

Karolina Sosin-Pospiszył

Trudności w uczeniu się matematyki

Spis treści

1. Wstęp	1
2. Definicja dyskalkulii rozwojowej	2
3. Kryteria diagnostyczne	2
4. Inne zaburzenia zdolności matematycznych	3
5. Typologia	3
6. Objawy trudności w uczeniu się matematyki	5
7. Przyczyny dyskalkulii	7
8. Dyskalkulia a dysleksja	9
9. Ryzyko dyskalkulii	11
10. Częstotliwość występowania	14
11. Bibliografia	15

1. Wstęp

Coraz częściej w praktyce psychologiczno-pedagogicznej rozpoznaje się u dzieci specyficzne zaburzenia rozwoju umiejętności arytmetycznych. Badania nad trudnościami w uczeniu się matematyki są przedmiotem zainteresowania specjalistów wielu dziedzin: psychologii, pedagogiki, neuropsychologii, a także genetyki. Dlatego do opisu trudności w uczeniu się matematyki można spotkać w literaturze różne określenia, np.: specyficzne trudności w uczeniu się matematyki, dyskalkulia rozwojowa, specyficzne trudności arytmetyczne¹.

Wprawdzie zainteresowanie tym zagadnieniem w kontekście nabytych zaburzeń wskutek uszkodzenia mózgu ma długą historię, jednak dopiero badania ostatnich lat skupiają się na dyskalkulii jako zaburzeniu rozwojowym².

¹ U. Oszwa, *Zaburzenia rozwoju umiejętności arytmetycznych. Problem diagnozy i terapii*, Impuls, Kraków 2006, s. 26–27.

² Tamże, s. 31.

2. Definicja dyskalkulii rozwojowej

Autorem jednej z pierwszych definicji dyskalkulii jest słowacki neuropsycholog, Ladislav Košč. W 1974 r. na podstawie badań neuropsychologicznych oraz genetycznych sformułował definicję dyskalkulii rozwojowej:

Dyskalkulia rozwojowa jest strukturalnym zaburzeniem zdolności matematycznych, mających swe podłoże w zaburzeniach genetycznych i wrodzonych tych części mózgu, które są bezpośrednim podłożem anatomiczno-fizjologicznym dojrzewania zdolności matematycznych odpowiednio do wieku, bez jednoczesnego zaburzenia ogólnych funkcji umysłowych³.

Współcześnie formułowane definicje są zbliżone do przytoczonej powyżej.

3. Kryteria diagnostyczne

W aktualnie obowiązującej Międzynarodowej Statystycznej Klasyfikacji Chorób i Problemów Zdrowotnych ICD-10 (2000), opublikowanej przez Międzynarodową Organizację Zdrowia, specyficzne zaburzenia umiejętności arytmetycznych (F 81.2) oznaczają *specyficzne upośledzenie umiejętności arytmetycznych, którego nie da się wyjaśnić wyłącznie ogólnym upośledzeniem umysłowym lub nieadekwatnym procesem nauczania. Upośledzenie to dotyczy raczej podstawowych umiejętności rachunkowych: dodawania, odejmowania, mnożenia, dzielenia niż bardziej abstrakcyjnych umiejętności matematycznych potrzebnych do algebry, trygonometrii, geometrii, rachunku różniczkowego lub całkowego.*

Zaburzenie to można rozpoznać na podstawie następujących kryteriów:

- 】 **Kryterium A:** wynik standaryzowanego testu do badań umiejętności arytmetycznych jest istotnie niższy od oczekiwanego na podstawie wieku i inteligencji dziecka.
- 】 **Kryterium B:** wyniki testów czytania i pisanie pozostają w normie wiekowej.
- 】 **Kryterium C:** kłopoty z wykonywaniem operacji liczbowych nie są rezultatem niewłaściwych metod nauczania, zaniedbań dydaktycznych ani opóźnionego 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 ani psychicznych, emocjonalnych.

³ L. Košč, *Psychologia i patopsychologia zdolności matematycznych*, COM PWZ MOiW, Warszawa 1982, s. 23.

Ważne!

Specyficzne zaburzenia umiejętności arytmetycznych rozpoznajemy na podstawie analizy deficytów poznawczych, ujawnianych przez dziecko przy prawidłowym poziomie jego rozwoju intelektualnego i sprzyjających warunkach edukacyjnych⁴.

4. Inne zaburzenia zdolności matematycznych

Dyskalkulia rozwojowa, rozumiana jako zaburzenia dojrzewania zdolności matematycznych, musi być odróżniana od:

- » **Dyskalkulii pourazowej** – obniżenie poziomu wcześniej prawidłowych zdolności matematycznych z powodu urazu (głównie u osób dorosłych).
- » **Akalkulii** – całkowity brak zdolności matematycznych.
- » **Oligokalkulii** – obniżony poziom częściowych zdolności poznawczych w jednakowym stopniu, powiązany najczęściej z globalnym opóźnieniem rozwoju umysłowego.
- » **Parakalkulii** – zaburzenia zdolności matematycznych współwystępujące z chorobą psychiczną.
- » **Pseudodyskalkulii** – trudności w nauce matematyki z powodu zaburzeń emocjonalnych, choroby fizycznej, braku wiadomości, zmęczenia⁵.

5. Typologia

Najczęściej przytaczaną klasyfikacją dyskalkulii rozwojowej jest opracowana w latach 70. ubiegłego wieku klasyfikacja Ladislava Košča obejmująca 6 typów⁶:

- » **Dyskalkulia werbalna (słowna)** przejawia się zaburzeniem słownego nazywania pojęć i zależności matematycznych, takich jak: określenie liczby i kolejności przedmiotów, problemy dotyczące nazywania cyfr i używania liczebników (głównych, porządkowych, zbiorowych), symboli, działań i dokonań matematycznych.
- » **Dyskalkulia leksykalna** (związana z czytaniem) ujawnia się w postaci zaburzeń umiejętności odczytywania symboli matematycznych (cyfr, liczb, znaków, działań matematycznych i zapisanych operacji matematycznych). Dziecko wręcz nie potrafi odczytywać pojedynczych cyfr lub znaków matematycznych bądź myli cyfry o zbliżonym kształcie graficznym, np. 6 i 9, 3 i 8. Czasem trudności dotyczą czytania liczb wielocyfrowych, ułamków, kwadratów, pierwiastków. Osoba taka ma problemy z kojarzeniem symboli matematycznych, z ich nazwami.

⁴ U. Oszwa, dz. cyt., s. 27.

⁵ L. Košč, dz. cyt., s. 24–25.

⁶ Tamże.

- » **Dyskalkulia graficzna** przejawia się trudnościami w zapisywaniu liczb i symboli matematycznych. W przypadkach głębokich zaburzeń uczeń nie jest w stanie napisać dyktowanych mu liczb, szczególnie dwu- i trzycyfrowych, izoluje pojedyncze elementy, np. 2345 pisze jako 2000 300 40 5 lub pisze je po swojemu. Czasem nie potrafi ich nawet skopiować. W łagodniejszej postaci zaburzenia dziecko ma problemy np. z zapisem liczb przy pisemnym dodawaniu, odejmowaniu, mnożeniu, dzieleniu.
- » **Dyskalkulia praktognostyczna (wykonawcza)** polega na zaburzeniu manipulowania konkretnymi obiektami (palce, piłki, patyczki itd.) lub narysowanymi obiektami w celach matematycznych – dodawanie, porównywanie ilości i wielkości, porządkowanie przedmiotów wg kolejności malejącej bądź rosnącej, trudności we wskazaniu przedmiotów mniejszych lub większych, gdy różnice między nimi są niewielkie.
- » **Dyskalkulia ideognostyczna (pojęciowo-poznawcza)** to zaburzenie rozumienia pojęć i zależności matematycznych niezbędnych do dokonywania obliczeń w pamięci (nawet tych najprostszych). Uczeń ma trudności w dostrzeganiu zależności liczbowych, np. że 3 to połowa 6, 8 jest o 1 większe od 7.
- » **Dyskalkulia operacyjna (czynnościowa)** przejawia się zaburzeniem zdolności wykonywania działań matematycznych. Częstym przypadkiem jest zamienianie operacji w obrębie czterech działań, np. wykonywanie dodawania zamiast odejmowania. Typowym objawem tego rodzaju dyskalkulii jest wybór pisemnego wykonywania obliczeń lub liczenia na palcach w przypadku działań, które można łatwo wykonać w pamięci, czy też zastępowanie skomplikowanych czynności prostszymi np. $3 \times 4 = 3 + 3 + 3 + 3$. Zdarza się, że uczeń stosuje własne reguły⁷.

Trzy pierwsze wymienione typy dyskalkulii rozwojowej związane są z zaburzeniami umiejętności czytania i pisania. W świetle aktualnej wiedzy można stwierdzić związek tego rodzaju trudności matematycznych z dysleksją. Trudno jest jednak ustalić, na ile tego rodzaju trudności należy traktować jako efekt uboczny dysleksji, a na ile oddzielny zespół zaburzeń o wspólnej z dysleksją etiologii⁸. Natomiast kolejne trzy typy nie mają związku z umiejętnością czytania i pisania. Są przejawem zakłóconego przebiegu rozumowania matematycznego i wynikają z zaburzeń konceptualnych⁹.

Inna często przytaczana klasyfikacja trudności matematycznych wyróżnia dwa odmienne typy dyskalkulii:

- » **Dyskalkulię uogólnioną**, charakteryzującą się trudnościami w wielu obszarach myślenia matematycznego oraz posługiwania się liczbami. Typ ten związany jest z głębokimi deficytami myślenia matematycznego.

⁷ Tamże, s. 25–28; por.: U. Oszwa, *Specyficzne trudności w uczeniu się matematyki u dzieci* [w:] A.R. Borkowska, Ł. Domańska (red.), *Neuropsychologia kliniczna dziecka*, PWN, Warszawa 2007, s. 165–168.

⁸ U. Oszwa, dz. cyt., s. 169.

⁹ Tamże, s. 167.

- » **Dyskalkulię specyficzną**, charakteryzującą się trudnościami dotyczącymi wąskiego zakresu działalności matematycznej, np. dziecko sprawnie liczy, jednak ma problemy z rozwiązywaniem zadań tekstowych lub opanowaniem zagadnień geometrii analitycznej. W przypadku tego podtypu dyskalkulii deficyty myślenia matematycznego są wybiórcze i mają mniejszy stopień nasilenia¹⁰.

6. Objawy trudności w uczeniu się matematyki

Wielu autorów podkreśla, że trudności w uczeniu się matematyki stanowią złożony zespół objawów, na który składa się wiele symptomów cząstkowych. Pojawiają się one w procesie nabywania różnych umiejętności matematycznych. Ponadto trudności w uczeniu się matematyki charakteryzują się dużym zróżnicowaniem intra- oraz interpersonalnym¹¹. Trudności mogą dotyczyć:

- » opanowania liczenia w znaczeniu prostego przeliczania obiektów,
- » niskiego poziomu rozumowania matematycznego,
- » problemów z czytaniem i zapisem symboli matematycznych,
- » trudności z liczeniem i wykonywaniem operacji arytmetycznych zarówno pisemnych, jak i pamięciowych,
- » błędów o charakterze rewersji (mylenie 6 i 9), inwersji (98 i 89), opuszczeń, przestawień cyfrowych,
- » zrozumienia i opanowania zasad i reguł matematycznych,
- » posługiwania się pojęciem czasu i jednostkami jego pomiaru,
- » zastosowania miar długości, ciężaru, wielkości,
- » posługiwania się pieniędzmi,
- » orientacji przestrzennej,
- » mylenia stron lewa – prawa,
- » opanowania sekwencyjnego porządku w grach i zabawach,
- » gubienia się i dezorientacji podczas gier w zakresie kolejności,
- » edukacji muzycznej – kłopoty z odczytywaniem nut¹².

Prezentowane w dalszej części artykułu zestawienie dotyczy szczegółowych trudności w uczeniu się matematyki u dzieci ze względu na zaburzenia konkretnych funkcji percepcyjno-motorycznych i ich integracji.

¹⁰ U. Osza, *Mózg matematyczny i kłopoty z liczeniem* [w:] *Biuletyn Informacyjny Oddziału Warszawskiego PTD*, nr 22, Oficyna Wydawniczo-Poligraficzna Adam, Warszawa 2002, s. 82.

¹¹ U. Osza, *Zaburzenia rozwoju...*, s. 46.

¹² Tamże, s. 46–48.

Przejawy trudności w uczeniu się matematyki ze względu na zaburzenia funkcji słuchowo-językowych:

- » trudności z zapamiętaniem tabliczki mnożenia,
- » trudności dotyczące przetwarzania liczb i pamięciowego opanowania sekwencji (np.: liczenie wspak, dwójkami, trójkami),
- » trudności z zapamiętywaniem szeregu cyfr,
- » trudności w zapamiętywaniu definicji i wzorów,
- » problemy z użyciem liczebników głównych, porządkowych, zbiorowych, ułamkowych,
- » problemy z zapamiętaniem krok po kroku procedury,
- » trudności w odczytywaniu symboli matematycznych, cyfr, liczb (np. zamiast $\frac{3}{4}$ czytanie $\frac{4}{3}$), znaków operacyjnych, kojarzeniu symboli z ich nazwami (np. $\sqrt{\quad}$),
- » wolne tempo wykonywania obliczeń i zadań w pamięci,
- » trudności w opanowaniu sekwencji i jednostek czasu (np. nazwy dni tygodnia, miesięcy),
- » trudności w skupieniu uwagi na bodźcach słuchowych, w różnicowaniu informacji o podobnym brzmieniu (np.: przyprostokątna i przeciwprostokątna, naprzeciwległe i naprzemianległe, równoboczny i różnoboczny, dzielna i dzielnik),
- » trudności z rozwiązywaniem usłyszanych zadań tekstowych,
- » problemy ze zrozumieniem treści zadań tekstowych (zazwyczaj związane z wolnym tempem, słabą techniką czytania oraz trudnościami z rozumieniem czytanego tekstu),
- » odpowiedzi niezawierające odpowiednich określeń i terminów matematycznych.

Przejawy trudności w uczeniu się matematyki ze względu na zaburzenia funkcji wzrokowych i orientacji przestrzennej:

- » mylenie cyfr i liczb o podobnym obrazie graficznym: 9 i 6, 1 i 7,
- » przestawianie kolejności cyfr i liczb w zapisywaniu i odczytywaniu działań, np. $87 = 78$, $361 = 316$, $\frac{2}{8} = \frac{8}{2}$,
- » trudności z organizacją przestrzenną zapisu w słupkach,
- » mylenie znaków nierówności,
- » trudności z operowaniem długimi liczbami, z wieloma zerami lub miejscami po przecinku,
- » gubienie cyfr i znaków działań, gubienie fragmentów podczas odczytywania i zapisywania wzorów,
- » błędne odczytywanie i zapisywanie działań i wzorów matematycznych,
- » trudności w zapamiętywaniu wzorów, schematów, nazw figur i brył – postrzeganych wzrokowo,
- » niepełne odczytywanie informacji przekazywanych za pomocą rysunku, grafu, schematu, tabelki, wykresu, skali, legendy na mapie,

- » trudności z analizą dwóch rysunków, wykresów, grafów jednocześnie,
- » trudności w zapamiętywaniu kształtu figur i kątów,
- » kłopoty z porównywaniem figur i ich cech, takich jak: położenie, proporcja, wielkość, odległość, głębokość,
- » trudności w rysowaniu figur i brył oraz ich rzutów,
- » kłopoty z operowaniem pojęciami geometrycznymi,
- » trudności w zadaniach na osi współrzędnych,
- » nieprawidłowe wykonywanie wykresów funkcji,
- » niedokładność pomiaru długości odcinków,
- » niewłaściwe stosowanie wielkich i małych liter w zapisach jednostek i symboli (np. 10MG – 10mG – 10Mg),
- » mylenie indeksów górnych i dolnych (x^2 , x_2 lub x_2),
- » niewłaściwa kolejność wykonywania działań pisemnych,
- » trudności w zapamiętaniu strategii, zasad dokonywania obliczeń,
- » trudności w orientacji na kartce papieru (nieumiejętne rozplanowanie miejsca na obliczenia),
- » trudności w posługiwaniu się zegarem wskazówkowym.

Przejawy trudności w uczeniu się matematyki ze względu na zaburzenia koordynacji wzrokowo-ruchowej, rozwoju ruchowego:

- » brzydkie pismo (dysgraficzne) utrudniające precyzyjny zapis matematyczny i wynikające z tego błędy w obliczeniach,
- » wolne tempo pisania (np. nienadążanie z przepisywaniem z tablicy, dłuższy czas pisania sprawdzianów).

7. Przyczyny dyskalkulii

Ważne!

Przyjmuje się, że przyczyną specyficznych trudności w nabywaniu umiejętności arytmetycznych są zmiany w strukturze i funkcjach ośrodkowego układu nerwowego (OUN)¹³.

¹³ Tamże, s. 29.

Jest wiele koncepcji próbujących je wyjaśnić i szczegółowo opisać na poziomie biologicznym:

- » W literaturze można spotkać stwierdzenia dotyczące genetycznych uwarunkowań zmian w budowie i strukturze mózgu¹⁴.
- » Nowsze badania amerykańskie i kanadyjskie z lat 90. wskazują, że przyczyną trudności w uczeniu się matematyki mogą być:
 - mikrouszkodzenia lewej półkuli mózgu i wynikające z nich deficyty językowe¹⁵,
 - mikrouszkodzenia prawopółkulowe, związane z deficytami niejęzykowymi¹⁶.
- » Angielski neuropsycholog, Brian Butterworth, jest zdania, że trudności w uczeniu się matematyki mogą być spowodowane zakłóceniami rozwoju tzw. modułu cyfrowego, który stanowi wrodzone podłoże zdolności matematycznych¹⁷.
- » Istnieje także koncepcja tzw. nietypowego rozwoju mózgu. Jej autorzy twierdzą, że prowadzi on do zmian neurofunkcjonalnych i w efekcie zaburzeń rozwojowych, np. specyficznych trudności w liczeniu, ale także pozytywnych odmienności¹⁸.

Zdaniem badaczy¹⁹ dysfunkcja na poziomie mózgu prowadzi do zmian w mechanizmie jednej z wielu funkcji poznawczych. Funkcje te z kolei zaangażowane są m.in. w proces przetwarzania liczb i posługiwania się nimi. A zatem **deficyty funkcji poznawczych są bezpośrednio związane z powstawaniem specyficznych trudności w uczeniu się matematyki**.

W literaturze przedmiotu wymieniane są następujące funkcje:

- » słuchowo-językowe²⁰,
- » wzrokowo-przestrzenne²¹,
- » koordynacja wzrokowo-ruchowa²²,
- » utrzymanie i trwałość uwagi²³,
- » pamięć²⁴,
- » integracja wzrokowo-słuchowa, słuchowo-ruchowa²⁵,

¹⁴ L. Košč, dz. cyt.; U. Oszwa, *Dyskalkulia* [w:] „Remedium”, nr 2, 2002, s. 8–9; K. Wynn, 1998 [w:] U. Oszwa, *Zaburzenia rozwoju...*, s. 87; B. Butterworth, 1999 [w:] tamże, s. 87.

¹⁵ U. Oszwa, *Dyskalkulia...*, s. 9.

¹⁶ Tamże, s. 9

¹⁷ U. Oszwa, *Mózg matematyczny...*, s. 78–80.

¹⁸ J. Gilger, B. Kaplan, 2001 [w:] U. Oszwa, *Zaburzenia rozwoju...*, s. 38–39.

¹⁹ U. Frith, 2001 [w:] U. Oszwa, *Zaburzenia rozwoju...*; J. Gilger, B. Kaplan, 2001 [w:] tamże, s. 38–39.

²⁰ U. Oszwa, *Przetwarzanie fonologiczne a rozumowanie arytmetyczne u dzieci* [w:] G. Krasowicz-Kupis (red.), *Dysleksja rozwojowa, perspektywa psychologiczna*, Harmonia, Gdańsk 2006, s. 125–140; U. Oszwa (red.), *Wczesna diagnoza dziecięcych trudności w liczeniu. Wybrane zagadnienia*, Impuls, Kraków 2008, s. 71–89.

²¹ U. Oszwa, *Wczesna diagnoza...*, s. 49–71.

²² Tamże, s. 49–71.

²³ Tamże, s. 91–105.

²⁴ Tamże, s. 42.

²⁵ Tamże, s. 71–89.

- 】 myślenie matematyczne, logiczne²⁶.

Należy zaznaczyć, że istotne w powstawaniu trudności w uczeniu się matematyki jest także środowisko. Czynniki środowiskowe bowiem wpływają zarówno na rozwój mózgu, jak i na przebieg procesów poznawczych, a także na zmiany w zachowaniu na poziomie behawioralnym (np. umiejętność liczenia)²⁷.

8. Dyskalkulia a dysleksja

Ważne!

Specyficzne trudności w uczeniu się matematyki bardzo często współwystępują z trudnościami o charakterze dysleksji rozwojowej.

Potwierdzają to wyniki wielu badań. Okazuje się, że:

- 】 10% dzieci z dysleksją przejawia trudności w uczeniu się matematyki z powodu problemów z pamięcią, co w praktyce przekłada się na potrzebę wydłużonego czasu pracy nad danym materiałem,
- 】 25% dzieci z dysleksją osiąga wyniki poniżej oczekiwanego poziomu dla ich wieku i poziomu edukacji (co można traktować jako efekt uboczny trudności w czytaniu, ponieważ po udzieleniu im pomocy w formie terapii pedagogicznej ukierunkowanej na trudności w czytaniu, trudności z matematyką ustępowały),
- 】 25% dzieci z dysleksją ma poważne problemy z nauką matematyki (co wskazywałoby na współwystępowanie obu syndromów – dysleksji i dyskalkulii)²⁸.

Nie wszystkie jednak dzieci z dysleksją mają trudności z matematyką:

- 】 10% dzieci z dysleksją doskonale radzi sobie z matematyką (lepiej niż można by oczekiwać, biorąc pod uwagę ich wiek i inteligencję),
- 】 30% dzieci z dysleksją wykazuje odpowiedni poziom umiejętności matematycznych (stosowny do ich wieku i możliwości poznawczych)²⁹.

Należy zaznaczyć, że w środowisku naukowym brak jest zgodności co do stosowania określenia dyskalkulia w stosunku do dzieci z dysleksją. Istnieją wątpliwości:

- 】 Czy do tej grupy (dzieci z dyskalkulią) zaliczać dzieci tylko z trudnościami z matematyką, bez trudności z czytaniem i pisanem?

²⁶ B. Rourke, J. Conway, 1997 [w:] U. Oszwa, *Specyficzne trudności...*, s. 169–171.

²⁷ U. Frith, J. Morton, 1995 [w:] U. Oszwa, *Zaburzenia rozwoju...*, s. 17–18.

²⁸ T.C. Attwood, 2002 [w:] U. Oszwa (red.), *Psychologia trudności arytmetycznych u dzieci. Doniesienia z badań*, Impuls, Kraków 2008, s. 113.

²⁹ Tamże, s. 113.

- » Czy też można określać tak dzieci z dysleksją i towarzyszącymi jej trudnościami matematycznymi?³⁰.

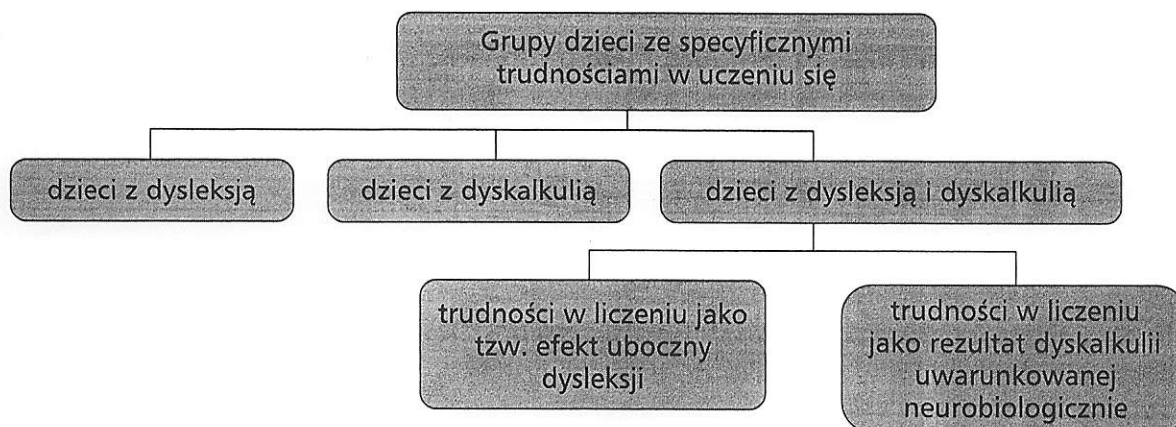
Przytaczana Klasyfikacja Chorób i Problemów Zdrowotnych ICD-10 (2000) wyraźnie oddziela specyficzne trudności w uczeniu się matematyki od specyficznych trudności w uczeniu się czytania i pisania. Dyskalkulię rozpoznaje się przy wykluczeniu trudności o charakterze dysleksji rozwojowej (kryterium B).

Uwaga!

Klasyfikacja ICD-10 (2000) uwzględnia oczywiście sytuację, w której u jednego dziecka występują zarówno specyficzne zaburzenia czytania, jak i opanowania poprawnej pisowni przy jednoczesnych specyficznych zaburzeniach umiejętności arytmetycznych. W klasyfikacji tej zaburzenia tego typu noszą nazwę „mieszanych zaburzeń umiejętności szkolnych” (F 81.3). W praktyce jednak, dla podkreślenia współwystępowania u danego dziecka specyficznego charakteru trudności w czytaniu i pisaniu oraz liczeniu, stosuje się określenie „dziecko z dysleksją i dyskalkulią”³¹.

Naukowcy, zajmujący się problematyką współwystępowania omawianych zaburzeń, nie są również zgodni co do powiązań tych trudności. Powstają pytania:

- » Czy trudności z matematyką u dzieci z dysleksją są tzw. efektem ubocznym dysleksji?
- » Czy trudności z matematyką w przypadku dzieci z dysleksją są rezultatem oddzielnego syndromu zaburzeń – dyskalkulii uwarunkowanej neurobiologicznie?
- » Czy też w populacji szkolnej te dwie grupy dzieci występują równolegle?³².



Schemat. Powiązania dysleksji z dyskalkulią – warianty specyficznych rozwojowych trudności w uczeniu się³³

³⁰ U. Oszwa, *Zaburzenia rozwoju...*, s. 27.

³¹ Tamże, s. 29.

³² Tamże, s. 32–33.

³³ Tamże, s. 33.

Praktyka diagnostyczna wskazuje jednak, że trudno jest rozróżnić dzieci z dysleksją i trudnościami w uczeniu się matematyki, będącymi rezultatem czystej dyskalkulii, od trudności z matematyką wynikających z dysleksji³⁴.

Pamiętaj!

Choć problem powiązań omawianych zaburzeń w środowisku naukowym pozostaje cały czas otwarty, faktem jest, że dzieci z dysleksją i dyskalkulią mają znacznie poważniejsze trudności niż dzieci jedynie z dyskalkulią³⁵.

Jakiego typu są to trudności? Brian Butterworth wymienia następujące obszary trudności w uczeniu się matematyki u dzieci z dysleksją:

- » trudności w zakresie opanowania pojęcia liczby i systemu liczbowego,
- » trudności w zakresie umiejętności dokonywania obliczeń,
- » trudności w rozwiązywaniu zadań tekstowych,
- » trudności w posługiwaniu się miarami, figurami i przestrzenią,
- » trudności w zakresie porządkowania danych³⁶.

Wyniki badań Urszuli Oszwy oraz Katarzyny Miazgi, przeprowadzone wśród dzieci z klas piątych szkoły podstawowej z dysleksją rozwojową oraz bez dysleksji, potwierdzają występowanie u dzieci z dysleksją wszystkich wymienionych wcześniej trudności³⁷.

9. Ryzyko dyskalkulii

Czynniki ryzyka dyskalkulii mogą być różne w zależności od przyjętej teorii. Nie sformułowano dotąd rzetelnej listy symptomów charakterystycznych dla ryzyka dyskalkulii³⁸:

- » W grupie dzieci obarczonych ryzykiem zaburzeń matematycznych będą dzieci z obciążonym wywiadem okołoporodowym (pochodzące z ciąż i porodów o nieprawidłowym przebiegu, np.: choroby matki, niedotlenienia okołoporodowe, niskie wyniki po urodzeniu w Skali Apgar). Będą to także dzieci, których rozwój psychoruchowy we wczesnym okresie życia mógł zostać zakłócony z powodu niekorzystnych czynników, takich jak np.: urazy mózgu, choroby układu nerwowego (zapalenie opon mózgowo-rdzeniowych), przewlekłe choroby. Będą to także dzieci wykazujące symptomy ryzyka dysleksji³⁹.

³⁴ Tamże, s. 51.

³⁵ U. Oszwa, *Psychologia trudności...*, s. 112, 114.

³⁶ U. Oszwa, *Zaburzenia rozwoju...*, s. 42–46.

³⁷ U. Oszwa, *Psychologia trudności...*, s. 111–132.

³⁸ U. Oszwa, *Wczesna diagnoza...*, s. 16.

³⁹ U. Oszwa, *Zaburzenia rozwoju...*, s. 52.

» Obserwując rozwój wczesnych umiejętności i osiągnięć matematycznych dziecka w okresie przedszkolnym i wczesnoszkolnym, można wstępnie ustalić poziom ryzyka dyskalkulii. A zatem w grupie tej będą dzieci mające trudności w następujących obszarach:

- znajomość podstawowych figur geometrycznych,
- orientacja w schemacie ciała,
- znajomość relacji przestrzennych i umiejętność ich opisu za pomocą odpowiednich określeń,
- umiejętność porządkowania elementów w kolejności rosnącej lub malejącej,
- zdolność klasyfikacji wg nadrzędności i podrzędności,
- umiejętność porównywania obiektów wg cech fizycznych,
- orientacja w czasie,
- znajomość podstawowych określeń języka matematycznego⁴⁰.

W pierwszej klasie należy dodatkowo zwrócić uwagę na:

- umiejętność odczytywania cyfr i liczb,
- umiejętność ich zapisu,
- wykonywanie operacji matematycznych⁴¹.

Uwaga!

Nie każde dziecko przejawiające wymienione trudności będzie miało je także w przyszłości w postaci specyficznych zaburzeń.

» Do wskaźników ryzyka trudności arytmetycznych zalicza się także trudności dotyczące:

- umiejętności różnicowania wielkości liczbowych i porównywania liczb,
- rozpoznawania brakującej liczby w sekwencyjnym szeregu,
- umiejętności wzrokowego rozpoznawania cyfr i prawidłowego ich nazywania,
- umiejętności nazywania cyfr w szybkim tempie,
- umiejętności powtarzania cyfr wspak⁴².

» W grupie dzieci z ryzyka dyskalkulii będą także dzieci, które mają trudności z osiągnięciem dojrzałości do uczenia się matematyki.

⁴⁰ Tamże, s. 52.

⁴¹ Tamże, s. 52.

⁴² B. Clarke, M. Shinn, 2004 [w:] Osza, *Wczesna diagnoza...*, s. 45.

Uwaga!

Nie każde dziecko z brakiem dojrzałości do uczenia się matematyki jest obarczone ryzykiem dyskalkulii.

Jakie zatem kompetencje składają się na dojrzałość do uczenia się matematyki? Zgodnie z koncepcją Edyty Gruszczyk-Kolczyńskiej⁴³ będą to następujące wskaźniki:

» **Dziecięce liczenie:**

- umiejętność liczenia przedmiotów i odróżnianie liczenia poprawnego od błędnego,
- umiejętność wyznaczania wyniku dodawania i odejmowania na zbiorach zastępczych (palce, kamyki, patyczki) i wykonywania prostszych obliczeń w pamięci w zakresie 10.

» **Rozumowanie operacyjne na poziomie konkretnym w zakresie:**

- stałości ilości nieciągłych (zdolność do wnioskowania o równoliczności, mimo obserwowanych zmian w układzie elementów w porównywanych zbiorach),
- umiejętności wyznaczania konsekwentnych serii (zdolność do ujmowania danego przedmiotu jako jednocześnie mniejszego i większego od innych).

» **Odpowiedni poziom odporności emocjonalnej i rozumnego zachowania się w sytuacjach wymagających wysiłku intelektualnego.** Umiejętności takie jak:

- odpowiednia motywacja (ochota do zajęć, nauki, umiejętność cieszenia się, odczuwania satysfakcji z samodzielnie wykonanych zadań),
- zdolność do obdarzania nauczyciela i dorosłych uwagą, porozumiewanie się z innymi w sposób zrozumiały,
- zdolność do wysiłku intelektualnego przez dłuższy czas,
- zdolność do doprowadzenia zadania do końca, mimo przeszkód,
- niepoddawanie się fali frustracji (niewycofywanie się, umiejętność znoszenia porażek),
- świadomość obowiązków wynikających z roli ucznia.

» **Zdolność do funkcjonowania na poziomie symbolicznym i ikonicznym bez potrzeby odwoływania się do poziomu działań praktycznych i swobodne poruszanie się między nimi w zakresie:**

- pojęć liczbowych (leksykon matematyczny),
- działań arytmetycznych (formuła arytmetyczna i jej przekształcenie),
- schematów graficznych (grafy strzałkowe, drzewka, tabele, uproszczone rysunki).

» **Odpowiedni poziom funkcji percepcyjno-motorycznych.**

⁴³ E. Gruszczyk-Kolczyńska, *Dzieci ze specyficznymi trudnościami w uczeniu się matematyki. Przyczyny, diagnoza, zajęcia korekcyjno-wyrównawcze*, WSiP, Warszawa 1997; E. Gruszczyk-Kolczyńska, E. Zielińska, *Dziecięca matematyka. Książka dla rodziców i nauczycieli*, WSiP, Warszawa 1997.

Edyta Gruszczyk-Kolczyńska⁴⁴ podkreśla, że są to kompetencje niezbędne do nabywania wiadomości i umiejętności z zakresu matematyki pod koniec zerówki i na początku klasy pierwszej. Autorka ponadto wskazuje dodatkowe warunki związane z sukcesami w tym zakresie. Są to następujące wskaźniki:

» **Rozumowanie operacyjne na poziomie konkretnym w zakresie:**

- ustalania stałości długości (zdolność do wnioskowania o niezmienności długości, pomimo zmian w wyglądzie obserwowanego przedmiotu),
- ustalania stałości masy (wnioskowanie o niezmienności ilości masy, pomimo zmian w jej wyglądzie),
- ustalania stałości objętości cieczy (zdolność do stwierdzenia stałej ilości cieczy, mimo że cechy percepcyjne obiektu sugerują zmianę),
- umiejętności klasyfikacji (zdolność do konsekwentnego segregowania, definiowania, tworzenia podzbiorów).

Zgodnie z cytowaną wcześniej koncepcją, tzw. modułu cyfrowego Briana Butterworth'a, czynniki ryzyka dyskalkulii można rozpoznać już u bardzo małych dzieci. Dzieci z tej grupy nie potrafią dokonać oceny i różnicować liczebności małych, kilku-elementowych zbiorów bez liczenia⁴⁵.

10. Częstotliwość występowania

Dane dotyczące częstotliwości występowania omawianych trudności w populacji w różnych krajach są zróżnicowane: od ok. 1% (DSM – IV) do 7,7% (badania belgijskie). Tak duże rozbieżności wynikają z wielu czynników, np. odmiennych metod diagnozy dyskalkulii, czy choćby zróżnicowanych kryteriów przyjętych podczas analizy danych⁴⁶.

Uwaga!

Szacuje się, że obecnie średnio około 5% populacji cierpi z powodu dyskalkulii⁴⁷.

Dotychczas na terenie Polski nie przeprowadzono analiz epidemiologicznych. Na podstawie badań przeprowadzonych przez J. Kłysewicz wśród dzieci sześciolletnich można szacować, że problem ryzyka dyskalkulii może dotyczyć około 4% dzieci. Badania jednak zostały przeprowadzone na próbie o zbyt małej liczebności, by można je odnieść do całej populacji⁴⁸.

⁴⁴ Tamże.

⁴⁵ U. Oszwa, *Zaburzenia rozwoju...*, 2006, s. 53.

⁴⁶ U. Oszwa, *Psychologia trudności...*, s. 18–19.

⁴⁷ U. Oszwa, *Dyskalkulia...*, s. 8.

⁴⁸ U. Oszwa, *Wczesna diagnoza...*, s. 16–35.

11. Bibliografia

- Bogdanowicz M., Adryjanek A., *Uczeń z dysleksją w szkole*, Wydawnictwo Pedagogiczne Operon, Gdynia 2004.
- Gruszczyk-Kolczyńska E., Dobosz K., Zielińska E., *Jak nauczyć dzieci sztuki konstruowania gier*, WSiP, Warszawa 1996.
- Gruszczyk-Kolczyńska E., *Dzieci ze specyficznymi trudnościami w uczeniu się matematyki. Przyczyny, diagnoza, zajęcia korekcyjno-wyrównawcze*, WSiP, Warszawa 1997.
- Gruszczyk-Kolczyńska E., Zielińska E., *Dziecięca matematyka. Książka dla rodziców i nauczycieli*, WSiP, Warszawa 1997.
- Gruszczyk-Kolczyńska E., *Dlaczego dzieciom tak trudno rozwiązywać zadania matematyczne? Czyli o intelektualnych i emocjonalnych uwarunkowaniach edukacji matematycznej* [w:] *Biuletyn Informacyjny Oddziału Warszawskiego PTD*, nr 22, Oficyna Wydawniczo-Poligraficzna Adam, Warszawa 2002.
- ICD-10 Międzynarodowa Statystyczna Klasyfikacja Chorób i Problemów Zdrowotnych. Rewizja dziesiąta, Uniwersyteckie Wydawnictwo Medyczne Vesalius, Warszawa 2000.
- Košć L., *Psychologia i patopsychologia zdolności matematycznych*, COM PWZ MOiW, Warszawa 1982.
- Kurczak M., Tomaszewski P., *Dyskalkulia w pytaniach i odpowiedziach*, Wydawnictwo Instytutu Edukacji Matematycznej Ars Mathematica, Warszawa 2005.
- Oszwa U., *Dyskalkulia* [w:] „Remedium”, nr 2, 2002.
- Oszwa U., *Dziecko z trudnościami w uczeniu się matematyki w perspektywie międzynarodowej – próba syntezy* [w:] *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska*, vol. XVIII, sectio J, Lublin 2005.
- Oszwa U., *Mózg matematyczny i kłopoty z liczeniem* [w:] *Biuletyn Informacyjny Oddziału Warszawskiego PTD*, nr 22, Oficyna Wydawniczo-Poligraficzna Adam, Warszawa 2002.
- Oszwa U., *Przetwarzanie fonologiczne a rozumowanie arytmetyczne u dzieci* [w:] Krasowicz-Kupis G. (red.), *Dysleksja rozwojowa, perspektywa psychologiczna*, Harmonia, Gdańsk 2006.
- Oszwa U. (red.), *Psychologia trudności arytmetycznych u dzieci. Doniesienia z badań*, Impuls, Kraków 2008.
- Oszwa U., *Specyficzne trudności w uczeniu się matematyki u dzieci* [w:] Borkowska A.R., Domańska Ł. (red.), *Neuropsychologia kliniczna dziecka*, PWN, Warszawa 2007.
- Oszwa U. (red.), *Wczesna diagnoza dziecięcych trudności w liczeniu. Wybrane zagadnienia*, Impuls, Kraków 2008.
- Oszwa U., *Zaburzenia rozwoju umiejętności arytmetycznych. Problem diagnozy i terapii*, Impuls, Kraków 2006.