowiedni typ zapisu daty. W kolumnie E znajduje się informacja kiedy zwrócono książkę. W komórce F oblicz dni spóźnienia. Od daty faktycznego zwrotu odejmij datę oczekiwanego zwrotu. Ale to nie wszystko – użyj funkcji JEŻELI o następującym warunku: jeśli różnica pomiędzy datą faktycznego a oczekiwanego zwrotu jest większa od zera, to wyświetl jej wartość. W przeciwnym przypadku wyświetl 0. W kolumnie F oblicz karę za spóźnienie. Dni spóźnienia przemnoż przez kwotę kary (komórka B1). Na koniec w komórce G11, zsumuj należności za każdą książkę, aby wyliczyć całość kary do zapłacenia.

Podaj odpowiedź: Ile wynosi kara za nieoddanie wszystkich książek?

Zadanie 26:

Technologia: zdrapki

Wstęp fabularny: Opuszczenie przez nas Ziemi było jak loteria – nie wiedzieliśmy tak do końca, czy ta misja się powiedzie, czy nie. Dlatego raz do roku organizujemy wielkie święto i przeprowadzamy wielką loterię, w której nasi obywateli mogą wygrać różne upominki. W tym roku jedną z zabaw jest nagrodzenie osób, które mają szczęśliwe urodziny. Szczęśliwe urodziny są wtedy kiedy suma dnia, miesiąca i roku urodzenia danej osoby podzielna jest przez 7 bez reszty. Nagrodę wygrywa najstarsza osoba z szczęśliwymi urodzinami. Sprawdź kto wygrał w tegorocznej loterii.

Treść zadania: W kolumnie B znajduje się data urodzin osób, które zgłosiły się do tej loterii. W kolumnie C wypisz dzień urodzin każdej osoby. Zrób to korzystając z funkcji DZIEŃ(data), a jako datę wybierz komórkę z kolumny B. Funkcja DZIEŃ automatycznie zwróci dzień z wskazanej daty. W ten sam sposób wypisz miesiąc (w kolumnie D) i rok (w kolumnie E). Użyj odpowiednio funkcji MIESIĄC(data) i ROK(data). Aby rozdać nagrody musimy wiedzieć w jakim wieku jest każda z osób biorących udział w loterii. Aby to obliczyć, użyj funkcji DATA.ROZNICA, która oblicza różnicę dni, miesięcy lub lat pomiędzy dwoma

ma datami. Funkcja działa w następujący sposób: DATA.ROZNICA(data-początkowa;data-koncowajednostka). Jako jednostkę możesz podać „Y” dla pełnych lat, „M” dla pełnych miesięcy, „D” dla dni. W kolumnie F oblicz różnicę lat pomiędzy datą początkową (datą urodzenia danej osoby) a końcową (datą podaną w komórce B1). Na koniec oblicz, kto ma szczęśliwe urodziny. W kolumnie G dodaj dzień, miesiąc i rok urodzenia i podziel sumę przez siedem. Obliczenia przeprowadź dla każdej z osób. Jeśli liczba dzieli się bez reszty, mamy wyłonionych szczęśliwców!

Podaj odpowiedź: Ile lat ma najstarsza osoba, której urodziny są szczęśliwe (a więc wygrała loterię)?

Zadanie 27:

Technologia: moneta

Wstęp fabularny: Nie wprowadziliśmy jeszcze własnej waluty. Posiadamy zapasy w postaci euro, złotego, dolarów i rubli. Myślimy nad produkcją własnego pieniądza. Tymczasem musimy korzystać z zapasów. Chcemy zamówić kilka części zamiennych do naszego satelity. Oblicz, ile będą one kosztować w różnych walutach. Dzięki temu będziemy mogli podjąć decyzję jak nimi rozporządzić. Jako podstawy do przeliczania innych walut korzystamy ze złotego. Nie pytaj dlaczego, przegraliśmy zakład, nikt nie chce o tym rozmawiać.

Treść zadania: Kursy poszczególnych walut zostały podane w kolumnie B. W programie *Microsoft Excel* możesz zastosować format walutowy, dzięki czemu obok liczby będzie wyświetlany symbol waluty. Zacznij od sformatowania kwot w kolumnie B tak, aby obok każdej z liczb pojawił się również symbol „zł”. Na karcie *Narzędzia główne*, w grupie *Liczba*, z rozwijanej listy wybierz *Więcej formatów liczb*. Następnie wybierz kategorię – *Walutowe*. Wybierz format „zł” oraz zaznacz, aby kwota była wyświetlana bez miejsc po przecinku. Zatwierdź wybór. Następnie oblicz, ile będzie kosztował każdy z elementów satelity w innych walutach. Przykładowo, aby obliczyć, ile będzie kosztowała antena w dolarach, w komórce C6 podziel jej cenę w złotych, przez kurs dolara (pamiętaj o adresowaniu bezwzględny). Następnie dla wszystkich kwot w kolumnie C wybierz symbol waluty – Dolar Amerykański (Stany Zjednoczone) oraz zaznacz, aby kwoty wyświetlały się bez miejsc po przecinku. W taki sam sposób oblicz kwoty elementów w euro (EUR) oraz w rublach (RUB).

Podaj odpowiedź: Ile milionów rubli kosztuje antena?

Zadanie 28:

Technologia: bateria

Wstęp fabularny: Jak już wiesz nasza gospodarka oparta jest w dużej mierze na ziemiach. Ziemiaki rosną tu cały rok, ale niektóre okresy są lepsze dla zbiorów. Sprawdź, w którym kwartale zarobiliśmy najwięcej, czyli kiedy mieliśmy najwyższą marżę.

Treść zadania: W kolumnie B widnieje koszt produkcji 1 tony ziemniaków w danym kwartale. W kolumnie C znajduje się kwota za ile sprzedawaliśmy 1 tonę ziemniaków w danym okresie. Oblicz, jaką mieliśmy marżę na sprzedaży w każdym kwartale – w kolumnie D od kwoty za jaką sprzedano ziemniaki odejmij koszt ich produkcji. Teraz oblicz jaki procent przychodu stanowi marża. W kolumnie E podziel marżę przez kwotę sprzedanych. Następnie sformatuj wynik tak, aby obok niego wyświetlił się symbol %. Aby to zrobić na karcie *Narzędzia główne*, w grupie *Liczba*, z rozwijanej listy wybierz *Więcej formatów liczb*. Następnie wybierz kategorię – *Procentowe*. Wybierz, aby liczba była wyświetlana bez miejsc po przecinku. Zatwierdź.

Podaj odpowiedź: Ile procent przychodu stanowiła największa marża (odpowiedź podaj bez miejsc po przecinku)?

Zadanie 29:

Technologia: zapiekanka

Wstęp fabularny: Kilku ochotników śledziło przez cały dzień swoją dietę. Poprosiliśmy ich o zapisywanie ile gram węglowodanów, białek i tłuszczu spożyli. W naszej diecie znajduje się dużo ziemniaków, więc martwimy się, że nasi pracownicy spożywają za dużo węglowodanów, a za mało pozostałych składników odżywczych. Węglowodany powinny stanowić ok. 50-65% naszej diety, aby nie tyć, ale też nie chudnąć. Sprawdź, jak wygląda dieta naszych pracowników.

Treść zadania: W kolumnach B-D znajdują się się gramy zjadanych przez pracowników składników odżywczych. Oblicz, ile procent całej diety stanowi każdy z nich. W kolumnie E sprawdź, ile procent diety stanowią węglowodany. Aby to zrobić, podziel wartość węglowodanów przez sumę wszystkich składników odżywczych. Sformatuj liczbę jako procent. Aby to zrobić, możesz skorzystać ze skrótu znajdującego się w grupie *Liczba*. Wyświetl liczbę bez miejsc po przecinku. Aby zmniejszyć liczbę miejsc po przecinku możesz również skorzystać ze skrótu znajdującego się w grupie *Liczba*. W kolumnie F w taki sam sposób oblicz jaki procent diety stanowią białka. A w kolumnie G – węglowodany. Na koniec sprawdź, ile osób przekracza normę, jeśli chodzi o ilość spożywanych węglowodanów. W tym celu wykorzystaj funkcję LICZ.JEŻELI. Dla przypomnienia funkcja ta ma postać: =LICZ.JEŻELI(Gdzie chcesz szukać?; Co chcesz znaleźć?). Jako pierwszy argument funkcji podaj komórki kolumny E. Jako drugi kryterium: „>65%” (nie zapomnij o cudzysłowie). Funkcja zwróci informację, ile liczb z danego zakresu spełnia podany warunek – ilu pracowników przekracza normę.

Podaj odpowiedź: Ilu pracowników przekracza 65% węglowodanów w swojej diecie?

Zadanie 30:

Technologia: rękawice

Wstęp fabularny: Otrzymaliśmy tabelkę zawierającą informację o wyniku z poprawkowego egzaminu BHP naszych pracowników. Niestety nie jest ona do końca czytelna. Sformatuj ją

zgodnie z zaleceniami, które otrzymaliśmy oraz sprawdź, który z pracowników zdał egzamin i otrzymał podwyżkę.

Treść zadania: W kolumnie B znajduje się data urodzin każdego z pracowników. Niestety została ona zapisana w postaci liczby, która nie jest zbyt zrozumiała. W programie *Microsoft Excel*, każdej liczbie odpowiada jakaś data. Zmien formatowanie liczb z kolumny B – wybierz formatowanie „data krótka”. W kolumnie C znajdują się numery telefonów naszych pracowników. Są one poprawne, ale niezbyt czytelne. Wprowadź separator tysięcy, aby oddzielić od siebie liczby. Aby to zrobić, na karcie *Narzędzia główne*, w grupie *Liczba* z rozwijanej listy wybierz *Więcej formatów liczb*. Następnie wybierz *Liczbowe* i zaznacz *checkbox* *Użyj separatora tysięcy*. Zaznacz też odpowiednią opcję tak, aby liczba wyświetlała się bez miejsc po przecinku. Wyniki z egzaminu znajdujące się w kolumnie D sformatuj tak, aby obok liczby pojawił się symbol %. W przypadku pensji (kolumna E) sformatuj ją tak, aby obok liczby pojawił się symbol „zł”. Na końcu sprawdź, który z pracowników otrzyma podwyżkę. W kolumnie F użyj funkcji JEŻELI w postaci, która będzie sprawdzała następujący warunek: jeśli wynik z egzaminu jest większy niż 75% (symbol „>”) do pensji dodaj kwotę podwyżki; jeśli warunek nie jest spełniony wyświetl kwotę pensji.

Podaj odpowiedź: Ilu pracowników otrzyma podwyżkę?

E. Treść misji wykorzystanych w grze poważnej

1. Nazwa misji: Rozwiąż: Kwestionariusz

Opis misji: To standardowa procedura. Wszyscy nowi pracownicy muszą zmierzyć się z toną papierologii zanim zaczną pracować tak na serio. Pierwszy z kwestionariuszy dotyczy tego, jak się uczysz! Pamiętaj to nie zawody, więc kwestionariusz wypełnij szczerze.

Nagroda: brak

2. Nazwa misji: Rozwiąż: Test 1 (Zadania 1-3)

Opis misji: Zanim przejdziesz do właściwych zadań, chcemy sprawdzić, jaki jest twój początkowy stan wiedzy. Nie przejmuj się, jeśli zupełnie nic nie wiesz. Jesteś po to, aby się nauczyć. Dzięki testom będziesz śledzić swoje postępy w nauce.

Nagroda: brak

3. Nazwa misji: Odkryj: Deski

Opis misji: Nasi zwiadowcy donieśli, że rosną tu drzewa i to całkiem solidne. Pomóż naszym specjalistom w opracowaniu technologii tworzenia desek, a zbudujemy pierwsze budynki, drabiny i inne przydatne przedmioty. Rozwiąż zadanie, aby otrzymać nagrodę.

Nagroda: 100 kamieni, 100 drewna

4. Nazwa misji: Zbuduj: Dom mieszkalny

Opis misji: To będzie ważne zadanie – budowa domów mieszkalnych! Planeta, na której wyładowaliśmy wydaje się być niegroźna, jednak wolimy nie ryzykować. Obywatele tej niepodeptanej jeszcze ziemi potrzebują dachu nad głową. Wybuduj budynek, aby otrzymać nagrodę.

Nagroda: 50 ziemniaków, 50 kamieni, 50 drewna

5. Nazwa misji: Odkryj: Puree

Opis misji: Na naszej planecie udaje nam się hodować ziemniaki. To jedyne warzywo, które mamy. Pomóż naszym specjalistom w odkryciu nowych dań, które przełamią monotonię posiłków. Rozwiąż zadanie, aby otrzymać nagrodę.

Nagroda: 50 ziemniaków

6. Nazwa misji: Zbuduj: Baraki

Opis misji: Otrzymałszy wspianą wiadomość! Z ostatnim transportem dołączyli do nas specjaliści od kosmicznego BHP. To oni przygotują naszych pracowników do bezpiecznej pracy w tych nieziemskich warunkach. Zbuduj baraki, w których pracownicy będą mogli odpowiednio przygotować się do pracy i odpocząć po ciężkiej dniówce. Wybuduj budynek, aby otrzymać nagrodę.

Nagroda: 50 ziemniaków, 50 kamieni

7. Nazwa misji: Zatrudnij: Pracowników

Opis misji: Baraki postawione, prezentacje gotowe, narzędzia przygotowane. Brakuje już tylko rąk do pracy. Zatrudnij pierwszych pracowników! Zatrudnij pracowników, aby otrzymać nagrodę.

Nagroda: 50 kamieni, 50 drewna

8. Nazwa misji: Zbuduj: Tartak

Opis misji: Dzięki tobie wiemy już jak tworzyć solidne deski, teraz czas na automatyzację produkcji. Wybuduj tartak, a magazyn będzie zaopatrywany w regularne dostawy drewna. Wybuduj budynek, aby otrzymać nagrodę.

Nagroda: 50 drewna

9. Nazwa misji: Odkryj: Beton

Opis misji: Powoli kończą się kamienie, które zabraliśmy w pierwszym statku transportowym. Niestety maszyny, które mogłyby wydobyć kamień znajdujący się pod powierzchnią naszej planety potrzebują stałego podłoża. Musimy opracować technologię, która pozwoli wzmocnić tutejszy grunt. Rozwiąż zadanie, aby otrzymać nagrodę

Nagroda: 50 kamieni

10. **Nazwa misji:** Zbuduj: Kopalnia

Opis misji: Nikt nie mówił, że warunki na nowej planecie będą przyjazne. Dookoła tylko piach i żwir. Ale i z kamieni zrobimy pożytek. Zbuduj kopalnię, a magazyn będzie zaopatrywany w stałe dostawy kamienia. Wybuduj budynek, aby otrzymać nagrodę.

Nagroda: 50 kamieni

11. **Nazwa misji:** Zbuduj: Szklarnia

Opis misji: Tak jak wspominaliśmy na tych nie za żyznych glebach potrafimy wyhodować tylko ziemniaki. Nie chcielibyśmy powiedzieć, że nasi specjaliści już się poddali z testowaniem innych sadzonek. Powiedzmy, że chcą się skupić na masowej produkcji różnych odmian ziemniaków. Postaw szklarnię, a magazyn będzie stałe zaopatrywany w dostawy jedzenia. Wybuduj budynek, aby otrzymać nagrodę.

Nagroda: 50 ziemniaków

12. **Nazwa misji:** Odkryj: Drabina

Opis misji: Nasi specjaliści długo głowili się nad rozwiązaniem, które pozwoliłoby na ściąganie przedmiotów z wysoko umieszczonych półek osobom o różnym wzroście. Otrzymaliśmy plany kosmicznych butów, jetpacków czy rozkładanych schodów. Ale zaczęliśmy od starej, dobrej, solidnej drabiny.

Nagroda: brak

13. **Nazwa misji:** Ulepsz: Magazyn

Opis misji: Wspaniale! Dopiero co ruszyliśmy z produkcją, a magazyn już pęka w szwach. Rozbuduj go, a pomieścimy w nim jeszcze więcej surowców. Ulepsz budynek, aby otrzymać nagrodę.

Nagroda: 50 drewna

14. **Nazwa misji:** Odkryj: Pieczętka

Opis misji: Zatrudniamy coraz więcej pracowników, stawiamy nowe budynki, codziennie przyjmujemy dostawy do magazynów. Zaczynamy gubić się w dokumentach. Na dodatek długopisy nie sprawdzają się w tych warunkach. Pomóż w odkryciu pieczętek, które przyspieszą pracę nad papierologią.

Nagroda: brak

15. **Nazwa misji:** Odkryj: Zaprawa

Opis misji: Cały czas analizujemy tutejszą atmosferę. Wiemy już, że jest bardziej wymagająca niż ta ziemna. Częste, silne wiatry czy deszcze o nietypowym składzie dają nam się we znaki. Nasze budynki muszą być solidniejsze niż początkowo zakładaliśmy. Odkryj zaprawę, która zapewni długowieczność stawianym budynkom.

Nagroda: brak

16. **Nazwa misji:** Ulepsz: Baza główna

Opis misji: Chyba można powiedzieć, że osiedliliśmy się na dobre (i na złe). Przed nami okres prężnego rozwoju! Zbierz surowce potrzebne na rozbudowę naszego najważniejszego budynku. Ulepsz budynek, aby otrzymać nagrodę.

Nagroda: 50 ziemniaków, 50 kamieni, 50 drewna

17. **Nazwa misji:** Zbuduj: Dom mieszkalny

Opis misji: Więcej mieszkań to więcej szczęśliwych obywateli. Wybuduj budynek, aby otrzymać nagrodę

Nagroda: 50 kamieni

18. **Nazwa misji:** Odkryj: Kanalizacja

Opis misji: Nasi specjaliści orzekli: *Pod ziemią jest woda. Znajduje się dość głęboko, ale to nie problem. Zauważa spore dawki żelaza, ale to też nie problem. Mamy filtry.* Pomóż w zamontowaniu kanalizacji, a nasze budynki będą miały dostęp do bieżącej wody. Rozwiąż zadanie, aby otrzymać nagrodę.

Nagroda: brak

19. **Nazwa misji:** Ulepsz: Dom mieszkalny

Opis misji: Rozbuduj dom mieszkalny, a zmieszczą się w nim większe rodziny!

Nagroda: brak

20. **Nazwa misji:** Odkryj: Papier

Opis misji: Szybko kończą się rzyzy papieru, które zabraliśmy z Ziemi. Nowe umowy, pozwolenia na budowę, testy pieczętek. Na szczęście rosną tu drzewa, więc produkcja papieru nie powinna stanowić dla nas problemu.

Nagroda: brak

21. **Nazwa misji:** Ulepsz: Baraki

Opis misji: Rozbuduj baraki, aby móc zatrudniać więcej pracowników. Ulepsz budynek, aby otrzymać nagrodę

Nagroda: 50 drewna

22. **Nazwa misji:** Odkryj: Sadzonki

Opis misji: Trudno nam na razie prognozować. Jak szybko rosną tu drzewa? Ile powinniśmy posadzić nowych drzew? Jak często powinniśmy to robić? Pomóż ustalić to naszemu specjalistom.

Nagroda: brak

23. **Nazwa misji:** Ulepsz: Tartak

Opis misji: Rozbuduj tartak, aby usprawnić produkcję drewna. Ulepsz budynek, aby otrzymać nagrodę.

Nagroda: 50 kamieni

24. **Nazwa misji:** Odkryj: Węgiel

Opis misji: Energia elektryczna? Ogrzewanie? Paliwo? A nawet kosmetyki? Tak! Produkcja takich rzeczy będzie możliwa, jeśli zaczniemy regularnie wydobywać węgiel.

Pomóż zbudować kopalnię, która usprawni wydobycie węgla. Rozwiąż zadanie, aby otrzymać nagrodę.

Nagroda: 50 kamieni

25. **Nazwa misji:** Odkryj: Nawóz

Opis misji: Wiesz... nie może być przecież idealnie. Wyładowaliśmy na tej planecie znając tylko jej przybliżone parametry. Da się oddychać – fajnie. Jest drewno, kamień – super. No a, że z jedzeniem nie jest za łatwo, no trudno, na coś musiało trafić. Ale może jesteś w stanie opracować nawóz, który będzie lekiem na nasze bolączki? Rozwiąż zadanie, aby otrzymać nagrodę.

Nagroda: 50 ziemniaków

26. **Nazwa misji:** Ulepsz: Szklarnia

Opis misji: Rozbuduj szklarnię, a zaopatrzymy planetę w więcej ziemniaków. Ulepsz budynek, aby otrzymać nagrodę.

Nagroda: 50 ziemniaków

27. **Nazwa misji:** Odkryj: Broń

Opis misji: No dobra. Prawda jest taka, że nie wszystko da się zrobić w sposób automatyczny i czasem trzeba niektóre rzeczy zrobić po staremu, po prostu biorąc sprawy we własne ręce. Odkryj kilof, a szybko rozprawimy się z niepotrzebnymi skałami.

Nagroda: brak

28. **Nazwa misji:** Ulepsz: Kopalnia

Opis misji: Rozbuduj kopalnię, aby przyspieszyć wydobycie kamienia. Ulepsz budynek, aby otrzymać nagrodę.

Nagroda: 50 ziemniaków

29. **Nazwa misji:** Odkryj: Magnes

Opis misji: To już wiadome – przetrwamy! Ale samo przetrwanie nas nie zadowoli. Chcemy się wciąż rozwijać. Radar! Silniki! Ekrany! Telefony. Wiesz już czego potrzebujemy? Pomóż odkryć magnes! Rozwiąż zadanie, aby otrzymać nagrodę.

Nagroda: 50 kamieni

30. **Nazwa misji:** Zbuduj: Stacja radarowa

Opis misji: Stacja radarowa to kluczowy element każdej bazy kosmicznej. Dzięki niej będziemy mogli stale monitorować nasze bezpieczeństwo.

Nagroda: brak

31. **Nazwa misji:** Odkryj: Broń

Opis misji: W rozwoju każdej cywilizacji następuje ten ambiwalentny w ocenie moment – opracowanie broni. Pomóż w jej wynalezieniu, abyśmy mogli ochronić swoją ludność.

Nagroda: brak

32. **Nazwa misji:** Zbuduj: Strażniczka

Opis misji: Stacja radarowa – wybudowana! Broń – odkryta! Aby zapuścić się w nieodkryte dotąd tereny wystarczy jeszcze zbudować strażniczkę. To one będą baczenie strzec naszych granic przed nieznany. Wybuduj budynek, aby otrzymać nagrodę.

Nagroda: 50 kamieni

33. **Nazwa misji:** Rozwiąż: Kwestionariusz

Opis misji: Regularnie przeprowadzamy testy u naszych pracowników. Chcemy wiedzieć, czy są zaangażowani, skupieni i ogólnie usatysfakcjonowani. Odpowiadaj więc szczerze, bo tylko w ten sposób możemy poprawić panujące tu warunki. Dla wiarygodności testu najlepiej, gdy wypełnisz go zaraz po ukończeniu poprzedniego zadania.

Nagroda: brak

34. **Nazwa misji:** Rozwiąż: Test 1 (Zadania 4-5)

Opis misji: Zanim przejdziesz do realizacji kolejnych kosmicznych wyzwań, ponownie chcemy sprawdzić, czy już coś na ich temat wiesz. Nie przejmuj się, jeśli zupełnie nic. Jesteś tu po to, aby się nauczyć, a jeszcze trochę do nauki zostało. Pamiętaj, dzięki testom będziesz śledzić swoje postępy w nauce.

Nagroda: brak

35. **Nazwa misji:** Odkryj: Liczarka

Opis misji: Spore inwestycje są u nas na porządku dziennym. Baza główna stale jednak popełnia błędy przy odliczaniu gotówki. Pomóż opracować licznik, która automatycznie odliczy potrzebną liczbę banknotów.

Nagroda: brak

36. **Nazwa misji:** Odkryj: Karta magnetyczna

Opis misji: Coraz więcej ludzi ma dostęp do Bazy Głównej, z której ostatni zaczęło zniknąć coraz więcej rzeczy. Długopisy, spinacze, zszywacze, a nawet nasze słynne pieczątki! Aby zapobiec drobnym przywłaszczeniom, opracuj kartę magnetyczną. Dzięki niej tylko upoważnieni będą mieli wstęp do naszej siedziby.

Nagroda: brak

37. **Nazwa misji:** Ulepsz: Baza Główna

Opis misji: Rozbuduj Bazę Główną. To kluczowa inwestycja, która pozwoli na dalszy rozwój naszej osady. Ulepsz budynek, aby otrzymać nagrodę.

Nagroda: 200 ziemniaków, 200 kamieni, 200 drewna

38. **Nazwa misji:** Odkryj: Wiatrowskaz

Opis misji: Pogoda... nawet w ziemskich warunkach nie jesteśmy w stanie jej dobrze przewidywać. Tutaj prawdziwą zimą są nagle i porywiste wiatry, które niszczą naszą bazę. Pomóż w opracowaniu wiatrowskazu, dzięki któremu będziemy znać kierunek wiatru.

Nagroda: brak

39. **Nazwa misji:** Odkryj: Klej

Opis misji: Kończą nam się zapasy trytytek i szarej taśmy. Praktycznie cała nasza baza stoi dzięki nim. Pomóż w opracowaniu kleju, który będzie na tyle silny, że godnie zastąpi swoich poprzedników. Rozwiąż zadanie, aby otrzymać nagrodę

Nagroda: 50 kamieni

40. **Nazwa misji:** Ulepsz: Dom mieszkalny

Opis misji: Teraz każdy będzie miał swój pokój! Rozbuduj budynek, a zmieści się w nim jeszcze więcej osób. Ulepsz budynek, aby otrzymać nagrodę.

Nagroda: 50 kamieni, 100 drewna

41. **Nazwa misji:** Odkryj: Paliwo

Opis misji: Nasze zapasy paliwa podlegają ścisłej kontroli, a statki kosmiczne wykonują tylko niezbędne loty. Nasi naukowcy, którzy od miesięcy badają tutejsze minerały donoszą, że jesteśmy w stanie opracować swoje własne paliwo!

Nagroda: brak

42. **Nazwa misji:** Zbuduj: Koszary

Opis misji: Broń naladowana, statki kosmiczne zatankowane. Zainwestuj w budowę koszar wojskowych i zacznij rekrutować swoje wojsko. Wybuduj budynek, aby otrzymać nagrodę.

Nagroda: 50 ziemniaków, 50 kamieni, 50 drewna

43. **Nazwa misji:** Rekrutuj: Wojsko

Opis misji: Walka z nieznanym wrogiem to zadanie dla nielada bohaterów! Zrekrutuj pierwszych żołnierzy, którzy niebawem udadzą się na kosmiczne podboje. Zrekrutuj żołnierzy, aby otrzymać nagrodę

Nagroda: 50 ziemniaków

44. **Nazwa misji:** Zeskanuj: Małą bazę wroga

Opis misji: Zanim pochopnie wyślesz swoje wojsko na pewną śmierć, spróbuj zrobić zwiad i dowiedzieć się jaki typ jednostek i ile wojska posiada wróg. Dzięki zdobytym informacjom zaplanujesz odpowiednią strategię!

Nagroda: brak

45. **Nazwa misji:** Pokonaj: Małe bazy wroga

Opis misji: Zniszcz wszystkie małe bazy wroga. Pamiętaj, w każdej z nich mogą stacjonować inne jednostki. Powodzenia! Pokonaj małe bazy wroga, aby otrzymać nagrodę.

Nagroda: 50 ziemniaków

46. **Nazwa misji:** Pokonaj: Dużą bazę wroga

Opis misji: Twoje wojsko zdobyło małe bazy, teraz czas na podobój dużej. Zasady walki są takie same. Spodziewaj się jednak, że zastaniesz tam więcej wojska. Zrób odpowiednie kalkulacje, zrekrutuj jednostki i do boju. Pokonaj dużą bazę wroga, aby otrzymać nagrodę.

Nagroda: 50 ziemniaków

47. **Nazwa misji:** Ulepsz: Stacja radarowa

Opis misji: Rozbuduj stację radarową. Większy budynek pozwoli na szybsze rozszerzanie terytorium w przyszłości. Ulepsz budynek, aby otrzymać nagrodę.

Nagroda: 100 drewna

48. **Nazwa misji:** Odkryj: Drogomierz

Opis misji: Urządzenie do pomiaru odległości pokonanej przez obiekt brzmi jak coś bardzo pożytecznego i przydatnego. Już za czasów Aleksandra Wielkiego korzystano z prototypów drogomierzy. Pomóż w opracowaniu naszego, abyśmy z dużą dokładnością mogli mierzyć różne odległości pokonywane przez różne obiekty.

Nagroda: brak

49. **Nazwa misji:** Ulepsz: Strażniczka

Opis misji: Ulepsz strażniczkę. Będziemy wyglądać groźniej, co powinno podnieść poczucie bezpieczeństwa wśród naszych obywateli. Ulepsz budynek, aby otrzymać nagrodę.

Nagroda: 100 kamieni, 100 drewna

50. **Nazwa misji:** Odkryj: Sklejka

Opis misji: Dzięki drewnianym, wodoodpornym sklejkom, materiale o wysokiej sprężystości i wytrzymałości stworzysz praktycznie wszystko.

Nagroda: brak

51. **Nazwa misji:** Odkryj: Czipsy

Opis misji: Minęło trochę czasu od opracowania przepisu na potrawę, która mogłaby dogodzić podniebieniu naszych pracowników. Opracuj idealny przepis na czipsy – niezawodną, szybką przekąskę, która nie tylko dodaje energii, ale poprawia też humor.

Nagroda: brak

52. **Nazwa misji:** Odkryj: Napitek

Opis misji: W historii naszego rozwoju było już sporo momentów do świętowania. Otrzymaliśmy skargi, że podczas celebracji brakowało jednego, kluczowego elementu. Pomóż w opracowaniu napitku, który rozwiąże ten problem. Rozwiąż zadanie, aby otrzymać nagrodę.

Nagroda: 50 ziemniaków

53. **Nazwa misji:** Ulepsz: Baraki

Opis misji: Ponownie rozbuduj baraki, aby móc zatrudniać jeszcze więcej pracowników. Ulepsz budynek, aby otrzymać nagrodę.

Nagroda: 50 drewna

54. **Nazwa misji:** Ulepsz: Tartak

Opis misji: Ponownie rozbuduj tartak. Dzięki temu zwiększysz produkcję drewna. Ulepsz budynek, aby otrzymać nagrodę.

Nagroda: 50 kamieni

55. **Nazwa misji:** Ulepsz: Kopalnia

Opis misji: Ponownie rozbuduj kopalnię i przyspiesz wydobycie kamienia. Ulepsz budynek, aby otrzymać nagrodę.

Nagroda: 50 kamieni

56. **Nazwa misji:** Ulepsz: Szklarnia

Opis misji: Ponownie rozbuduj szklarnię, aby zrobić miejsce dla większej liczby sadzonek ziemniaków. Ulepsz budynek, aby otrzymać nagrodę.

Nagroda: 50 drewna

57. **Nazwa misji:** Odkryj: Wytrzymałe kaski

Opis misji: Odkład mamy drabiny i pracujemy na wysokościach, czasem zdarza się, że coś z tych wysokości zleci. Pomóż w opracowaniu naprawdę wytrzymałych kasków, aby nasi pracownicy byli bezpieczni.

Nagroda: brak

58. **Nazwa misji:** Rozwiąż: Kwestionariusz

Opis misji: Ponownie chcemy zadać Ci kilka pytań, aby dowiedzieć się jak oceniasz swoje zaangażowanie. Odpowiadaj więc szczerze, bo tylko w ten sposób możemy poprawić panujące tu warunki. Dla wiarygodności testu najlepiej, gdy wypełnisz go zaraz po ukończeniu poprzedniego zadania.

Nagroda: brak

59. **Nazwa misji:** Rozwiąż: Test 1 (Zadanie 6)

Opis misji: Znów chcemy sprawdzić, ile wiesz na temat kosmicznych wyzwań, które dla ciebie przyszykowałyśmy. Możesz nie wiedzieć nic. Nie ma problemu. Jesteś tu po to, aby się nauczyć, ale... papierologia, papierologia.

Nagroda: brak

60. **Nazwa misji:** Odkryj: Kalendarz

Opis misji: Czy pamiętasz taki widok – wchodzisz do kawiarni i widzisz kilka zegarów. Jeden z nich pokazuje aktualną godzinę, drugi jaka jest godzina w Paryżu, kolejny w Moskwie, a jeszcze inny w San Francisco. Musimy zrobić podobny zabieg, ale z datami. Będziemy mieć dwa kalendarze – Ziemi i Nieziemski.

Nagroda: brak

61. **Nazwa misji:** Odkryj: Zdrapki

Opis misji: Mała kartka papieru może przynieść wiele radości. Chcemy w obieg wprowadzić zdrapki. Kilka miesięcznych pensji? Jednoosobowy statek kosmiczny na własność? Wakacje na drugim końcu osady? To tylko niektóre z możliwych do wygrania nagród! Szczegół sprzyja drapiącym. Pomóż w opracowaniu szybkoschnącej i dobrze kryjącej warstwy ochronnej i odkryj zdrapki.

Nagroda: brak

62. **Nazwa misji:** Odkryj: Własna moneta

Opis misji: Długo zwlekaliśmy z wykuciem własnej monety. Nasze nie do końca ważne działania sprawiły, że musimy się za to zabrać. Pomysł zdrapek był w dziesiątkę, ale... nie ma czym ich drapać. Pomóż w opracowaniu naszej własnej monety, aby ułatwić wszystkim życie.

Nagroda: brak

63. **Nazwa misji:** Ulepsz: Baza główna

Opis misji: Ulepsz Bazę Główną po raz trzeci. To kluczowa inwestycja, która pozwoli na dalszy rozwój naszej osady. Ulepsz budynek, aby otrzymać nagrodę.

Nagroda: 100 ziemniaków, 100 kamieni

64. **Nazwa misji:** Ulepsz: Stacja radarowa

Opis misji: Ponownie rozbuduj stację radarową. Im bardziej rozwinięty budynek, tym więcej strażniczek możesz zbudować. Ulepsz budynek, aby otrzymać nagrodę.

Nagroda: 100 drewna

65. **Nazwa misji:** Zbuduj: Strażniczka

Opis misji: Gdy w wyznaczonym miejscu postawisz strażniczkę, zaznaczysz naszą obecność w tej części planety. Zyskasz nowe parcele pod zabudowę oraz odkryjesz nowe tereny gotowe do zdobycia. Wybuduj budynek, aby otrzymać nagrodę.

Nagroda: 50 ziemniaków

66. **Nazwa misji:** Pokonaj: Małe bazy wroga

Opis misji: Zniszcz kolejne małe bazy wroga. Pamiętaj, w każdej z nich mogą stacjonować inne jednostki. Powodzenia! Pokonaj małe bazy wroga, aby otrzymać nagrodę.

Nagroda: 150 ziemniaków

67. **Nazwa misji:** Pokonaj: Dużą bazę wroga

Opis misji: Twoje wojsko zdobyło małe bazy, teraz czas na podobój dużej. Zasady walki już znasz. Spodziewaj się jednak, że zastaniesz tam więcej wojska. Zrób odpowiednie kalkulacje, zrekrutuj jednostki i do boju. Pokonaj dużą bazę wroga, aby otrzymać nagrodę.

Nagroda: 250 ziemniaków

68. **Nazwa misji:** Odkryj: Bateria

Opis misji: Niedawno jedna z naszych grup ekspedycyjnych odkryła krater wypełniony materiałem o złożonej strukturze. Można z niego pozyskać między innymi chlorek amonu. A od chlorku już niedaleko do opracowania baterii. Można by powiedzieć –

idealne wyczucie czasu, bowiem dobiegają nas słuchy, że niektórzy uderzają już pilotami o rękę i mocniej wciskają guziki podczas oglądania międzygwiazdnych transmisji telewizyjnych.

Nagroda: brak

69. **Nazwa misji:** Ulepsz: Koszary

Opis misji: Powiększ koszary. Im większy budynek, tym więcej możesz zrekrutować wojska. Ulepsz budynek, aby otrzymać nagrodę.

Nagroda: 100 drewna

70. **Nazwa misji:** Odkryj: Zapiekanka ziemniaczana

Opis misji: Zatrudniamy coraz więcej pracowników. Spora część z nich pracuje fizycznie. Padają pytania jak zaspokoić ich apetyt i dodać im energii na cały dzień pracy? Przeprowadziliśmy ankietę. Odpowiedzią okazała się zapiekanka ziemniaczana!

Nagroda: 100 drewna

71. **Nazwa misji:** Ulepsz: Baraki

Opis misji: Ponownie rozbuduj baraki, aby móc zatrudniać jeszcze więcej pracowników. Ulepsz budynek, aby otrzymać nagrodę.

Nagroda: 150 kamieni, 150 drewna

72. **Nazwa misji:** Odkryj: Ochronne rękawice

Opis misji: Nasi specjaliści od BHP zaklasyfikowali większość odbywających się w naszej osadzie prac fizycznych do kategorii „związane ze średnim ryzykiem”. Nasi pracownicy muszą więc otrzymać rękawice, które ochronią ich przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemikaliami, zimnem oraz ciepłem.

Nagroda: brak

73. **Nazwa misji:** Rozwiąż: Kwestionariusz

Opis misji: To już ostatni raz, kiedy chcemy zadać Ci kilka pytań dotyczących twojego zaangażowania. Jak zwykle odpowiadaj szczerze i tylko szczerze! Dla wiarygodności testu najlepiej, gdy wypełnisz go zaraz po ukończeniu poprzedniego zadania.

Nagroda: brak

74. **Nazwa misji:** Rozwiąż: Kwestionariusz

Opis misji: A teraz ty ocenisz nas. Daj nam znać jak oceniasz ten kosmiczny kurs, czy materiały były przydatne, a platforma niezawodna.

Nagroda: brak

75. **Nazwa misji:** Rozwiąż: Test 2 (Zadania 1-6)

Opis misji: I nadszedł ten czas, w którym przekonasz się, ile już wiesz i co już umiesz! Rozwiąż wszystkie 6 zadań testu, aby sprawdzić, czy nasze szkolenie przyniosło owoce. Do dzieła!

Nagroda: brak

76. **Nazwa misji:** Ulepsz: Tartak

Opis misji: Ponownie rozbuduj tartak. Dzięki temu zwiększysz produkcję drewna. Ulepsz budynek, aby otrzymać nagrodę.

Nagroda: 200 kamieni, 300 drewna

77. **Nazwa misji:** Ulepsz: Kopalnia

Opis misji: Ponownie rozbuduj kopalnię i przyspiesz wydobycie kamienia. Ulepsz budynek, aby otrzymać nagrodę.

Nagroda: 300 kamieni, 200 drewna

78. **Nazwa misji:** Ulepsz: Szklarnia

Opis misji: Ponownie rozbuduj szklarnię, aby zrobić miejsce dla większej liczby sadzonek ziemniaków. Ulepsz budynek, aby otrzymać nagrodę.

Nagroda: 350 kamieni, 250 drewna

79. **Nazwa misji:** Zbuduj: Strażniczka

Opis misji: Gdy w wyznaczonym miejscu postawisz strażniczkę, zaznaczysz naszą obecność w tej części planety. Zyskasz nowe parcele pod zabudowę oraz odkryjesz nowe tereny gotowe do zdobycia. Wybuduj budynek, aby otrzymać nagrodę.

Nagroda: 50 kamieni, 50 drewna

80. **Nazwa misji:** Pokonaj: Małe bazy wroga

Opis misji: Zniszcz kolejne małe bazy wroga. Pamiętaj, w każdej z nich mogą stacjonować inne jednostki. Powodzenia! Pokonaj małe bazy wroga, aby otrzymać nagrodę.

Nagroda: 200 ziemniaków

81. **Nazwa misji:** Pokonaj: Główną bazę wroga

Opis misji: Czas na najważniejszą z walk – pokonanie głównej bazy wroga. Spodziewaj się, że nie będzie to łatwe starcie. Wygrana zapewni bezpieczeństwo naszym mieszkańcom, a nam pewność, że zostaniemy tu na dłużej. Zrób odpowiednie kalkulacje, zrekrutuj jednostki i do boju. Pokonaj główną bazę wroga, aby otrzymać nagrodę.

Nagroda: 500 ziemniaków, 500 kamieni, 500 drewna

82. **Nazwa misji:** Poczekaaj 30 dni

Opis misji: Ale to była przygoda! Skoro dotarłeś/łaś aż do tego miejsca to znaczy, że sporo już umiesz! Ale wiedza ulotną bywa. Po 30 dniach od ukończenia poprzedniego testu poprosimy Cię o wykonanie jeszcze jednego. Dzięki temu dowiemy się, czy nasze szkolenie było naprawdę efektywne. Wyślemy Ci *maila* z przypomnieniem (takiego prawdziwego, nie w grze).

Nagroda: brak

83. **Nazwa misji:** Rozwiąż: Test 3 (Zadania 1-6)

Opis misji: Witamy po przerwie! Pewnie ciekawi Cię, co u nas? Wszystko w porządku! Wrogów brak, ziemniaków pod dostatkiem, a dzięki Tobie mamy wszystko wyliczone!

Muszę przyznać, że z niecierpliwością czekamy, aż rozwiążesz ostatni test wiedzy! Ciekawe co pamiętasz z naszego szkolenia. Przed Tobą ostatnia misja – rozwiąż 6 zadań końcowego testu. Powodzenia!

Nagroda: brak

F. Poziomy budynków dostępne w grze poważnej

Tabela 2: *Poziomy budynków dostępnych w grze poważnej*

Budynek	Poziom 1		Poziom 2		Poziom 3		Poziom 4		Limit
	koszt	nagroda	koszt	nagroda	koszt	nagroda	koszt	nagroda	
Dom	kamień: 50	10 mieszkańców	drewno: 200 kamień: 100 ziemiaki: 100	15 mieszkańców	drewno: 300 kamień: 150 ziemiaki: 150	20 mieszkańców	drewno: 500 kamień: 300 ziemiaki: 300	25 mieszkańców	8
Tartak	drewno: 100 kamień: 100 technologia: deski pracownicy: 2	10 drewna / h	drewno: 200 kamień: 300 technologia: sadzonki pracownicy: 3	20 drewna / h	drewno: 400 kamień: 600 pracownicy: 4	30 drewna / h	drewno: 600 kamień: 1000 pracownicy: 5	40 drewna / h	8
Kopalnia	drewno: 100 kamień: 50 technologia: beton pracownicy: 2	10 kamienia / h	drewno: 300 kamień: 200 technologia: węgiel technologia: kifol pracownicy: 3	20 kamienia / h	drewno: 600 kamień: 400 pracownicy: 4	30 kamienia / h	drewno: 1000 kamień: 600 pracownicy: 5	40 kamienia / h	8
Szklarnia	drewno: 50 kamień: 50 technologia: beton pracownicy: 2	10 ziemiaków / h	drewno: 200 kamień: 200 ziemiaki: 200 technologia: nawóz pracownicy: 3	50 zmieniaków / h	drewno: 400 kamień: 400 ziemiaki: 400 pracownicy: 4	80 zmieniaków / h	drewno: 800 kamień: 800 ziemiaki: 400 pracownicy: 5	120 zmieniaków / h	8
Baraki	drewno: 50 kamień: 100	limit pracowników: 15	drewno: 300 kamień: 200	limit pracowników: 30	drewno: 40	limit pracowników: 50	-	-	3

	technologia: puree					
Magazyn	drewno: 100 technologia: zaprawa	pojemność: 100	drewno: 100 kamień: 100 ziemiaki: 50	pojemność: 300	drewno: 500 kamień: 500 ziemiaki: 500	- - 2
Baza główna	drewno: 100 - -	-	drewno: 200 kamień: 200 ziemiaki: 200 technologia: zaprawa	-	drewno: 400 kamień: 400 ziemiaki: 400 technologia: li- czarka	drewno: 600 kamień: 600 ziemiaki: 600 1
Radar	drewno: 300 kamień: 300	limit strażniczek: 1	drewno: 350 kamień: 350	limit strażniczek: 2	drewno: 400 kamień: 600	- - 1
Strażniczka	drewno: 200 kamień: 300	poziom bezpieczeń- stwa: 1	drewno: 400 kamień: 400	poziom bezpieczeń- stwa: 2	drewno: 600 kamień: 600	- - 4
Koszary	drewno: 200 kamień: 400	limit oddziałów: 10	drewno: 500 kamień: 500	limit oddziałów: 20	-	- - 3

G. Kwestionariusz oceny realizacji obszarów wiedzy – Reguły i funkcje: Reguły arytmetyczne

Metryczka

1. Rok urodzenia

.....

2. Wykształcenie

- o podstawowe
- o gimnazjalne
- o zasadnicze zawodowe
- o średnie
- o licencjat/inżynierskie
- o wyższe magisterskie

3. Wykonywany zawód

.....

4. W jaki sposób wykorzystuje Pan/Pani arkusze kalkulacyjne?

.....

Instrukcja

Pana/Pani zadaniem jest ocena, czy w danym zadaniu osoba, która je wykonuje będzie uczyła się jednego lub kilku obszarów wiedzy. Zadania dotyczą tematu „Reguły i funkcje: Reguły arytmetyczne” i zostały przygotowane w oparciu o sylabus Europejskiego Certyfikatu Umiejętności Komputerowych (<https://ecd1.pl/wp-content/uploads/2016/01/b41.pdf>). Każde zadanie rozwiązywane przez osobę uczącą się będzie składało się z:

1. Treści zadania – opisu kolejnych kroków, które należy wykonać, aby je rozwiązać.
2. *Screenów* do zadania – zrzutów ekranu z programu *Microsoft Excel*, których celem jest pomoc w rozwiązaniu zadania.
3. Arkusza pracy – pliku programu *Microsoft Excel*, który osoba ucząca się będzie mogła pobrać, aby je rozwiązać.

Pana/Pani zadaniem jest ocena treści zadania.

Ocena treści zadań

Sędziom kompetentnym została udostępniona treść zadań 1-14 (zob. Załącznik D). Sędziowie oceniali zgodność zadań z sylabusem w ten sposób, że po zapoznaniu się z treścią każdego zadania odpowiadali na dwa następujące pytania:

1. Których z poniższych obszarów wiedzy dotyczy to zadanie

Zaznacz „Tak”, jeśli rozwiązując zadanie osoba ucząca się używa wiedzy i/lub umiejętności z danego obszaru. Zaznacz „Nie”, jeśli dany obszar wiedzy nie jest realizowany przez to zadanie. Zadanie może pokrywać więcej niż jeden obszar.

Tak Nie

1. Stosowanie dobrych praktyk tworząc reguły używające odwołań do komórek zamiast wpisywania do reguł liczb

o o

2. Tworzenie reguł przy użyciu odwołań do komórek i operatorów arytmetycznych (dodawania, odejmowania, mnożenia, dzielenia)

o o

3. Rozpoznawanie i właściwe interpretowanie podstawowych błędów: #NAZWA?, #DZIEL/0!, #ADRI, #ARG!

o o

4. Używanie adresowania względnego i bezwzględnego (absolutnego) przy tworzeniu reguł

o o

2. Który z obszarów wiedzy jest głównym tematem tego zadania

Proszę ocenić, którego z wymienionych obszarów wiedzy Pana/Pani zdaniem ma nauczyć to zadanie

- o Stosowanie dobrych praktyk tworząc reguły używające odwołań do komórek zamiast wpisywania do reguł liczb
- o Tworzenie reguł przy użyciu odwołań do komórek i operatorów arytmetycznych (dodawania, odejmowania, mnożenia, dzielenia)
- o Rozpoznawanie i właściwe interpretowanie podstawowych błędów: #NAZWA?, #DZIEL/0!, #ADRI, #ARG!
- o Używanie adresowania względnego i bezwzględnego (absolutnego) przy tworzeniu reguł

H. Kwestionariusz oceny realizacji obszarów wiedzy – Reguły i funkcje: Funkcje

Metryczka

1. Rok urodzenia

.....

2. Wykształcenie

- o podstawowe
- o gimnazjalne
- o zasadnicze zawodowe
- o średnie
- o licencjat/inżynierskie
- o wyższe magisterskie

3. Wykonywany zawód

.....

4. W jaki sposób wykorzystuje Pan/Pani arkusze kalkulacyjne?

.....

Instrukcja

Pana/Pani zadaniem jest ocena, czy w danym zadaniu osoba, która je wykonuje będzie uczyła się jednego lub kilku obszarów wiedzy. Zadania dotyczą tematu „Reguły i funkcje: Funkcje” i zostały przygotowane w oparciu o sylabus Europejskiego Certyfikatu Umiejętności Komputerowych (<https://ecd1.pl/wp-content/uploads/2016/01/b41.pdf>). Każde zadanie rozwiązywane przez osobę uczącą się będzie składało się z:

1. Treści zadania – opisu kolejnych kroków, które należy wykonać, aby je rozwiązać.
2. *Screenów* do zadania – zrzutów ekranu z programu *Microsoft Excel*, których celem jest pomoc w rozwiązaniu zadania.
3. Arkusza pracy – pliku programu *Microsoft Excel*, który osoba ucząca się będzie mogła pobrać, aby je rozwiązać.

Pana/Pani zadaniem jest ocena treści zadania.

Ocena treści zadań

Sędziom kompetentnym została udostępniona treść zadań 15-24 (zob. Załącznik D). Sędziowie oceniali zgodność zadań z sylabusem w ten sposób, że po zapoznaniu się z treścią każdego zadania odpowiadali na dwa następujące pytania:

1. Których z poniższych obszarów wiedzy dotyczy to zadanie
- Zaznacz „Tak” jeśli rozwiązując zadanie osoba ucząca się używa wiedzy i/lub umiejętności z danego obszaru. Zaznacz „Nie” jeśli dany obszar wiedzy nie jest realizowany przez to zadanie. Zadanie może pokrywać więcej niż jeden obszar.

Tak Nie

- Używanie funkcji sumowania, obliczanie wartości średniej, wyznaczanie minimum i maksimum, zliczanie komórek, liczenie komórek niepustych, zaokrąglanie wyniku obliczeń, obliczanie pierwiastka kwadratowego

o o

- Używanie funkcji logicznej „jeżeli” (if) wybierając jedną z dwóch możliwych wartości, z operatorem porównawczym =, >, <

o o

2. Który z obszarów wiedzy jest głównym tematem tego zadania
- Proszę ocenić, którego z wymienionych obszarów wiedzy Pana/Pani zdaniem ma nauczyć to zadanie

- o Używanie funkcji sumowania, obliczanie wartości średniej, wyznaczanie minimum i maksimum, zliczanie komórek, liczenie komórek niepustych, zaokrąglanie wyniku obliczeń, obliczanie pierwiastka kwadratowego
- o Używanie funkcji logicznej „jeżeli” (if) wybierając jedną z dwóch możliwych wartości, z operatorem porównawczym =, >, <

I. Kwestionariusz oceny realizacji obszarów wiedzy – Reguły i funkcje: Liczby i daty

Metryczka

1. Rok urodzenia

.....

2. Wykształcenie

- o podstawowe
- o gimnazjalne
- o zasadnicze zawodowe
- o średnie
- o licencjat/inżynierskie
- o wyższe magisterskie

3. Wykonywany zawód

.....

4. W jaki sposób wykorzystuje Pan/Pani arkusze kalkulacyjne?

.....

Instrukcja

Pana/Pani zadaniem jest ocena, czy w danym zadaniu osoba, która je wykonuje będzie uczyła się jednego lub kilku obszarów wiedzy. Zadania dotyczą tematu „Reguły i funkcje: Liczby i daty” i zostały przygotowane w oparciu o sylabus Europejskiego Certyfikatu Umiejętności Komputerowych (<https://ecd1.pl/wp-content/uploads/2016/01/b41.pdf>). Każde zadanie rozwiązywane przez osobę uczącą się będzie składało się z:

1. Treści zadania – opisu kolejnych kroków, które należy wykonać, aby je rozwiązać.
2. *Screenów* do zadania – zrzutów ekranu z programu *Microsoft Excel*, których celem jest pomoc w rozwiązaniu zadania.
3. Arkusza pracy – pliku programu *Microsoft Excel*, który osoba ucząca się będzie mogła pobrać, aby je rozwiązać.

Pana/Pani zadaniem jest ocena treści zadania.

Ocena treści zadań

Sędziom kompetentnym została udostępniona treść zadań 25-30 (zob. Załącznik D). Sędziowie oceniali zgodność zadań z sylabusem w ten sposób, że po zapoznaniu się z treścią każdego zadania odpowiadali na dwa następujące pytania:

1. Których z poniższych obszarów wiedzy dotyczy to zadanie

Zaznacz „Tak”, jeśli rozwiązując zadanie osoba ucząca się używa wiedzy i/lub umiejętności z danego obszaru. Zaznacz „Nie”, jeśli dany obszar wiedzy nie jest realizowany przez to zadanie. Zadanie może pokrywać więcej niż jeden obszar.

Tak Nie

Formatowanie komórek zawierających liczby, wyświetlanie 1. określonych liczb miejsc dziesiętnych, wprowadzanie lub pomijanie separatora grup tysięcy

o o

Formatowanie komórek zawierających daty, wybieranie kolejności i sposobu wyświetlania dni, miesięcy i lat. Formatowanie 2. komórek zawierających liczby wyświetlając symbol waluty

o o

Formatowanie komórek zawierających liczby wyświetlając je 3. w postaci procentowej

o o

2. Który z obszarów wiedzy jest głównym tematem tego zadania

Proszę ocenić, którego z wymienionych obszarów wiedzy Pana/Pani zdaniem ma nauczyć to zadanie

- o Formatowanie komórek zawierających liczby, wyświetlanie określonych liczb miejsc dziesiętnych, wprowadzanie lub pomijanie separatora grup tysięcy
- o Formatowanie komórek zawierających daty, wybieranie kolejności i sposobu wyświetlania dni, miesięcy i lat. Formatowanie komórek zawierających liczby wyświetlając symbol waluty
- o Formatowanie komórek zawierających liczby wyświetlając je w postaci procentowej

J. Treść testów wiedzy wykorzystanych w badaniu

Test 1

Zadanie 1

Pyt. 1 Jaką formułę należy wpisać w komórkę C4, aby uzyskać sumę liczb A i B? (Jako odpowiedź podaj całą formułę, tak jakbyś wpisał/a ją w komórce, aby uzyskać wynik).

Oczekiwana odpowiedź: $= A4 + B4$ lub $= B4 + A4$

Pyt. 2 Jaką formułę należy wpisać w komórkę D7, aby obliczyć różnicę liczb A i B? (Jako odpowiedź podaj całą formułę, tak jakbyś wpisał/a ją w komórce, aby uzyskać wynik).

Oczekiwana odpowiedź: $= A7 - B7$

Pyt. 3 Jaką formułę należy wpisać w komórkę E7, aby obliczyć iloczyn liczb A i B? (Jako odpowiedź podaj całą formułę, tak jakbyś wpisał/a ją w komórce, aby uzyskać wynik).

Oczekiwana odpowiedź: $= A7 * B7$ lub $= B7 * A7$

Pyt. 4 Jaką formułę należy wpisać w komórkę F2, aby obliczyć iloraz liczba A przez B? (Jako odpowiedź podaj całą formułę, tak jakbyś wpisał/a ją w komórce, aby uzyskać wynik).

Oczekiwana odpowiedź: $= A2/B2$

Zadanie 2

Pyt. 1 W komórce D2 chcesz dodać do siebie liczby z komórki B2 i C2 (zob. *screen*). Swoje obliczenia unieszczasz w komórce D2. Przez przypadek wpisujesz formułę: $= B0 + C2$. Jaki błąd zobaczysz?

- a) #NAZWA?
- b) #LICZBA!
- c) #ADR!
- d) #N/D!

Oczekiwana odpowiedź: a) #NAZWA?

Pyt. 2 W komórce E2 chcesz od liczby A odjąć liczbę B (zob. *screen*). Przez przypadek zamiast $= B2 - C2$ wpisujesz formułę: $= A2 - C2$. Jaki błąd zobaczysz?

- a) #ARG!

- b) #ADR!
- c) #LICZBA!
- d) #NAZWA?

Oczekiwana odpowiedź: a) #ARG!

Pyt. 3 Jaki błąd pojawi się w programie *Microsoft Excel*, gdy spróbujesz dzielić liczbę przez zero?

- a) #ADR!
- b) #LICZBA!
- c) #DZIEL/0!
- d) #N/D!

Oczekiwana odpowiedź: c) #DZIEL/0!

Pyt. 4 Jaki błąd pojawi się w programie *Microsoft Excel*, gdy formuła odwołuje się do adresu, który nie istnieje (np. gdy usuniesz kolumnę, do której komórek odwoływała się formuła)?

- a) #ARG!
- b) #ADR!
- c) #LICZBA!
- d) #NAZWA?

Oczekiwana odpowiedź: b) #ADR!

Zadanie 3

Pyt. 1 W kolumnie C należy obliczyć kwotę obniżki. Jaką formułę wpiszesz w komórkę C4, tak aby z łatwością powielić obliczenia na pozostałe komórki kolumny C? (Jako odpowiedź podaj całą formułę, tak jakbyś wpisał/a ją w komórce, aby uzyskać wynik).

Oczekiwana odpowiedź: $= B4 * \$B\1 lub $= \$B\$1 * B4$

Pyt. 2 W kolumnie D należy obliczyć, ile wynosi nowa cena, po obniżce. Jaką formułę wpiszesz w komórkę D4, tak aby z łatwością powielić obliczenia na pozostałe komórki kolumny D? (Jako odpowiedź podaj całą formułę, tak jakbyś wpisał/a ją w komórce, aby uzyskać wynik).

Oczekiwana odpowiedź: $= B4 - C4$

Zadanie 4

Pyt. 1 W komórce F2 oblicz średni dochód rodziny. (Jako odpowiedź podaj całą formułę, tak jakbyś wpisał/a ją w komórkę, aby uzyskać wynik).

Oczekiwana odpowiedź: = ŚREDNIA(B2 : E2)

Pyt. 2 Jaką funkcję należy wpisać w komórce B13, aby obliczyć koszt całkowity, czyli dodać do siebie kwoty z każdego kwartalu? (Jako odpowiedź podaj całą formułę, tak jakbyś wpisał/a ją w komórkę, aby uzyskać wynik, użyj jak najmniej skomplikowanej formuły).

Oczekiwana odpowiedź: = SUMA(B5 : E11)

Pyt. 3 W komórce B14 należy obliczyć saldo, czyli od kosztu całkowitego (komórka B13) odjąć dochód rodziny. Jak powinna wyglądać formuła w komórce B14? (Jako odpowiedź podaj całą formułę, tak jakbyś wpisał/a ją w komórkę, aby uzyskać wynik).

Oczekiwana odpowiedź: = SUMA(B2 : E2) – B13)

Pyt. 4 W komórce B15 wyznacz minimalny koszt poniesiony przez rodzinę przez cały okres, w którym odkładali na wycieczkę. (Jako odpowiedź podaj całą formułę, tak jakbyś wpisał/a ją w komórkę, aby uzyskać wynik).

Oczekiwana odpowiedź: = MIN(B5 : E11)

Pyt. 5 W komórce B16 wyznacz maksymalny koszt poniesiony przez rodzinę przez cały okres, w którym odkładali na wycieczkę. (Jako odpowiedź podaj całą formułę, tak jakbyś wpisał/a ją w komórkę, aby uzyskać wynik).

Oczekiwana odpowiedź: = MAX(B5 : E11)

Pyt. 6 W komórce B19 sprawdź, czy rodzinie wystarczy pieniędzy na wycieczkę. Użyj funkcji, która sprawdzi, czy saldo jest większe od kosztu wycieczki – jeśli jest, funkcja wypisze „tak”, jeśli nie, funkcja powinna wypisać „nie”. Jak będzie wyglądała formuła w komórce B19? (Jako odpowiedź podaj całą formułę, tak jakbyś wpisał/a ją w komórkę, aby uzyskać wynik).

Oczekiwana odpowiedź: = JEŻELI(B14 > B18; „Tak”; „Nie”)

Zadanie 5

Pyt. 1 W komórce B12 oblicz przy pomocy funkcji, ilu pracowników było nieobecnych w ostatnim tygodniu pracy. (Jako odpowiedź podaj całą formułę, tak jakbyś wpisał/a ją w komórkę, aby uzyskać wynik).

Oczekiwana odpowiedź: = LICZ.PUSTE(B2 : B10)

Pyt. 2 W komórce B13 oblicz przy pomocy funkcji, ilu pracowników było obecnych w ostatnim tygodniu pracy. (Jako odpowiedź podaj całą formułę, tak jakbyś wpisał/a ją w komórkę, aby uzyskać wynik).

Oczekiwana odpowiedź: = ILE.LICZB(B2 : B10)

Pyt. 3 Budowany chodnik ma przecinać park na wskroś. Aby obliczyć jaką długość będzie miał chodnik, posłuż się wzorem na przekątną, który został umieszczony w komórce E1. Jaką formułę należy wpisać w komórce E4, aby obliczyć długość chodnika. (Jako odpowiedź podaj całą formułę, tak jakbyś wpisał/a ją w komórkę, aby uzyskać wynik).

Oczekiwana odpowiedź: = E3 * PIERWIASTEK(2)

Pyt. 4 W komórce E5 zaokrąglij wynik znajdujący się w komórce E4 przy użyciu funkcji. Funkcja powinna zaokrąglić wynik w górę, do dwóch miejsc po przecinku. Jaką formułę wpiszysz w komórce E5. (Jako odpowiedź podaj całą formułę, tak jakbyś wpisał/a ją w komórkę, aby uzyskać wynik).

Oczekiwana odpowiedź: = ZAOKR.GÓRA(E4; 2)

Zadanie 6

Pyt. 1 Jakie są cechy formatowania walutowego?

- a) Ten format pozwala na określenie liczby miejsc dziesiętnych.
- b) Ten format automatycznie zaokrągla liczbę w górę, do najbliższej liczby całkowitej.
- c) Wykonując działania na liczbach o formacie walutowym, waluty zostaną automatycznie przekształcane do pierwszej wybranej.

Oczekiwana odpowiedź: a) Ten format pozwala na określenie liczby miejsc dziesiętnych.

Pyt. 2 Jakie są cechy formatowania typu „data”?

- a) Na liczbach formatu „data” nie można przeprowadzać działań arytmetycznych.
- b) Wpisując daty, trzeba być uważnym. Program interpretuje nieprawidłowe daty (np. 30 lutego) jak inne, prawidłowe daty.
- c) Istnieje kilka typów formatu „data” – dzięki nim można np. wyświetlać miesiące jako liczby (np. 04) albo jako słowa (np. kwiecień).

Oczekiwana odpowiedź: c) Istnieje kilka typów formatu „data” – dzięki nim można np. wyświetlać miesiące jako liczby (np. 04) albo jako słowa (np. kwiecień).

Pyt. 3 Jakie są cechy formatowania procentowego?

- a) Jeśli najpierw włączymy formatowanie procentowe dla komórki, to gdy wpisujemy do niej 5, to program zamieni liczbę na 500%.
- b) Ten format nie pozwala na wyświetlanie miejsc dziesiętnych.
- c) Ten format pozwala włączyć separator tysięcy.

Oczekiwana odpowiedź: a) Jeśli najpierw włączymy formatowanie procentowe dla komórki, to gdy wpisujemy do niej 5, to program zamieni liczbę na 500%.

Pyt. 4 Jakie są cechy formatowania liczbowego?

- a) Format liczbowy jest tożsamy z formatem ogólnym.
- b) Używając formatu liczbowego można określić liczbę miejsc po przecinku.
- c) Włączając formatowanie liczbowe dla komórki, w której jest już jakaś liczba, *Microsoft Excel* automatycznie wyświetli ją bez miejsc po przecinku.

Oczekiwana odpowiedź: b) Używając formatu liczbowego można określić liczbę miejsc po przecinku.

Test 2

Zadanie 1

Pyt. 1 Jaką formułę należy wpisać w komórkę C5, aby obliczyć różnicę liczb A i B? (Jako odpowiedź podaj całą formułę, tak jakbyś wpisał/a ją w komórkę, aby uzyskać wynik).

Oczekiwana odpowiedź: $= A5 - B5$

Pyt. 2 Jaką formułę należy wpisać w komórkę D3, aby uzyskać sumę liczb A i B? (Jako odpowiedź podaj całą formułę, tak jakbyś wpisał/a ją w komórkę, aby uzyskać wynik).

Oczekiwana odpowiedź: $= A3 + B3$ lub $= B3 + A3$

Pyt. 3 Jaką formułę należy wpisać w komórkę E2, aby obliczyć iloczyn liczb A i B? (Jako odpowiedź podaj całą formułę, tak jakbyś wpisał/a ją w komórkę, aby uzyskać wynik).

Oczekiwana odpowiedź: $= A2 * B2$ lub $= B2 * A2$

Pyt. 4 Jaką formułę należy wpisać w komórkę F5, aby obliczyć iloraz liczb A przez B? (Jako odpowiedź podaj całą formułę, tak jakbyś wpisał/a ją w komórkę, aby uzyskać wynik).

Oczekiwana odpowiedź: $= B5 / A5$

Zadanie 2

Pyt. 1 Jaki błąd pojawi się w programie *Microsoft Excel*, gdy program nie rozpozna tekstu użytego w formule (np. gdy zapomnisz cudzysłowu zapisując funkcję $= JEŻELI(B2 > 50; tak; nie)$)?

- a) #NAZWA?
- b) #LICZBA!
- c) #ADR!
- d) #N/D!

Oczekiwana odpowiedź: a) #NAZWA?

Pyt. 2 Jaki błąd pojawi się w programie *Microsoft Excel*, gdy podasz błędny argument (na przykład w funkcji SUMA jako argument podasz tekst $= SUMA("jeden"; "dwa")$)?

- a) #ADR!
- b) #ARG!
- c) #LICZBA!
- d) #NAZWA?

Oczekiwana odpowiedź: b) #ARG!

Pyt. 3 Jaki błąd pojawi się w programie *Microsoft Excel*, gdy formuła będzie odwoływała się adresu, który nie istnieje (np. założymy, że w komórce D5 znajduje się suma B2:C5 i skopiujesz ją do komórki D3, która znajduje się wyżej - zob. *screen*)

- a) #DZIEL/0!
- b) #LICZBA!
- c) #ADR!
- d) #N/D!

Oczekiwana odpowiedź: c) #ADR!

Pyt. 4 W kolumnie D chcesz podzielić liczby z kolumny B przez liczby z kolumny C (zob. *screen*). Jaki błąd zobaczysz w komórce F4?

- a) #DZIEL/0!
- b) #LICZBA!
- c) #ADR!
- d) #N/D!

Oczekiwana odpowiedź: a) #DZIEL/0!

Zadanie 3

Pyt. 1 W kolumnie D należy obliczyć wysokość marży jaką mają poszczególne sklepy na cenie 51 soku jabłkowego. Jaką formułę wpiszesz w komórce D4, tak aby z łatwością powielić obliczenia na pozostałe komórki kolumny D? (Jako odpowiedź podaj całą formułę, tak jakbyś wpisał/a ją w komórkę, aby uzyskać wynik).

Oczekiwana odpowiedź: $= B4 * \$B\1 lub $= \$B\$1 * B4$

Pyt. 2 W kolumnie E należy obliczyć, ile wynosi cena soku z marżą. Jaką formułę wpiszesz w komórce E4, tak aby z łatwością powielić obliczenia na pozostałe komórki kolumny E?

Oczekiwana odpowiedź: $= \$B\$1 + D4$ lub $= D4 + \$B\1

Pyt. 3 W kolumnie F należy obliczyć, ile wynosi cena soku z marżą jeśli dodamy do niej kwotę kaucji za butelkę. Jaką formułę wpiszesz w komórce F4, tak aby z łatwością powielić obliczenia na pozostałe komórki kolumny F?

Oczekiwana odpowiedź: $= E4 + C4$ lub $= C4 + E4$

Zadanie 4

Pyt. 1 W wierszu 6 oblicz, przy pomocy funkcji, średnią liczbę biletów sprzedanych w każdym miesiącu. Jaką formułę należy wpisać w komórce D6, aby obliczyć średnią liczbę sprzedanych biletów w marcu. (Jako odpowiedź podaj całą formułę, tak jakbyś wpisał/a ją w komórkę, aby uzyskać wynik).

Oczekiwana odpowiedź: $= ŚREDNIA(D2 : D5)$

Pyt. 2 W komórce B8 wyznacz przy pomocy funkcji minimalną liczbę biletów sprzedanych przez cały okres prowadzenia ich dystrybucji. (Jako odpowiedź podaj całą formułę, tak jakbyś wpisał/a ją w komórkę, aby uzyskać wynik).

Oczekiwana odpowiedź: $= MIN(B2 : E5)$

Pyt. 3 W komórce B9 wyznacz przy pomocy funkcji maksymalną liczbę biletów sprzedanych przez cały okres prowadzenia ich dystrybucji. (Jako odpowiedź podaj całą formułę, tak jakbyś wpisał/a ją w komórkę, aby uzyskać wynik).

Oczekiwana odpowiedź: $= MAX(B2 : E5)$

Pyt. 4 Jaką funkcję należy wpisać w komórce B10, aby obliczyć liczbę sprzedanych biletów przez cały okres prowadzenia ich dystrybucji. (Jako odpowiedź podaj całą formułę, tak jakbyś wpisał/a ją w komórkę, aby uzyskać wynik, użyj jak najmniej skomplikowanej formuły).

Oczekiwana odpowiedź: $= SUMA(B2 : E5)$

Pyt. 5 W komórce B14 sprawdź, czy kwota uzyskana dzięki sprzedaży biletów pokrywa koszty organizacji koncertu. Użyj funkcji, która sprawdzi, czy liczba wszystkich sprzedanych biletów pomnożona przez koszt jednego biletu (komórka B12) jest większa od kosztu organizacji koncertu (komórka B13) - jeśli jest, funkcja wypisze „tak”, jeśli nie, funkcja powinna wypisać „nie”. Jak będzie wyglądała formuła w komórce B14? (Jako odpowiedź podaj całą formułę, tak jakbyś wpisał/a ją w komórkę, aby uzyskać wynik).

Oczekiwana odpowiedź: $= JEŻELI(B10 * B12 > B13; "Tak"; "Nie")$

Zadanie 5

Pyt. 1 Wymiary boiska do ćwiczeń zostały podane w komórkach B3 i B4. Uczniowie mają mierzony czas biegu po jego przekątnej. Aby obliczyć, ile wynosi długość przekątnej boiska posłuż się wzorem unieszczonym w komórce B1. Jaką formułę należy wpisać w komórce B5, aby obliczyć przekątną boiska? (Jako odpowiedź podaj całą formułę, tak jakbyś wpisał/a ją w komórkę, aby uzyskać wynik).

Oczekiwana odpowiedź: $= PIERWIASTEK(B3 \wedge 2 + B4 \wedge 2)$

Pyt. 2 W komórce B6 zaokrąglij wynik znajdujący się w komórce B5 przy użyciu funkcji. Funkcja powinna zaokrąglić wynik w dół, do dwóch miejsc po przecinku. Jaką formułę wpiszesz w komórce B6? (Jako odpowiedź podaj całą formułę, tak jakbyś wpisał/a ją w komórkę, aby uzyskać wynik).

Oczekiwana odpowiedź: $= ZAOKR.D(B5; 2)$

Pyt. 3 W kolumnie E znajduje się informacja o czasie biegu na 100 m. uzyskanym przez poszczególnych uczniów. W komórce E12 oblicz przy pomocy funkcji ilu uczniów było obecnych dziś na zajęciach. (Jako odpowiedź podaj całą formułę, tak jakbyś wpisał/a ją w komórkę, aby uzyskać wynik).

Oczekiwana odpowiedź: $= ILE.LICZB(E2 : E10)$

Pyt. 4 W komórce E13 oblicz przy pomocy funkcji, ilu uczniów było nieobecnych na zajęciach. (Jako odpowiedź podaj całą formułę, tak jakbyś wpisał/a ją w komórkę, aby uzyskać wynik).

Oczekiwana odpowiedź: $= LICZ.PUSTE(E2 : E10)$

Zadanie 6

Pyt. 1 Jakie są cechy formatowania walutowego?

- a) Po zastosowaniu formatu walutowego w komórce obok liczby zostanie wyświetlony wybrany symbol waluty.
- b) Ten format nie pozwala na wyświetlanie miejsc dziesiętnych.

Test 3

- c) Ten format automatycznie zaokrągla liczbę w górę, do najbliższej liczby całkowitej.

Oczekiwana odpowiedź: a) Po zastosowaniu formatu walutowego w komórce obok liczby zostanie wyświetlony wybrany symbol waluty.

Pyt. 2 Jakie są cechy formatowania typu „data”?

- a) Na liczbach formatu „data” można przeprowadzać działania arytmetyczne, tak jak na zwykłych liczbach (np. do daty 01.10.20120 można dodać 20 i otrzymać wynik 21.10.2020).
- b) Istnieje jeden format daty, tzw. data krótka. Program *Microsoft Excel* wyświetla zawsze datę o formacie 01.01.2020.
- c) Wpisując daty, trzeba być uważnym. Program interpretuje nieprawidłowe daty (np. 30 lutego) jak inne, prawidłowe daty.

Oczekiwana odpowiedź: a) Na liczbach formatu „data” można przeprowadzać działania arytmetyczne, tak jak na zwykłych liczbach (np. do daty 01.10.20120 można dodać 20 i otrzymać wynik 21.10.2020).

Pyt. 3 Jakie są cechy formatowania procentowego?

- a) Ten format nie pozwala na wyświetlanie miejsc dziesiętnych.
- b) Jeśli najpierw włączymy formatowanie procentowe dla komórki, to gdy wpisujemy do niej 5, to program zamieni liczbę na 0,05.
- c) Kiedy bezpośrednio w komórce wpisujemy 10%, program *Microsoft Excel* automatycznie zastosuje formatowanie procentowe.

Oczekiwana odpowiedź: c) Kiedy bezpośrednio w komórce wpisujemy 10%, program *Microsoft Excel* automatycznie zastosuje formatowanie procentowe.

Pyt. 4 Jakie są cechy formatowania liczbowego?

- a) Włączając formatowanie liczbowe dla komórki, w której jest już jakaś liczba, program *Microsoft Excel* automatycznie wyświetli ją bez miejsc po przecinku.
- b) Używając formatu liczbowego można włączyć separator tysięcy.
- c) Format liczbowy jest tożsamy z formatem ogólnym.

Oczekiwana odpowiedź: b) Używając formatu liczbowego można włączyć separator tysięcy.

Zadanie 1

Pyt. 1 Jaką formułę należy wpisać w komórkę C2, aby uzyskać sumę liczb A i B? (Jako odpowiedź podaj całą formułę, tak jakbyś wpisał/a ją w komórkę, aby uzyskać wynik).

Oczekiwana odpowiedź: = A2 + B2 lub = B2 + A2

Pyt. 2 Jaką formułę należy wpisać w komórkę D6, aby obliczyć różnicę liczb B i A? (Jako odpowiedź podaj całą formułę, tak jakbyś wpisał/a ją w komórkę, aby uzyskać wynik).

Oczekiwana odpowiedź: = B6 – A6

Pyt. 3 Jaką formułę należy wpisać w komórkę E3, aby obliczyć ilorz liczb A przez B? (Jako odpowiedź podaj całą formułę, tak jakbyś wpisał/a ją w komórkę, aby uzyskać wynik).

Oczekiwana odpowiedź: = A3/B3

Pyt. 4 Jaką formułę należy wpisać w komórkę F5, aby obliczyć ilorz liczb B przez A? (Jako odpowiedź podaj całą formułę, tak jakbyś wpisał/a ją w komórkę, aby uzyskać wynik).

Oczekiwana odpowiedź: = A5 * B5 lub = B5 * A5

Zadanie 2

Pyt. 1 Jaki błąd pojawi się w programie *Microsoft Excel*, gdy program nie rozpozna tekstu użytego w formule (np. gdy popełnisz literówkę w formule i zamiast SUMA napiszesz SUUMA) ?

- a) #LICZBA!
- b) #ADR!
- c) #NAZWA?
- d) #N/D!

Oczekiwana odpowiedź: c) #NAZWA?

Pyt. 2 Jaki błąd pojawi się w programie *Microsoft Excel*, gdy podasz błędny argument (np. zamiast komórki zawierającej liczbę podasz adres komórki zawierającej tekst) ?

- a) #ARG!
- b) #ADR!
- c) #LICZBA!
- d) #NAZWA?

Oczekiwana odpowiedź: a) #ARG!

Pyt. 3 Jaki błąd pojawi się w programie *Microsoft Excel*, gdy formuła odwołuje się do adresu, który nie istnieje (np. gdy usuniesz wiersz, do którego komórek odwoływała się formuła)?

- a) #ARG!
- b) #ADR!
- c) #LICZBA!
- d) #N/D!

Oczekiwana odpowiedź: b) #ADR!

Pyt. 4 W kolumnie D chcesz podzielić liczby z kolumny B przez liczby z kolumny C (zob. *screen*). Niektóre komórki z kolumny C są puste. Jaki błąd zobaczysz w komórce D4?

- a) #DZIEL/0!
- b) #LICZBA!
- c) #NAZWA?
- d) #ADR!

Oczekiwana odpowiedź: a) #DZIEL/0!

Zadanie 3

Pyt. 1 W kolumnie C należy obliczyć wysokość podwyżki jaką otrzymają pracownicy pewnej firmy. Jaką formułę wpiszesz w komórkę C4, tak aby z łatwością powielić obliczenia na pozostałe komórki kolumny C? (Jako odpowiedź podaj całą formułę, tak jakbyś wpisał/a ją w komórkę, aby uzyskać wynik).

Oczekiwana odpowiedź: = B4 * \$B\$1 lub = \$B\$1 * B4

Pyt. 2 W kolumnie D należy obliczyć, ile wynosi pensja po podwyżce. Jaką formułę wpiszesz w komórkę D4, tak aby z łatwością powielić obliczenia na pozostałe komórki kolumny D?

Oczekiwana odpowiedź: = B4 + C4 lub = C4 + B4

Zadanie 4

Pyt. 1 W wierszu 7 oblicz przy pomocy funkcji średnią liczbę pokonanych kilometrów w każdym z tygodni. Jaką formułę należy wpisać w komórce E7, aby obliczyć średnią przebiegniętych kilometrów w ostatnim tygodniu miesiąca. (Jako odpowiedź podaj całą formułę, tak jakbyś wpisał/a ją w komórkę, aby uzyskać wynik).

Oczekiwana odpowiedź: = ŚREDNIA(E2 : E6)

Pyt. 2 W komórce B9 wyznacz przy pomocy funkcji minimalną liczbę pokonanych kilometrów z całego okresu prowadzenia zbiórki. (Jako odpowiedź podaj całą formułę, tak jakbyś wpisał/a ją w komórkę, aby uzyskać wynik).

Oczekiwana odpowiedź: = MIN(B2 : E6)

Pyt. 3 W komórce B10 wyznacz przy pomocy funkcji maksymalną liczbę pokonanych kilometrów z całego okresu prowadzenia zbiórki. (Jako odpowiedź podaj całą formułę, tak jakbyś wpisał/a ją w komórkę, aby uzyskać wynik).

Oczekiwana odpowiedź: = MAX(B2 : E6)

Pyt. 4 Jaką funkcję należy wpisać w komórce B11, aby obliczyć liczbę przebiegniętych kilometrów przez cały okres prowadzenia zbiórki. (Jako odpowiedź podaj całą formułę, tak jakbyś wpisał/a ją w komórkę, aby uzyskać wynik, użyj jak najmniej skomplikowanej formuły).

Oczekiwana odpowiedź: = SUMA(B2 : E6)

Pyt. 5 W komórce B15 sprawdź, czy pracownikom udało się zebrać tysiąc złotych. Użyj funkcji, która sprawdzi, czy liczba wszystkich pokonanych kilometrów pomnożona przez wartość jednego kilometra (komórka B13) jest większa lub równa celowi zbiórki (komórka B14) - jeśli jest, funkcja wypisze „tak”, jeśli nie, funkcja powinna wypisać „nie”. Jak będzie wyglądała formuła w komórce B15? (Jako odpowiedź podaj całą formułę, tak jakbyś wpisał/a ją w komórkę, aby uzyskać wynik).

Oczekiwana odpowiedź: = JEŻELI(B10 * B12 >= B13; „Tak”; „Nie”)

Zadanie 5

Pyt. 1 Obecnie produkowane znaki ostrzegawcze powinny mieć kształt trójkąta o długości boku, którego wartość została podana w komórce B2. Oblicz jak długi powinien być arkusz blachy, z którego należy wyciąć znak. W tym celu posłuż się wzorem na wysokość trójkąta umieszczonym w komórce B1. Jaką formułę należy wpisać w komórce D1, aby obliczyć wysokość znaku. (Jako odpowiedź podaj całą formułę, tak jakbyś wpisał/a ją w komórkę, aby uzyskać wynik).

Oczekiwana odpowiedź: = B2 * PIERWIASTEK(3)/2

Pyt. 2 W komórce D2 zaokrąglij wynik znajdujący się w komórce D1 przy użyciu funkcji. Funkcja powinna zaokrąglić wynik do najbliższej liczby całkowitej. Jaką formułę wpiszesz w komórkę D1? (Jako odpowiedź podaj całą formułę, tak jakbyś wpisał/a ją w komórkę, aby uzyskać wynik).

Oczekiwana odpowiedź: =ZAOKR.DO.CAK(D1)

Pyt. 3 W wierszu 6 znajdują się zlecenia na dostawę znaków w kolejnych dniach. W komórce K7 oblicz przy pomocy funkcji, ile jest dni, w których producent będzie dostarczał znaki. (Jako odpowiedź podaj całą formułę, tak jakbyś wpisał/a ją w komórkę, aby uzyskać wynik).

Oczekiwana odpowiedź: =ILE.LICZB(A7 : J7)

Pyt. 4 W komórce L7 oblicz przy pomocy funkcji, ile jest dni bez żadnych zleceń. (Jako odpowiedź podaj całą formułę, tak jakbyś wpisał/a ją w komórkę, aby uzyskać wynik).

Oczekiwana odpowiedź: =LICZ.PUSTE(A7 : J7)

Zadanie 6

Pyt. 1 Jakie są cechy formatowania walutowego?

- a) Ten format domyślnie włącza separator tysięcy .
- b) Ten format nie pozwala na wyświetlanie miejsc dziesiętnych.
- c) Wykonując działania na liczbach o formacie walutowym, waluty zostaną automatycznie przekształcane do pierwszej wybranej.

Oczekiwana odpowiedź: a) Ten format domyślnie włącza separator tysięcy .

Pyt. 2 Jakie są cechy formatowania typu „data”?

- a) Na liczbach formatu „data” nie można przeprowadzać działań arytmetycznych.
- b) Wpisując daty, trzeba być uważnym. Program interpretuje nieprawidłowe daty (np. 30 lutego) jak inne, prawidłowe daty.
- c) Program interpretuje datę jako liczbę. Przykładowo liczba 1 odpowiada dniu 1 stycznia 1900 roku.

Oczekiwana odpowiedź: c) Program interpretuje datę jako liczbę. Przykładowo liczba 1 odpowiada dniu 1 stycznia 1900 roku.

Pyt. 3 Jakie są cechy formatowania procentowego?

- a) Włączając formatowanie procentowe dla komórki, w której jest już jakaś liczba, program *Microsoft Excel* pomnoży tę liczbę przez 100 i doda na końcu symbol %.
- b) Ten format nie pozwala na wyświetlanie miejsc dziesiętnych.
- c) Ten format pozwala włączyć separator tysięcy .

Oczekiwana odpowiedź: a) Włączając formatowanie procentowe dla komórki, w której jest już jakaś liczba, program *Microsoft Excel* pomnoży tę liczbę przez 100 i doda na końcu symbol %.

Pyt. 4 Jakie są cechy formatowania liczbowego?

- a) Format liczbowy jest tożsamy z formatem ogólnym.
- b) Włączając formatowanie liczbowe dla komórki, w której jest już jakaś liczba, program *Microsoft Excel* automatycznie wyświetli tę liczbę z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku.
- c) Włączając formatowanie liczbowe dla komórki, w której jest już jakaś liczba, program *Microsoft Excel* automatycznie wyświetli ją z separatorem miejsc dziesiętnych.

Oczekiwana odpowiedź: b) Włączając formatowanie liczbowe dla komórki, w której jest już jakaś liczba, program *Microsoft Excel* automatycznie wyświetli tę liczbę z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku.

K. Kwestionariusz oceny realizacji obszarów wiedzy – Testy wiedzy

Metryczka

1. Rok urodzenia

.....

2. Wykształcenie

- o podstawowe
- o gimnazjalne
- o zasadnicze zawodowe
- o średnie
- o licencjat/inżynierskie
- o wyższe magisterskie

3. Wykonywany zawód

.....

4. W jaki sposób wykorzystuje Pan/Pani arkusze kalkulacyjne?

.....

Instrukcja

Zadania, które będzie Pan/Pani oceniać zostaną wykorzystane w teście sprawdzającym wiedzę i umiejętności dot. obsługi programu *Microsoft Excel*. Pana/Pani zadaniem jest ocena, czy zadanie sprawdza jeden lub kilka obszarów wiedzy i umiejętności.

Zadania zostały przygotowane w oparciu o sylabus Europejskiego Certyfikatu Umiejętności Komputerowych (<https://ecdl.pl/wp-content/uploads/2016/01/b41.pdf>).

Niektóre z zadań oprócz treści będą zawierać *screeny* i/lub arkusze pracy (pliki programu *Microsoft Excel*).

Pana/Pani zadaniem jest ocena treści zadania.

Ocena treści zadań

Sędziom kompetentnym została udostępniona treść testów wiedzy (zob. Załącznik J). Sędziowie oceniali zgodność pytań z sylabusem w ten sposób, że po zapoznaniu się z treścią każdego pytania odpowiadali na następujące pytanie:

1. Wykorzystanie których z poniższych obszarów wiedzy i umiejętności sprawdza to zadanie?

Zaznacz „Tak”, jeśli celem danego zadania jest sprawdzenie wiedzy i/lub umiejętności z danego obszaru. Zaznacz „Nie”, jeśli dany obszar wiedzy nie jest sprawdzany przez to zadanie. Zadanie może sprawdzać więcej niż jeden obszar.

Reguły i funkcje: Reguły arytmetyczne

	Tak	Nie
1. Stosowanie dobrych praktyk tworząc reguły używające odwołań do komórek zamiast wpisywania do reguł liczb	☐	☐
2. Tworzenie reguł przy użyciu odwołań do komórek i operatorów arytmetycznych: dodawania	☐	☐
3. Tworzenie reguł przy użyciu odwołań do komórek i operatorów arytmetycznych: odejmowania	☐	☐
4. Tworzenie reguł przy użyciu odwołań do komórek i operatorów arytmetycznych: mnożenia	☐	☐
5. Tworzenie reguł przy użyciu odwołań do komórek i operatorów arytmetycznych: dzielenia	☐	☐
6. Rozpoznawanie i właściwe interpretowanie podstawowych błędów: #NAZWA?	☐	☐
7. Rozpoznawanie i właściwe interpretowanie podstawowych błędów: #DZIEL/0!	☐	☐
8. Rozpoznawanie i właściwe interpretowanie podstawowych błędów: #ADR!	☐	☐
9. Rozpoznawanie i właściwe interpretowanie podstawowych błędów: #ARG!	☐	☐
10. Używanie adresowania względnego przy tworzeniu reguł	☐	☐
11. Używanie adresowania bezwzględnego (absolutnego) przy tworzeniu reguł	☐	☐

Reguły i funkcje: Funkcje

1. Używanie funkcji sumowania ☐

- | | | |
|---|---|---|
| 2. Obliczanie wartości średniej | o | o |
| 3. Wyznaczanie minimum i maksimum | o | o |
| 4. Zliczanie komórek | o | o |
| 5. Liczenie komórek pustych i niepustych | o | o |
| 6. Zaokrąglanie wyniku obliczeń | o | o |
| 7. Obliczanie pierwiastka kwadratowego | o | o |
| Używanie funkcji logicznej „jeżeli” (if) wybierającej jedną z dwóch możliwych wartości, z operatorem porównawczym =, >, < | o | o |

Reguły i funkcje: Liczby i daty

- | | | |
|---|---|---|
| Formatowanie komórek zawierających liczby, wyświetlanie określonej liczby miejsc dziesiętnych, wprowadzanie lub pomijanie separatora grup tysięcy | o | o |
| Formatowanie komórek zawierających daty, wybieranie kolejności sposobu wyświetlania dni, miesięcy i lat | o | o |
| Formatowanie komórek zawierających liczby wyświetlając symbol waluty | o | o |
| Formatowanie komórek zawierających liczby wyświetlając je w postaci procentowej | o | o |