

Dyskalkulia rozwojowa. Wybrane problemy diagnostyczne

Dyskalkulia, czyli specyficzne zaburzenie rozwoju zdolności matematycznych, przez długi czas uchodziła za zaniedbane pod względem diagnozy i terapii zaburzenie zdolności uczenia się. W literaturze neurologicznej zakłócenia w liczeniu mają długą historię, jednak badania w tym obszarze dotyczyły głównie zaburzeń nabytych wskutek uszkodzenia mózgu przy prawidłowym rozwoju poznawczym we wczesnym okresie życia, czyli akalkulii. Dysleksja spotyka się z akceptacją społeczeństwa. Osoby publiczne czy celebryci bez skrępowania przyznają się do tego rodzaju trudności, pokazując tym samym innym osobom z dysleksją, że nie przekreśla ona szans na przyszły sukces. Tego rodzaju podejście umożliwiło przeprowadzenie niezwykle szczegółowych badań nad specyficznym i niespecyficznym rozwojem zdolności czytania i poprawności ortograficznej, które zaowocowało opracowaniem zróżnicowanych metod diagnostycznych oraz wytycznych w zakresie interwencji i wsparcia dostosowanych do potrzeb danego dziecka. Dokładne procentowe wyliczenie, jaka część populacji cierpi z powodu dyskalkulii jest trudne do określenia z braku jednolitych, powszechnie akceptowanych kryteriów diagnozy oraz z powodu różnic w operacyjnej definicji ocenianych zaburzeń. W wielu krajach prowadzone są regularne badania nad skalą problemu specyficznych trudności w matematyce u dzieci, jednak ich wyniki są zróżnicowane¹. Przyjmuje się, że częstość występowania specyficznych zaburzeń w posługiwaniu się liczbami u dzieci waha się w dość szerokich granicach – od 1,3% do 7,7%². Podejmowanie badań nad tym problemem świadczy o wzroście świadomości co do wczesnego objęcia pomocą dzieci wykazujących nie tylko poważne zaburzenia w przetwarzaniu liczb, ale także tych, które przejawiają mniejsze trudności.

¹ U. Oszwa, *Psychologia trudności arytmetycznych u dzieci. Doniesienia z badań*, Oficyna Wydawnicza „Impuls”, Kraków 2008, s. 18-19.

² U. Oszwa, *Psychologiczna analiza procesów operowania liczbami u dzieci z trudnościami w matematyce*, Wydawnictwo UMCS, Lublin 2009, s. 93.

Problemy w zakresie zdolności matematycznych zawsze postrzegano jako wskaźnik ogólnie niskiego poziomu uzdolnień intelektualnych, wskutek czego wobec niektórych dzieci ze specyficznymi zaburzeniami zdolności matematycznych do dziś stosuje się opinie o dostosowaniu wymagań edukacyjnych, zwłaszcza że opinia stwierdzająca dyskalkulię rozwojową do niedawna nie uprawniała do dostosowania warunków egzaminów zewnętrznych. W rzeczywistości inteligencja niższa niż przeciętna to częsta przyczyna trudności w nauce matematyki, ale wśród tych uczniów są również dzieci, u których trudności w nauce matematyki mają specyficzny charakter. Wielu nauczycieli obserwuje, że dzieci, których poziom ogólnych uzdolnień mieści się w normie, a stopień rozwoju pisania jest adekwatny do wieku, mają znaczne trudności z operowaniem liczbami i zbiorami a także z wykonywaniem najprostszych obliczeń.

W polskiej literaturze, dzięki opracowaniom E. Gruszczyk-Kolczyńskiej, upowszechniło się pojęcie „specyficzne trudności w uczeniu się matematyki”³. Termin „dyskalkulia” stał się analogicznym do dysleksji określeniem, jej „matematycznym wariantem”, nie tylko wśród praktyków, ale również w literaturze specjalistycznej.

Próby definiowania dyskalkulii rozwojowej od lat siedemdziesiątych ubiegłego wieku podkreślają specyficzny charakter tych trudności, tzn. bez ograniczenia ogólnych możliwości intelektualnych. Wcześniejsze definicje zaburzeń arytmetycznych nie uwzględniały poziomu rozwoju intelektualnego i relacji między ogólną zdolnością poznawczą a specyficznymi trudnościami w liczeniu. W 1974 roku słowacki neuropsycholog L. Košč przedstawił pierwszą definicję dyskalkulii rozwojowej. Na podstawie badań genetycznych i neuropsychologicznych wskazywał, iż zaburzenia liczenia u dzieci są konsekwencją dysfunkcji mózgu. Według Košča:

Dyskalkulia rozwojowa jest strukturalnym zaburzeniem zdolności matematycznych, mającym swe źródło w zaburzeniach genetycznych i wrodzonych nieprawidłowościach tych części mózgu, które są bezpośrednim anatomiczno-fizjologicznym podłożem dojrzewania zdolności matematycznych zgodnie z wiekiem; jest zaburzeniem występującym bez jednoczesnego zaburzenia ogólnych funkcji umysłowych⁴.

L. Košč dokonał również klasyfikacji dyskalkulii na kilka typów: werbalną, praktognostyczną, leksykalną, graficzną, ideognostyczną i operacyjną. Jednak powyższy, objawowy podział na poszczególne rodzaje dyskalkulii, nie ma zastosowania w aktualnej praktyce diagnostycznej.

³ E. Gruszczyk-Kolczyńska, *Dzieci ze specyficznymi trudnościami w uczeniu się matematyki. Przyczyny, diagnoza, zajęcia korekcyjno-wyrównawcze*, WSiP, Warszawa 1994.

⁴ L. Košč, *Psychologia i patopsychologia zdolności matematycznych*, cytat za: U. Oszuwa, *Zaburzenia rozwoju umiejętności arytmetycznych*, Oficyna Wydawnicza „Impuls”, Kraków 2008, s. 21.

Problem zaburzeń umiejętności arytmetycznych jest opisany również w międzynarodowych klasyfikacjach chorób. Nie spotykamy tam jednak terminu „dyskalkulia rozwojowa”. Na podstawie analizy klinicznego opisu specyficznych zaburzeń umiejętności arytmetycznych przedstawionego w klasyfikacji ICD–10⁵ oraz zawartych tam wskazówek diagnostycznych można przyjąć, iż określenie to dotyczy trudności w posługiwaniu się liczbami i wykonywaniu podstawowych operacji arytmetycznych, przy prawidłowym rozwoju poznawczym i adekwatnych metodach nauczania. Klasyfikacja ta wyraźnie oddziela specyficzne trudności w uczeniu się matematyki od specyficznych trudności w uczeniu się czytania i pisanie (dysleksji). Specyficzne trudności umiejętności arytmetycznych można rozpoznać na podstawie następujących kryteriów (dziecko musi spełniać dwa spośród pięciu):

Kryterium A: wynik standaryzowanego testu do badania umiejętności arytmetycznych jest istotnie niższy od oczekiwanego na podstawie wieku i inteligencji dziecka (co najmniej 2 odchylenia standardowe).

Kryterium B: wyniki testów czytania i pisanie pozostają w normie wiekowej.

Kryterium C: kłopoty z wykonywaniem operacji liczbowych nie są rezultatem niewłaściwej metody nauczania, zaniedbań dydaktycznych ani opóźnienia rozwoju umysłowego.

Kryterium D: trudności w posługiwaniu się liczbami nie są efektem wad wzroku ani słuchu.

Kryterium E: problemy z liczeniem nie są pochodną zaburzeń neurologicznych.

Podobny opis kryteriów diagnostycznych i obraz kliniczny specyficznych zaburzeń umiejętności arytmetycznych zawarty był dotychczas w klasyfikacji DSM–IV. Zgodnie z klasyczną definicją Košča oraz proponowanymi przez ICD–10 i DSM–IV U. Oszwa podaje, iż: „dyskalkulia rozwojowa obejmuje specyficzne zaburzenia zdolności arytmetycznych, rozpoznawane na podstawie analizy deficytów poznawczych ujawnianych przez dziecko w kontekście prawidłowego rozwoju intelektualnego i sprzyjających warunków edukacyjnych”⁶.

Nieco inaczej sprawę ujęli autorzy nowej klasyfikacji DSM–V⁷. Poprzednia klasyfikacja (DSM–IV) definiowała trzy odrębne rodzaje trudności w uczeniu

⁵ *Klasyfikacja zaburzeń psychicznych i zaburzeń zachowania w ICD-10. Opisy kliniczne i wskazówki diagnostyczne*, Uniwersyteckie Wydawnictwo Medyczne „Vesalius”, Warszawa 2000.

⁶ U. Oszwa, *Zaburzenia rozwoju umiejętności arytmetycznych*, Oficyna Wydawnicza „Impuls”, Kraków 2008, s. 27.

⁷ *Kryteria diagnostyczne zaburzeń psychicznych DSM–5*, Edra Urban & Partner, Wrocław 2018.

się, mianowicie: w czytaniu, w wypowiedaniu się pisemnym oraz w matematyce. Natomiast nowa klasyfikacja definiuje jedno „specyficzne zaburzenie uczenia się”, które może występować w trzech podtypach: trudności w czytaniu, w pisemnym wypowiedaniu się i w matematyce. Takie przesunięcie akcentów jest dosyć kontrowersyjne z punktu widzenia dotychczasowej praktyki diagnostycznej, gdyż istnieje przekonanie, że patomechanizmy „czyste” dyskalkulii są odmienne od podłoża i przyczyn dysleksji. Niewątpliwie jednak istnieją wspólne deficyty niektórych funkcji, warunkujących przebieg zdolności czytania i liczenia. Jednym z nich są zaburzenia pamięciowe, zarówno w zakresie pamięci operacyjnej, jak i długoterminowej. U. Oszwa⁸ przytacza badania z 2001 i 2002 roku zawarte w raportach BDA (*British Dyslexia Association*), z których wynika, że w grupie dzieci z dysleksją 60% ujawnia trudności z matematyką, 11% dzieci z dysleksją świetnie radzi sobie z matematyką a 29% uzyskuje wyniki zbliżone do wyników uzyskanych przez dzieci bez trudności w liczeniu i czytaniu.

Kolejne raporty⁹ wskazują na następujące dane procentowe:



Grafika 1. Podział grupy dzieci dyslektycznych ze względu na przejawiane umiejętności matematyczne.

Źródło: opracowanie własne na podstawie: U. Oszwa, *Psychologiczna analiza procesów operowania liczbami u dzieci z trudnościami w matematyce*, Wydawnictwo UMCS, Lublin 2009, s. 103.

U dzieci posiadających trudności arytmetyczne powiązane z dysleksją występują problemy z zapisywaniem cyfr i liczb, stosowaniem kolumnowego rozmieszczenia cyfr w działaniach sposobem pisemnym, posługiwaniem się językiem matematycznym (mylenie nazw i określeń tj. dzielna – dzielnik, iloraz

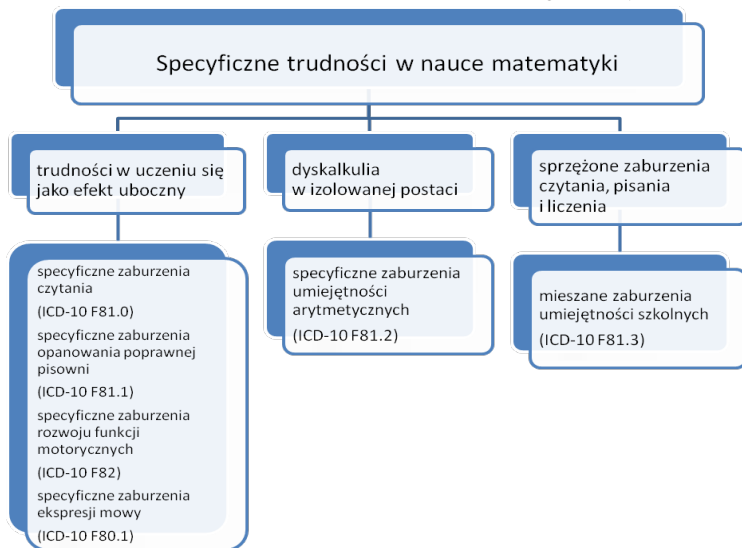
⁸ U. Oszwa, *op. cit.* (*Zaburzenia rozwoju umiejętności arytmetycznych*), s. 32, 41.

⁹ U. Oszwa, *op. cit.* (*Psychologiczna analiza procesów operowania liczbami...*), s. 103.

– iloczyn, licznik – mianownik). Trudności w matematyce wynikają tu w większym stopniu z deficytów wzrokowo-przestrzennych i językowych niż z zaburzeń samego rozumowania matematycznego. U 10% dzieci z zaburzeniami pamięci krótkotrwałej i operacyjnej obserwuje się trudności z zapamiętaniem treści zadania i występujących w niej danych, brak umiejętności odkrywania zależności między liczbami, trudności w zapamiętaniu nawet krótkiej informacji matematycznej. Z tych samych powodów popełniają one błędy w czytaniu i pisaniu.

Uczniowie ze współwystępującymi trudnościami w czytaniu i liczeniu ujawniają silniejsze i zazwyczaj odmienne jakościowo trudności w matematyce w porównaniu do dzieci z izolowanymi problemami arytmetycznymi, płynnie czytającymi. „Czysta” dyskalkulia nie występuje zbyt często¹⁰.

Biorąc pod uwagę podłoże trudności u uczniów ze specyficznymi trudnościami w nauce matematyki A. Walerzak-Więckowska¹¹ opracowała na podstawie ICD–10 ich podział obserwowany u uczniów gimnazjum.



Grafika 2. Podział specyficznych trudności w uczeniu się matematyki w powiązaniu z dysleksją.

Źródło: A. Walerzak-Więckowska, *Profil Arytmetyczny – G. Program diagnostyczny dla uczniów gimnazjum*, Wydawnictwo Promathematica, Rotmanka k. Pruszcza Gdańskiego 2011, s. 10.

¹⁰ U. Osza, *op. cit.* (*Zaburzenia rozwoju umiejętności arytmetycznych*), s. 32.

¹¹ A. Walerzak-Więckowska, *Profil Arytmetyczny – G. Program diagnostyczny dla uczniów gimnazjum*, Wydawnictwo Promathematica, Rotmanka k. Pruszcza Gdańskiego 2011, s. 10.

Według kryteriów zawartych w klasyfikacji ICD–10 wymagane jest, aby badane dziecko, oprócz niskich wyników uzyskanych w testach badających zdolności arytmetyczne, uzyskało prawidłowy wynik w testach poprawności i rozumienia czytania oraz analizy dźwiękowo-literowej. Przesłanką potwierdzającą rozpoznanie dyskalkulii jest sytuacja, gdy inne doświadczenia szkolne ucznia pozostają w oczekiwanym obszarze przeciętnym, natomiast jego trudności arytmetyczne występowały od początku nauki szkolnej. Ponadto obserwowane trudności istotnie zaburzają osiągnięcia szkolne w zakresie nauki matematyki i te czynności codziennego życia, które wymagają sprawnego liczenia i szacowania. W sytuacji, gdy zarówno umiejętności arytmetyczne, jak również umiejętność czytania są zaburzone, lecz nie można tego wyjaśniać w kategoriach niepełnosprawności intelektualnej ani nieodpowiedniego nauczania, mamy do czynienia z tzw. mieszanymi zaburzeniami umiejętności szkolnych. Tę rodzaju diagnoza już w samej klasyfikacji ICD–10 wyjaśniona jest jako „słabo zdefiniowana kategoria pozostała”¹².

W opracowaniach dotyczących charakterystyki i etapów rozwoju kompetencji matematycznych u dzieci występują bezpośrednie odwołania do teorii rozwoju poznawczego w ujęciu Jeana Piageta. Zgodnie z piagetowską teorią operacyjnego rozumowania czynniki ryzyka dyskalkulii można wyodrębnić najwcześniej około 9 roku życia, kiedy to dziecko powinno zakończyć podokres wyobrażeń przedoperacyjnych i rozpocząć okres rozumowania na poziomie operacji konkretnych. Natomiast dyskalkulię rozwojową, rozumianą jako zaburzenie trwałe i nieodwracalne związane z zaburzeniem zdolności arytmetycznych, najkorzystniej rozpoznawać po 14 roku życia ucznia, kiedy pojawia się etap myślenia formalnego, rozumowania abstrakcyjnego bez konieczności odwoływania się do konkretów, czyli w aktualnym polskim systemie edukacyjnym na etapie VII, VIII klasy. Pomimo że użyteczność prób piagetowskich, jako prób pozwalających przewidywać rozwój kompetencji matematycznych jest kwestionowana¹³, to niewątpliwie w przypadku dyskalkulii proces diagnostyczny przebiega z dużym opóźnieniem w odniesieniu do rozpoznawania objawów ryzyka dysleksji, gdzie są już wyraźnie określone funkcje psychiczne, istotne w procesie późniejszego opanowania umiejętności czytania i pisanie.

W odniesieniu do procesów warunkujących rozwój rozumowania matematycznego nie mamy precyzyjnie poznanych poszczególnych funkcji. Większość

¹² *Klasyfikacja zaburzeń psychicznych i zaburzeń zachowania w ICD–10. Opisy kliniczne i wskazówki diagnostyczne*, Uniwersyteckie Wydawnictwo Medyczne „Vesalius”, Warszawa 2000.

¹³ U. Sajewicz-Radtke, B.M. Radtke, E. Karpińska, A. Walerzak-Więckowska, *Bateria metod diagnozy dyskalkulii u uczniów w wieku 10–12 lat*, Pracownia Testów Psychologicznych i Pedagogicznych, Gdańsk 2016, s. 9–10.

z nich przyjmuje się hipotetycznie jako istotne w kształtowaniu się pojęcia liczby i dokonywaniu operacji matematycznych. Rozpoznanie wczesnych oznak ryzyka dyskalkulii jest o wiele bardziej skomplikowane niż określenie ryzyka dysleksji, ze względu na bardzo duże wewnętrzne zróżnicowanie procesu rozumowania arytmetycznego oraz samej matematyki. Matematyka jest na tyle złożoną dziedziną wiedzy i umiejętności, że być może nawet nie pozwala to na jednoznaczne wyodrębnienie elementarnych procesów i funkcji, które mogłyby warunkować poszczególne zdolności stanowiące ryzyko dyskalkulii rozwojowej¹⁴. Niemniej jednak u dzieci w wieku przedszkolnym i na początku edukacji szkolnej można poszukiwać prawdopodobnych czynników ryzyka dyskalkulii w poszczególnych obszarach działalności matematycznej. Są to pierwsze umiejętności i osiągnięcia dziecka w zakresie matematyki takie jak: znajomość podstawowych figur geometrycznych, orientacja w schemacie ciała, znajomość relacji przestrzennych i umiejętności ich nazywania, umiejętność porządkowania obiektów rosnąco i malejąco, zdolność klasyfikacji według kryterium nadrzędności i podrzędności, umiejętność porównywania obiektów według cech fizycznych (wielkości, ilości, odległości), orientacja w czasie (kalendarz), rozumienie pojęcia liczby, umiejętność przeliczania, znajomość podstawowych określeń języka matematycznego. W klasie I szkoły podstawowej dodatkowej ocenie podlegają umiejętności odczytywania i zapisu cyfr, liczb oraz wykonywania operacji matematycznych¹⁵.

E. Gruszczyk-Kolczyńska opisuje wskaźniki dojrzałości do uczenia się matematyki, tj. świadomość, w jaki sposób należy poprawnie liczyć przedmioty, odpowiedni poziom operacyjnego rozumowania, zdolność do funkcjonowania na poziomie symbolicznym i ikonycznym bez potrzeby odwoływania się do poziomu działań praktycznych, stosunkowo wysoki poziom odporności emocjonalnej na sytuacje trudne, należyta sprawność manualna, precyzja spostrzegania oraz koordynacja wzrokowo-ruchowa¹⁶.

Prawidłowo przebiegający proces edukacyjny sprzyja zdobywaniu umiejętności matematycznych, jednak u dzieci ze specyficznymi zaburzeniami w rozumowaniu arytmetycznym, pozostających bez intensywnych i systematycznych oddziaływań edukacyjno-terapeutycznych, symptomy specyficznych trudności poszerzają się, nasilają i ulegają nawarstwianiu. U. Oszwa w swych rozważaniach podkreśla, iż objawy specyficznych trudności w arytmetyce

¹⁴ U. Oszwa, *op. cit.* (*Zaburzenia rozwoju umiejętności arytmetycznych*), s. 51.

¹⁵ *Ibidem*, s. 52.

¹⁶ E. Gruszczyk-Kolczyńska, *op. cit.* (*Dzieci ze specyficznymi trudnościami...*), s. 8.

są podobne w różnych systemach językowych i edukacyjnych, co sugeruje ich uniwersalny charakter. Dzieci z dyskalkulią rozwojową mogą ujawniać trudności w rozumieniu prostych zasad liczenia, posługiwania się liczbami i intuicyjnej ocenie matematycznej (np. mniej – więcej, mniejszy – większy, bliżej – dalej). Trudności mogą dotyczyć rozumienia pojęć matematycznych, znaków, symboli niezbędnych do wykonywania operacji na liczbach, różnicowania cyfr i liczb, zwłaszcza tych zawierających zero oraz prawidłowego wykonywania czterech podstawowych działań arytmetycznych, porządkowania liczb w ustalonej kolejności, pamięciowego opanowania tabliczki mnożenia. W późniejszych latach nauki dołączają się problemy z rozumieniem ułamków zwykłych, odczytywaniem i zapisem ułamków dziesiętnych, z rozumieniem pozycji przecinka, trudności z dokonywaniem obliczeń sposobem pisemnym wskutek nieprawidłowej organizacji przestrzennej zapisywanych liczb (brak rozumienia systemu pozycyjnego).

Według niemieckich autorek K. Landerl, L. Kaufmann, powołujących się na szereg badań neuropsychologicznych, typowymi objawami dyskalkulii są:

1. Wczesne deficyty w zakresie funkcji liczenia. Deficyty w operowaniu liczbami, porównywaniu prostych liczb, nazywaniu cyfr arabskich, przeliczaniu obiektów można obserwować już w wieku przedszkolnym.
2. Deficyty w zakresie transkodowania. Dzieciom z dyskalkulią trudność sprawia nauczanie się arabskiego systemu liczbowego, a w szczególności systemu pozycyjnego liczb.
3. Deficyty w zakresie numerycznej wiedzy o faktach. Najspójniej udokumentowanym objawem jest wyraźne zaburzenie struktury wiedzy o faktach arytmetycznych i procesu jej przywoływania z pamięci. Dzieci te posługują się niedojrzałymi strategiami liczenia z perspektywy rozwojowo-psychologicznej (w szczególności wykonywaniem obliczeń na palcach), popełniając częściej błędy.
4. Deficyty w zakresie wiedzy proceduralnej i wiedzy o faktach arytmetycznych. U dzieci z dyskalkulią oprócz wiedzy o faktach arytmetycznych zaburzona jest również wiedza dotycząca procedur matematycznych oraz ich rozumienie. Oba te komponenty mogą występować niezależnie od siebie¹⁷.

Z perspektywy psychologii poznawczej sprowadzenie dyskalkulii jedynie do deficytów w zakresie zdolności wykonywania podstawowych rodzajów ob-

¹⁷ K. Landerl, L. Kaufmann, *Dyskalkulia*, Harmonia Universalis, Gdańsk 2015, s. 110–140.

liczeń matematycznych jest niewystarczające, dlatego autorki opisują deficyty funkcji poznawczych w dyskalkulii. Są nimi deficyty w poznawczej reprezentacji liczebności, w zakresie pamięci długotrwałej, werbalnej pamięci operacyjnej, w zakresie funkcji wykonawczych, przetwarzania wzrokowo-przestrzennego i motorycznego.

Szczegółowy opis objawów zaburzeń w rozwoju umiejętności matematycznych, oparty na wieloletniej praktyce zawodowej w zakresie diagnozy i terapii uczniów z dyskalkulią, podaje na gruncie polskim A. Walerzak-Więckowska w opracowanych programach diagnostycznych. Charakterystyczne symptomy zaburzeń rozwoju umiejętności arytmetycznych, w tym również ryzyka ich występowania, to:

- brak opanowania liczenia w zakresie przeliczania obiektów,
- posługiwanie się logiką przedoperacyjną, obniżone logiczne myślenie arytmetyczne utrzymujące się na poziomie konkretnym (po 11 roku życia),
- nieznamość liczb trzy i czterocyfrowych, a w poważniejszych przypadkach jedno- i dwucyfrowych,
- trudności z szacowaniem rzędu wielkości,
- obniżona zdolność do rozumienia pojęcia liczby,
- brak zrozumienia terminów i znaków matematycznych,
- obniżona zdolność do rozpoznawania symboli liczbowych,
- obniżona zdolność wykonywania standardowych działań arytmetycznych w zakresie 100, zarówno w pamięci jak i sposobem pisemnym,
- zaburzenia w przebiegu procesu porządkowania, klasyfikowania i porównywania liczb,
- nieprawidłowa organizacja przestrzenna rachunków matematycznych wynikająca z braku rozumienia procedur liczenia i zależności w algorytmach pisemnych,
- niemożność dokonywania przekształceń związanych z mnożeniem, np. *2 razy 3 to połowa z jakiej liczby?*,
- niski poziom opanowania podstawowych operacji arytmetycznych w pamięci (dodawanie, odejmowanie, mnożenie i dzielenie w zakresie 10 – klasa IV, 30 – klasa V, 100 – klasa VI),
- bardzo wolne tempo liczenia związane z zaburzonym rozumowaniem operacyjnym i koniecznością stałego monitorowania procesu liczenia poprzez liczenie na palcach, np. *jeżeli $6+4=10$ to $6+5=11$* , uczeń nie zauważa zależności i nie automatyzuje procesu liczenia, obie próby wykonuje na palcach lub stawiając kropki, kreski,
- deficyt fonologiczny powodujący zakłócenia szybkości nazywania cyfr i liczb oraz określania symboli graficznych,

- trudności z opanowaniem pojęcia czasu i dokonywania obliczeń zegarowych, np. minuta – 60 sekund, godzina – 60 minut, kwadrans – 15 minut, doba – 24h, orientacja na zegarze analogowym,
- pamięciowe opanowanie algorytmów rozwiązywania zadań określonego typu i tendencja do stosowania jednej zasady do wszystkich zadań,
- brak rozumienia wartości pozycyjnego systemu liczbowego,
- mechaniczne opanowanie niektórych faktów arytmetycznych, np. tabliczki mnożenia, wzorów, po wielokrotnym powtarzaniu, ale brak sprawnego dokonywania transferu zdobytej wiedzy na nowe zadania, np. *jeżeli $a+b=c$, to ile wynosi a ,*
- obniżony poziom wykonywania zadań z treścią z uwagi na nieprawidłowy proces transformacji treści zapisanej w postaci słów na operacje liczbowe z ustaleniem zależności pomiędzy nimi¹⁸.

Rozpoznanie dyskalkulii wymaga wielospecjalistycznej diagnozy. Testy, na podstawie których stwierdza się występowanie dyskalkulii rozwojowej, nie są sprawdzianami oceniającymi wyniki w nauce matematyki. Diagnoza jest dokonywana w poradni psychologiczno-pedagogicznej przez zespół składający się z psychologa i pedagoga, często korzysta się również z konsultacji lekarskich.

Wstępne rozpoznanie trudności arytmetycznych ucznia dokonuje się na podstawie wywiadu z rodzicami, rozmowy z uczniem. Istotna jest również analiza dokumentacji szkolnej ucznia, tj. jego świadectwa z etapu wczesnoszkolnego, sprawdziany szkolne, wykaz ocen oraz informacje przekazane przez nauczyciela uczącego przedmiotu lub korepetytora. Badania psychologiczne dziecka, oprócz oceny funkcjonowania emocjonalnego, społecznego, obejmują określenie poziomu rozwoju intelektualnego, wszystkich funkcji poznawczych, które są istotne w procesie kształtowania się zdolności matematycznych (funkcji wykonawczych, wzrokowo-przestrzennych, pamięci operacyjnej, zdolności językowych). Diagnoza pedagogiczna pod kątem dyskalkulii rozwojowej nie jest sprawdzianem wiadomości z matematyki. Pedagog niekoniecznie jest specjalistą w zakresie programu nauczania matematyki w poszczególnych klasach. To, jak dziecko wypada na tle podstawy programowej, leży po stronie nauczyciela. Sprawdziany wiedzy pełnią jedynie funkcję orientacyjną, gdyż uczniowie mogą korzystać

¹⁸ A. Walerzak-Więckowska, *op. cit.* (*Profil Arytmetyczny – G...*), s. 11.

z różnych podręczników, a treści mogą być przekazywane w różnej kolejności. Ponadto konieczność stosowania narzędzi diagnostycznych niezależnych od programu nauczania matematyki wynika z kryteriów diagnostycznych dyskalkulii, wskazujących na wyeliminowanie wpływów uczenia i metod edukacji podczas oceny funkcji, a nie osiągnięć i postępów w nauce szkolnej. Badania pedagogiczne ukierunkowane są głównie na ocenę zdolności arytmetycznych (niezwiązanych z programem nauczania matematyki), tempa i strategii liczenia, generowania poprawnych wyników. Ponadto, z uwagi na występujące kryteria diagnostyczne, diagnoza obejmuje również ocenę technik szkolnych, tj. czytanie i pisanie, badanie funkcji słuchowych i motorycznych.

A. Walerzak-Więckowska we wspomnianych wcześniej programach diagnostycznych proponuje zestaw narzędzi badawczych służących do diagnozy funkcjonalnej kompetencji matematycznych u uczniów. Są nimi: „Profil Arytmetyczny – D” przeznaczony dla dzieci w wieku wczesnoszkolnym, „Profil Arytmetyczny – U” dla uczniów klas IV–VI szkoły podstawowej oraz „Profil Arytmetyczny – G” pierwotnie (przed reformą edukacji) kierowany dla uczniów gimnazjalnych¹⁹. Mimo iż narzędzie opatrzone jest jakościową analizą oceny wyników, to przy pomocy opracowanego klucza odpowiedzi pozwala określić skalę trudności i podłoże nieprawidłowego rozwoju kompetencji matematycznych, zaburzeń i jego ryzyka w liczeniu. Od 2016 roku dostępne jest wystandaryzowane na polskim gruncie obszerne narzędzie diagnostyczne „Bateria metod diagnozy dyskalkulii u uczniów w wieku 10–12 lat”²⁰, opracowane przez Pracownię Testów Psychologicznych i Pedagogicznych w Gdańsku. W jego skład wchodzi 15 testów, a ponadto, na podstawie norm stenowych, możliwa jest ocena wyróżnionych w baterii czynników: *Systemu przetwarzania liczb i zdolności matematycznych* (ilorazu matematycznego), *Systemu arytmetycznego* oraz *Systemu strategii liczenia*. Bateria jest narzędziem klinicznym, opracowanym w celu diagnozowania poszczególnych składowych zdolności arytmetycznych, a nie do oceny zdolności matematycznych. Zadania w niej zawarte są z założenia stosunkowo łatwe dla dzieci nieprzejawiających problemów z matematyką i jednocześnie trudne i bardzo trudne dla dzieci

¹⁹ A. Walerzak-Więckowska, *Profil Arytmetyczny – D. Program diagnostyczny dla dzieci w wieku wczesnoszkolnym*, Wydawnictwo Promathematica, Rotmanka k. Pruszcza Gdańskiego 2011; A. Walerzak-Więckowska, *op. cit.* (*Profil Arytmetyczny – G...*); A. Walerzak-Więckowska, *Profil Arytmetyczny – U. Program diagnostyczny dla uczniów klas IV–VI Szkoły Podstawowej*, Wydawnictwo Promathematica, Rotmanka k. Pruszcza Gdańskiego 2011.

²⁰ U. Sajewicz-Radtke, B.M. Radtke, E. Karpińska, A. Walerzak-Więckowska, *op. cit.* (*Bateria metod diagnozy dyskalkulii...*).

z trudnościami w tym obszarze. Dla uczniów starszych przeznaczona jest „Bateria metod diagnozy dyskalkulii u uczniów w wieku 13–16 lat”²¹, w której – oprócz wymienionych czynników – określa się współczynnik prawdopodobieństwa dyskalkulii. Dodatkowym narzędziem służącym do diagnozy poziomu rozwoju zdolności matematycznych i oceny ich struktury u dzieci w wieku od 8 do 15 roku życia, nieco starszym od wyżej wymienionych, jest „Test Kalkulia III” L. Košča²². Ponadto, w wielospecjalistycznej diagnozie dyskalkulii stosowany jest szereg testów oceniających poszczególne funkcje poznawcze, percepcyjno-motoryczne, zaangażowane w procesy liczenia i rozumowania arytmetycznego.

Polscy autorzy standaryzowanych narzędzi przeznaczonych do diagnozy dyskalkulii podkreślają, iż wyniki w testach badających zdolności arytmetyczne u osób z dyskalkulią mogą być niestabilne w czasie, w toku rozwoju. W praktyce diagnostycznej, pomimo jednoznacznych wyników badań, w przypadku pierwszego badania poprzestaje się na diagnozie ryzyka dyskalkulii. Ostateczną diagnozę specyficznych trudności arytmetycznych formułuje się dopiero po kolejnym badaniu kontrolnym, przeprowadzonym nie wcześniej niż po 12 miesiącach²³.

Pojawienie się polskich wystandaryzowanych narzędzi badawczych niewątpliwie wpłynęło na decyzję o dostosowaniu warunków egzaminacyjnych uczniom ze zdiagnozowaną dyskalkulią rozwojową na podstawie opinii poradni psychologiczno-pedagogicznej. Wcześniejsze wątpliwości ekspertów komisji egzaminacyjnych dotyczyły zapewne niezbyt jednolitych procedur, modeli, standardów i metod diagnostycznych. Sprawa jest o tyle ważna, że egzamin maturalny z matematyki jest obecnie obowiązkowy. Uczniowie z dyskalkulią otrzymują te same arkusze egzaminacyjne, co uczniowie bez dysfunkcji, sprawdzany jest ten sam zakres umiejętności i wiadomości, te same kompetencje podlegają punktowaniu. Czyni to wyniki egzaminów porównywalnymi i pozwala na uzyskanie rzetelnej informacji o rzeczywistych kompetencjach osób przystępujących do egzaminu. Uczniowie z dyskalkulią mogą natomiast skorzystać z dostosowanych specjalnie dla nich rozwiązań organizacyjnych i technicznych. Według aktualnych ko-

²¹ U. Sajewicz-Radtke, B.M. Radtke, E. Karpińska, A. Walerzak-Więckowska, *Bateria metod diagnozy dyskalkulii u uczniów w wieku 13–16 lat*, Pracownia Testów Psychologicznych i Pedagogicznych, Gdańsk 2019.

²² L. Košča, R. Ponczek, *Test Kalkulia III. Podręcznik*, Centrum Metodyczne Pomocy Psychologiczno-Pedagogicznej MEN, Warszawa 1998.

²³ U. Sajewicz-Radtke, B.M. Radtke, E. Karpińska, A. Walerzak-Więckowska, *op. cit.* (*Bateria metod diagnozy dyskalkulii...*), s. 131.

munikatów dyrektora Centralnej Komisji Egzaminacyjnej podczas egzaminów stosowane są szczegółowe zasady oceniania rozwiązań zadań otwartych z matematyki, uwzględniające specyficzne trudności w uczeniu się, a podczas egzaminu ósmoklasisty dodatkowo możliwe są sposoby dostosowania, tj. zaznaczanie odpowiedzi do zadań zamkniętych w zeszycie zadań egzaminacyjnych, bez przenoszenia ich na kartę odpowiedzi oraz przedłużenie czasu²⁴.

Jak dotąd niezbyt wiele wiadomo na temat długofalowego wpływu dyskalkulii na przebieg edukacji i rozwój zawodowy osób ujawniających tego rodzaju zaburzenia. Istnieje jednak prawdopodobieństwo, że może być on poważniejszy niż dobrze udokumentowane, negatywne skutki dysleksji rozwojowej.

Dostosowane warunki egzaminu świadczą również o bardziej społecznym niż tylko medycznym modelu tego zaburzenia, a tym samym podejściu do problematyki specyficznych trudności w uczeniu się matematyki. Zwraca się uwagę nie tylko na podjęcie interwencji zbliżonej do medycznej, czyli polegające na „leczeniu”, zminimalizowaniu objawów. Podejmuje się także działania mające na celu likwidację barier środowiskowych i umożliwienie osobom z dyskalkulią pełnego uczestnictwa w edukacji, bez ograniczeń w możliwości wyboru dalszej drogi kształcenia na poziomie szkolnictwa wyższego, a co za tym idzie odnalezienie się na rynku pracy i w życiu społecznym poprzez realizację własnych możliwości, pomimo przejawianych trudności. Taką tendencję obserwujemy w większości krajów europejskich, a także w USA i Kanadzie. Biorąc pod uwagę ogromne znaczenie tego problemu w kontekście społecznym, zaniedbywanie kwestii zaburzeń matematycznych w dotychczasowych badaniach jest zadziwiające²⁵.

Jak dotąd niezbyt wiele wiadomo na temat długofalowego wpływu dyskalkulii na przebieg edukacji i rozwój zawodowy osób ujawniających tego rodzaju zaburzenia. Istnieje jednak prawdopodobieństwo, że może być on poważniejszy niż dobrze udokumentowane, negatywne skutki dysleksji rozwojowej.

²⁴ Komunikat dyrektora Centralnej Komisji Egzaminacyjnej z 20 sierpnia 2021 r. w sprawie szczegółowych sposobów dostosowania warunków i form przeprowadzania egzaminu maturalnego w roku szkolnym 2021/2022; Komunikat dyrektora Centralnej Komisji Egzaminacyjnej z 20 sierpnia 2021 r. w sprawie szczegółowych sposobów dostosowania warunków i form przeprowadzania egzaminu ósmoklasisty w roku szkolnym 2021/2022.

²⁵ U. Oszwa, *op. cit.* (*Psychologia trudności arytmetycznych...*), s. 15.

Z czystą dyskalkulią jest podobnie jak z dysleksją, a więc stanowi problem całego życia. Na podstawie analizy symptomów dyskalkulii można stwierdzić, że problemy dotyczą również życia codziennego i nie kończą się wraz z zakończeniem nauki w szkole. Warto zatem wiedzieć, że dorosła osoba dotknięta dyskalkulią może mieć trudności z:

- zapamiętaniem liczb, nawet tych bardzo ważnych w życiu, np. daty urodzin, daty imienin, daty ślubu, wieku,
- odczytywaniem numerów komunikacji miejskiej,
- wykonywaniem codziennych zadań wymagających stosowania liczb, zdolności przestrzennych lub też dotyczących czasu, np. zapisywaniem spotkań pod odpowiednią datą w kalendarzu, właściwym odczytaniem godziny,
- planowaniem prac domowych (trudność w zaplanowaniu kolejności różnych czynności oraz silna tendencja do przeceniania wartości czasu),
- gotowaniem posiłków spowodowanych kłopotami z: poprawnym odczytaniem liczb w przepisie, proporcjonalnym zwiększeniem (lub zmniejszeniem) ilości składników w zależności od potrzeb, zważeniem, odmierzaniem składników, nastawieniem piekarnika na właściwą temperaturę, zaplanowaniem kolejności czynności, które należy wykonać, zaplanowaniem czasu przygotowania tak, by posiłki były gotowe na ustaloną godzinę,
- wybieraniem właściwych liczb na kalkulatorze lub w trakcie telefonowania,
- posługiwaniem się pieniędzmi (z oceną wartości pieniądza, z szacowaniem na co wystarczy pieniędzy, ze sprawdzaniem wydanej reszty, zamianą na inną walutę, oceną wartości pieniężnej w odniesieniu do konkretnego produktu),
- posługiwaniem się kartą bankomatową,
- korzystaniem z promocji,
- prowadzeniem działalności gospodarczej (kontrola wydatków, zakupów, rozliczenia podatków, wypłaty pensji, przelewy bankowe),
- parkowaniem (właściwa ocena odległości, ilości miejsca),
- obliczeniami czasowymi, np. czasu dojazdu na spotkanie, planowaniem pracy itd.²⁶.

Mimo wzrostu poziomu wiedzy empirycznej na temat dyskalkulii niektóre pytania wciąż pozostają bez odpowiedzi. Niewątpliwie poprawa sytuacji dzieci z dyskalkulią rozwojową w szkole, wynikająca z większego rozumienia problemu, jest ważnym czynnikiem zapobiegającym zaburzeniom i blokadom emocjonalnym, niskiej samoocenie, generalizującej się często na inne zakresy działalności szkolnej. Lęk przed matematyką jest istotny nie tylko z perspektywy ucznia, będącego bezpośrednim podmiotem tej emocji, lecz także osób będących

²⁶ A. Walerzak-Więckowska, *Dyskalkulia – Symptomatologia zaburzeń matematycznych w szkole i życiu codziennym*, online: <https://promathematica.pl>

ogniwami procesu uczenia się i nauczania. Brak jakichkolwiek pozytywnych doznań związanych z matematyką nie sprzyja procesom motywacyjnym, podejmowaniu wyzwań i rozwiązywaniu problemów matematycznych. Wczesne i systematyczne oddziaływania terapeutyczne oraz odpowiednie nauczanie matematyki nie wyeliminuje dyskalkulii rozwojowej, ale może znacznie złagodzić jej przebieg i objawy.

mgr Dorota Rokita *jest pedagogiem, logopedą, terapeutą EEG-biofeedback, pracuje w Poradni Psychologiczno-Pedagogicznej Nr 1 w Rzeszowie, zajmuje się diagnozą pedagogiczną dzieci ze specyficznymi i niespecyficznymi trudnościami w nauce.*
