

STRESZCZENIE

Trudności w nauce matematyki to problem, który dotyka około 40% dzieci, dyskalkulia zaś diagnozowana jest, w zależności od kraju pochodzenia, u od 3% nawet do 10% uczniów. W poniższym opracowaniu podjęto próbę usystematyzowania wniosków z dotychczasowych badań nad dyskalkulią oraz porównanie ich z własnymi. Poniższa praca składa się z rozdziałów teoretycznych oraz metodologicznych. W części pierwszej poruszono kwestie będące podwalinami dalszych rozważań i badań. Przedstawiono przede wszystkim definicje zdolności numerycznych oraz umiejętności arytmetycznych, opisano modele rozwojowe oraz mózgowo podłoże operowania liczbami. Zajęto się także rozwojem kompetencji matematycznych w kontekście wszystkich etapów edukacji. W drugiej części przybliżono modele neuropsychologiczne procesu przetwarzania liczb i dokonywania obliczeń prezentując teorie modułu cyfrowo-liczbowego Briana Butterwortha, potrójnego kodowania Stanisława Dehaene i Laurenta Cohena, złożonego kodowania Jamiego I. Campbella i Jamesa M. Clarka, przetwarzania liczb i obliczania Michaela McCloskeya, Alfonso Caramazzy i Annamarii Basili oraz dystrybucji skojarzeń Roberta Sieglera i Jeffa Shragera. Przybliżono także tematykę, która do tej pory została najbardziej zgłębniona przez badaczy, czyli: zależności numeryczno-przestrzenne, jak również efekty dystansu, wielkości i SNARC. W trzecim rozdziale części teoretycznej przedstawiono poznawcze i percepcyjne korelaty wykonywania operacji arytmetycznych. Skupiono się tutaj szczególnie na uwadze, pamięci, kompetencjach językowych i umiejętnościach fonologicznych, percepcji wzrokowo-przestrzennej i koordynacji wzrokowo-ruchowej. Czwarty rozdział, szczególnie ważny dla tego opracowania, dotyczył opisu specyficznych zaburzeń umiejętności posługiwania się liczbami i procesu liczenia jako zaburzenia neurorozwojowego. Tutaj przybliżono etiologię, epidemiologię oraz problem diagnozowania dyskalkulii, a także badania genomu, ośrodkowego układu nerwowego, a nawet wynikające z niskiej masy urodzeniowej w kontekście występowania zaburzeń liczenia. Rozdział ten obejmował także szeroki opis patomechanizmu oraz współwystępowania dyskalkulii z innymi zaburzeniami rozwoju takimi jak ADHD, czy dysleksją rozwojową. Rozdziały teoretyczne

zamknięte zostały częścią dotyczącą problemu terapii specyficznych zaburzeń liczenia na świecie i w Polsce, w której przedstawiono autorskie modelowe podejście do problemu terapii specyficznych zaburzeń liczenia i ćwiczenia korekcyjno-kompensacyjne usprawniające umiejętności arytmetyczne.

Następna część – rozdział piąty – przedstawia opis badań własnych, które dotyczyły dwóch głównych zagadnień - specyficznego obrazu funkcjonowania dzieci ze zdiagnozowaną dyskalkulią w zakresie liczenia na tle innych zaburzeń uczenia się oraz poznawczych korelatów specyficznych trudności w uczeniu się arytmetyki. W badaniach tych wzięli udział uczniowie zakwalifikowani w tym celu w poradniach psychologiczno-pedagogicznych na podstawie szczegółowego, autorskiego wywiadu z rodzicami przeprowadzonego w oparciu o specjalnie opracowaną kartę wywiadu (aneks) oraz potwierdzonych przez nauczyciela matematyki trudnościach w nauce matematyki. Umiejętności dzieci zostały poddane wnikliwej analizie diagnostycznej z wykorzystaniem odpowiednio dobranych narzędzi: testu *Kalkulia III* Košča, obowiązującej *Skali Inteligencji Wechslera dla Dzieci*, *Testu d2* Brickenkampa, *Zetotestu* Krasowicz-Kupis, *Testu Porównywania Znanych Kształtów* Kagana oraz *Testu Figury Złożonej Reya-Osterrietha*. Badania pozwoliły na weryfikację wielu hipotez, m. in. potwierdzając tezę, że dzieci z dyskalkulią oraz z zaburzeniami mieszanymi mają niższy niż przewidywany dla wieku rozwojowego poziom kompetencji matematycznych w zakresie zdolności numerycznych. Wyciągnięte wnioski pozwoliły na zaproponowanie prawdopodobnego modelu uzyskiwanych wyników uczniów z dyskalkulią i dysleksją. Dzieci ze zdiagnozowaną dyskalkulią cechowały się gorszymi rezultatami w zadaniach angażujących zdolności numeryczne, umiejętności arytmetyczne, pamięć wzrokową oraz syntezę spostrzeganego materiału graficznego niż dzieci z dysleksją. Wyższe wyniki zaś odnotowano w testach badających uwagę i pamięć słuchową. Poza korelatami poznawczymi przedstawiono specyficzny profil poznawczy u dzieci ze specyficznymi zaburzeniami uczenia się arytmetyki na podstawie wyników *Skali Inteligencji WISC-R*, w którym stwierdzono istotnie niskie wyniki w podteście *Arytmetyka* i wysokie wyniki w podteście *Powtarzanie Cyfr* na tle pozostałych wyników w skali słownej oraz niskie wyniki w podteście *Wzory z Klocków* na tle pozostałych wyników w skali

bezsłownej. Wyniki skonfrontowano z opublikowanymi badaniami z Polski i ze świata i przedstawiono w dyskusji. Ukazano także kierunki przyszłych opracowań, a pracę zamyka analiza aktów prawnych regulujących prawo do dostosowania wymagań edukacyjnych i warunków egzaminacyjnych dla uczniów z dyskalkulią w Polsce, o które od 2010 r. osobiście zabiegała autorka niniejszej pracy.