

mgr Aleksandra Karoń

Profilaktyka lęku przed matematyką. Eksperyment pedagogiczny.

### Streszczenie

Tematem niniejszej rozprawy doktorskiej jest lęk matematyczny który został opisany z trzech perspektyw: biologicznej (neuralnej), psychologicznej (emocjonalnej) i społecznej (kulturowej). Autorka wielokrotnie podkreśla wieloaspektowy charakter lęku matematycznego i niejednorodną etiologię tego zjawiska. Temat ten został wybrany, ponieważ niechęć do matematyki jest dość powszechna. Niektóre osoby ją wykazujące cierpią na fobię matematyczną.

Fobia matematyczna może mieć duży wpływ na wybory życiowe, w tym edukacyjne i zawodowe. Jest to argument za koniecznością wprowadzenia do edukacji powszechnej profilaktyki rozwoju fobii matematycznej. Dlatego w ramach niniejszej pracy doktorskiej przeprowadzono eksperyment pedagogiczny mający na celu taką profilaktykę. Ów eksperyment realizowano w jednej ze szkół podstawowych w Poznaniu, wśród dzieci w wieku 6-7 lat (w badaniu brały udział dwie klasy, trzecia była grupą kontrolną). Badanie polegało na rozwiązywaniu codziennych zadań wspierających rozwój kompetencji matematycznych, wyobraźni przestrzennej, kształtowaniu logicznego myślenia, wspomaganie skupienia uwagi i pamięci roboczej. Wyniki eksperymentu nie są jednoznaczne, jednak można go powtórzyć na większej próbie badanych i ulepszyć w przyszłości.

W pierwszym rozdziale rozprawy autorka definiuje lęk w ujęciu kulturowym, traktując fobię matematyczną jako jeden z typów fobii występujących w społeczeństwie. Następnie przechodzi do ogólnych uwag dotyczących lęku przed matematyką, podkreślając jego skomplikowaną etiologię. W tym rozdziale szczegółowo opisano biologiczne konotacje lęku matematycznego, zwrócono uwagę na niektóre badania z zakresu neuronauki, które opisują m.in. funkcje liczenia czy funkcjonowanie obszarów mózgu związanych z matematyką, np. efekt przenoszenia lub związane z fobią matematyczną zmiany w ciele migdałowatym. Opisano również związek pomiędzy wykonywaniem operacji matematycznych a pamięcią roboczą, efekt SNARC i Mentalną Linie Liczbową nie tylko w kontekście neuronowym, ale także kulturowym. W pierwszym rozdziale autorka zwraca także uwagę na związek lęku przed matematyką z motywacją oraz na stereotypy dotyczące matematyki i nauk ścisłych w ogóle, nie zapominając o wnioskach dotyczących ich konsekwencji. Rozdział pierwszy kończy

podrozdział poświęcony językowi matematyki, ze szczególnym uwzględnieniem metafor i reprezentacji liczbowych. Autorka sięga tu m.in. do teorii metafor Lakoffa i Johnsona czy teorii *bootsrappingu*, wspomina także o systemie liczb przybliżonych (ANS).

Rozdział drugi to autorska teoria przedstawiająca język matematyki jako jedną z gier językowych (co stanowi bezpośrednie nawiązanie do filozofii Ludwiga Wittgensteina). Rozdział ten stanowi filozoficzne uzasadnienie eksperymentu przeprowadzonego w ramach pracy doktorskiej. Autorka zadaje trzy ważne pytania:

Jak liczby/liczby łączą się ze słowami?

Jak matematyka łączy się ze światem?

Jaki jest status ontologiczny bytów matematycznych?

Próbując odpowiedzieć na powyższe pytania, autorka uzasadnia, dlaczego rozumie język matematyki jako grę językową rozgrywaną w obrębie języka tak precyzyjnie i logicznie ograniczonego, jak opisuje to wizja ukazana w *Tractatus logico-philosophicus* L. Wittgensteina.

Rozdział drugi skupia się także na komunikacji zwierząt, rekonstrukcji psychogenezy języka przez Willarda Van Ormana Quine'a oraz zagadnieniach z zakresu neurolingwistyki. Autorka czerpie z teorii korowo-hipokampowej i porównuje język matematyki z językiem w ogóle. W tym rozdziale rozwijany jest także wątek metafor, który został poruszony w rozdziale pierwszym.

Rozdział trzeci zawiera opis eksperymentalnego projektu badawczego. Szczegółowo opisano plan badań, metodologię eksperymentu, a także treść zadań, które rozwiązywali uczestnicy badania. Ponadto w rozdziale tym opisano całą ścieżkę edukacyjną, uzasadniając merytorycznie jej sens.

Ostatni (czwarty) rozdział pracy doktorskiej poświęcony jest analizie wyników badań. Analizie poddano wszystkie kwestionariusze, które uczestnicy i ich rodzice wypełnili w trakcie eksperymentu. Autorka uzasadnia także wybór kilku uczestników, których pracom przyjrzała się bliżej. Po analizie autorka dokonuje metaanalizy przebiegu eksperymentu, krytycznie oceniając niektóre jego elementy. Podkreśla także wartość edukacyjną zadań, które rozwiązywali uczestnicy badania oraz potencjał rozwinięcia realizowanych pomysłów w

szerszej perspektywie, jako elementu szkolnej i przedszkolnej edukacji matematycznej. Sprawdzając założenia, autorka wprowadziła tymczasowy projekt edukacyjny w grupie dzieci w wieku przedszkolnym w wieku 3-4 lat. Pozytywną opinię na temat przebiegu projektu wyrazili nauczyciele uczący w tej grupie oraz wicedyrektorka placówki.