

Maha Abu Hatoum

Wspólny dyskurs online jako formatywna informacja zwrotna służąca poprawie osiągnięć uczniów z trudnościami w matematyce w siódmej klasie w miejskim sektorze arabskim

Abstrakt w języku polskim

Zmiany w pedagogicznych terminach akademickich i integracja technologii w szkołach nie zmieniły zbytnio charakteru nauczania matematyki, zwłaszcza dla uczniów z trudnościami. Nauczanie w klasie pozostało frontalne i tradycyjne - nauczyciel jest głównym źródłem wiedzy, a uczeń otrzymuje informacje. W matematyce przekazywanie wiedzy w ten sposób ułatwia, zdaniem wielu nauczycieli, nauczanie, ponieważ pozwala na szerokie i szybkie przekazywanie informacji umożliwiając przedstawianie wiedzy w sposób najłatwiejszy dla niego i preferowany przez niego, bez uwzględniania preferencji ucznia. Dobrzy uczniowie mogą podążać za nauczycielami, a czasami z niewielką pomocą rodziców mogą przezwyciężyć pojawiające się problemy, ale uczniowie z trudnościami w uczeniu się problem nie tylko nie ulegają rozwiązaniu, ale pogłębiają się prowadząc do niepowodzeń w uczeniu się matematyki i poczucia wyobcowania w klasie. Jednym z głównych wyzwań w nauczaniu matematyki uczniów z trudnościami jest więc aktywne zaangażowanie ich w budowanie wiedzy matematycznej.

Korzystanie ze środowisk cyfrowych stało się istotną częścią uczenia się w dziedzinie wiedzy matematycznej. Obecnie standardowymi środowiskami cyfrowymi w matematyce są GeoGebra i Desmos. Środowiska te oferują dwie przestrzenie cyfrowe, pierwszą dedykowaną dziedzinie algebry, a drugą dziedzinie geometrii. Oba środowiska umożliwiają natychmiastowe i szybkie przejście między różnymi reprezentacjami matematycznymi.

Dyskurs matematyczny online to model wspólnego uczenia się oparty na teorii społeczno-kulturowej Lwa Wygotskiego, zgodnie z którą uczenie się jest procesem społecznym, dzięki któremu uczeń rozwija umiejętności i wysokie funkcje poznawcze. Wzajemne relacje społeczne i mediacja to dwa podstawowe elementy rozwoju wysokich funkcji umysłowych, takich jak percepcja, uwaga, pamięć i myślenie (Ilam, 2003). Wspólny dyskurs matematyczny, który odbywa się za pośrednictwem cyfrowych środowisk edukacyjnych, jest bogaty w reprezentacje mentalne, które umożliwiają dynamiczną i

namacalną mediację materiału edukacyjnego. W badaniach model wspólnego dyskursu matematycznego online obejmuje metodę interaktywnych działań:

- aktywność badawcza w życiu ucznia,
- dynamiczne przejście między różnymi reprezentacjami matematycznymi,
- dzielenie się wiedzą i pomysłami na możliwe rozwiązania,
- wykonywanie zadań synchronicznych i asynchronicznych.

Każdy uczeń dzieli się swoim sposobem rozwiązania z członkami swojej grupy poprzez dyskurs, wystawiając ich w ten sposób na różne poziomy i formy reprezentacji. Uczestnictwo w grupie pozwala jej członkom rozwijać swoje zrozumienie w tempie dostosowanym do nich i zgodnie z ich możliwościami.

Niniejsze badanie koncentruje się na wpływie wspólnego dyskursu online na uczniów z trudnościami w zakresie wiedzy matematycznej i osiągnięć w nauce. Głównym założeniem niniejszego badania jest to, że wspólny dyskurs matematyczny oparty na środowiskach cyfrowych pomaga uczniom z trudnościami w nauce i osiągnięciach oraz zwiększa efektywność pracy nauczyciela. W związku z tym w badaniu podjęto próbę zdefiniowania cech dyskursu opartego na współpracy online i zbadania jego wpływu na osiągnięcia uczniów, postrzeganie własnej skuteczności, motywację do nauki matematyki oraz zmianę strategii uczenia się.

Aby pogłębić analizę danych, zdecydowano się na przeprowadzenie badania zgodnie z podejściem ilościowo-jakościowym. W procesie badawczym opartym na metodzie quasi-eksperymentalnej, zastosowano różne techniki badawcze oparte na metodach mieszanych, aby uzyskać spójną i wyczerpującą odpowiedź na pytania badawcze. W ramach badania wybrano dwa państwowe gimnazja o równym statusie społeczno-ekonomicznym i podobnej infrastrukturze technologicznej. Z obu szkół, po przeprowadzeniu testu mapującego, który odbył się na początku procesu, wybrano grupę uczniów z trudnościami w matematyce. Uczniowie zostali podzieleni na grupę quasi-eksperymentalną i grupę kontrolną uczniów z trudnościami, którzy nie dołączyli do quasi-eksperymentu. Pod koniec badania przeprowadzono porównanie między obiema grupami. W ramach gromadzenia danych przeprowadzono proces analizy wywiadów przeprowadzonych z nauczycielami. Analiza

danych ułatwiła zrozumienie procesu rozwoju umiejętności uczenia się uczniów, identyfikację rodzajów trudności wśród nich, a także sposobów myślenia i jakości procesu rozwiązywania.

Zbieranie danych w szkołach odbywało się przez cały rok szkolny 2020-2021 (rok szkolny w Izraelu rozpoczyna się we wrześniu i kończy w czerwcu). W badaniu wzięło udział dwunastu nauczycieli matematyki (sześciu nauczycieli, którzy wzięli udział w quasi-eksperymentie i sześciu nauczycieli z grupy kontrolnej) oraz 30 uczniów siódmej klasy z dwóch gimnazjów, uczniów z trudnościami w matematyce, którzy wzięli udział w quasi-eksperymentie, oraz kolejnych 28 uczniów siódmej klasy z dwóch gimnazjów, uczniów z trudnościami, którzy nie wzięli udziału w badaniu (grupa kontrolna). Uczniowie zostali zbadani za pomocą ilościowych narzędzi badawczych - kwestionariusza postaw, testu mapowania i testu sumatywnego. Kwestionariusz badał trzy elementy: poczucie własnej skuteczności, strategie uczenia się i motywację wewnętrzną. Test mapujący i test podsumowujący miały na celu mapowanie poziomu uczniów pod względem osiągnięć i sposobu budowania procesu rozwiązywania. Pomiędzy testem mapującym a testem podsumowującym uczniowie uczestniczyli w zajęciach matematycznych opartych na dyskursie w środowiskach cyfrowych w małych grupach przy akompaniamencie nauczyciela. Transkrypcja niektórych lekcji pozwoliła nam poznać ich zachowania informacyjne i proces rozwiązywania problemów matematycznych. Kadra nauczycielska, która przeszła specjalne szkolenie przygotowujące do udziału w eksperymencie, została zbadana za pomocą instrumentu ilościowego - kwestionariusza badającego postawy nauczycieli matematyki w zakresie skuteczności wykorzystania środowiska online jako środka zwiększającego efektywność ich pracy i wymiar uczenia się uczniów z trudnościami, oraz instrumentu jakościowego - ustrukturyzowanych wywiadów, w celu poznania skuteczności/trudności, jakie wystąpiły podczas wdrażania metod nauczania w tym zakresie.

Analiza wyników badań wykazała, że potraktowanie dyskursu opartego na współpracy online jako istotnej części programu nauczania promowało uczniów z trudnościami, zarówno pod względem poznawczym, jak i emocjonalno-społecznym. Wspólny dyskurs matematyczny online przyczynił się do poprawy osiągnięć uczniów w zakresie matematyki. Pod względem społeczno-emocjonalnym motywacja wewnętrzna i poczucie własnej skuteczności wśród uczniów z trudnościami również uległy znacznej poprawie. Dyskurs matematyczny online wspierał i poprawiał strategie uczenia się i radzenia sobie z problemami z pamięcią. Pod względem kognitywnym, dostępność technologii jest jednym ze sposobów, które możemy

wykorzystać, aby zapewnić rozwiązanie dla uczniów z trudnościami poprzez zmniejszenie obciążenia psychicznego; mianowicie, trudności z pamięcią aktywną i pamięcią długotrwałą wpływają na zdolność uczniów do rozwiązywania problemów i badania procesów myślenia. Zmniejszenie obciążenia skomplikowanymi obliczeniami za pomocą technologii i przeniesienie obciążenia psychicznego - odciążenie - z osoby na narzędzie, zachęca do wykonywania procesów wysokiego myślenia (Solomon, 2000). Ponadto reprezentacje wizualne w uczeniu się przyspieszają uczenie się zarówno pod względem pamięci, jak i zrozumienia (Mayer, 2009). Doświadczenie wizualno-ruchowe z przedmiotami poznanymi w rzeczywistości zewnętrznej jest ważne dla uczniów, ponieważ dzieci budują swoje struktury wiedzy w wyniku konkretnych doświadczeń. Co więcej, analiza jakościowa wywiadów z nauczycielami podkreśla, że sukces programu zależy od sposobu i stopnia ekspozycji nauczycieli na rodzaje dyskursu, komponenty dyskursu oraz rodzaje trudności uczniów i strategie mediacyjne, które poprawiają zrozumienie uczniów. Zrozumienie przez nauczyciela znaczenia dyskursu i jego wdrożenie we właściwy sposób w klasie znacząco pomaga uczniom z trudnościami w matematyce. Wyniki badań potwierdzają postrzeganie proponowanego modelu, w którym nauczyciele, którzy włączają dyskurs matematyczny online do swojego nauczania, są bardziej skuteczni w pracy z uczniami z trudnościami, a uczniowie, którzy uczestniczą w dyskursie, rozwijają umiejętności akademickie i osiągnięcia oraz mają umiejętności matematyczne wyższego rzędu.

W związku z tym uważa się, że izraelski system edukacji musi włączyć dyskurs matematyczny online do programu nauczania matematyki jako istotną część, która obejmuje problemy matematyczne z rzeczywistego świata ucznia i działania matematyczne, które mają potencjał różnych reprezentacji. Ponadto, badanie zaleca poszerzenie zakresu wspólnego nauczania online o wszystkich uczniów z trudnościami, większą liczbę nauczycieli i inne poziomy nauczania w szkolnym systemie nauczania w gimnazjum.