

MODUŁ VIII

**Metodyka zajęć korekcyjno-
kompensacyjnych i dydaktyczno-
wyrównawczych dla dzieci ze
specyficznymi trudnościami
w nauce matematyki**

PROGRAM MODUŁU

Metodyka zajęć korekcyjno-kompensacyjnych i dydaktyczno-wyrównawczych dla dzieci ze specyficznymi trudnościami w nauce matematyki - 30 godz.

Dokumentacja szkolenia – szczegółowe treści kształcenia w zakresie tworzenia warsztatu pracy terapeuty (zgodnie z metodyką pracy nauczyciela).

CELE OGÓLNE:

3. Nabycie umiejętności przeprowadzania diagnozy matematycznej pod kątem dojrzałości do uczenia się matematyki.
4. Nabycie umiejętności rozpoznawania i różnicowania nadmiernych oraz specyficznych trudności w uczeniu się matematyki.
5. Poznanie sposobów pracy z dziećmi ze stwierdzonymi specyficznymi trudnościami w uczeniu się matematyki.
6. Nabycie umiejętności opracowania programu edukacyjno-terapeutycznego w zakresie matematyki.
7. Nabycie umiejętności indywidualnego doboru ćwiczeń, stawiania zadań i określania wymagań - na miarę sfery najbliższego rozwoju dziecka.

CELE SZCZEGÓŁOWE:

Po ukończeniu kursu uczestnik:

- a) zna kryteria diagnozowania specyficznych zaburzeń umiejętności arytmetycznych;
- b) potrafi dokonać badania dziecka pod kątem dojrzałości do uczenia się matematyki w warunkach szkolnych;
- c) potrafi określić poziom funkcjonowania dziecka, w zakresie kształtowania się operacji konkretnych;
- d) zna podstawowe prawa kształtowania systemu wiadomości i umiejętności matematycznych;
- e) zna metodykę wspomagania rozwoju oraz zajęć korekcyjno-kompensacyjnych dla dzieci ze specyficznymi trudnościami w uczeniu się matematyki na poziomie klas „zero” i klas pierwszego etapu edukacyjnego;
- f) potrafi rozpoznać charakterystyczne symptomy specyficznych trudności dziecka w nauce matematyki oraz różnicować je w kontekście nadmiernych trudności w uczeniu się matematyki;
- g) potrafi dokonać poprawnej analizy treści opinii i orzeczeń wydawanych przez poradnie psychologiczno-pedagogiczne w przedmiotowym zakresie;
- h) umie zaplanować pomoc dla ucznia ze specyficznymi trudnościami w nauce matematyki;
- i) zna zasady konstruowania programów terapeutycznych, doboru ćwiczeń, stawiania zadań i wymagań - na miarę sfery najbliższego rozwoju;
- j) potrafi formułować / określać:
 - cele terapeutyczne/edukacyjne (główne i szczegółowe) – uwzględniające konkretne umiejętności/sprawności, w które należy wyposażyć ucznia;
 - treści terapii/kształcenia, dzięki którym uczeń osiągnie założone przez nauczyciela cele terapeutyczne/edukacyjne;

- procedury osiągania celów – metody, formy (konkretne), środki dydaktyczne, którymi posłuży się terapeuta, aby uczeń osiągnął nawet minimalny sukces;
- rodzaje pomocy i wsparcia oraz przewidywane osiągnięcia – kierunki, w jakich prawdopodobnie uczeń będzie się rozwijał;
- ocenę osiągnięć ucznia;
- ewaluację programu – sposób, w jaki pozyskiwana będzie wiedza o tym, czy program jest prawidłowo skonstruowany i czy przynosi zamierzone efekty;
- potrafi pracować z uczniem ze specyficznymi trudnościami w nauce matematyki;
- potrafi dostosować wymagania edukacyjne z edukacji matematycznej w sposób uwzględniający specyfikę występujących trudności.

TREŚCI KSZTAŁCENIA - UCZENIE TWORZENIA WARSZTATU TERAPEUTY.

I. Specyficzne zaburzenia umiejętności arytmetycznych. Dyskalkulia – pojęcie i ogólne kryteria diagnostyczne.

5. Dyskalkulia w klasyfikacji zaburzeń psychicznych i zaburzeń zachowania.
6. Definicja i pojęcie dyskalkulii.
7. Podstawowe formy dyskalkulii rozwojowej (klasyfikacja L.Kość'a).
8. Inne zaburzenia zdolności matematycznych.
9. Wpływ dyskalkulii na zaburzenia funkcji percepcyjno-motorycznych.
10. Symptomy specyficznych trudności w nauce matematyki.

II. Zależności między dysleksją, a dyskalkulią.

III. Prawidłowości rozwojowe i kryteria dojrzałości/gotowości szkolnej do uczenia się matematyki.

1. Dojrzałość do uczenia się matematyki w warunkach szkolnych.
2. Poziomy myślenia dziecka.

IV. Procedury i ustalenia diagnostyczne. Kryteria diagnozowania specyficznych zaburzeń umiejętności matematycznych. Metody diagnozowania dziecięcych kompetencji.

1. Diagnoza psychologiczno-pedagogiczna zaburzeń zdolności matematycznych.
2. Etapy i stadia rozwoju intelektualnego – wg J. Piageta.
3. Kryteria diagnozowania specyficznych zaburzeń umiejętności matematycznych (F 81.2).
4. Międzynarodowa Statystyczna Klasyfikacja Chorób i Problemów Zdrowotnych ICD – 10.
5. Metody diagnozy dojrzałości do uczenia się matematyki.
 - 1) Wywiad – życiorys psychologiczny.
 - 2) Analiza poziomu wiadomości i umiejętności matematycznych.
 - 3) Ocena rozwoju intelektualnego, rozwoju psychomotorycznego.
 - 4) Analiza funkcjonowania dziecka w sytuacji zadaniowej (odporność emocjonalna, umiejętność rozumnego zachowania się w sytuacji trudnej).
 - 5) Określenie poziomu kompetencji intelektualnych w zakresie dojrzałości do uczenia się matematyki.

6. Sposób funkcjonowania dziecka w zakresie: dziecięcego liczenia, klasyfikowania, operacyjnego rozumowania w zależności od jego wieku życia.
7. Dojrzałość do uczenia się matematyki w warunkach szkolnych.
 - 1) Dziecięce liczenie.
 - 2) Rozumowanie operacyjne na poziomie konkretnym.
 - 3) Odpowiedni poziom odporności emocjonalnej i rozumnego zachowania się w sytuacjach wymagających wysiłku intelektualnego.
 - 4) Zdolność do funkcjonowania na poziomie symbolicznym i ikonycznym bez potrzeby odwoływania się do poziomu działań praktycznych i swobodne poruszanie się między nimi.
 - 5) Odpowiedni poziom rozwoju psychomotorycznego.
8. Diagnoza kompetencji intelektualnych w zakresie dojrzałości do uczenia się matematyki.
9. Testy diagnostyczne stosowane w poradni psychologiczno-pedagogicznej do diagnozowania dyskalkulii.

V. Planowanie i praca z dzieckiem ze specyficznymi trudnościami w nauce matematyki.

VI. Szczegółowe metodyki pracy.

1. Kształtowanie orientacji przestrzennej.
2. Kształtowanie rytmów i ich kontynuacji.
3. Kształtowanie rytmicznej organizacji przestrzeni i czasu.
4. Rozwijanie umiejętności składających się na dziecięce liczenie.
5. Kształtowanie umiejętności emocjonalnych w sytuacjach trudnych i wymagających wysiłku umysłowego wraz z uczeniem dzieci sztuki konstruowania gier.
6. Układanie i rozwiązywanie zadań z treścią.
7. Kształtowanie umiejętności w zakresie klasyfikacji.
8. Wspomaganie rozwoju operacyjnego rozumowania.
9. Stałość liczebności zbiorów i wyznaczanie konsekwentnych serii.
10. Kształtowanie rozumienia sensu miary i umiejętności mierzenia długości, ciężaru i czasu.
11. Kształtowanie pojęć geometrycznych.

VII. Warsztat pracy terapeuty - inne ważne kwestie.

1. Zasady postępowania terapeutycznego z dzieckiem z trudnościami w uczeniu się matematyki.
 - a) Zasada stawiania zadań i wymagań na miarę sfery najbliższego rozwoju,
 - b) Zasada pełnej opieki wychowawczej i współpraca z dorosłymi zajmującymi się dzieckiem na co dzień,
 - c) Zasada akceptacji dziecka i dobrego z nim kontaktu.
2. Sposoby rekonstruowania systemu wiadomości i umiejętności matematycznych i etapy realizacji zajęć korekcyjno-wyrównawczych.
 - a) Schemat ideowy procesu terapeutycznego i wyrównawczego.
 - b) Etapy prowadzenia zajęć.

- c) Porządek zajęć korekcyjno-wyrównawczych.
- d) Metody prowadzenia zajęć korekcyjno-wyrównawczych.

3. Dostosowanie wymagań edukacyjnych dla dzieci z trudnościami w uczeniu się matematyki.

- Aspekt dydaktyczny
- Aspekt korekcyjny
- Aspekt psychoterapeutyczny
- Aspekt ogólnorozwojowy

4. Ramowy program edukacyjno-terapeutyczny w zakresie matematyki. Scenariusze zajęć terapii matematycznej.

- Ramowy program edukacyjno-terapeutyczny w zakresie matematyki.
- Przykładowy scenariusz zajęć terapii matematycznej.
- Karta kwalifikacyjna uczniów z trudnościami w matematyce.

HARMONOGRAM:

zgodnie z harmonogramem kursu, opracowanym przez organizatora kursu.

FORMY I METODY REALIZACJI:

prezentacja, mini- wykłady, praca w grupach, dyskusje na forum grupy, analiza dokumentów (opinii, orzeczeń, prac uczniowskich), ćwiczenia, praca własna uczestników.

MATERIAŁY DLA UCZESTNIKÓW KURSU:

- materiały diagnostyczne ułatwiające rozpoznanie specyficznych trudności w nauce matematyki;
- materiały dla uczestników, opracowane w ramach pakietu edukacyjnego.

WYKAZ NABYTYCH UMIEJĘTNOŚCI, PRZYDATNYCH W PRACY ZAWODOWEJ:

Uczestnicy kursu nabędą umiejętności:

- rozpoznawania uczniów ze specyficznymi trudnościami w nauce matematyki / z grupy ryzyka dysleksji,
- dokonywania wstępnej diagnozy przedmiotowych problemów dziecka na terenie szkoły,
- rozumienia i interpretowania zawartości opinii i orzeczeń wydanych przez poradnie psychologiczno-pedagogiczne, w zakresie stwierdzonej dyskalkulii rozwojowej,
- określania sposobów skutecznej pomocy uczniom ze specyficznymi trudnościami w nauce matematyki,
- zaplanowania pomocy dla ucznia ze specyficznymi trudnościami w nauce matematyki, w tym konstruowania programów terapeutycznych – odpowiednio do potrzeb i możliwości edukacyjnych ucznia,
- uruchomienia zespołu współpracowników realizujących wypracowany program terapeutyczno-korekcyjny,
- dostosowywania wymagań edukacyjnych do potrzeb ucznia ze specyficznymi trudnościami w nauce matematyki.

ZALECANA LITERATURA:

- 1) Gruszczyk-Kolczyńska E., *Dziecięca matematyka – program dla przedszkoli i placówek integracyjnych*, WSiP, Warszawa 1999.
- 2) Gruszczyk-Kolczyńska E., *Dzieci ze specyficznymi trudnościami w uczeniu się matematyki. Przyczyny, diagnoza, zajęcia korekcyjno-wyrównawcze*, WSiP, Warszawa 1997.
- 3) Grabowska A., Rymarczyk K., *Dysleksja. Od badań mózgu do praktyki*, s. 291-302 – Dysleksja i inne zaburzenia w Europie, Instytut Badań Dydaktycznych PAN, Warszawa 2004.
- 4) Kosci L., *Psychologia i patopsychologia zdolności matematycznych. Problem diagnozy i terapii*, Wydawnictwa Radia i Telewizji, Warszawa 1982.
- 5) Kurczab M., *Dyskalkulia w pytaniach i odpowiedziach. Podstawowe informacje dla nauczycieli*, Instytut Edukacji Matematycznej ARS Mathematica ISBN, Warszawa 2005.
- 6) Kurczab M., *Praca z uczniem z dysleksją*, Fundacja Edukacyjna 4H w Polsce, Warszawa 2007.
- 7) Kurczab M., *Uczeń z dyskalkulią rozwojową na zajęciach z matematyki*, referat wygłoszony na Konferencji naukowej dla Nauczycieli biorących udział w projekcie „Ugruntowanie poziomu wiedzy matematycznej w klasach IV-VI szkoły podstawowej” 26 czerwca 2007r. w Warszawie, opublikowany na stronie www. Instytutu Edukacji Matematycznej ARS Mathematica.
- 8) Kurczak M., Kurczak E., Tomaszewski P., *Dyskalkulia - przyczyny, charakterystyka, sposoby pomocy*, ARS MATHEMATICA, Instytut Edukacji Matematycznej, materiały konferencyjne, 2006.
- 9) Oszwa U., *Dyskalkulia*, Remedium 2002 nr 2, 8-9.
- 10) Oszwa U., *Zaburzenia rozwoju umiejętności arytmetycznych. Problem diagnozy i terapii*, Wydawnictwo Impuls, Kraków 2005.
- 11) Oszwa U., *Dziecko z trudnościami w uczeniu się matematyki w perspektywie międzynarodowej – próba syntezy*, UMCS - Wydział Pedagogiki i Psychologii, Zakład Psychologii Klinicznej i Neuropsychologii, referat opublikowany na stronie www. Instytutu Edukacji Matematycznej ARS Mathematica.
- 12) Stryczniewicz B., *Praca z uczniem mającym trudności z matematyką*, Wydawnictwo Nowik, Opole 2004.

Scenariusz Nr 1 (2 godz.)

Specyficzne zaburzenia umiejętności arytmetycznych Dyskalkulia – pojęcie i ogólne kryteria diagnostyczne.

Treść:

- rozpoznawanie różnych typów dyskalkulii na podstawie objawów trudności ucznia,
- rozpoznawanie rodzajów zaburzeń na podstawie objawów trudności w posługiwaniu się pojęciami i liczbami matematycznymi.

Cel:

- zapoznanie uczestników z różnymi typami dyskalkulii,
- wyposażenie uczestników w umiejętności stawiania hipotez diagnostycznych na podstawie objawów trudności dotyczących pojęć matematycznych.

Metody i techniki pracy:

- mini wykład, analiza wytworów prac dziecka (zeszyty, prace klasowe, sprawdziany, kartkówki)
- studium przypadku, praca w grupach, ćwiczenia.

Przebieg zajęć:

1. Powitanie uczestników i wprowadzenie w tematykę zajęć.
2. Mini wykład – dyskalkulia rozwojowa:
 - pojęcie, objawy, przyczyny, typy wpływ dyskalkulii a zaburzenie poszczególnych funkcji percepcyjno-motorycznych,
 - analiza wytworów prac dziecka, dopasowywanie rodzajów błędów do objawów zaburzeń,
 - studium przypadku.

Podsumowanie i ocena zajęć.

Spis zalecanej literatury:

1. Kurczab M., *Dyskalkulia w pytaniach i odpowiedziach. Podstawowe informacje dla nauczycieli*, Instytut Edukacji Matematycznej ARS Mathematica ISBN, Warszawa 2005.
2. Kurczab M., *Uczeń z dyskalkulią rozwojową na zajęciach z matematyki*, referat wygłoszony na Konferencji naukowej dla Nauczycieli biorących udział w projekcie „Ugruntowanie poziomu wiedzy matematycznej w klasach IV-VI szkoły podstawowej” 26 czerwca 2007r. w Warszawie, opublikowany na stronie www. Instytutu Edukacji Matematycznej ARS Mathematica.
3. Kurczak M., Kurczak E., Tomaszewski P., *Dyskalkulia - przyczyny, charakterystyka, sposoby pomocy*, ARS MATHEMATICA, Instytut Edukacji Matematycznej, materiały konferencyjne, 2006.
4. Oszwa U., *Zaburzenia rozwoju umiejętności arytmetycznych. Problem diagnozy i terapii*, Wydawnictwo Impuls, Kraków 2005.
5. Oszwa U., *Dziecko z trudnościami w uczeniu się matematyki w perspektywie międzynarodowej – próba syntezy*, UMCS - Wydział Pedagogiki i Psychologii, Zakład Psychologii Klinicznej i Neuropsychologii, referat opublikowany na stronie www. Instytutu Edukacji Matematycznej ARS Mathematica.

Scenariusz Nr 2 (2 godz.)

Relacje między dysleksją a dyskalkulią.

Treść:

Wykazywanie powiązań pomiędzy dysleksją a dyskalkulią, rozpoznawanie symptomów specyficznych trudności w uczeniu się matematyki u dzieci z dysleksją rozwojową w różnych obszarach działalności matematycznej:

- liczbach i systemach liczbowych,
- w zakresie dokonywania obliczeń, liczenia,
- w rozwiązywaniu zadań tekstowych,
- posługiwaniu się miarami, figurami, przestrzenią,
- porządkowania danych.

Cel:

Wyposażenie uczestników w umiejętności wyszukania błędów, przyporządkowywania ich do określonego obszaru działalności matematycznej.

Metody i techniki pracy:

- mini wykład,
- studium przypadku,
- analiza wytworów prac dziecka,
- praca w grupach,
- ćwiczenia.

Przebieg zajęć:

1. Wprowadzenie uczestników w tematykę zajęć.
2. Mini wykład dotyczący związku dysleksji z dyskalkulią oraz symptomów specyficznych trudności w nauce matematyki w różnych obszarach działalności matematycznej.
3. Analiza wytworów prac dziecka (studium przypadku).

Podsumowanie i ocena zajęć.

Spis zalecanej literatury

- 1) Grabowska A., Rymarczyk K., Dysleksja. *Od badań mózgu do praktyki*, s. 291-302 – Dysleksja i inne zaburzenia w Europie, Instytut Badań Dydaktycznych PAN, Warszawa 2004.

Scenariusz Nr 3 (2 godz.)

Prawidłowości rozwojowe i kryteria dojrzałości/gotowości szkolnej do uczenia się matematyki.

Treść:

Poznanie wskaźników:

- świadczących o dojrzałości do uczenia się matematyki w warunkach systemu klasowo – lekcyjnego lub jej braku, charakteru rozumowania dziecka w zależności od etapu rozwoju intelektualnego i zachowań dziecka w poszczególnych okresach.

Cel:

- Zapoznanie uczestników ze wskaźnikami świadczącymi o dojrzałości do uczenia się matematyki w warunkach szkolnych lub jej braku.
- Wyposażenie w umiejętności pozwalające na określenie poziomu myślenia dziecka na podstawie charakteru jego rozumowania (konkretnego opisu czynności przez niego wykonywanych).

Metody i techniki pracy:

- mini wykład z prezentacją multimedialną,
- studium przypadku,
- praca w grupach,
- ćwiczenia.

Przebieg zajęć:

1. Przywitanie i wprowadzenie w tematykę zajęć.
2. Mini wykład „Wskaźniki świadczące o dojrzałości do uczenia się matematyki w warunkach szkolnych”.
3. Analiza (krok po kroku) charakteru rozumowania dziecka w zależności od poziomu myślenia w jakim się znajduje.
4. Przykłady konkretnych zachowań dziecka w zależności od etapu i poziomu rozwoju intelektualnego (poziom przedoperacyjny, przejściowy, operacyjne rozumowanie).
5. Prowadzenie ćwiczeń w tym zakresie

Ewaluacja zajęć.

Spis zalecanej literatury

- 1) Gruszczyk-Kolczyńska E., *Dzieci ze specyficznymi trudnościami w uczeniu się matematyki. Przyczyny, diagnoza, zajęcia korekcyjno-wyrównawcze*, WSiP, Warszawa 1997.

Scenariusz Nr 4 (4 godz.)

Procedury i ustalenia diagnostyczne. Kryteria diagnozowania specyficznych zaburzeń umiejętności matematycznych. Metody diagnozowania dziecięcych kompetencji.

Treść:

- ✓ Poznanie kryteriów diagnostycznych przy diagnozie specyficznych zaburzeń umiejętności matematycznych i kompetencji intelektualnych w zakresie dojrzałości do uczenia się matematyki w warunkach szkolnych.
- ✓ Poznanie procedur diagnostycznych stosowanych w poradni do diagnozowania dyskalkulii.

Cel:

- ✓ Zapoznanie uczestników z kryteriami diagnozowania specyficznych zaburzeń umiejętności matematycznych,
- ✓ Poznanie przez uczestników metody diagnozowania dojrzałości do uczenia się matematyki w zakresie:
 - dziecięcego liczenia,
 - operacyjnego rozumowania w zakresie potrzebnym dzieciom do przyswojenia pojęcia liczby naturalnej,
 - operacyjnego rozumowania w zakresie potrzebnym dzieciom do rozumienia sensu mierzenia,
 - klasyfikacji,
 - orientacji przestrzennej,
- ✓ Zapoznanie uczestników z testami diagnostycznymi stosowanymi w poradniach psychologiczno-pedagogicznych do diagnozowania dyskalkulii.

Środki dydaktyczne:

film oświatowy.

Metody i techniki pracy:

- ✓ Mini wykład,
- ✓ Projekcja filmów lub stadium przypadku.

Przebieg zajęć:

1. Przywitanie uczestników i wprowadzenie w tematykę zajęć.
2. Mini wykład dotyczący kryteriów diagnozowania specyficznych trudności zaburzeń umiejętności matematycznych,
3. Zapoznanie z technikami diagnostycznymi ułatwiającymi rozpoznanie braku dojrzałości do uczenia się matematyki w warunkach szkolnych (projekcja trzech filmów prof. dr hab. Edyty Gruszczyk-Kolczyńskiej),
4. Zapoznanie ze sposobem funkcjonowania dziecka w zakresie: dziecięcego liczenia, klasyfikowania, operacyjnego rozumowania w zależności od jego wieku życia.
5. Poznanie testów diagnostycznych stosowanych w poradniach psychologiczno-pedagogicznych do diagnozowania dyskalkulii,
6. Podsumowanie i zakończenie zajęć – ewaluacja.

Spis zalecanej literatury

- 1) Gruszczyk-Kolczyńska E., *Dzieci ze specyficznymi trudnościami w uczeniu się matematyki. Przyczyny, diagnoza, zajęcia korekcyjno-wyrównawcze*, WSiP, Warszawa 1997.
- 2) Kosci L., *Psychologia i patopsychologia zdolności matematycznych. Problem diagnozy i terapii*, Wydawnictwa Radia i Telewizji, Warszawa 1982.
- 3) Oszwa U., *Zaburzenia rozwoju umiejętności arytmetycznych. Problem diagnozy i terapii*, Wydawnictwo Impuls, Kraków 2005.
- 4) Oszwa U., *Dziecko z trudnościami w uczeniu się matematyki w perspektywie międzynarodowej – próba syntezy*, UMCS - Wydział Pedagogiki i Psychologii, Zakład Psychologii Klinicznej i Neuropsychologii, referat opublikowany na stronie www. Instytutu Edukacji Matematycznej ARS Mathematica.

Scenariusz Nr 5 (16 godz.)

Planowanie i praca z dzieckiem ze specyficznymi trudnościami w nauce matematyki – szczegółowe metodyki.

Treść (zakresy tematyczne):

- kształtowania orientacji przestrzennej – 1 godz.
- rytmów i ich kontynuacji,
- rytmicznej organizacji przestrzeni i czasu, } 2 godz.
- rozwijania umiejętności składających się na dziecięce liczenie – 3 godz.
- kształtowania umiejętności odporności emocjonalnej na sytuacje trudne i wymagające wysiłku umysłowego wraz z uczeniem sztuki konstruowania gier - 4 godz.
- układania i rozwiązywania zadań z treścią – 5 godz.
- klasyfikacji – 6 godz.
- wspomagania rozwoju operacyjnego rozumowania, stałości liczebności zbiorów i wyznaczania konstruktywnych serii – 7 godz.
- kształtowania rozumienia sensu miary i umiejętności }
mierzenia długości, ciężaru, czasu, } 8 godzin
- sposobu kształtowania pojęć geometrycznych.

Cel:

Opanowanie technik i rodzajów ćwiczeń kształtujących w/w umiejętności z zastosowaniem stopniowania trudności.

Środki dydaktyczne:

różne przedmioty, rzeczy, klocki, pudełka, misie, kartki, papiery, kasztany, żołądź itp.
W zależności od pomysłowości prowadzącego zajęcia.

Metody i techniki pracy:

- praca w grupach,
- odgrywanie scenek,
- burza mózgów,
- dyskusja kierowana.

Przebieg zajęć:

1. Powitanie uczestników i wprowadzenie w tematykę zajęć.
2. Demonstrowanie różnego rodzaju ćwiczeń kształtujących w/w umiejętności przez prowadzącego zajęcia.
3. Wymyślanie ćwiczeń przez osoby uczestniczące w zajęciach (burza mózgu).
4. Podsumowanie zajęć i ewaluacja.

Uwaga (na każdą ćwiczoną umiejętność należy przeznaczyć minimum jedno zajęcia – 1,5 godziny).

Spis zalecanej literatury.

- 1) Gruszczyk-Kolczyńska E., *Dziecięca matematyka – program dla przedszkoli i placówek integracyjnych*, WSiP, Warszawa 1999.
- 2) Gruszczyk-Kolczyńska E., *Dzieci ze specyficznymi trudnościami w uczeniu się matematyki. Przyczyny, diagnoza, zajęcia korekcyjno-wyrównawcze*, WSiP, Warszawa 1997.

Scenariusz Nr 6 (2 godz.)

Zasady i praca z dzieckiem ze specyficznymi trudnościami w nauce matematyki. Sposoby konstruowania paragramów, etapów i metod konstruowania zajęć korekcyjno-wyrównawczych stosowanie do potrzeb i możliwości dzieci.

Treść:

- ✓ Poznanie zasad, etapów i metod postępowania terapeutycznego z dzieckiem z trudnościami w uczeniu się matematyki, biorąc pod uwagę: ogólny rozwój umysłowy, funkcje symboliczno- komunikacyjne, funkcje percepcyjno- motoryczne, styl uczenia się matematyki.
- ✓ Zasady konstruowania programu terapeutycznego w oparciu o diagnozę dziecka z uwzględnieniem jego potrzeb oraz możliwości rozwojowych i edukacyjnych.

Cel:

Zapoznanie uczestników z zasadami:

- ✓ prowadzenia zajęć z dziećmi z trudnościami w uczeniu się matematyki,
- ✓ konstruowania programu terapeutycznego.

Metody i techniki pracy:

- mini wykład,
- praca w grupach,
- studium przypadku.

Przebieg zajęć:

1. Powitanie uczestników zajęć, wprowadzenie w tematykę zajęć.
2. Mini wykład na temat: zasad, etapów i metod prowadzenia zajęć terapeutycznych (korekcyjno- wyrównawczych z dzieckiem z trudnościami w uczeniu się matematyki) oraz zasad konstruowania programu terapeutycznego.
3. Ćwiczenia w grupach:
 - naprzemienne układanie i rozwiązywanie zadań,
 - zastosowanie metod czynnościowych w rekonstruowaniu systemu wiadomości i umiejętności matematycznych dzieci.
4. Analiza doświadczeń własnych w pracy z dziećmi z trudnościami w uczeniu się matematyki.
5. Podsumowanie i zakończenie zajęć.

Ewaluacja.

Spis zalecanej literatury.

- 1) Gruszczyk-Kolczyńska E., *Dzieci ze specyficznymi trudnościami w uczeniu się matematyki. Przyczyny, diagnoza, zajęcia korekcyjno-wyrównawcze*, WSiP, Warszawa 1997.

Scenariusz Nr 7 (2 godz.)

Dostosowanie wymagań edukacyjnych dla dzieci z trudnościami w uczeniu się matematyki.

Treść:

Określenie potrzeb rozwojowych i edukacyjnych ucznia z trudnościami w uczeniu się matematyki w obszarze dydaktycznym, psychoterapeutycznym i ogólnorozwojowym.

Cel:

Nabycie umiejętności dostosowania wymagań edukacyjnych dla dzieci z trudnościami w uczeniu się matematyki z uwzględnieniem jego możliwości w zakresie:

- samodzielnego wykonywania zadań,
- zdolności operatywnego władania wiedzą i umiejętnościami,
- rodzaju bodźców nagradzająco-oceniających,
- Przebiegu rozwoju czynności werbalnych, emocjonalnych i praktycznych.

Metody i techniki pracy:

- mini wykład,
- praca w grupach,
- studium przypadku,
- dyskusja kierowana,
- burza mózgów.

Przebieg zajęć:

1. Powitanie uczestników i wprowadzenie w tematykę zajęć.
2. Określenie potrzeb rozwojowych i edukacyjnych ucznia – studium przypadku.
3. Układanie ramowego programu edukacyjno- terapeutycznego uwzględniającego zaspokojenie w aspekcie dydaktycznym, korekcyjnym, psychoterapeutycznym i ogólnorozwojowym.
4. Opracowywanie przykładowych scenariuszy zajęć.
5. Podsumowanie zajęć i ewaluacja.

Spis zalecanej literatury.

- 1) Gruszczyk-Kolczyńska E., *Dzieci ze specyficznymi trudnościami w uczeniu się matematyki. Przyczyny, diagnoza, zajęcia korekcyjno-wyrównawcze*, WSiP, Warszawa 1997.

VIII. VIII. Metodyka zajęć korekcyjno-kompensacyjnych i dydaktyczno-wyrównawczych dla dzieci ze specyficznymi trudnościami w nauce matematyki - 30 godz.

I. Specyficzne zaburzenia umiejętności arytmetycznych. Dyskalkulia – pojęcie i ogólne kryteria diagnostyczne.

1. Dyskalkulia w klasyfikacji zaburzeń psychicznych i zaburzeń zachowania.
2. Definicja i pojęcie dyskalkulii.
3. Podstawowe formy dyskalkulii rozwojowej (klasyfikacja wg L. Kość).
4. Inne zaburzenia zdolności matematycznych.
5. Wpływ dyskalkulii na zaburzenia funkcji percepcyjno-motorycznych.
6. Symptomy specyficznych trudności w nauce matematyki.

II. Zależności między dysleksją, a dyskalkulią.

III. Prawidłowości rozwojowe i kryteria dojrzałości / gotowości szkolnej do uczenia się matematyki.

1. Dojrzałość do uczenia się matematyki w warunkach szkolnych.
2. Poziomy myślenia dziecka.

IV. Procedury i ustalenia diagnostyczne. Kryteria diagnozowania specyficznych zaburzeń umiejętności matematycznych. Metody diagnozowania dziecięcych kompetencji.

1. Diagnoza psychologiczno-pedagogiczna zaburzeń zdolności matematycznych.
2. Etapy i stadia rozwoju intelektualnego – wg J. Piageta.
3. Kryteria diagnozowania specyficznych zaburzeń umiejętności matematycznych (F 81.2).
4. Międzynarodowa Statystyczna Klasyfikacja Chorób i Problemów Zdrowotnych ICD – 10.
5. Metody diagnozy dojrzałości do uczenia się matematyki.
 - 6) Wywiad – życiorys psychologiczny.
 - 7) Analiza poziomu wiadomości i umiejętności matematycznych.
 - 8) Ocena rozwoju intelektualnego, rozwoju psychomotorycznego.
 - 9) Analiza funkcjonowania dziecka w sytuacji zadaniowej (odporność emocjonalna, umiejętność rozumnego zachowania się w sytuacji trudnej).
 - 10) Określenie poziomu kompetencji intelektualnych w zakresie dojrzałości do uczenia się matematyki.
6. Sposób funkcjonowania dziecka w zakresie: dziecięcego liczenia, klasyfikowania, operacyjnego rozumowania w zależności od jego wieku życia.
7. Dojrzałość do uczenia się matematyki w warunkach szkolnych.
 - 6) Dziecięce liczenie.
 - 7) Rozumowanie operacyjne na poziomie konkretnym.
 - 8) Odpowiedni poziom odporności emocjonalnej i rozumnego zachowania się w sytuacjach wymagających wysiłku intelektualnego.
 - 4) Zdolność do funkcjonowania na poziomie symbolicznym i ikonicznym bez potrzeby odwoływania się do poziomu działań praktycznych i swobodne poruszanie się między nimi.

- 5) Odpowiedni poziom rozwoju psychomotorycznego.
8. Diagnoza kompetencji intelektualnych w zakresie dojrzałości do uczenia się matematyki.
9. Testy diagnostyczne stosowane w poradni psychologiczno-pedagogicznej do diagnozowania dyskalkulii.

V. Planowanie i praca z dzieckiem ze specyficznymi trudnościami w nauce matematyki.

1. Diagnoza wstępna.
2. Jak pracować na zajęciach edukacji matematycznej?

VIII. Szczegółowe metodyki pracy.

1. Kształtowanie orientacji przestrzennej.
2. Kształtowanie rytmów i ich kontynuacji.
3. Kształtowanie rytmicznej organizacji przestrzeni i czasu.
4. Rozwijanie umiejętności składających się na dziecięce liczenie.
5. Kształtowanie umiejętności emocjonalnych w sytuacjach trudnych i wymagających wysiłku umysłowego wraz z uczeniem dzieci sztuki konstruowania gier.
6. Układanie i rozwiązywanie zadań z treścią.
7. Kształtowanie umiejętności w zakresie klasyfikacji.
8. Wspomaganie rozwoju operacyjnego rozumowania.
9. Stałość liczebności zbiorów i wyznaczanie konsekwentnych serii.
10. Kształtowanie rozumienia sensu miary i umiejętności mierzenia długości, ciężaru i czasu.
11. Kształtowanie pojęć geometrycznych.

IX. Warsztat pracy terapeuty - inne ważne kwestie.

1. Zasady postępowania terapeutycznego z dzieckiem z trudnościami w uczeniu się matematyki.
 - a) Zasada stawiania zadań i wymagań na miarę sfery najbliższego rozwoju,
 - b) Zasada pełnej opieki wychowawczej i współpraca z dorosłymi zajmującymi się dzieckiem na co dzień,
 - c) Zasada akceptacji dziecka i dobrego z nim kontaktu.
2. Sposoby rekonstruowania systemu wiadomości i umiejętności matematycznych i etapy realizacji zajęć korekcyjno-wyrównawczych.
 - e) Schemat ideowy procesu terapeutycznego i wyrównawczego.
 - f) Etapy prowadzenia zajęć.
 - g) Porządek zajęć korekcyjno-wyrównawczych.
 - h) Metody prowadzenia zajęć korekcyjno-wyrównawczych.
3. Dostosowanie wymagań edukacyjnych dla dzieci z trudnościami w uczeniu się matematyki.
 - Aspekt dydaktyczny
 - Aspekt korekcyjny
 - Aspekt psychoterapeutyczny

– Aspekt ogólnorozwojowy

4. Ramowy program edukacyjno-terapeutyczny w zakresie matematyki. Scenariusze zajęć terapii matematycznej.

- Ramowy program edukacyjno-terapeutyczny w zakresie matematyki.
- Przykładowy scenariusz zajęć terapii matematycznej.
- Karta kwalifikacyjna ucznia z trudnościami w matematyce.

Literatura.

MATERIAŁY DLA UCZESTNIKÓW KURSU

VIII. Metodyka zajęć korekcyjno-kompensacyjnych i dydaktyczno-wyrównawczych dla dzieci ze specyficznymi trudnościami w nauce matematyki - 30 godz.

I. Specyficzne zaburzenia umiejętności arytmetycznych. Dyskalkulia – pojęcie i ogólne kryteria diagnostyczne.

1. Dyskalkulia w klasyfikacji zaburzeń psychicznych i zaburzeń zachowania.

Liczne badania neurologiczne dowodzą, że istnieją specjalne predyspozycje (uzdolnienia) człowieka do matematyki. Jeżeli jednak zostaną zniszczone pewne ośrodki w mózgu - powstają zaburzenia tych zdolności. Wrodzone zdolności matematyczne mogą też być zniszczone w trakcie rozwoju osobniczego człowieka.

Uczenie się na ogół sprzyja rozwojowi zdolności matematycznych, ale w przypadku wrodzonego lub nabytego bardzo wczesnie braku tych zdolności - dziecko nie jest w stanie, mimo prawidłowej motywacji, uzyskać umiejętności adekwatnych do swojego wieku. Stan ten może się objawiać jako:

- **akalkulia - czyli pełna utrata zdolności liczenia**, która trwa aż do wieku dorosłego lub
- **dyskalkulia - która objawia się fragmentarycznymi deficytami w zakresie rozumienia i wykonywania zadań matematycznych.**

W europejskiej klasyfikacji zaburzeń psychicznych i zaburzeń zachowania (ICD-10) pozycja F81.2 to: „specyficzne zaburzenia umiejętności arytmetycznych (SZUA)”, określane jako **d y s k a l k u l i a**. Według ww. klasyfikacji zaburzenie to **n i e m o ż e** być wyjaśniane takimi czynnikami jak: niewłaściwe metody edukacji matematycznej lub obniżone możliwości intelektualne dziecka. Szacuje się, że występuje ono w ok. 3-6% populacji dzieci.

Zgodnie z klasyfikacją ICD-10 specyficzne trudności w uczeniu się matematyki rozpoznaje się na podstawie następujących kryteriów:

- wynik standaryzowanego testu do badań umiejętności arytmetycznych jest istotnie niższy od oczekiwanego na podstawie wieku i inteligencji dziecka,
- wyniki testów czytania i pisania pozostają w normie wiekowej,
- kłopoty z wykonywaniem operacji liczbowych nie są rezultatem niewłaściwych metod nauczania, zaniedbań dydaktycznych ani opóźnionego rozwoju umysłowego,
- trudności w posługiwaniu się liczbami nie są efektem wad wzroku ani słuchu,
- problemy z liczeniem nie są pochodną zaburzeń neurologicznych ani psychicznych.

Klasyfikacja zaburzeń psychicznych i zaburzeń zachowania ICD-10 wyraźnie oddziela specyficzne trudności w uczeniu się matematyki od specyficznych trudności w uczeniu się czytania i pisania (dysleksja). Według ICD-10, trudności arytmetyczne jeśli współwystępują z dysleksją, stanowią jej efekt uboczny i nie mogą wówczas być uznane za odrębny zespół zaburzeń. Zgodnie z klasyfikacją ICD-10, jeśli u jednego dziecka współwystępują oba zaburzenia, należy je wówczas traktować jako mieszane zaburzenia umiejętności szkolnych, które klasyfikacja ICD-10 opisuje na pozycji F81.3.

2. Definicja i pojęcie dyskalkulii.

W roku 1974 słowacki neuropsycholog L.Kość opublikował pracę pt.: Developmental dyscalculia zamieszczoną w Journal of Learning Disabilities nr 7. Przedstawił w niej jedną z pierwszych definicji dyskalkulii rozwojowej: „Dyskalkulia rozwojowa jest strukturalnym zaburzeniem zdolności matematycznych, mającym swe podłoże w zaburzeniach genetycznych i wrodzonych tych części mózgu, które są bezpośrednim anatomiczno-fizjologicznym podłożem dojrzewania zdolności matematycznych odpowiednio do wieku, bez jednoczesnego zaburzenia ogólnych funkcji umysłowych”.

Wynika stąd, że dyskalkulia rozwojowa obejmuje specyficzne zaburzenie zdolności matematycznych, w kontekście normalnego rozwoju umysłowego. Ponadto jest rozpoznawana jako zaburzenie wówczas, gdy występują różnice pomiędzy aktualnymi zdolnościami matematycznymi dziecka, a tymi, które są odpowiednie dla jego wieku.

Psychologiczna analiza zaburzeń funkcji umysłowych u dorosłych wykazała, że same zdolności matematyczne nie są proste ani zwarte. Podobnie jak w przypadku ogólnych zdolności umysłowych, konieczne jest rozróżnianie pomiędzy poszczególnymi, względnie niezależnymi zdolnościami lub funkcjami. Te specyficzne zdolności rozwijają się prawdopodobnie w niejednolity sposób i jeżeli występują zaburzenia typu dyskalkulia rozwojowa, to nie dotyczą one w jednakowym stopniu wszystkich funkcji.

W celu zrozumienia dyskalkulii rozwojowej jako zaburzenia zdolności matematycznych niezbędne jest wyjaśnienie podstawowych pojęć.

Zdolności matematyczne - są to „dyspozycje, które stanowią warunek pomyślnego uczenia się i uzyskiwania osiągnięć w matematyce. Jest to zdolność do zrozumienia istoty matematycznej i pokrewnych problemów, metod i twierdzeń; zdolność do uczenia się, pamiętania i odtwarzania ich; do wiązania ich z innymi problemami, symbolami, metodami i twierdzeniami; do używania ich przy rozwiązywaniu matematycznych i podobnych problemów”. (L.Kość)

Zaburzenia zdolności matematycznych - są wynikiem dziedzicznego lub wrodzonego osłabienia pełnej dynamiczności ośrodków mózgowych, stanowiących organiczne podłoże zdolności matematycznych. Korzystne cechy wrodzone mogą jednak być osłabione w czasie rozwoju. Jeżeli nastąpi to w ciągu pierwszego roku życia, kiedy umysł dziecka jest jeszcze bardzo plastyczny, mogą powstać praktycznie nieodwracalne zaburzenia zdolności matematycznych tak, jakby predyspozycje te nie istniały genetycznie. We wszystkich tych przypadkach mamy do czynienia z *dyskalkulią rozwojową*.

Uczenie może sprzyjać zdobywaniu umiejętności matematycznych, ale przy braku predyspozycji dziecko nie jest w stanie zdobyć podstawowych umiejętności i wiedzy bez intensywnego i systematycznego ćwiczenia. Pojęcie *dyskalkulia rozwojowa* odnosi się jedynie do dziecka wykazującego wiek matematyczny wyraźnie niższy od wieku jego rozwoju umysłowego. Iloraz matematyczny (I.M.) jest obliczany przy pomocy formuły analogicznej, jak w przypadku ilorazu inteligencji:

$$\text{I.M.} = \frac{\text{wiek matematyczny (W.M.)}}{\text{wiek życia (W.Ż.)}} \times 100$$

Iloraz matematyczny ≤ 0 jest uważany za niższy niż przeciętny.

3. Podstawowe formy dyskalkulii rozwojowej (klasyfikacja L.Kość'a).

Ladislav Kość wyróżnił sześć typów dyskalkulii:

- 1) Dyskalkulia werbalna (słowna) – przejawia się zaburzeniami umiejętności słownego wyrażania pojęć i zależności matematycznych, takich jak: oznaczanie ilości i kolejności przedmiotów, nazywanie cyfr i liczebników, symboli działań i operacji matematycznych. Zdarzają się przypadki uszkodzeń mózgowych, przy których dziecko nie jest zdolne utożsamiać określonej ilości z odpowiadającą jej liczbą np. pokazać określoną liczbę palców, chociaż jest zdolny przeczytać i napisać daną liczbę czy policzyć ilość przedmiotów (dyskalkulia sensoryczno-słowna). W innym przypadku, człowiek z werbalną dyskalkulią nie jest w stanie określić ilości pokazanych rzeczy czy wartości napisanych liczb, chociaż jest w stanie odczytać i napisać dane liczby. (dyskalkulia czynnościowo-słowna).
- 2) Dyskalkulia praktognostyczna (wykonawcza) - polega na zaburzeniu matematycznych manipulacji konkretnymi lub obrazowymi przedmiotami (palcami, piłkami, kostkami, patyczkami, itd.) Manipulacje matematyczne obejmują liczenie (pojedyncze dodawanie) przedmiotów oraz porównywanie wielkości czy ilości (bez ich dodawania). Dziecko z dyskalkulią wykonawczą nie jest w stanie ułożyć patyczków kolejno wg ich wielkości, nie jest w stanie wskazać, który z nich jest cieńszy, grubszy czy tej samej wielkości.
- 3) Dyskalkulia leksykalna – zaburzenie związane z nieumiejętnością czytania symboli matematycznych (cyfr, liczb, znaków operacyjnych (+, -, x, :, =, <, >)) i zapisanych operacji matematycznych. W cięższym przypadku dziecko nie potrafi odczytywać pojedynczych cyfr czy prostych znaków działań matematycznych (+, -, x, :, itd.). W lżejszej postaci nie umie czytać liczb wielocyfrowych, szczególnie mających więcej niż jedno zero w środku, a także ułamków, kwadratów i pierwiastków, liczb dziesiętnych itd. W niektórych przypadkach zmienia podobne wyglądem cyfry: 3 zamiast 8, 6 zamiast 9 i odwrotnie, albo odczytuje w odwrotnym kierunku liczby dwucyfrowe 12 jak 21 itp.
- 4) Dyskalkulia graficzna – to niezdolność zapisywania symboli matematycznych, często współwystępuje trudnościami: dysgrafią i dysleksją. W poważniejszych przypadkach uczeń nie jest w stanie napisać dyktowanych liczb, nazw liczb, nawet ich skopiować. W łagodniejszym przypadku nie może napisać liczb dwu- czy trzycyfrowych, pisze je niezgodnie z poleceniem, izoluje pojedyncze elementy, np. 1284 jako 1000 200 80 4 lub 1000 200 84, albo wymyśla własne sposoby zapisu. Uczeń może nie być zdolny do napisania dyktowanej liczby, np. dyktowane 8 pisze osiem.
- 5) Dyskalkulia ideognostyczna (pojęciowo-poznawcza) - to przede wszystkim niezdolność rozumienia pojęć i zależności matematycznych oraz wykonywania obliczeń w pamięci. Zaburzone jest formułowanie pojęć, funkcja poznawcza. Uczeń nie jest zdolny do wykonywania w pamięci nawet prostych obliczeń, może potrafić odczytywać czy przepisywać liczby, ale nie jest w stanie zrozumieć co napisał czy przeczytał. Np. wie, że $9 =$ dziewięć i że 9 należy napisać jako 9, ale nie wie, że 9 czy dziewięć to to samo co o 1 mniej niż 10, albo 3×3 , albo połowa 18 itd.
- 6) Dyskalkulia operacyjna (czynnościowa) - jest zaburzeniem zdolności wykonywania operacji matematycznych. Uczeń zamienia operacje matematyczne w obrębie czterech podstawowych działań, np. dodawanie zamiast mnożenia, odejmowanie zamiast dzielenia, może zastępować bardziej skomplikowane czynności prostszymi, np. $12 + 12 = (10 + 10) + (2 + 2)$, $3 \times 7 = 7 + 7 + 7$. Często uczniowie preferują pisemne wykonywanie obliczeń lub liczenie na palcach. Zaburzenie to jest najtrudniejsze do rozpoznania, wymaga uważnego śledzenia czynności wykonywanych kolejno przez osobę badaną – szczególnie, gdy uczeń nie potrafi powiedzieć co, jak i dlaczego wykonuje, stosując własne cząstkowe reguły. Np. uczeń rozwiązuje zadanie $86 - 4 = \dots$ w sposób następujący: „sześć i cztery daje dziesięć. Dziesięć i osiem daje osiemnaście”. Następnie zapisuje rozwiązanie w odwrotnej kolejności 81. Jego wynik różni się od prawidłowego rozwiązania o 1, ale postępowanie było zupełnie błędne.

4. Inne zaburzenia zdolności matematycznych.

Dyskalkulia rozwojowa rozumiana jako zaburzenie dojrzewania zdolności matematycznych musi być odróżniona od:

- *dyskalkulii pourazowej*, która jest pourazowym obniżeniem poprzednio normalnych zdolności matematycznych i zaznacza się głównie u osób dorosłych;
- *astenokalkulii* - zdolności matematyczne dziecka są wyraźnie poniżej przeciętnej i fakt ten uwarunkowany jest wyłącznie: niską stymulacją środowiska rodzinnego, wysoką absencją na lekcjach matematyki, opóźnieniami w wiadomościach i umiejętnościach (bez zaburzeń zdolności matematycznych i funkcji umysłowych);
- *hypokalkulii* - u dziecka występują hipotetyczne uwarunkowania organiczne, a poziom intelektualny i zdolności matematycznych jest poniżej przeciętnej;
- *oligokalkulii* - u dziecka ma miejsce uwarunkowane organicznie upośledzenie umysłowe w stopniu lekkim;
- *akalkulii* - u dziecka ma miejsce całkowita utrata zdolności matematycznych, najczęściej spowodowana nagłym uszkodzeniem mózgu (atakami), gdy wcześniej funkcje matematyczne były prawidłowo rozwinięte; najczęściej objawia się równolegle lub jako efekt utraty funkcji mówienia (afazja);
- *parakalkulii* - zaburzenia zdolności matematycznych pojawiające się w związku z chorobą psychiczną;
- *kalkuliastenii* - opóźnienia w opanowaniu wiadomości i umiejętności z dziedziny matematyki, przy normalnym poziomie zdolności intelektualnych i matematycznych.

5. Wpływ dyskalkulii na zaburzenia poszczególnych funkcji percepcyjno-motorycznych.

Objawy zaburzeń percepcji wzrokowej:

- niepełne odczytywanie informacji przekazanych: rysunkiem, grafem, schematem, tabelką, wykresem itp.,
- „gubienie” cyfr i znaków działań, „gubienie” fragmentów zapisu, przy odczytywaniu i zapisywaniu wzorów,
- błędne odczytywanie zapisów i wzorów matematycznych,
- kłopoty z porównywaniem figur i ich cech: położenia, proporcji, wielkości, odległości,
- mylenie cyfr i liczb o podobnym kształcie np. 6-9.

Objawy zaburzeń w orientacji schematu ciała i przestrzeni:

- zapisywanie cyfr w odbiciu lustrzanym,
- przedstawianie cyfr w liczbach np. 56-65,
- odczytywanie liczb od prawej do lewej strony np. 345 - pięćset czterdzieści trzy,
- mylenie znaków : "<", ">",
- trudności w orientacji na kartce papieru (uczeń ma kłopoty z poleceniami typu: narysuj kwadrat po prawej stronie, rozwiąż zadanie znajdujące się na dole kartki),
- trudności ze znalezieniem strony,
- trudności z prawidłowym umieszczaniem liczb w kolumnach,
- problemy z przeprowadzaniem operacji w odmiennych kierunkach np. zaczynanie od prawej strony w dodawaniu, odejmowaniu, mnożeniu, a od lewej w dzieleniu,
- zakłócenia w wyobraźni przestrzennej, stąd trudności w nauce geometrii,

- kłopoty w rozumieniu pojęć związanych z czasem i przestrzenią, nieumiejętne przeliczanie i porównywanie jednostek czasu.

Objawy zaburzeń funkcji słuchowej oraz sprawności językowej:

- trudności w zapamiętywaniu wzorów i definicji, w uczeniu się nazw dni tygodnia, miesięcy, tabliczki mnożenia,
- wolne tempo lub częste błędy w wykonywaniu prostych operacji rachunkowych w pamięci,
- problemy z zapamiętaniem procedury "krok po kroku",
- problemy ze zrozumieniem poleceń i objaśnień nauczyciela,
- kłopoty z rozwiązaniem nawet niezbyt złożonych zadań tekstowych wynikające z niskiej sprawności czytania oraz rozumienia samodzielnie czytanych tekstów,
- trudności w werbalizowaniu swoich myśli - uczeń rozwiąże zadanie, ale nie potrafi opisać sposobu w jaki to zrobił,
- trudności w skupieniu uwagi na bodźcach słuchowych, w różnicowaniu wyrazów o podobnym brzmieniu np.: przyprostokątna i przeciwprostokątna.

Objawy zaburzeń funkcji motorycznych:

- nieczytelny zapis, brzydkie pismo utrudniające precyzyjny zapis, a co za tym idzie wykonywanie działań,
- nienadażanie z przepisywaniem z tablicy, wolne tempo wykonywania obliczeń, dłuższy czas pisania sprawdzianów.

6. Symptomy specyficznych trudności w nauce matematyki.

W praktyce szkolnej zdarzają się sytuacje, które mogą wskazywać ucznia mającego trudności w uczeniu się matematyki, mogą też wskazywać ucznia ze specyficznymi trudnościami w uczeniu się matematyki – takimi jak dyskalkulia czy akalkulia:

- Nudzi się, często jest niezorganizowany, apatyczny, zamknięty w sobie.
- Jest bardzo cichy lub przeciwnie - jest nadpobudliwy i roztargniony.
- Wykazuje brak zainteresowania lekcją, unika lekcji matematyki lub szkoły.
- Nie rozumie poleceń nauczyciela.
- Wolno myśli i wolno pracuje.
- Nie rozumie podstawowych pojęć matematycznych.
- Nie wykonuje podstawowych działań arytmetycznych.
- Niedbale prowadzi zeszyt przedmiotowy, ma nieczytelne pismo.
- Często nie odrabia prac domowych, nie przygotowuje się do lekcji.
- Osiąga słabe oceny z nawet bardzo prostych sprawdzianów czy kartkówek.

II. Zależności między dysleksją, a dyskalkulią.

Nabywanie wiadomości i umiejętności z zakresu matematyki jest problemem dla wielu dzieci w wieku szkolnym, jednak przez dłuższy czas literatura naukowa nie poświęcała problemowi zbyt wiele uwagi. Badacze zajmowali się głównie problemami dzieci z trudnościami w czytaniu i pisaniu. Aktualnie naukowcy poświęcają znacznie więcej uwagi osobom z trudnościami w uczeniu się matematyki.

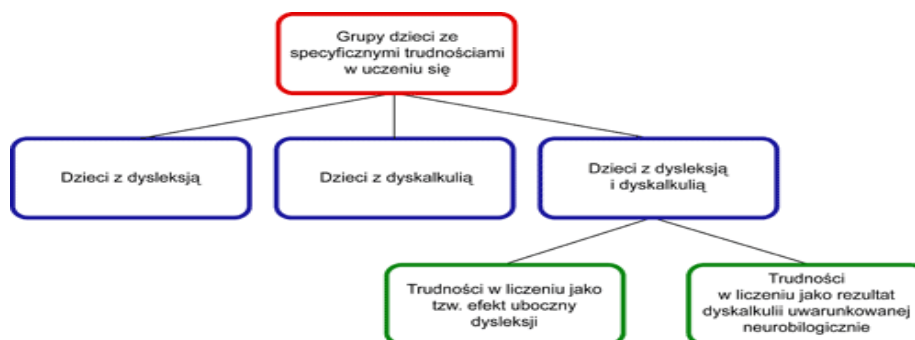
Czasami spotyka się pogląd, że dyskalkulia stanowi „matematyczną wersję” dysleksji, albo też jest jej „efektem ubocznym”. Gdyby jednak tak było, to wszystkie dzieci z dysleksją wykazywałyby trudności w matematyce. Tymczasem z badań naukowych wynika, że w

grupie dzieci z dysleksją jedynie ok. 40% ma poważne trudności z matematyką, a ok. 11% dzieci z dysleksją świetnie radzi sobie z matematyką.

Istnieje też pogląd, iż w populacji szkolnej występują trzy grupy dzieci ze specyficznymi trudnościami w uczeniu się:

1. ujawniające dysleksję,
2. przejawiające izolowane trudności o charakterze dyskalkulii,
3. manifestujące oba rodzaje zaburzeń łącznie. Wśród dzieci z tej grupy wyróżnia się dwa typy trudności:
 - a. stanowiące uboczne konsekwencje dysleksji,
 - b. wskazujące na genetycznie uwarunkowaną dyskalkulię rozwojową.

Rys. nr 1.: Powiązania dysleksji z dyskalkulią.



Przyjmuje się, że struktura ww. grup dzieci ze specyficznymi trudnościami w uczeniu się matematyki jest następująca:

- dzieci z dyskalkulią izolowana postać - **11%**,
- dzieci z dysleksją i trudnościami w matematyce jako efekt uboczny dysleksji - **64%**,
- dzieci z dysleksją i dyskalkulią uwarunkowaną neurobiologicznie - **25%**.

Problem ustalenia wspólnego podłoża dysleksji i dyskalkulii, albo odrębności obu tych zaburzeń - ma zasadnicze znaczenie w kwestii podjęcia kierunku terapii i opracowania programu dostosowanego do potrzeb edukacyjnych dziecka, które przejawia specyficzne trudności w uczeniu się.

Według angielskiego naukowca Butterworth'a, specyficzne trudności w uczeniu się matematyki u dzieci z dysleksją rozwojową można obserwować w różnych obszarach działalności matematycznej, do których należą:

1) Liczby i system liczbowy:

- o przeliczanie obiektów (dzieci potrzebują wyraźnych instrukcji dotyczących liczenia, powinny liczyć jak najczęściej),
- o przetwarzanie liczb i pamięciowe opanowanie sekwencji (szczególnie trudne jest liczenie wspak, potrzebują pomocy podczas liczenia z przekroczeniem progu dziesiątkowego, nie potrafią odnaleźć odpowiednich słów liczebników),
- o struktura systemu liczbowego (trudności z rozumieniem zależności pomiędzy liczbami od 1 do 100),
- o system pozycyjny (trudno im zrozumieć fakt, iż w liczbach ważna jest pozycja cyfry, a nie jej wielkość np. 99 większe niż 1000),
- o ułamki (dzieci mają trudności ze zrozumieniem, że $1/20$ jest mniejsza od 2),
- o liczenie werbalne do przodu i wspak.

2) **Trudności w zakresie dokonywania obliczeń – liczenie:**

- o łączenie i rozdzielanie liczb (stosują niedojrzałe strategie liczenia na palcach),
- o pamięciowe opanowanie sekwencji liczbowych (ze względu na osłabiony przebieg procesów pamięci, u dzieci z dysleksją fakty liczbowe gromadzą się powoli, są z trudem zapamiętywane i przypominane; dzieci preferują obliczanie pewnych działań „na nowo”, a u większości dzieci jest to zautomatyzowane),
- o zapamiętywanie zasad dokonywania obliczeń (kolejność działań podczas liczenia sprawia trudność z powodu osłabionej pamięci operacyjnej),
- o obliczanie sposobem pisemnym (mają trudności z zapisem działań),
- o posługiwanie się kalkulatorem (odczytanie liczby z zeszytu i zapisanie jej z użyciem kalkulatora wymaga transformacji, mogącej sprawiać trudność z powodu deficytów funkcji wzrokowo- przestrzennych).

3) **Trudności w rozwiązywaniu zadań tekstowych:**

- o problemy z dekodowaniem i rozumieniem tekstu,
- o słaba lub brak znajomości pojęć i terminologii występującej w zadaniu (trudne mogą być do opanowania dla dzieci z dysleksją z zaburzeniami fonologicznymi i morfologicznymi; „język matematyczny”),
- o szacowanie, podawanie przybliżonej wartości wyniku bez liczenia (w szacowaniu wymaga się zdolności oceny wielkości, związanej z pojęciem liczby, która u dzieci z dysleksją jest słabo opanowana).

4) **Posługiwanie się miarami, figurami i przestrzenią:**

- o opanowanie sekwencji i jednostek czasu (zegar, dni tygodnia, miesiące), określanie kierunków, stron (prawa, lewa) i położenia w przestrzeni (trudności te wynikają z deficytów wzrokowo-przestrzennych; nie występują u wszystkich dzieci z dysleksją, ale jeśli występują, to dzieci mają poważne problemy z zadaniami z geometrii),
- o określenie kierunków, stron prawa-lewa i położenia w przestrzeni,
- o słownictwo związane z pomiarem, kształtem, wielkością ,
- o odczytywanie danych na wykresach,

5) **Porządkowanie danych:**

- o posługiwanie się grafami, diagramami, skalami ,
- o chronologia dat.

Wielu autorów zwraca uwagę na fakt, że trudności w matematyce ujawniane przez dzieci z dysleksją są szczególnie trudne i mają inny profil w porównaniu z trudnościami przejawiającymi przez dzieci prawidłowo czytające. U dzieci z dysleksją problemy w matematyce są związane głównie z ich problemami natury językowej, a także z deficytami wzrokowo-przestrzennymi i pamięciowymi. Dzieci te często wykazują prawidłowy rozwój rozumowania operacyjnego oraz matematycznego, a ich trudności odczytywane są jako typ proceduralny, wzrokowo-przestrzenny, werbalny, leksykalny, graficzny. Jednak dostrzega się też wyższy stopień komplikacji trudności matematycznych przejawianych przez te dzieci, w porównaniu z grupą dzieci z izolowanymi objawami dyskalkulii. Jest to prawdopodobnie rezultat złożonej etiologii i mechanizmów powstawania współwystępujących zaburzeń.

Dzieci z trudnościami w uczeniu się matematyki różnią się od dzieci, u których występują powiązane zaburzenia o charakterze dysleksji i dyskalkulii. W przeciwieństwie do wielu dzieci z zaburzeniami czytania, umiejętności językowe i słuchowe dzieci z tzw. czystą dyskalkulią pozostają w granicach normy.

Jednak postacie trudności w uczeniu się matematyki wykazują duże zróżnicowanie. Mogą się one objawiać w tym, że dziecko ma np. izolowane trudności z mnożeniem i zapamiętywaniem faktów liczbowych, a przy tym nie wykazuje problemów z wykonywaniem innych operacji arytmetycznych. W odniesieniu do różnych dzieci, trudności mogą dotyczyć bardzo różnych zagadnień.

Wielu autorów podkreśla, że trudności w uczeniu się matematyki stanowią złożony zespół objawów, na który składa się szereg symptomów cząstkowych, pojawiających się w procesie nabywania umiejętności matematycznych. Nie jest to tylko izolowana trudność w zrozumieniu wąskiego obszaru matematyki. Trudności mogą dotyczyć:

- opanowania liczenia w znaczeniu prostego przeliczania obiektów,
- niskiego poziomu rozumowania matematycznego,
- 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,
- mylenie stron lewa-prawa,
- opanowania sekwencyjnego porządku w grach i zabawach,
- gubienia się i dezorientacji podczas gier w zakresie kolejności,
- edukacji muzycznej-kłopoty z odczytywaniem nut.

Według Butterworth'a – trudności o charakterze dyskalkulii są obserwowane nawet w zakresie oceny wielkości/wartości liczby. Jeżeli dzieci z dyskalkulią opanują sekwencyjne przeliczanie, często nie rozumieją sensu liczenia, a także nie potrafią poruszać się po łańcuchu liczbowym przy zmieniających się warunkach liczenia (np. do tyłu, dwójkami itp.). Mogą wykazywać trudności w zapisywaniu liczebników, w których wielokrotność 10 jest wyrażana innym słowem, np. dziesięć, sto, tysiąc. Trudności dotyczą także zapisu i odczytywania liczb, wymagających znajomości systemu dziesiątkowego. Dzieci z dyskalkulią wykazują trudności w opanowaniu podstawowej wiedzy o liczbach. Brakuje im pewności w podawaniu odpowiedzi, nie są pewne jej prawidłowości (nawet gdy poprawnie rozwiązały zadanie). Nie potrafią zastosować posiadanych wiadomości. Brak im intuicyjnej świadomości wielkości liczby. Ponadto szczególną trudność stanowi posługiwanie się miarami i ich jednostkami (np.: posługiwanie się pieniędzmi, szacowanie wysokości zapłaty za zakupy, trudności w przeliczaniu mniejszych jednostek monetarnych na większe itp.). Dzieci te mają też trudności w obliczaniu prędkości, a nawet w określaniu temperatury.

W wyniku doznawania ciągłych porażek podczas rozwiązywania zadań matematycznych, dzieci z dyskalkulią przejawiają wyraźną niechęć do lekcji matematyki. Unikają konfrontacji z problematyką poruszaną na lekcjach matematyki i unikają dalszego treningu, co powoduje kolejne niepowodzenia i pogłębia zaległości.

Dyskalkulię w czystej postaci trudno rozpoznać wyłącznie po objawach. Do diagnozy niezbędne są wystandaryzowane, trafne i rzetelne narzędzia pomiaru myślenia matematycznego, które pozwolą z dużą precyzją uchwycić nawet niewielkie zaburzenia i opisać ich specyfikę.

III. Prawidłowości rozwojowe i kryteria dojrzałości/gotowości szkolnej do uczenia się matematyki.

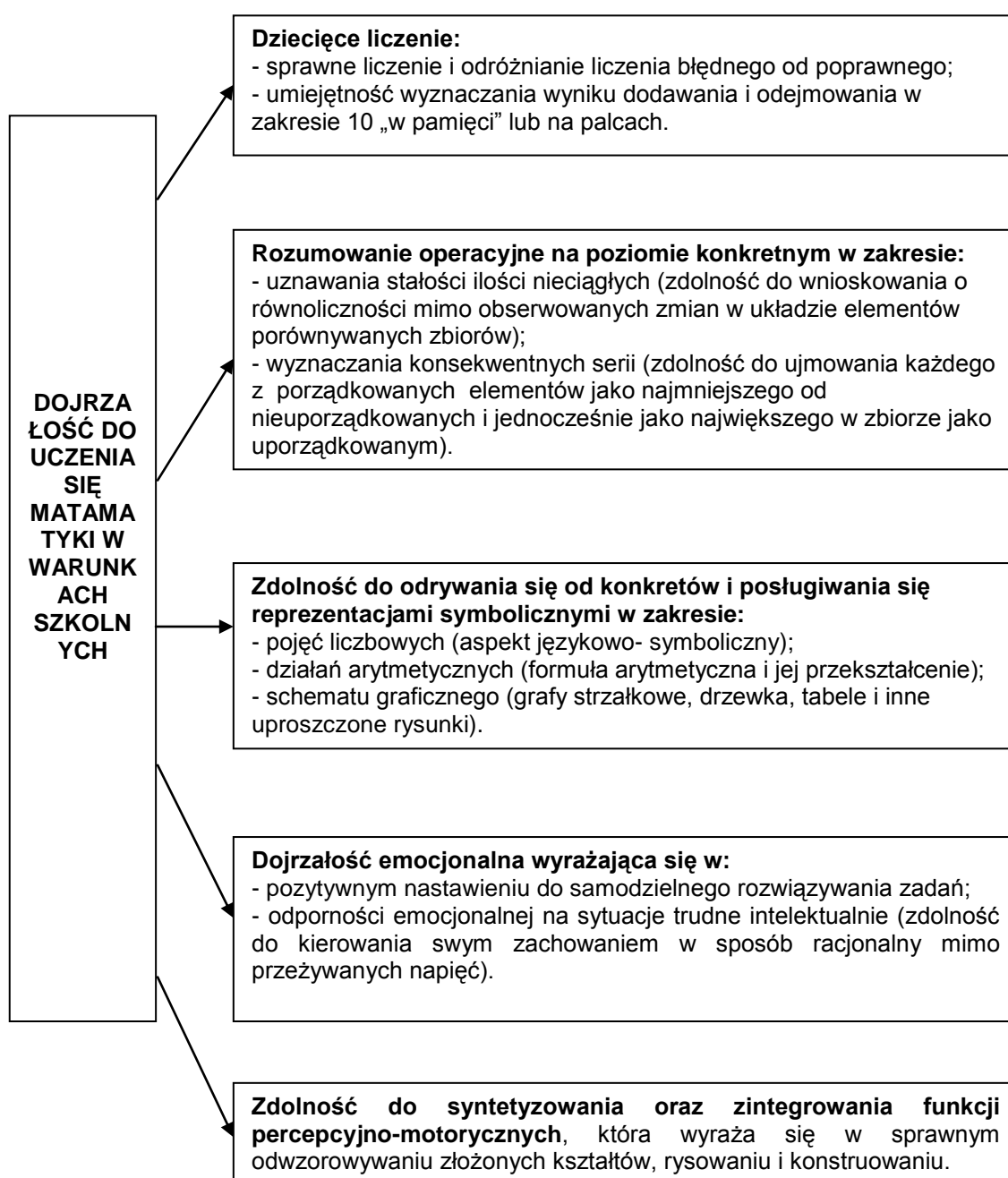
1. Dojrzałość do uczenia się matematyki w warunkach szkolnych.

Dziecko rozpoczynające naukę w szkole, a nawet już w wieku 6 lat powinno być zdolne do tworzenia reprezentacji na trzech poziomach: enaktywnym, ikonicznym i symbolicznym, a także powinno umieć swobodnie przechodzić z jednego poziomu reprezentacji na drugi:

- z poziomu ikonicznego na symboliczny,
- z symbolicznego na enaktywny, a potem znów na poziom ikoniczny.

Dzieci są dojrzałe do uczenia się matematyki w szkole wówczas, gdy chcą się uczyć matematyki, potrafią zrozumieć sens zależności matematycznych omawianych na lekcjach i wytrzymują napięcia, które towarzyszą rozwiązywaniu zadań matematycznych.

Rys. nr 2.: Dojrzałość do uczenia się matematyki w warunkach szkolnych.



2. Poziomy myślenia dziecka.

Tab. nr 1.: *Cztery poziomy myślenia – od przedoperacyjnego do końcowej fazy równowagi okresu kształtowania i organizacji operacji konkretnych.*

Poziom kształtowania i organizowania operacji konkretnych	Charakterystyka rozumowania na danym poziomie	Rozumowanie dziecięce - przykłady
Poziom myślenia zwany przedoperacyjnym – dwoistość wyobrażeń i przekształceń.	Dzieci określają zjawiska statyczne, analizując układ elementów, a wynik obserwowanych przekształceń zmieniających układ elementów lub wygląd przedmiotów (odkształcona plastelina, skręcony drut, przelana do innego naczynia ciecz itp.) wyjaśniają, kierując się kryteriami percepcyjnymi i obrazami umysłowymi. Nie są zdolne do odwracalności myśli, a więc także rozumowania stałości w tych zakresach. Konsekwentne serie wyznaczają, kierując się kryteriami percepcyjnymi (regularność, symetria itd.), a nie metodami operacyjnymi.	<p>a. Przy ustaleniu równowagi dwóch zbiorów twierdzą stanowczo, że więcej jest tam, gdzie elementy zajmują większą przestrzeń. „Dwoistość” wyraża się tak: dziecko liczy i ustala, że jest tyle samo. Nie przeszkadza mu to jednak w stwierdzeniu, że jednych elementów jest więcej, jeżeli sprawiają takie wrażenie (zostały rozsunięte lub są większe). Dlatego więcej jest rozplaszczonej plasteliny, większy jest wyprostowany drut, więcej wody jest w tym naczyniu, w którym słupek wody jest wyższy.</p> <p>b. Nie potrafią wyznaczyć operacyjnie konsekwentnych serii. Tworzą małe szeregi lub budują, np. schody z patyczków.</p> <p>c. Porządkując, np. obrazki, tworzą pary lub, co najwyżej, krótkie łańcuchy, kierując się tym, w jakim sąsiedztwie dziecko widziało porządkowane przedmioty.</p>
Poziom kształtowania się pierwszych ugrupowań – początki pojęcia stałości i ilości.	Przy wyjaśnieniu skutków obserwowanych przekształceń (zmiana kształtu, zmiana układu elementów itd.) dzieci przeżywają konflikt poznawczy, gdyż oprócz regulacji spostrzeżonych (kryterium percepcyjne) zaczynają uwzględniać w swoim rozumowaniu regulacje związane z działaniem w postaci dopasowywania, korygowania, poprawiania. Zapowiada to rychłe	<p>a. Oceniając zbiory równoliczne, liczą przedmioty po każdej zmianie układu. Jeżeli nie mogą tego uczynić, oceniają „na oko”, gdyż nie potrafią jeszcze odwrócić w myśli obserwowanych zmian.</p> <p>b. Obserwując skutki przekształceń w obrębie długości, masy, objętości, zmieniają sądy dotyczące ilości – w zależności od tego, czy dominujące są w danej chwili regulacje spostrzeżeniowe, czy te wywodzące się z działania.</p> <p>c. Wyznaczenie konsekwencji serii (np. patyczków) jest nadal trudne, lecz już możliwe do wykonania przy</p>

	pojawienie się operacji – czynności intelektualnych, które właśnie teraz osiągają odwracalność.	zastosowaniu metody prób i błędów. d. Porządkując, np. obrazki, tworzą łańcuchy przedmiotów na zasadzie podobieństwa, przeznaczenia lub zależności przyczynowej.
Poziom konkretnego myślenia operacyjnego – funkcjonowanie pojedynczych struktur operacyjnych	Kończy się proces interioryzacji tego typu rozumowania. Niestabilne dotąd systemy regulacji osiągają poziom równowagi. Pojawiają się dalsze niezmienniki – uznawanie stałości ilości mimo obserwowanych przekształceń. Dzieci są zdolne do operacyjnego grupowania elementów i porządkowania ich w konsekwentne serie, jednak rozumowanie operacyjne jest nadal silnie związane z cechami przedmiotów i sytuacją, w której następuje przekształcenie	a. Po ustaleniu równoliczności zbiorów nie mają potrzeby jej sprawdzać (przez policzenie, lub przyporządkowanie), mimo, że obserwowane przemieszczenia sugerują iż w jednym zbiorze jest więcej. b. Potrafią wyznaczyć konsekwentną serię przedmiotów według wcześniej ustalonego planu działania. Są zdolne ująć każdy kolejny element jako większy od poprzedników i jednocześnie jako mniejszy od następników. c. Próbuje ustalić stałość masy (tworzywa) na podstawie wnioskowania o odwracalności zmian przekształcających. Zaczynają ten sposób rozumowania stosować do innych kategorii. d. Porządkując obrazki, tworzą kolekcję – mają na uwadze przeznaczenie przedmiotów, ich miejsce itd.
Poziom równowagi konkretnego myślenia operacyjnego – kształtowanie się systemów całościowych.	Grupowanie, sprowadzanie do równowagi, porządkowanie, ustalanie konsekwentnych serii według przyjętych kryteriów – te operacyjne czynności intelektualne są stosowane w zakresie następujących kategorii: liczba, długość, masa, ciężar, objętość, czas. Rozumowanie dziecka jest jeszcze związane z materialną rzeczywistością, ponieważ może już swym rozumowaniem ogarnąć większe obszary, metody rozumowania operacyjnego rozumowania na poziomie konkretnym stają się niewystarczające. Dziecko	a. Przy ustalaniu ilości kierują się odwracalnością zmian przekształcających w zakresie: porównywania liczebności zbiorów, ilości masy (tworzywa), długości, ciężaru, objętości i czasu. b. Potrafią ustalać konsekwentne serie w zakresie przedmiotów różniących się nieznacznie długością, szerokością, ciężarem itd. c. Umieją klasyfikować rozłącznie, a także przeprowadzić klasyfikację dwustopniową według różnych kryteriów.

	poszukuje innych, lepszych sposobów rozumowania. Zapowiada to przejście na poziom myślenia formalnego.	
--	--	--

IV. Procedury i ustalenia diagnostyczne. Kryteria diagnozowania specyficznych zaburzeń umiejętności matematycznych. Metody diagnozowania dziecięcych kompetencji.

1. Diagnoza psychologiczno-pedagogiczna zaburzeń zdolności matematycznych.

Zadaniem diagnozy w przedmiotowym zakresie jest określenie poziomu zdolności do matematyzowania, stopnia dojrzałości operacyjnej rozumowania (teoria Piageta) oraz stopnia zaawansowania tych umiejętności, określenie sprawności funkcji zaangażowanych w „działalności” matematyczne dziecka. Zgodnie z teorią Piageta czynniki ryzyka dyskalkulii można wyodrębnić dopiero w wieku 8 – 9 lat, kiedy dziecko powinno zakończyć już podokres wyobrażeń przedoperacyjnych i wkroczyć w okres rozumowania na poziomie operacji konkretnych.

Ze względu na neuropsychologiczne uwarunkowania dyskalkulii, ocena diagnostyczna dotyczy zdolności i funkcji, a nie osiągnięć i zdobytej wiedzy matematycznej. Narzędzia diagnostyczne powinny w jak najmniejszym stopniu uwzględniać program nauczania i w maksymalnym stopniu być od niego niezależne – w celu wyeliminowania wpływu uczenia się i metod edukacji podczas oceny funkcji, a nie osiągnięć i postępów.

W zakresie oceny wiedzy - istotne jest różnicowanie znajomości oraz umiejętności efektywnego stosowania technik liczenia.

2. Etapy i stadia rozwoju intelektualnego - wg J. Piageta.

W związku z występującymi u dzieci problemami w uczeniu się matematyki, warto znać następujące etapy rozwoju intelektualnego - wg J. Piageta:

Tab. nr 2.: *Etapy rozwoju intelektualnego dziecka - wg J. Piageta.*

Wiek 0 – 2,0 lata	Inteligencja zmysłowo-ruchowa	Faza praktyczna
Wiek 2,0 – 3,6	Kształtowanie się funkcji symbolicznych	Faza przedoperacyjna (brak pojęcia niezmienności)
Wiek 3,6 – 5,6	Dwoistość wyobrażeń i przekształceń	
Wiek 5,6 – 7,0	Początek pojęcia stałości (już nie koniecznie konkret)	
Wiek 7,0 – 9,0	Funkcjonowanie pojedynczych struktur operacyjnych (stałość, ilość, masa, szeregowanie, klasyfikacja, liczba)	Faza operacji konkretnych
Wiek 9,0 – 11,0	Kształtowanie się systemów całościowych (przestrzeń, czas, prędkość)	
Wiek 11,0 – 14,0	Początek kształtowania się operacji formalnych	Faza operacji konkretnych

Ważne są prawidłowości w zakresie kształtowania się podstawowych pojęć:

- pojęcie miary - kształtuje się do 8 roku życia;
- pojęcie objętości – do 9 roku życia;
- pojęcie wagi – do 10 roku życia;
- znajomość zegara i ułamków - do 11-12 roku życia.

J.Piaget wyróżnił:

- Stadium I: sensoryczno-motoryczne (od urodzenia do końca 2 r.z.).
- Stadium II: przedoperacyjne (od 2 r.ż. do 7 r. ż.).
- Stadium III: operacji konkretnych (od 7 r. ż. do 11/12 r. ż.).

Stadium I: sensoryczno-motoryczne

- Dziecko poznaje świat za pomocą aktywności sensoryczno-motorycznej
- Stałość przedmiotu

Stadium II: przedoperacyjne

- Reprezentacje umysłowe.
- Przejawy zdolności do myślenia reprezentacyjnego:
 - Wewnętrzne rozwiązywanie problemów.
 - Stałość przedmiotu.
 - Pierwsze słowa.
 - Naśladownictwo odroczone.
 - Zabawa symboliczna.
 - Tożsamość jakościowa.
- Ograniczenia etapu przedoperacyjnego:
 - Egocentryzm.
 - Centracja.
 - Animizm.
 - Artyficyjizm.
 - Myślenie transdukcyjne.

Stadium III: operacji konkretnych

- Stałość ilości.
- Klasy + inkluzja klas.
- Relacje pomiędzy klasami.
- Operacje = działanie umysłowe + odwracalność.

Stadium IV: operacji formalnych

- Myślenie abstrakcyjne

3. Kryteria diagnozowania specyficznych zaburzeń umiejętności matematycznych (F 81.2):

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 pisania 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 lub emocjonalnych.

4. Międzynarodowa Statystyczna Klasyfikacja Chorób i Problemów Zdrowotnych ICD–10, opracowana przez Międzynarodową Organizację Zdrowia WHO (2000).

Zgodnie z definicją L. Kość'a oraz proponowanymi aktualnie przez DSM–IV i ICD–10 przyjmuje się, że specyficzne zaburzenia zdolności arytmetycznych, rozpoznawane są na podstawie analizy deficytów poznawczych ujawnianych przez dziecko w kontekście prawidłowego rozwoju intelektualnego i sprzyjających warunków edukacyjnych.

5. Metody diagnozy dojrzałości do uczenia się matematyki.

1) Wywiad – życiorys psychologiczny.

Cel: historia rozwoju dziecka od poczęcia do chwili obecnej, informacje o rozwoju psychoruchowym, jego tempie, rytmie, i dynamice. Jest źródłem informacji o sferze emocjonalnej i motywacyjnej dziecka, warunkach środowiska rodzinnego.

Źródłem informacji są: rozmowa z opiekunami, analiza książeczki zdrowia i innych dokumentów , np. ocen opisowych

2) Analiza poziomu wiadomości i umiejętności matematycznych.

Cel: określenie aktualnych wiadomości i umiejętności, w tym zaległości z poszczególnych działów, obserwacja sposobu rozwiązywania zadań (zaburzenia funkcji percepcyjno-motorycznych, odporność emocjonalna) – metoda „cofania się”

3) Ocena rozwoju intelektualnego, rozwoju psychomotorycznego.

- Testy i próby psychologiczne i pedagogiczne;
- Analiza wytworów pracy dziecka (rysunki, zeszyty, klasówki).

4) Analiza funkcjonowania dziecka w sytuacji zadaniowej (odporność emocjonalna, umiejętność rozumnego zachowania się w sytuacji trudnej).

- Dane z wywiadu, obserwacji dziecka.

5) Określenie poziomu kompetencji intelektualnych w zakresie dojrzałości do uczenia się matematyki:

- a) Dziecięce liczenie - liczenie i respektowanie umów

- b) Dziecięce liczenie - dodawanie i odejmowanie oraz ustalenie, w którym zbiorze jest więcej elementów.
- c) Operacyjne rozumowanie w zakresie potrzebnym dzieciom do przyswojenia pojęcia liczby naturalnej
- d) Operacyjne rozumowanie w zakresie potrzebnym dzieciom do rozumienia sensu mierzenia.
- e) Klasyfikacja
- f) Orientacja przestrzenna.

Ważne jest również:

1) Opis funkcjonowania dziecka w środowisku szkolnym.

Jest to udokumentowana obserwacja ucznia w sytuacjach szkolnych, gdy on:

- rozwiązuje zadania samodzielnie, w ławce;
- rozwiązuje zadania przy tablicy, a inne dzieci obserwują jego pracę i jej wyniki;
- rozwiązuje zadania w grupie.

Należy opisać: co dziecku sprawia największą trudność, jak zachowuje się w każdej ww. sytuacji; określić poziom jego aktywności w pracy na lekcji, jak rozwiązuje zadania domowe, jak prowadzi zeszyt przedmiotowy z matematyki i inne zeszyty.

2) Ustalenie, co aktualnie uczeń potrafi.

W celu ustalenia rodzajów i poziomu wiedzy oraz umiejętności matematycznych ucznia należy przygotować dla niego odpowiedni test diagnostyczny. Zadania testu winny być tak ułożone, aby uwzględniały różne poziomy: najpierw - poziom klasy, w której aktualnie jest uczeń, potem - klasy bezpośrednio niższej i kolejno - zadania łatwiejsze o jeden poziom klasy niż poprzedni. W ten sposób ustalimy poziom, na którym aktualnie znajduje się uczeń i będziemy mogli sprecyzować bliżej jego braki i potrzeby z tym związane.

3) Określenie poziomów procesów psychicznych, które są zaangażowane w uczenie się matematyki.

Należy określić:

- jaki jest poziom czynności odbiorczych, nadawczych i wykonawczych (np. współpraca „oko - ręka”, „ucho - ręka”),
- jaki jest poziom rozwoju umysłowego (intelektualnego) dziecka [testy i próby psychologiczne i pedagogiczne; analiza wytworów pracy dziecka: rysunki, zeszyty, klasówki];
- jak dziecko zachowuje się w sytuacji trudnej, która wymaga wysiłku intelektualnego (reakcja na zadania trudne, rozumienie pytań, czytanie ze zrozumieniem treści zadań, reakcje emocjonalne z tym związane: odporność emocjonalna, umiejętność rozumnego zachowania się w sytuacji trudnej);
- dane z wywiadu, obserwacji dziecka.

Ustalając odpowiedzi na ww. pytania należy, oprócz obserwacji własnej dziecka, wykorzystać ewentualne wyniki badań w poradni psychologiczno-pedagogicznej, informacje przekazane przez rodziców, poprzednich nauczycieli dziecka itp.

4) Sformułowanie prognozy dotyczącej działań zmierzających do poprawy sytuacji ucznia; sposoby pomocy - kto i w jaki sposób może pomóc dziecku?

Na podstawie ustalonych –j.w.- informacji należy, po konsultacji z rodzicami ucznia i po ewentualnym zasięgnięciu opinii poradni psychologiczno-pedagogicznej, rozeznaczyć się w możliwościach uzyskania/zorganizowania uczniowi pomocy ze strony różnych podmiotów oraz określić formy tej pomocy. Z wypracowaną w ten sposób koncepcją pomocy dziecku należy zapoznać ucznia i jego rodziców.

6. Sposób funkcjonowania dziecka w zakresie: dziecięcego liczenia, klasyfikowania, operacyjnego rozumowania w zależności od wieku życia.

Tab. nr 3.: *Diagnoza działalności matematycznej w zakresie: dziecięcego liczenia, klasyfikowania i operacyjnego rozumowania.*

Dziecięce liczenie	Poziom najniższy (ukończone 3l., realizuje 4 r.ż.)	Poziom niski (ukończone 4l., realizuje 5 r.ż.)	Poziom średni (ukończone 5l., realizuje 6 r.ż.)	Poziom najwyższy (ukończone 6l., realizuje 7-8 r.ż.)
Liczenie obiektów ze świadomością zasad, jakie muszą być przestrzegane; odróżnianie poprawnego liczenia od błędnego (KOSMATEK i 18 KASZTANÓW)	Nie korzysta z podpowiadania nazw liczebników. Ważny jest tylko rytm i gest wskazywania; nie dostrzega błędów kukielki. Wie co oznacza słowo liczyć, zna nazwy kilku liczebników, wymienia je naprzemiennie.	Nie korzysta z podpowiadania nazw liczebników. Dostrzega niektóre błędy kukielki. Jeden wypowiedziany liczebnik odpowiada gestowi wskazywania jednego przedmiotu. Liczebnik rozumie jako słowo do liczenia, nie wiąże go z konkretnym aspektem liczby.	Wrażliwe na podpowiadanie liczebników. Wie kiedy kukielka źle liczy. Przestrzega zasady „jeden do jednego” i sprawnie liczy; tłumaczy gestem jak trzeba liczyć; wie ile jest przedmiotów, jeśli je sam policzy.	Wrażliwe na podpowiadanie liczebników. Wie jak liczy i potrafi to wytłumaczyć. Wie, że ostatni liczebnik oznacza liczbę wszystkich przedmiotów, nie musi sam liczyć.
Rozumienie i respektowanie umów w sytuacjach zadaniowych (KOSTKA DO GRY)	Nie potrafi współdziałać. Ważne jest jedynie rzucanie kostką.	Ważne jest naprzemiennie rzucanie kostką. Nie interesuje się tym, co pokazuje kostka.	Rozumie umowę w całości. Wie, że Kosmatek źle gra, ale nie potrafi wyjaśnić zasad gry. Gestami	Rozumie umowę. Widzi, że Kosmatek źle gra; potrafi wytłumaczyć na czym gra polega. Zauważa, kiedy kukielka zaczyna

			pokazuje to, czego nie wie kukielka.	grać dobrze.
Ustalenie, w którym zbiorze jest więcej elementów (19 FASOLEK i 17 KASZTANÓW)	Ocenia „na oko”, sugerując się przestrzenią zajmowanych przedmiotów. Jest bardzo podatne na sugestię.	Ocenia „na oko”, ale wie, że można to policzyć. Liczy jak umie i wraca do oceny „na oko”.	Ocenia „na oko”, ale poproszone o precyzję, liczy osobno kasztany i fasolki. Czasami ustawia w pary (posługuje się jedna z metod).	Sprawnie posługuje się obiema metodami.
Dodawanie i odejmowanie (10 FASOLEK)	Nie potrafi podzielić „po równo”. Po zasłonięciu milczy; po dołożeniu ma „dużo”, po odjęciu ma „mało”.	Rozdzielenie po tyle samo, nie jest trudne; czasem korzysta z pomocy. Po zasłonięciu milczy. Wie, że po dołożeniu i odjęciu trzeba liczyć.	Sprawnie rozdziela po tyle samo. Po zasłonięciu milczy, po odsłonięciu liczy wzrokiem i podaje wynik. Bywa, że liczy na palcach. Jeśli nie korzysta z palców to sugerujemy dziecku taką możliwość (palce – zb. zastępczy).	Wszystko jest łatwe. Liczy w pamięci, podaje wynik przy zasłoniętych fasolkach. W trudnych przypadkach pomaga sobie na palcach.
Klasyfikacja	Poziom różnicowania obiektów (3-latki)	Poziom par (nieliczne 3-latki i 4-latki)	Poziom łańcuszków (5-latki)	Poziom kolekcji (6-latki i starsze)
Karty logiczne	Rozpoznaje i nazywa realistyczne obiekty. Potrafi wyodrębnić te, które są dla niego ważne.	Tworzą pary: młodsze dzieci na zasadzie podobieństwa; starsze dzieci zestawiają te obiekty, które łączą się w życiu codziennym.	Dziecko wybiera najczęściej 3 karty, z których jedna jest centralna a dwie do niej pasują. Podaje uzasadnienia w postaci mini opowiadań.	Dziecko wybiera kilka kart, które stanowią kolekcję; pasują do centralnej karty. Dziecko gromadzi obiekt ze względu na przynależność, przeznaczenie lub miejsce. Niektóre dzieci potrafią stworzyć kolekcję bez karty centralnej.

Operacyjne rozumowanie	Poziom przedoperacyjny	Poziom przejściowy	Poziom operacji konkretnych
W zakresie potrzebnym dzieciom do przyswojenia pojęcia liczby naturalnej: wnioskowanie o liczbie elementów w porównywanych zbiorach, przy zmianach w ich układzie. (kółka małe i duże; kostki układane w paczki)	Dziecko liczy albo rozdziela, aby ustalić, że jest tyle samo. Nie wnioskuje o odwracalności zmian i nie odróżnia liczebności od innych cech obiektu. „Jest więcej, - bo widać” – najważniejsza jest percepcja wzrokowa.	Ustala, że jest tyle samo elementów, ale po każdej zmianie liczy je. Zdarza się, ale bardzo rzadko, że dziecko chce odwrócić obserwowaną zmianę.	Dziecko ustala, że jest tyle samo elementów; jest przekonane o stałości liczby elementów mimo obserwowanych zmian w ich układzie. Wszystkie obserwowane zmiany potrafi odwrócić w swoim umyśle.
W zakresie potrzebnym dzieciom do przyswojenia pojęcia liczby naturalnej: wyznaczanie konsekwentnych serii. (domki i choinki; 20 patyczków)	Zadania są bardzo trudne. Układa nie troszcząc się o wielkość. „Domków jest więcej, ponieważ szereg jest dłuższy”. Patyczki układają w małe szeregi, złożone z 3-4 patyczków.	Zadania są trudne, ale kiedy dorosły pomoże, dziecko sobie radzi. Dzieci liczą domki i choinki, ustalają, że jest ich tyle samo. Zadanie z patyczkami jest trudne, ale dziecko potrafi skorzystać z pomocy. Układa schody.	Zadanie jest łatwe. Układa wybierając najkrótszy lub najdłuższy (najmniejszy lub największy) element zbioru i dokłada do szeregu.
W zakresie potrzebnym dzieciom do rozumienia sensu mierzenia: stałość ilości tworzywa (seria zadań: plastelina)	Najważniejsza jest percepcja wzrokowa – „tu jest więcej, bo widać”. Po dokonaniu zmian porównuje najczęściej dotykając dłonią.	Dziecko nie jest pewne, waha się. Nie potrafi zredukować w swoim umyśle obserwowanej zmiany. Bywa, że próbuje manualnie odwrócić obserwowaną zmianę.	Dziecko potrafi odwracać obserwowane zmiany w swoim umyśle. Uważa, że plasteliny jest tyle samo i tego się trzyma. Jest przekonane o stałości ilości tworzywa i potrafi to uzasadnić. („nic nie ubyło, nic nie przybyło, więc musi być tyle samo”).
W zakresie potrzebnym dzieciom do rozumienia sensu mierzenia: stałość długości (dwie	Dziecko poddaje się sugestii, bazuje na tym, co dostrzega zakresie jest pewne swego wniosku. Nie potrafi uznać zmiany	Zadania są dla dziecka trudne. Nie potrafi wyobrazić sobie odwracalności zmian. Jest zaniepokojone,	Zadanie jest dla dziecka łatwe. Dziecko ustala, że druty lub ścieżki są równe zakresie jest tego pewne. Każdą

serie zadań: druty, ścieżki z patyczków)	za odwracalną.	zmienia zdanie, wstrzymuje się od odpowiedzi. Niekiedy chce samo odwrócić zmianę.	obserwowaną zmianę jest zakresie stanie odwrócić lub zredukować zakresie swoim umyśle.
W zakresie potrzebnym dzieciom do rozumienia sensu mierzenia: stałość ilości płynów (seria zadań: woda w butelce).	Po każdej zmianie położenia butelki dziecko stwierdza, że wody jest więcej albo mniej. Podstawą wnioskowania jest to, co widzi.	Zadania są dla dziecka trudne. Nie potrafi wyobrazić sobie odwracalności zmian. Jest zaniepokojone, zmienia zdanie, wstrzymuje się od odpowiedzi. Niekiedy samo chce odwrócić zmianę.	Mimo dokonywanych przekształceń, dziecko jest przekonane, że jest tyle samo wody. Umie uzasadnić swoje stanowisko.

7. Dojrzałość do uczenia się matematyki w warunkach szkolnych.

Dojrzałość do uczenia się matematyki w warunkach szkolnych określają następujące o b s z a r y:

1) Dziecięce liczenie:

- Umiejętność liczenia przedmiotów i odróżnianie liczenia poprawnego od błędnego;
- Umiejętność ustalania równoliczności (tu i tu jest tyle samo);
- Wyznaczanie wyniku dodawania i odejmowania na zbiorach zastępczych (palce, kamyki, patyczki) i prostsze w pamięci.

2) Rozumowanie operacyjne na poziomie konkretnym w zakresie:

- Stałości ilości nieciągłych (zdolność do wnioskowania o równoliczności mimo obserwowanych zmian w układzie elementów w porównywanych zbiorach);
- Stałości długości, stałości objętości cieczy, stałości tworzywa, stałości ciężaru;
- Umiejętności wyznaczania konsekwentnych serii (układanie przedmiotów od najmniejszego do największego i odwrotnie, ujmowanie danego przedmiotu jako jednocześnie mniejszego i jednocześnie większego od innych);
- Klasyfikacji.

3) Odpowiedni poziom odporności emocjonalnej i rozumnego zachowania się w sytuacjach wymagających wysiłku intelektualnego - umiejętności takie jak:

- Odpowiednia motywacja;
- Zdolność do obdarzania nauczyciela i dorosłych uwagą, porozumiewanie się z innymi w sposób zrozumiały;
- Zdolność do wysiłku intelektualnego dłuższy czas;
- Zdolność do doprowadzania zadania do końca;
- Nie poddawanie się fali frustracji;
- Świadomość obowiązków wynikających z roli ucznia.

- 4) Zdolność do funkcjonowania na poziomie symbolicznym i ikonycznym bez potrzeby odwoływania się do poziomu działań praktycznych (poziomu enaktywnego) i swobodne poruszanie się między nimi w zakresie:
- Pojęć liczbowych (aspekt językowo-symboliczny);
 - Działań arytmetycznych (formuła arytmetyczna i jej przekształcenie);
 - Schemat graficzny (grafy strzałkowe, drzewka, tabele, rysunki).
- 5) Odpowiedni poziom rozwoju psychomotorycznego.

8. Diagnoza kompetencji intelektualnych w zakresie dojrzałości do uczenia się matematyki.

Diagnoza w przedmiotowym zakresie obejmuje następujące p r ó b y:

- 1) Dziecięce liczenie (3-8 r.ż.)
 - Liczenie obiektów:
- „*liczenie obiektów*”
 - Rozumienie umów:
- „*gra*”
 - Dodawanie i odejmowanie:
- „*dodawanie i odejmowanie*”
 - Ustalanie równoliczności:
- „*fasolki i kasztany*”
- 2) Klasyfikacja (3-8 r.ż.)
 - „*obrazki*”
- 3) Operacyjne rozumowanie w zakresie potrzebnym dzieciom do zrozumienia pojęcia liczby naturalnej (5-9 r.ż.)
 - W zakresie stałości ilości nieciągłych:
- „*kółka małe i duże (dla 5-6-latków zakresie pocz. zakresie kl.)*”,
- „*kostki układane zakresie paczki (dla starszych)*”.
 - W zakresie tworzenia konsekwentnych serii:
- „*domki i choinki (5-6-latki)*”
- „*20 patyczków (dla starszych)*”
- 4) Operacyjne rozumowanie w zakresie potrzebnym dzieciom do zrozumienia sensu mierzenia wielkości ciągłych (5-9 r.ż.)
 - Stałości ilości tworzywa (masy):
- „*plastelina*”
 - Ciągłych zakresie stałości długości:
- „*druty*”;
- „*ścieżki z patyczków*”

- Stałości ilości płynów:
 - „woda w butelkach”;
 - „woda w butelce”

9. Testy diagnostyczne stosowane w poradni psychologiczno-pedagogicznej do diagnozowania dyskalkulii:

Ideą stosowania eksperymentalnych i psychometrycznych metod służących do pomiaru osiągnięć dziecka w zakresie matematyki jest potrzeba:

- 1) oceny stopnia głębokości ujawnianych przez dziecko trudności, obserwowanych przez rodziców i nauczyciela, oraz
- 2) identyfikacja rodzaju elementarnych umiejętności, których obniżony poziom uniemożliwia dziecku efektywną edukację matematyczną.

Wykorzystanie technik oceny osiągnięć nie pozwala na analizę uwarunkowań i patomechanizmu przejawianych trudności. Trudna staje się także diagnoza różnicująca dzieci z dyskalkulią, rozumianą jako wrodzone, uwarunkowane konstytucjonalnie, zaburzenie rozwoju rozumowania matematycznego, od dzieci wykazujących trudności w uczeniu się matematyki wskutek czynników emocjonalnych czy zaniedbań środowiskowych oraz niewłaściwego sposobu nauczania.

W psychologicznej i pedagogicznej diagnostyce trudności w uczeniu się matematyki dokonywanej w poradniach, stosuje się najczęściej eksperymentalne próby, służące do oceny umiejętności posługiwania się liczbami, wykonywania podstawowych operacji matematycznych, sprawności w rozwiązywaniu zadań z treścią oraz znajomości tabliczki mnożenia. Zadania pochodzą zwykle z podręczników szkolnych, co ułatwia dostosowanie stopnia ich trudności do wieku życia i etapu kształcenia badanego dziecka. Następnie analizie podlega poprawność rozwiązania zadań, czas potrzebny na ich wykonanie oraz rodzaj i liczbę popełnionych błędów. Brak norm wiekowych, a także zmienność i ogólność podstaw programowych (MENiS, 1999) prowadzą do częstych modyfikacji metod i pozwalają jedynie na jakościową analizę uzyskanych wyników. Wśród metod standaryzowanych najbardziej popularne w diagnostyce trudności matematycznych są w Polsce: test Kalkulia III L. Kościa (1982; 1998). Trójkąt Liczbowy L. Kościa (1982) oraz sprawdziany matematyczne dla uczniów poszczególnych poziomów kształcenia, począwszy od klasy IV szkoły podstawowej.

- a. T.D. Wechsler WISC-R**, (skale przydatne do diagnozy matematyki: wiadomości, arytmetyka, podobieństwa – umiejętności klasyfikowania i uogólniania, rozumowanie przyczynowo-skutkowe na materiale wykonawczym – porządkowanie obrazków, labirynty, powtarzanie cyfr).
- b. J.C. Raven’a** (ustalenie możliwości intelektualnych, rozumowanie logiczne, kombinatoryczne, przyczynowo-skutkowe na materiale niewerbalnym).
- c. L.Kość - Kalkulia III** - test do diagnozy poziomu rozwoju zdolności matematycznych i oceny ich struktury u dzieci w wieku od 8 do 15 roku życia, określa wiek matematyczny i I.M. – powinien być stosowany jako pierwszy test w baterii.

Zadaniem badanego jest określenie ilości czarnych kropek umieszczonych w układach symetrycznych względem osi pionowej, poziomej lub wzdłuż przekątnych na schematycznym tle złożonym z kropek w układzie kwadratu o wymiarach 10x10 kropek. Oprócz czarnych kropek w każdym z pól znajdują się też kropki białe, które w liczeniu należy pominać. Zliczanie kropek może odbywać się z zastosowaniem rozmaitych strategii. Dostrzeżenie symetrii ułożenia kropek pozwala

na wykonanie mnożenia i szybsze rozwiązanie zadania. Najmniej efektywnym sposobem wykonania zadania jest zliczanie jednej kropki po drugiej, co powoduje liczne błędy, wydłuża czas pracy i wzmaga zmęczenie dziecka. Przy takiej strategii nie jest możliwa ocena umiejętności dokonywania prostych operacji arytmetycznych. Na podstawie uzyskanych wyników ilościowych i norm wiekowych można określić wiek matematyczny dziecka (WM), a następnie obliczyć iloraz matematyczny (IM), którego interpretacja jest analogiczna jak w przypadku ilorazu inteligencji. Iloraz matematyczny oblicza się, dzieląc wiek matematyczny (WM) przez wiek życia (WŻ), a następnie mnożąc uzyskany wynik przez 100.

Czas przeznaczony na wykonanie całego zadania wynosi 35 minut. Test posiada normy dla grup wiekowych od 8;6 do 13;6 roku życia. Ze względu na właściwości psychometryczne test jest powszechnie stosowany w praktyce diagnostycznej, jednak posiada on szereg mankamentów. Jest testem nużącym dziecko, wymagającym dużego wysiłku fizjologicznego narządu wzroku, długotrwałej koncentracji uwagi na identycznych bodźcach różniących się jedynie układem. Samo przebrnięcie przez instrukcję jest dużym sukcesem u dzieci z trudnościami w czytaniu. Zrozumienie jej często nie jest możliwe bez pomocy badającego. Ponadto prawidłowy wynik może być uzyskany przy zastosowaniu bardzo prymitywnych technik liczenia, które są stosowane przez większość dzieci jako najlepiej opanowane. W efekcie, zastosowanie tego testu prowadzi do popełnienia błędów I i II rodzaju, tj. odrzucenia dzieci, które mają poważne problemy z matematyką, uzyskują poprawny wynik prymitywnymi strategiami, albo włączenia tych, których trudności wynikają z zaniedbań dydaktycznych, czyli nie są dyskalkulią. Zawilść instrukcji oraz ogromna ilość bodźców mogą stanowić barierę nie do pokonania u dzieci sprawnie liczących, a mających np. trudności natury percepcyjnej.

d. Skala Umiejętności Matematycznych U.Oszwy (2002).

Umiejętności matematyczne są niezbędne człowiekowi do prawidłowego i sprawnego funkcjonowania w rozmaitych sytuacjach życia codziennego. Ważne jest, aby dzieci nabywały je stopniowo, stosownie do wieku i poziomu edukacji. Kwestionariusz został dostosowany do wymagań programowych nauczania matematyki w początkowym okresie edukacji.

Może okazać się pomocą dla rodziców i nauczycieli, chcących zorientować się w poziomie umiejętności matematycznych dziecka w wieku 7-8 lat. Metoda zawiera 70 pytań, uporządkowanych w 13 kategorii, obejmujących wszystkie dziedziny działalności matematycznej dziecka, które są jego udziałem w wieku przedszkolnym i początkach edukacji szkolnej. Obszary działalności matematycznej podlegające ocenie z zastosowaniem kwestionariusza to: 1) znajomość podstawowych figur geometrycznych; 2) orientacja w stronie prawej i lewej; 3) znajomość relacji przestrzennych i określeń językowych służących do ich opisu; 4) umiejętność porządkowania obiektów w kolejności rosnącej i malejącej (tzw. seriacja); 5) zdolność klasyfikacji według kryterium nadrzędności i podrzędności; 6) porównywanie obiektów według kryteriów fizycznych (wielkości, ilości, odległości); 7) orientacja w czasie (kalendarz); 8) pojęcie liczby; 9) umiejętność przeliczania; 10) znajomość podstawowych określeń języka matematycznego (leksykon matematyczny); 11) umiejętność odczytywania cyfr i liczb; 12) umiejętność pisania cyfr i liczb; 13) dodawanie i odejmowanie.

Na pytania należy udzielić odpowiedzi twierdzącej bądź przeczącej, w zależności od rzeczywistych osiągnięć i umiejętności dziecka. W przypadku wątpliwości należy wybrać odpowiedź bliższą prawdy.

W razie potrzeby można zaaranżować sytuacje eksperymentalne, które umożliwią obserwację dziecka i pomogą w podjęciu właściwej decyzji. Badania najlepiej przeprowadzać pod koniec klasy pierwszej szkoły podstawowej bądź na początku klasy drugiej. Do oceny umiejętności matematycznych dzieci młodszych, tj. kończących edukację przedszkolną, można zastosować tylko pytania 1-52, podzielone na 10 kategorii. Przy obliczaniu wyników należy wówczas pamiętać o zmniejszeniu łącznej liczby pytań i kategorii.

Skala może być użyteczna także w odniesieniu do dzieci starszych, wykazujących trudności w uczeniu się matematyki. Będzie stanowiła wówczas uzupełnienie wywiadu dotyczącego wczesnego rozwoju i nabywania umiejętności matematycznych w początkowym okresie nauki. Odpowiedzi na poszczególne pytania/stwierdzenia mogą posłużyć jako wskazówka do dalszej pracy z dzieckiem i nadać kierunek oddziaływaniom w obszarach i umiejętnościach matematycznych szczególnie zaniedbanych czy słabiej opanowanych.

Należy pamiętać, iż poziom umiejętności i osiągnięć nie zawsze odzwierciedla zdolności dziecka. Jest on powiązany i uzależniony od procesu edukacji i stosowanych metod nauczania matematyki. Problemem pozostaje więc nadal diagnoza różnicowa pomiędzy dziećmi z dyskalkulią jako zaburzeniem rozwojowym, na fundamencie czynników wrodzonych, a dziećmi z trudnościami w liczeniu wskutek innych, egzogennych przyczyn. Z drugiej strony, istnieje ryzyko popełnienia błędu polegającego na włączeniu do grupy dzieci z dyskalkulią dzieci, które dochodzą do poprawnego wyniku w rezultacie zastosowania przypadkowych bądź niedojrzałych strategii liczenia.

- e. **Test Figury Złożonej (TFZ) Rey–Osterrietha** bada percepcję wzrokową i koordynację wzrokowo-ruchową, w badaniu struktury uzdolnień matematycznych służy do identyfikacji czynnika przestrzennego i geometrycznego, a także bezpośredniej pamięci wzrokowej.
- f. **Test Trójkąta Liczbowego** – zadaniem testu jest określenie czy badany jest w stanie utworzyć właściwą tablicę liczbową na podstawie otrzymanej instrukcji oraz określenie sprawności badanego w dodawaniu w aspekcie liczbowym, przestrzennym i pamięciowym.

W teście tym badany najpierw zapisuje w kolumnie, jedna pod drugą, dyktowanych 15 cyfr 0-9. Następnie dodaje dwie pierwsze cyfry z kolumny i zapisuje ich sumę w następnej kolumnie w połowie wysokości pomiędzy sumowanymi składnikami. W sytuacji, gdy suma dodawanych składników jest większa od 9, zapisać należy tylko cyfrę oznaczającą jedność. Po dodaniu par składników z pierwszej kolumny badany uzyskuje drugą kolumnę, utworzoną z uzyskanych sum lub cyfr oznaczających liczbę jedności. W kolumnie tej występuje już 14 cyfr, które należy dodać do siebie i zapisać w sposób analogiczny do poprzedniego. W każdej następnej kolumnie liczba cyfr zmniejsza się o jedną w porównaniu z kolumną poprzednią. Zadanie sumowania kończy się, gdy w kolumnie pozostaje jedna cyfra. Prawidłowy przestrzenny zapis cyfr w kolumnach w połowie wysokości sumowanych składników daje w efekcie kształt trójkąta. Głównym celem testu, jest określenie sprawności w dodawaniu dwóch składników, a także ocena umiejętności postępowania zgodnie z instrukcją i poziomu orientacji wzrokowo-przestrzennej, gdy materiał stanowią symbole matematyczne. Wskaźnikami w teście są: liczba błędów popełnionych w dodawaniu i zapisie oraz czas potrzebny na wykonanie zadania. Test bada umiejętność umysłowego dokonania dodawania w specyficznym układzie przestrzennym. Jego wynik może być podstawą do rozpoznania wąskiego zakresu zaburzeń rozwoju umiejętności

arytmetycznych - automatyzacji dodawania w zakresie 20, a także uczenia się - specyficznego sposobu zapisywania wyników.

- g. Test ciągów matematycznych L.Kość** – polega na wykonywaniu zwykłych arytmetycznych działań, logicznym myśleniu i spostrzegawczości wzrokowej.
- h. Test zapamiętywania cyfr Termama–Merrill** – ustala poziom „pamięci liczb”, pomaga wykryć różne formy dyskalkulii, związane z różnymi sposobami podawania i odtwarzania ich przez dziecko.
- i. Test kolejnego odejmowania po 7 od 100 A.Łurii** – pozwala ujawnić zaburzenia w pamięciowym liczeniu (odejmowaniu) wymagającym przekroczenia progu dziesiątkowego i czynnika pamięciowego zdolności matematycznych (zapamiętywania wyników).
- j. Test Kwadrat Liczbowy Dobrotka** – określa poziom rozpoznawania liczb (wyodrębnianie figury z tła), koordynację wzrokowo-ruchową, pamięć wzrokową, koncentrację uwagi i motywację przy posługiwaniu się materiałem liczbowym.
- k. E.Kruszczyk-Kolczyńska – zestaw testów** służy ustaleniu kompetencji matematycznych dziecka. To eksperymentalno-obszernyjna ocena dziecięcej kompetencji matematycznej E. Gruszczyk-Kolczyńskiej (1992; 1994; 1999). Metoda polega na stosowaniu eksperymentów opartych na koncepcji rozwoju poznawczego Piageta (1966) i obserwacji zachowań dziecka podczas wykonywania zadań manipulacyjnych. Przeznaczona jest dla dzieci młodszych, w wieku przedszkolnym, i stanowi przydatne narzędzie w diagnozie dzieci ryzyka dyskalkulii rozwojowej, u których opóźniony został rozwój myślenia operacyjnego w zakresie operacji konkretnych, a osiągnięty przez dziecko podokres wyobrażeń przedoperacyjnych nie pozwala jeszcze na pełny rozwój rozumowania matematycznego. W proponowanej metodzie wykorzystuje się wiernie zalecenia Piageta bądź wprowadza modyfikacje jego eksperymentalnych prób (Donaidson, 1986).

Uwzględniając wyniki replikacji badawczych, Gruszczyk-Kolczyńska (1992) skonstruowała metodę diagnozy działalności matematycznej dziecka. Ze względu na eksperymentalny charakter narzędzia szczególnie istotna jest jakościowa analiza zachowań dziecka, pozwalająca na ocenę jego aktualnego poziomu myślenia operacyjnego, stanowiącą predyktor dalszego rozwoju i osiągnięć szkolnych w zakresie matematyki. Prezentowana metoda obejmuje diagnozę czynności umysłowych istotnych, zdaniem autorki, z punktu widzenia efektów w nauce matematyki. Według autorki, do czynności tych należą: 1) dziecięce liczenie i respektowanie umów; 2) dodawanie i odejmowanie oraz ustalanie, w którym zbiorze jest więcej elementów; 3) klasyfikacja; 4) orientacja przestrzenna; 5) operacyjne rozumowanie w zakresie pomiaru wielkości nieciągłych.

Zakres **dojrzałości/gotowości do uczenia się matematyki**, który powinien podlegać ocenie w odniesieniu do dzieci rozpoczynających naukę szkolną, obejmuje -zdaniem Gruszczyk-Kolczyńskiej (1992; 1994) następujące umiejętności i funkcje:

- 1) **zdolność i gotowość do liczenia**, w ramach którego ocenie poddawany jest:
 - a) stopień sprawności w przeliczaniu obiektów na poziomie ikonicznym i symbolicznym (por. Bruner, 1974) oraz werbalnym;
 - b) zdolność różnicowania liczenia błędnego od prawidłowego, a także umiejętność dokonywania podstawowych operacji arytmetycznych - dodawania i odejmowania w zakresie 10 - na palcach lub w pamięci;
- 2) **operacyjne rozumowanie na poziomie konkretnym** dotyczące:

- a) zdolności uznawania stałości ilości nieciągłych (Piaget, 1966), przejawiającej się umiejętnością oceny równoliczności pomimo zmian w układach elementów zbiorów poddawanych porównaniom;
- b) zdolności do wyznaczania konsekwentnych serii w kolejności rosnącej lub malejącej;
- 3) **zdolność posługiwania się reprezentacjami symbolicznymi** w odniesieniu do:
 - a) pojęć matematycznych (leksykon matematyczny);
 - b) działań arytmetycznych;
 - c) schematów graficznych;
- 4) **dojrzałość emocjonalna** w postaci:
 - a) samodzielności, zapału do rozwiązywania zadań;
 - b) odporność na sytuacje problemowe;
- 5) **prawidłowy rozwój funkcji percepcyjno- motorycznych**, odpowiedni do wieku poziom szybkości i dokładności grafomotorycznej, pozwalający na odwzorowanie figur, pisanie cyfr.

- l. Wzrokowo-Słuchowy Test Powtarzania Cyfr** - został opracowany przez E.Koppitz w latach siedemdziesiątych w USA jako Visual Aural Digit Span Test (VADS). W Polsce został opisany przez M. Bogdanowicz (1990), a także znormalizowany, niestety tylko dla dzieci 6-7-letnich, co uniemożliwia stosowanie go w badaniach dzieci w wieku szkolnym. Metoda służy przede wszystkim do pomiaru integracji wielomodalnej (por. Bogdanowicz, 1997; 2000), a także pamięci fonologicznej krótkotrwałej oraz zdolności transkodowania reprezentacji cyfr z jednej modalności na drugą. Badane dziecko spostrzega cyfry wzrokowo i słuchowo, poznaje graficznie i artykulacyjnie. Test jest szczególnie użyteczny w odniesieniu do dzieci w wieku przedszkolnym jako metoda predykcji trudności w uczeniu się mogących ujawnić się w początkach edukacji szkolnej. Metoda złożona jest z czterech części: 1) słuchowo-artykulacyjnej; 2) wzrokowo-artykulacyjnej; 3) słuchowo- graficznej; 4) wzrokowo-graficznej. Pełne wykonanie testu jest możliwe tylko wtedy, gdy dziecko potrafi zapisywać cyfry i zna odpowiadające im nazwy. Stosując serie zawierające 2 do 7 cyfr, autorka przyjęła, iż badana osoba, która jest w stanie opanować serię złożoną z 7 elementów, posiada dobrze funkcjonującą i w pełni rozwiniętą pamięć krótkotrwałą, której zakres wynosi 7 ± 2 elementy.
- m. Test Nazywania Cyfr (Szczerbiński, 2001)** - służy do pomiaru umiejętności wydobywania z magazynu pamięci długotrwałej nazw cyfr 0-9. Testy szybkiego seryjnego nazywania służą do oceny poziomu umiejętności tworzenia asocjacji pomiędzy obiektem a jego nazwą, a także do pomiaru stopnia automatyzacji wytworzonych związków. W teście tym zadaniem dziecka jest odczytywanie cyfr prezentowanych w 5-elementowych układach tak szybko jak tylko potrafi. Badanie jest prowadzone w dwóch próbach, oddzielonych półminutową przerwą. W każdej próbie znajduje się 10 serii cyfr. Wartością metody jest krótki czas badania(1 minuta). W badaniach Szczerbińskiego (2001) dotyczących dzieci z dysleksją rozwojową test ten wykazał silny i specyficzny związek z szybkością oraz dokładnością czytania. Podobnie jak test poprzedni, może on zostać wykorzystany w ocenie umiejętności matematycznych u dzieci ujawniających trudności w czytaniu i pisaniu. Nie bada on jednak samego rozumowania matematycznego, a jedynie znajomość cyfr jako symboli matematycznych oraz wspomniane wcześniej procesy dostępu leksykalnego i szybkość przetwarzania informacji liczbowych.

Do metod oceny specyficznych zdolności matematycznych, stosowanych w Polsce należą próby J. Piageta i postpiagetowskie próby E. Gruszczyk-Kolczyńskiej.

Próby badające poziom myślenia operacyjnego według J. Piageta (1966). Autor zwrócił uwagę na ogromne znaczenie rozwoju rozumowania operacyjnego dla kształtowania się pojęcia liczby (Piaget, 1951) oraz uczenia się matematyki. Wyróżnia on (Piaget, 1966) trzy okresy rozwoju poznawczego: 1) okres inteligencji sensoryczno-motorycznej, trwający od 0-2;0; 2) okres kształtowania się operacji konkretnych, trwający 2;0-12;0, podzielony na dwa podokresy: a) wyobrażeń przedoperacyjnych (do około 7 roku życia); b) podokres operacji konkretnych (7;0-12;0); 3) okres kształtowania się operacji formalnych (12;0-15;0).

Siódmy rok życia jest okresem przelomowym, w którym u większości dzieci pojawiają się pierwsze operacje konkretne, niezbędne zdaniem autora do prawidłowego rozwoju rozumowania matematycznego. Podkreślenia wymaga fakt, iż nie u wszystkich dzieci operacje te pojawiają się równocześnie, a u części rozwijają się dopiero w okresie późniejszym, około 8-9 roku życia. Diagnozę rozwoju operacyjnego rozumowania dziecka wystawić można na podstawie klasycznych już dzisiaj prób, wyznaczanych przez następujące wskaźniki: operacyjne rozumowanie w zakresie ilości nieciągłych, umożliwiające ocenę równoliczności zbiorów; operacyjne wyznaczanie konsekwentnych serii, pozwalające na zrozumienie porządkowego aspektu liczby; operacyjne rozumowanie przy ustalaniu stałości masy, długości, objętości oraz umiejętność klasyfikacji. W próbach stosowanych przez Piageta (1966) dzieci ujawniały zachowania wskazujące na przedoperacyjny poziom rozumowania, gdy opierały swe sądy na ilości na podstawie wskaźników wzrokowo-przestrzennych (więcej zajmowanego miejsca = większa ilość), poziom przejściowy, manifestujący się najczęściej wahaniem oceny, oraz poziom operacji konkretnych, gdy dziecko stanowczo twierdziło, iż bez względu na dokonywane przekształcenia pierwotna ilość nie uległa zmianie.

Próby te są źródłem wiedzy o rozwoju myślenia na poziomie operacji konkretnych, jednak tylko w ograniczonym okresie, gdy oczekiwane pojawienie się tego poziomu, tj. w szerokich granicach w odniesieniu do dzieci w wieku 5-7 lat, a więc zwykle przed rozpoczęciem edukacji szkolnej. Nie jest możliwe zastosowanie tych prób w odniesieniu do dzieci z trudnościami w matematyce, które mogły wejść w okres rozumowania na poziomie operacji konkretnych z dużym opóźnieniem, choć w chwili badania, np. w klasie V, już jest on obecny.

V. Planowanie i praca z dzieckiem ze specyficznymi trudnościami w nauce matematyki.

1) Diagnoza wstępna.

Punktem wyjścia w procesie terapeutycznym jest rzetelna diagnoza, wskazanie mocnych i słabych stron dziecka. Proces terapeutyczny nie może stanowić mechanicznej procedury, powinien być zindywidualizowany i twórczy, powiązany z codziennymi sytuacjami matematycznymi, w których dziecko uczestniczy.

W terapii trudności matematycznych szczególnie ważny jest element kompensacyjny (aspekt ogólnorozwojowy i psychoterapeutyczny), pozwalający na budowanie wiary we własne możliwości, wzbudzanie motywacji zadaniowej, kształtowanie odporności na sytuacje trudne – jako emocjonalny fundament w rozwiązywaniu problemów matematycznych.

Odporność emocjonalna rozwija się wraz z wiekiem dziecka. Jednak nie wzrasta równomiernie i systematycznie. Jej rozwój jest wyznaczony charakterem indywidualnych doświadczeń dziecka, właściwościami temperamentu, stanem zaspokożenia jego potrzeb, kulturą społeczeństwa, w którym ono się wychowuje. Zależy od całokształtu zmian dokonujących się w dziecku w toku jego rozwoju, zwłaszcza zmian w sferze osobowości.

Są dzieci, które były chronione przed trudnościami lub nie wymagano od nich samodzielnego działania. Nie miały więc okazji do kształtowania swej odporności emocjonalnej. Dlatego nawet przy niewielkich napięciach łatwo poddają się frustracji: niesprawnie działa mechanizm samokontroli, nie mają ukształtowanych nawyków reagowania na emocje ujemne, nie potrafią racjonalnie zachować się w sytuacjach trudnych.

Dzieci z małą odpornością emocjonalną często doznają niepowodzeń w uczeniu się matematyki. Dużą rolę odgrywa tu brak konsekwencji dorosłych, wynikający z nieznamości przyczyn niepowodzeń. Dorośli z jednej strony „przytykają oko” na to, że dziecko unika samodzielnego rozwiązywania zadań (i nie przywiązują zbytnej uwagi do zachowań obronnych), z drugiej zaś - nasilają formy nacisku wówczas, gdy dziecko w skrajnej frustracji nie może już niczego pojąć. Dorośli dostrzegają związek uczenia się matematyki z procesami emocjonalnymi dopiero wówczas, gdy w wyniku dłuższej przeżywanego napięcia pojawiają się u dziecka poważne, niekorzystne zmiany w motywacji i nastawieniu do działalności matematycznej. Wówczas dostrzegają problem, bo obserwują narastającą niechęć do wszystkiego, co wiąże się z matematyką.

Równie niekorzystnie przedstawia się sytuacja dzieci z przejawami zahamowania psychoruchowego. Za wolno wykonują one polecenia i reagują poznawczo. Są więc często upominane i przynaglone, a w tej sytuacji nie mogą nadażyć za tempem pracy.

Podczas zajęć matematycznych wymaga się od dzieci wykonania wielu złożonych czynności, które oparte są na spostrzeganiu wzrokowym, sprawności rąk i koordynacji wzrokowo-ruchowej. Część tych czynności jest narzucana przez organizację procesu nauczania, np. przygotowanie potrzebnych przyborów, odszukanie potrzebnego zadania itp. Czynności te powinny dzieci wykonywać w miarę sprawnie i szybko, aby nie zakłócać rytmu zajęć.

Celem terapii nie może być osiągnięcie przez dziecko prawidłowego poziomu zdolności matematycznych, ale stopniowa adaptacja do wymagań edukacyjnych na miarę indywidualnych możliwości i ograniczeń rozwojowych oraz przyszłych potrzeb dziecka. Proces korekcyjno-kompensacyjny terapii matematycznej ma na celu doprowadzenie do tego, aby dziecko osiągnęło taki stopień samodzielności w rozwiązywaniu zadań matematycznych, który pozwoli na względnie sprawne funkcjonowanie na lekcjach matematyki.

2) Jak pracować na zajęciach edukacji matematycznej?

Zajęcia edukacji matematycznej są podstawowym czasem dla ucznia, w którym ma się on nauczyć pokonywania trudności związanych z matematyką. Dlatego **podczas tych zajęć** należy uwzględnić potrzeby ucznia mającego trudności (w tym zwłaszcza specyficzne) w uczeniu się matematyki w następujący sposób:

- przygotować zadania dla ucznia mającego trudności tak, aby zorganizować mu chociaż 5 minut, w czasie których będzie aktywny,

- nagradzać ucznia za każde, choćby niewielkie osiągnięcie, by wzmacniać jego motywację do pracy,
- przy wprowadzaniu nowych zagadnień stosować prosty, jasny (niekoniecznie całkiem formalny) język matematyczny; odwoływać się do praktyki życiowej wszędzie tam, gdzie to jest możliwe,
- indywidualizować pracę,
- systematycznie sprawdzać prace domowe uczniów,
- motywować uczniów na wszelkie możliwe sposoby (pamiętając o tym, że używane środki mają indywidualnie – bardzo zróżnicowaną moc skuteczności!),
- stworzyć przyjazną (bezpieczną!) atmosferę,
- przygotowywać zróżnicowane karty pracy dla uczniów (każdy z uczniów winien mieć szansę samodzielnej i efektywnej pracy na zajęciach szkolnych),
- różnicować zadania domowe pod względem ich trudności (każdy z uczniów winien mieć szansę samodzielnego odrobienia swojej pracy domowej),
- ucznia z trudnościami w uczeniu się matematyki odpytywać z zadań o niewielkim stopniu trudności, aby ucznia dowartościować,
- umożliwić w czasie ćwiczeń współpracę ucznia zdolnego i mniej zdolnego,
- stosować w czasie lekcji różnorodne metody aktywizujące oraz różnorodne i atrakcyjne dla dziecka pomoce dydaktyczne (plansze, modele, fazogramy itp.),
- różnicować zadania na egzaminach (pracach pisemnych) poprzez wprowadzanie zadań o różnym poziomie trudności;
- stosować zasadę: częstsze kartkówki z małej partii materiału, zamiast prac klasowych z całego działu,
- stosować pracę w grupie - jako umożliwiającą współpracę i wzajemną pomoc,
- prowadzić zajęcia w taki sposób, żeby zainteresować ucznia słabego,
- często wracać do podstawowych pojęć i działań matematycznych (wstęp do każdego działu i w ramach ćwiczeń utrwalających),
- zwracać większą uwagę na pracę uczniów mających trudności w matematyce.

Czesław Kupisiewicz, w swojej książce pt.: „Praca z uczniem mającym trudności z matematyką” sformułował następujące uwagi na temat **organizowania pracy wyrównawczej z uczniami:**

- *Wskazane jest, aby zajęcia w grupach wyrównawczych odbywały się pod kierunkiem tych samych nauczycieli, którzy prowadzą z uczniami normalne lekcje klasie.*
- *Liczebność takiej grupy wyrównawczej nie powinna przekraczać dziesięciu osób.*
- *Przy doborze zadań i ćwiczeń do pracy z uczniami należy się kierować konkretnymi deficytami i brakami w umiejętnościach stwierdzonymi u danego ucznia czy grupy uczniów.*
- *Uczeń uczestniczy w zajęciach wyrównawczych tak długo, dopóki nie zostaną wyrównane jego braki.*
- *Pożądane jest, aby w czasie takiej pracy wyrównawczej brać pod uwagę całokształt pracy ucznia, a nie tylko jeden przedmiot nauczania, zwłaszcza wtedy, gdy z tych innych przedmiotów nie są prowadzone takie zajęcia. Należy pomóc uczniowi w odrobieniu pracy domowej, przynajmniej z przedmiotów pokrewnych i wyjaśnić niezrozumiałe pojęcia z tych przedmiotów.*
- *Należy starać się, aby zajęcia w grupach wyrównawczych nie odbywały się bezpośrednio po lekcjach, ale z choćby krótką przerwą na odpoczynek, nie powinny też odbywać się w późnych godzinach wieczornych.*
- *Istotne są też formy i metody pracy stosowane przez nauczyciela w trakcie zajęć.*

- *Zajęcia w grupach wyrównawczych mogą mieć niemałe znaczenie wychowawcze. Umożliwiają bowiem bezpośredni kontakt, pozwalają prowadzić „nieoficjalne” rozmowy z uczniem i tym samym zmniejszyć dystans, który jest często przyczyną trudności i zahamowań w funkcjonowaniu uczniów w klasie szkolnej.*

VI. Szczegółowe metodyki pracy.

1. Kształtowanie orientacji przestrzennej.

- Kształtowanie schematu własnego ciała. Różnicowanie i określanie kierunków w przestrzeni.
- Orientacja w schemacie własnego ciała: prawa – lewa- ja i przestrzeń.
- Różnicowanie i określanie położenia przedmiotów – orientowanie się na kartce papieru.

Na rozwój orientacji przestrzennej ma wpływ:

- wspierający rodzic (np. wyjeżdża z dzieckiem na wycieczki rowerowe),
- rozwój intelektualny – operacyjne rozumowanie na poziomie konkretnym,
- miejsce zamieszkania (najlepiej rozwiniętą orientację mają dzieci na wsiach, w małym miasteczkach. Te dzieci, które mają najwięcej doświadczeń w zakresie kształtowania się orientacji przestrzennej).

2. Kształtowanie rytmów i ich kontynuacji.

Wspomaganie rozwoju dziecka w zakresie umiejętności wychwytywania regularności:

- **Dostrzeganie regularności i ich kontynuowanie (przedmiot, dźwięk, ruch)**

- Dorosły układa rytm (co najmniej trzy sekwencje) i odczytuje;
- Dziecko kontynuuje i odczytuje;
- Dziecko układa nowy rytm i odczytuje;
- Dorosły kontynuuje i odczytuje, itd.

Metody pracy:

- metoda lustra,
- metoda Knillów (dla dzieci z głębszą niepełnosprawnością),
- metoda powtarzania.

- **Przykłady rytmów**

- ruch (pokazywanie)- dźwięk- przedmiot
- ruch – przedmiot – dźwięk
- przedmiot – ruch - dźwięk

3. Kształtowanie rytmicznej organizacji przestrzeni i czasu.

- **Rytmiczna organizacja czasu**

- dzień i noc
- pory roku
- dni tygodnia
- miesiące

4. Rozwijanie umiejętności składających się na dziecięce liczenie.

Prawidłowości dziecięcego liczenia – zasady:

- Bazujemy na indywidualnych doświadczeniach dziecka.
- Prawidłowy rozwój mowy – dziecko musi umieć werbalizować.
- Proces wspomagania w oparciu o prawidłowości rozwojowe.
- Każdy proces uczenia musi być dostosowany do indywidualnych możliwości dziecka.
- Zadania mają się mieścić w strefie najbliższego rozwoju.
- Uczymy dziecko czerpania satysfakcji z tego, że opanuje zadanie do końca.
- Kształtujemy odporność emocjonalną i racjonalne podejście do sytuacji trudnych.

Dziecięce liczenie wywodzi się z rytmów, jako umiejętność wychwytywania pewnych zależności.

Wspomaganie umiejętności dziecięcego liczenia:

- Przeliczanie obiektów:
 - przedmioty początkowo ułożone w szeregu
 - skłanianie do szacowania
 - wspólne liczenie (obserwacja przez dziecko prawidłowego liczenia)
 - stopniowe rozszerzanie zakresu liczbowego
- Ustalanie równoliczności zbiorów
- Dodawanie i odejmowanie
 - szacowanie
 - przeliczanie po każdej manipulacji
 - doliczanie / odliczanie
- Liczenie na palcach
 - przeliczanie
 - doliczanie / odliczanie
- Liczenie w pamięci
- Ustalania stałości ilości nieciągłych
 - liczenie elementów w zbiorze
 - przekształcanie układu
 - ponowne liczenie i ustalanie, że jest tyle samo.
- Ustalania równoliczności
 - ustalenie równoliczności poprzez:
 - + przeliczanie elementów
 - + ustawianie par (przyporządkowanie)
- Szeregowania elementów w zbiorze
 - konstruowanie ciągów zdarzeń i cofanie się od końca do początku lub powtarzanie z uwzględnieniem odpowiedniej kolejności
 - ustawianie przedmiotów wg podanego porządku
 - numerowanie i liczenie obiektów
- Ustalania stałości ilości tworzywa, objętości cieczy, długości

- porównanie danych ilości
- obserwowanie odwracalnych zmian
- samodzielne eksperymentowanie (przekształcanie i odwracanie operacji)
- werbalizowanie wniosków, spostrzeżeń.

5. Kształtowanie umiejętności emocjonalnych w sytuacjach trudnych i wymagających wysiłku umysłowego wraz z uczeniem dzieci sztuki konstruowania gier.

Metodyka wprowadzania dzieci w sztukę konstruowania gier.

Etapy pracy z dzieckiem:

I Etap – przybliżenie dzieciom samej idei gry,

II Etap – konstruowanie „gier – opowiadań”,

III Etap – układanie gier o silnie zaznaczonym wątku matematycznym.

I Etap, np:

- gra – „ściganka”;
- jednorazowa rozgrywka na dużej planszy;
- wprowadzenie kodeksu „zachowanie” – ustalenie reguł, (rzut naprzemienny kostką, start / meta);
- pierwszą grę ma wygrać dziecko!;
- instruktaż zachowania w sytuacji przegranej;

II Etap, np:

- „gry – opowiadania”;
- duża plansza, obrazki, kredki, figurki, lepienie figurek, duża kostka do gry;
- rysowanie trasy (chodniczek, start, meta);
- umieszczenie pułapek i premii (ustalenie reguł);
- jednorazowa rozgrywka na każdej planszy;
- naprzemienne konstruowanie gier (dorosły – dziecko n- dorosły, itd.);
- konstruowanie „gier – opowiadań” trwa dopóki dziecko jest nimi zainteresowane.

III Etap, np:

- gry z otoczką beletrystyczną o silnie rozbudowanym wątku matematycznym;
- stopniowe zmniejszenie fabuły na rzecz czynności typowo matematycznych;
- pułapki, premie, podsumowanie gry wymaga czynności matematycznych;
- cykle:
 - konstruowanie nowej gry (dorosły jest osoba wiodącą)
 - rozgrywka
 - tworzenie nowego wariantu gry (dziecko z pomocą dorosłego)
- kilkakrotne rozgrywki na tej samej planszy;
- wykonywanie czynności rachunkowych na różnych poziomach (enaktywny, ikoniczny, symboliczny).

Jakie umiejętności kształtują gry?

- umiejętność przestrzegania reguł, zasad, umów konsekwentnie do końca;

- umiejętność wytrwania do końca, kierowania swym zachowaniem w sytuacjach pełnych napięć przy maksymalnej mobilizacji;
- umiejętność planowania i przewidywania, myślenia przyczynowo – skutkowego;
- umiejętność przeżywania niepowodzeń (przeegranych);
- umiejętność kodowania i dekodowania (zapis symboliczny: strzałki, kreski, cyfry);
- umiejętności interpersonalne (negocjowanie reguł, zdrowe współzawodnictwo);
- umiejętność uważnego słuchania, obdarzania uwagą do końca;
- umiejętność precyzyjnego komunikowania się, rozwój mowy (podczas negocjowania reguł, podczas układania gier – opowiadań);
- rozwijanie wyobraźni, kreatywności;
- rozwój koordynacji wzrokowo – ruchowej, zdolności manualnych, graficznych (podczas wspólnego lepienia figurek, rysowania planszy do gry);
- doświadczenia logiczne i typowo matematyczne:
 - ▣ globalne poznawanie ilości kropek na kostce;
 - ▣ sprawności rachunkowe;
 - ▣ umiejętność ustalania równoliczności;
 - ▣ operacyjne rozumowanie;
 - ▣ umiejętność klasyfikacji;
 - ▣ dziesiętkowy system pozycyjny;
 - ▣ umiejętność posługiwania się zbiorami zastępczymi, itd.

6. Układanie i rozwiązywanie zadań z treścią.

- a) układanie i rozwiązywanie prostych zadań,
- b) układanie zadań do treści przedstawionych na obrazkach,
- c) układanie zadań i przedstawianie ich treści na rysunku,
- d) doświadczenia w zakresie symulowania danych i zależności zawartych w zadaniu.

7. Kształtowanie umiejętności w zakresie klasyfikacji.

Wykorzystywanie codziennych sytuacji do kształtowania klasyfikacji; gry, zabawy i zadania kształtujące klasyfikację:

- zabawa w dobieranie kart w pary; tworzenie par i łańcuszków,
- dobieranie par, np. gra w Piotrusia,
- układanie łańcuszków (wiele par),
- zabawa w zwiedzanie ogrodu zoologicznego,
- tworzenie kolekcji,
- zabawy kartami logicznymi, np. koty,
- zabawa w wyszukiwanie kart,
- zabawa z klockami, badanie cech i grupowanie,
- zabawa z klockami; definiowanie klocków według podanych cech.
- zabawa: sklep pełen klocków,
- badanie, ile i jakie klocki są w pudełku,
- zabawa w schowany klocek,
- klasyfikacja klocków ze względu na dwie i więcej cech,
- układanie klocków w kliku pętłach,
- segregowanie guzików i innych drobnych przedmiotów,
- porządkowanie klocków za pomocą drzewka,
- różnicowanie i segregowanie klocków.

8. Wspomaganie rozwoju operacyjnego rozumowania.

9. Stałość liczebności zbiorów i wyznaczanie konsekwentnych serii.

- a) kontynuacja i przekształcanie,
 - b) zrozumienie, że liczba elementów w zbiorze jest stała, mimo zmiany ich układów,
 - c) wyznaczanie konsekwentnych serii.
- Bazowanie na doświadczeniach dziecka wymuszające układanie przedmiotów w serie.

10. Kształtowanie rozumienia sensu miary i umiejętności mierzenia: długości, ciężaru i czasu.

Wykorzystanie zwykłych sytuacji życiowych do przybliżenia dziecku sensu mierzenia.

- a) zadania przybliżające sens przekształceń w zakresie długości,
- b) zadania przybliżające dziecku sensu pomiaru długości,
- c) różnicowanie zmian zachodzących w czasie.
- d) wprowadzenie do pomiaru czasu:
 - operacje porządkowania – szeregowanie zdarzeń w czasie według ich następstwa,
 - operacje podziału i segregacji – wyodrębnianie interwałów, czyli odległości w czasie „od tego momentu do tego”, a także mieszczące mniejszych interwałów w większych,
 - operacje metryczne – synteza podziału i mieszczącego – ujmowanie odcinków czasu jako jednostek i przenoszenie ich na inne odcinki.

Uwagi metodyczne:

Wprowadzenie pojęcia czasu należy rozpocząć od osadzenia dziecięcych doświadczeń w czasie i ustalić: co było, co jest i co nastąpi.

Będzie to wprowadzenie do rozumienia sensu kalendarza.

Rozszerzeniem tych ćwiczeń jest układanie opowiadań o tym, co było, co się dzieje i co nastąpi.

Następny krok, to kształtowanie intuicji - kiedy można odróżnić odcinki czasu (interwały), a potem określić je dokładnie i sprawdzić w kalendarzu lub na zegarze.

Poznawanie rozmaitych tarcz zegarowych oraz różnych form kalendarzy.

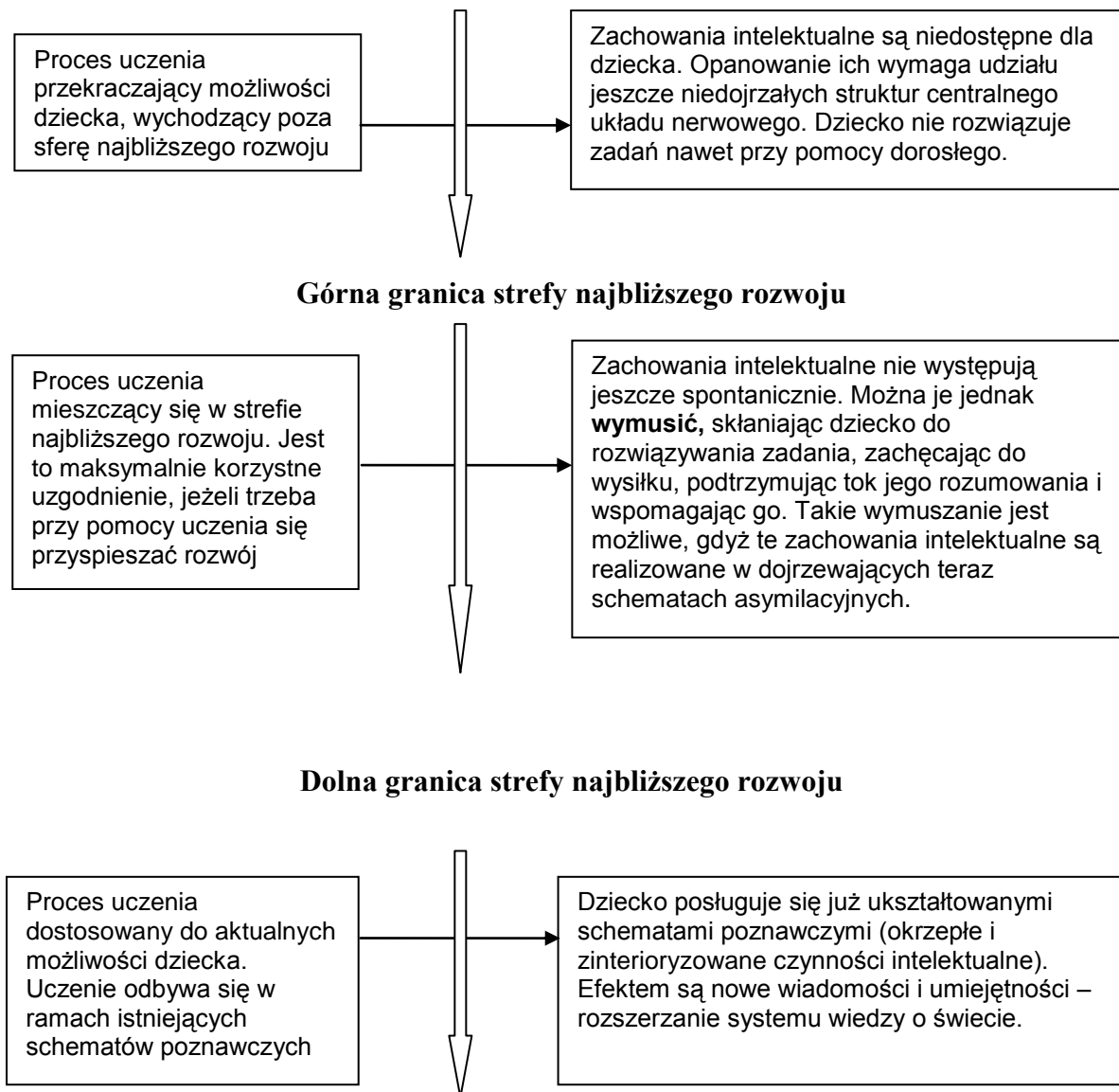
11. Kształtowanie pojęć geometrycznych.

VII. Warsztat pracy terapeuty – inne ważne kwestie.

1. Zasady postępowania terapeutycznego z dzieckiem z trudnościami w uczeniu się matematyki.

D. Zasada stawiania zadań i wymagań na miarę sfery najbliższego rozwoju

Rys. nr 3.: Relacje między procesem uczenia się, a możliwościami poznawczymi dziecka.



E. Zasada pełnej opieki wychowawczej i współpraca z dorosłymi zajmującymi się dzieckiem na co dzień; oznacza:

- F. Sposób przekazywania informacji o zachowaniu dziecka.
- G. Zmniejszenie napięć, które dziecko przeżywa w szkole na lekcjach, a potem w domu, przy odrabianiu lekcji.
- H. Zaaranżowanie sytuacji do przeżycia sukcesu.
- I. Podniesienie atrakcyjności społecznej dziecka.
- J. Wypracowanie wspólnego stanowiska w stosunku do rodziców dziecka.

c) Zasada akceptacji dziecka i dobrego z nim kontaktu.

Zdolności matematyczne należy rozpatrywać jako element składowy złożonych systemów i funkcji:

- ogólnego rozwoju umysłowego;
- funkcji symboliczno-komunikacyjnych (zdolności językowe, muzyczne, kinestetyczne);
- funkcji percepcyjno-motorycznych;
- stylu uczenia się matematyki.

2. Sposoby rekonstruowania systemów wiadomości i umiejętności matematycznych oraz etapy realizacji zajęć korekcyjno- wyrównawczych .

a) Schemat ideowy procesu terapeutycznego i wyrównawczego.

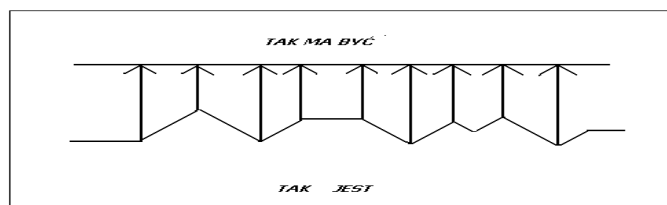
Program powinien obejmować wszystko to, co trzeba zrealizować w trakcie zajęć korekcyjno-wyrównawczych. Konstruując go, należy uwzględniać rzeczywiste potrzeby oraz możliwości rozwojowe i edukacyjne dziecka. Ważna jest także znajomość prawidłowości rozwojowych i metodyki nauczania matematyki.

Program zajęć specjalistycznych określa wszystkie elementy wymagające interwencji.

Podstawą opracowania programu są dwa źródła informacji:

- wyniki diagnozy przeprowadzonej przed rozpoczęciem zajęć z dzieckiem, a więc: „*tak jest*” oraz
- projekcja tego, co dziecko powinno reprezentować po zakończeniu zajęć, aby mogło sprostać wymaganiom szkolnym: „*tak ma być*”.

Rys. nr 4.: Schemat ideowy procesu terapeutycznego i wyrównawczego.



b) Etapy prowadzenia zajęć.

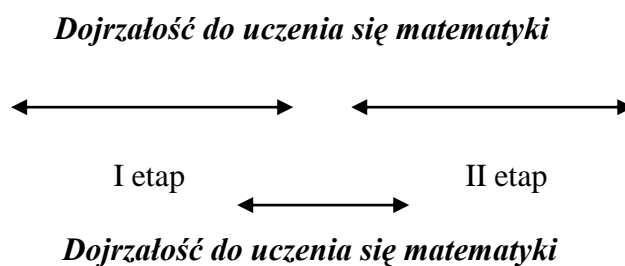
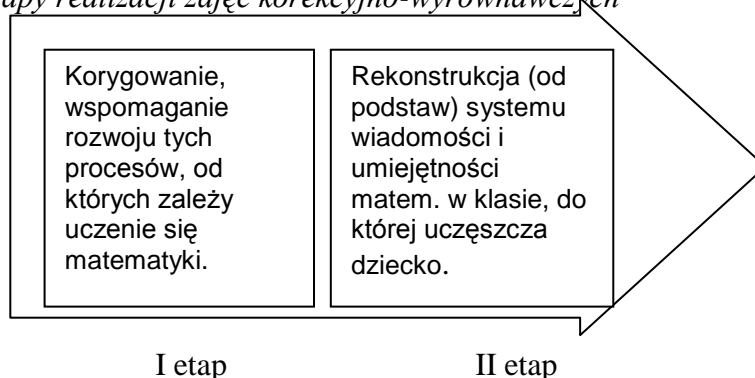
Pierwszy etap:

Rozwinięcie i korygowanie rozwoju psychomotorycznego, aż do momentu osiągnięcia przez dziecko pełnej dojrzałości do uczenia się matematyki.

Drugi etap:

Rekonstrukcja systemu wiadomości i umiejętności matematycznych.

Rys. nr 5.: *Etapy realizacji zajęć korekcyjno-wyrównawczych*



c) *Porządek zajęć korekcyjno-wyrównawczych:*

- Kształtowanie zachowań umożliwiających współpracę.
- Wyciszenie lękowych nastawień.
- Kształtowanie procesów intelektualnych.
- Podniesienie sprawności manualnej, koordynacji wzorkowo -ruchowej.
- Rekonstrukcja wiadomości i umiejętności matematycznych

d) *Metody prowadzenia zajęć korekcyjno-wyrównawczych:*

1. Naprzemienne układanie i rozwiązywanie zadań, jako sposób prowadzenia zajęć z dzieckiem. Taka metoda pracy jest próbą rozsądnego połączenia elementów terapii niedyrektywnej z dyrektywnym kształtowaniem zachowań. Dziecko jest w sytuacji podporządkowania się, jak i w sytuacji, gdy jemu podporządkowuje się druga osoba. Stwarza to następujące możliwości korygowania zachowań i wspomagania rozwoju:
 - a) dorosły ma okazję przedstawić jednocześnie sposób układania i rozwiązywania zadań,
 - b) proponowana metoda wymusza rozumne zachowanie,
 - c) naprzemienne układanie i rozwiązywanie zadań jest doskonałym treningiem zdolności do kierowania swym zachowaniem,
 - d) pozwala kształtować u dzieci odporność emocjonalną na sytuacje trudne,
 - e) pozwala na zorganizowanie intensywnego uczenia się z maksymalnym wykorzystaniem wcześniej omówionych mechanizmów,
 - f) daje szansę na ciągle diagnozowanie dziecięcych zachowań i dostosowanie kolejnych, już trudniejszych zadań do strefy najbliższego rozwoju.

2. Zastosowanie metod czynnościowych w rekonstruowaniu systemu wiadomości i umiejętności matematycznych dzieci; poziomy porozumiewania się terapeuty z dzieckiem:
- słowne formułowanie wyjaśnień, zadań lub poleceń – poziom symboliczny.
 - poziom graficznego wyjaśnienia (rysunki, grafy, diagramy, tabele).
 - wyjaśnienie na poziomie czynności.

Po osiągnięciu przez dziecko dojrzałości, należy przystąpić do rekonstrukcji systemu wiadomości i umiejętności matematycznych, rozpoczynając od klasy zerowej.

U dzieci z klasy pierwszej rekonstrukcja musi obejmować zakres materiału z klasy zerowej, klasy pierwszej – i jeżeli dziecko zostanie promowane – klasy drugiej.

U dzieci z klasy drugiej rekonstrukcja systemu wiadomości obejmuje poziom klasy pierwszej, klasy drugiej i trzeciej.

Jeżeli pracujemy z dzieckiem z klasy trzeciej, to trzeba realizować poziom klasy pierwszej, drugiej, trzeciej i czwartej.

Zajęcia terapeutyczne z matematyki powinny być zajęciami indywidualnymi.

Dużą rolę w likwidowaniu barier w uczeniu się matematyki może odegrać **kinezylogia edukacyjna**. Jej twórcą jest Amerykanin Paul Dennison. **Kinezylogia edukacyjna zajmuje się ruchami bardzo specyficznymi, których wykonanie aktywizuje i stymuluje odpowiednie obszary mózgu, powoduje zwiększanie ilości połączeń nerwowych między prawą, a lewą półkulą, co poprawia jakość pracy mózgu jako całości.**

W połowie lat 60-tych, pracując z dziećmi dyslektycznymi Dennison zauważył, że gdy nauka takich dzieci odbywa się w ruchu, sprawia im znacznie mniej trudności niż w spoczynku. Gimnastyce mózgu wystarczy poświęcić kilkanaście minut dziennie, by w krótkim czasie osiągnąć wymierne, zauważalne rezultaty. Same tylko ruchy naprzemienne - podstawowe ćwiczenie z metody Dennisona - powodują, że przepływ informacji z jednej półkuli mózgowej do drugiej następuje nawet 28 razy szybciej, a jednocześnie dzieje się to przy znacznie mniejszym wydatku energetycznym.

Przykłady ćwiczeń Dennisona, które mogą być wykorzystywane w pracy z dziećmi mającymi trudności w uczeniu się matematyki, przedstawia poniższa tabela.

Tab. nr 4.: Przykłady ćwiczeń wg metody P.Dennisona.

Opis ćwiczenia	Korzyści
1. Ruchy naprzemienne - w pozycji stojącej dotykane prawą ręką uniesionego lewego kolana i na przemian lewą ręką - prawego kolana; w pozycji leżącej dotykane na przemian prawym łokciem lewego kolana, lewym - prawego	Ćwiczenie to wzmacnia aktywność organizmu, poprawia koordynację wzrokowo-ruchową, aktywizuje jednocześnie lewą i prawą półkulę mózgową.
2. Leniwe ósemki - kreślenie kciukiem, płynnym ruchem poziomej ósemki, zaczynając od punktu środkowego na wysokości oczu w lewo.	Ćwiczenie to koordynuje pracę obu półkul mózgowych, poprawia płynność czytania, zapamiętywanie, myślenie.
3. Rysowanie oburącz - rysowanie obiema rękami równocześnie linii, figur, kształtów, z których każda rysowana jedną ręką, jest zwierciadlanym odbiciem drugiej, rysowanej w tym samym czasie drugą ręką.	Ćwiczenie poprawia pisanie i rysowanie, powoduje rozwój twórczego myślenia, zdolności plastycznych.

Dowolne tzw. „bazgranie” jednocześnie obiema rękoma (w powietrzu, na dużej płaszczyźnie).	
4. Słoń - ręka wyciągnięta w przód grzbietem dłoni do góry, głowa przytulona uchem do ramienia, wzrok podąża ponad wierzchem dłoni za poruszającą się ręką. Pozycja stojąca, w małym rozkroku. Rysowanie ręką „Leniwych ósemek”.	Ćwiczenie rozluźnia mięśnie szyi i oczu, poprawia pamięć, pomaga lepiej słuchać, aktywizuje zmysł równowagi. Rozwija zdolności matematyczne, ułatwia wypowiedzianie się.
5. Krażenie szyją - w pozycji siedzącej należy rozluźnić mięśnie szyi, głowę bardzo wolno przetoczyć do dołu, zataczać głowę od jednego do drugiego obojczyka, miarowo oddychając.	Ćwiczenie dobrze wpływa na centralny układ nerwowy, reguluje oddech.
6. Pozycja Dennisona - pozycja siedząca, nogi skrzyżowane w kostkach, kolana lekko ugięte, ręce splecione, oczy zamknięte, język przy podniebieniu.	Ćwiczenie wpływa na poprawę koncentracji, stabilności emocjonalnej, wzmocnienie poczucia własnej wartości.
7. Punkty pozytywne - lekko dotyka się palcami punktów położonych na wypukłościach czoła, między brwiami a linią włosów - w połowie tej odległości.	Ćwiczenie wpływa na racjonalne myślenie, odpręża, uspokaja, odblokowuje pamięć, ułatwia uczenie się, poprawia samopoczucie.

Ćwiczenia P.Dennisona mogą stanowić wstęp do głównego zajęcia. Dzięki nim dziecko jest bardziej podatne na oddziaływania edukacyjne i terapeutyczne. Można je wykorzystywać zarówno na zajęciach indywidualnych z dzieckiem, na zespole wyrównawczym, a także jako ćwiczenia śródlekcyjne na różnych przedmiotach nauczania oraz zajęciach wychowania fizycznego.

3. Dostosowanie wymagań edukacyjnych dla dzieci z trudnościami w uczeniu się matematyki.

Dostosowanie wymagań edukacyjnych - to ściśle określony system zintegrowanych i zaplanowanych w czasie działań naprawczych, stymulujących i usprawniających. Odnosi się do uczniów, którzy nie mogą podjąć wymaganiom obowiązując go programu nauczania. Mają oni znacznie większe trudności w uczeniu się, uniemożliwiające korzystanie z ogólnodostępnych form edukacji. Uczniowie są w stanie kontynuować naukę, ale potrzebują pomocy pedagogicznej w formie edukacyjno-terapeutycznego programu nauczania i wychowania, metod i form pracy dostosowanych do ich indywidualnych potrzeb, możliwości i ograniczeń.

Głównym celem „dostosowania” edukacji jest kształtowanie takich cech osobowości i charakteru oraz dyspozycji i funkcji psychofizycznych, dzięki którym uczeń może osiągnąć optymalny dla siebie rozwój oraz opanować podstawowe wiadomości i umiejętności szkolne, przewidziane programem nauczania.

Dostosowanie wymagań opiera się na świadomości zależności psychoedukacyjnych między przebiegiem procesu uczenia się ucznia, a procesem nauczania stosowanym przez nauczyciela. Prawidłowa synchronizacja tych procesów, w oparciu o znajomość aktualnych i potencjalnych możliwości oraz ograniczeń ucznia - warunkuje efektywność jego rozwoju. Nauczyciel chcąc dostosować swoje wymagania wobec ucznia, czyli chcąc różnicować je w zależności od możliwości dziecka, musi analizować poziom (jakość) i zakres (ilość)

wytworów ucznia. Skuteczna analiza - to szukanie odpowiedzi na pytania diagnozujące potrzeby i możliwości ucznia:

1. Jakie są możliwości samodzielnego wykonywania zadań, kiedy, w czym i jak należy ucznia wspierać?
2. Jaka jest zdolność operatywnego władania wiedzą i umiejętnościami, w którym momencie konieczne jest wsparcie?
3. Jakiego rodzaju bodźce nagradzająco-oceniające i sprawdzające wiedzę można stosować wobec dziecka?
4. Jak przebiega rozwój czynności werbalnych, emocjonalnych i praktycznych?

Postępowanie nauczyciela, w odniesieniu do ucznia realizującego dostosowawczy program nauczania, powinno być wieloaspektowe, gdyż jego potrzeby rozwojowe i edukacyjne wymagają zaspokojenia w aspekcie: dydaktycznym, korekcyjnym, psychoterapeutycznym i ogólnorozwojowym.

- **Aspekt dydaktyczny** – to kształtowanie prawidłowych umiejętności szkolnych (czytania, pisania, liczenia, mówienia), na miarę aktualnych możliwości i przyszłych potrzeb ucznia oraz wymagań programów nauczania.
- **Aspekt korekcyjny** - to stosowanie wielu zabiegów specjalistycznych, zmierzających do osiągnięcia generalizowanej sprawności całokształtu funkcji i procesów psychofizycznych zaangażowanych w proces uczenia się. Aspekt korekcyjny powinien obejmować program percepcyjno-motoryczny w obrębie analizatora słuchowego, wzrokowego, artykulacyjnego oraz ćwiczenia integracji między tymi analizatorami.
- **Aspekt psychoterapeutyczny** – sprowadza się przede wszystkim do wywierania wpływu kształtującego postawę świadomego uczestnictwa uczniów w procesie przezwyciężania trudności w uczeniu się, w celu przewarunkowania niewłaściwych postaw wobec siebie i swoich trudności w nauce, na drodze indywidualnych oddziaływań.
- **Aspekt ogólnorozwojowy** – to pobudzanie i wszechstronne usprawnianie psychofizycznego i emocjonalno-społecznego rozwoju dziecka. Bazowanie na mocnych stronach dziecka.

4. Ramowy program edukacyjno-terapeutyczny w zakresie matematyki. Scenariusze zajęć terapii matematycznej.

Tab. nr 5.: *Ramowy program edukacyjno-terapeutyczny w zakresie matematyki.*

Postępowanie psychodydaktyczne	Postępowanie psychokorekcyjne	Postępowanie psychoterapeutyczne	Postępowanie ogólnorozwojowe
<p>1. Ćwiczenia funkcji percepcyjno – motorycznych na materiale matematycznym – utrwalanie pojęcia liczby naturalnej i działania na liczbach naturalnych w zakresie 4 podstawowych działań (dodawania, odejmowania, mnożenia, dzielenia).</p> <p>2. Ćwiczenia rozwijające myślenie i umiejętności matematyczne – działania na liczbach wymiernych (ułamkach dziesiętnych i zwykłych).</p> <p>3. Ćwiczenia usprawniające funkcje percepcyjno – motoryczne ukierunkowane na rozwijanie umiejętności matematycznych – orientacja kierunkowa na płaszczyźnie, figury geometryczne.</p> <p>4. Utrwalanie orientacji przestrzennej w schemacie ciała i w przestrzeni oraz korygowanie nieprawidłowości w zakresie:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Wyróżniania podstawowych kierunków przestrzennych ➤ Ćwiczenia orientacji przestrzennej z użyciem planów miast i map ➤ Rysowanie wg polecenia z zachowaniem podanych kierunków 	<p>1. Usprawnianie i korygowanie sprawności manualnej i grafomotorycznej:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Układanie wg wzoru cyfr i figur geometrycznych z klocków i patyczków ➤ Wydzieranie i wycinanie kształtów cyfr i figur po śladzie, wg wzoru i z pamięci ➤ Obwodzenie po śladzie i obrysowywanie szablonów cyfr i figur geometrycznych ➤ Zamalowywanie pól w konturach figur i cyfr ➤ Konstruowanie brył z papieru ➤ Doskonalenie pisania cyfr w kratkach, w strukturach liczb, w tekstach <p>2. Usprawnianie percepcji wzrokowej na materiale matematycznym:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Ćwiczenia wyodrębniania figury z tła oraz analizy i syntezy przez składanie wg wzoru pociętych na części cyfr, liczb, wzorów itp. ➤ Ćwiczenia stałości kształtu postrzeganych przedmiotów, figur i matematycznych symboli graficznych uwzględnieniem ich proporcji, wielkości i położenia w mikro i makro przestrzeni <p>3. Usprawnianie percepcji słuchowej</p>	<p>1. Rozwijanie wytrwałości i samokontroli w pracy, wiary we własne możliwości i umiejętności</p> <p>2. Kształtowanie koncentracji uwagi oraz umiejętności precyzyjnego wyrażania własnych myśli z użyciem właściwego słownictwa – posługiwanie się językiem matematycznym</p> <p>3. Trening w zakresie uważanego słuchania instrukcji, reguł i ich przestrzegania.</p> <p>4. Rozwijanie pamięci oraz umiejętności rozumowania operacyjnego na poziomie myślenia abstrakcyjnego</p> <p>5. Wdrażanie do kontrolowania emocji w grach i zabawach matematycznych, kształtowanie odporności emocjonalnej w sytuacjach trudnych</p> <p>6. Ćwiczenia relaksacyjne uwalniające napięcie emocjonalne związane z wykonywaniem zadań matematycznych</p> <p>7. Stosowanie wzmocnień pozytywnych – pochwała opisowa</p>	<p>1. Kształtowanie umiejętności stosowania wiedzy i sprawności matematycznej w sytuacjach codziennych</p> <p>2. Rozwijanie i dynamizowanie procesów poznawczych:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Pamięci ➤ Uwagi ➤ Wyobraźni ➤ Myślenia <p>3. Pobudzanie i wszechstronne usprawnianie psychospołecznego i emocjonalnego rozwoju.</p>

<p>➤ Układanie wg wzorów figur geometrycznych</p> <p>5. Rozwijanie logicznego myślenia :</p> <p>➤ Klasyfikowanie, porównywanie, uogólnianie i synteza</p> <p>➤ Rozwijanie wyobraźni przestrzennej i geometrycznej</p> <p>6. Usprawnianie tempa i techniki czytania w zakresie rozumienia sensu matematycznego zdań z treścią, posługiwania się informacjami matematycznymi zawartymi w tekście.</p>	<p>na materiale matematycznym:</p> <p>➤ Ćwiczenia pamięci słuchowej i słuchu fonematycznego przez percepcję ciągów słownych liczb, operacji matematycznych, tekstów zdań, poleceń, sformułowań, reguł i praw oraz definicji matematycznych</p> <p>➤ Ćwiczenia analizy i syntezy słuchowej oraz związków gramatyczno logicznych przez percepcję mowy ze zrozumieniem jej treści matematycznej np. ustalenie związków wyrazów i liczb, werbalizację własnego działania, umiejętność zadawania pytań i udzielania odpowiedzi</p> <p>4. Usprawnianie koordynacji wzrokowo ruchowej w zakresie postrzegania i zapamiętywania stosunków przestrzennych i geometrycznych</p>		
---	---	--	--

Na podstawie powyższego programu można w prosty sposób naszkicować scenariusz zajęć terapeutycznych:

2. Przykładowy scenariusz zajęć terapii matematycznej:

Temat zajęć: Ćwiczenia kształcące funkcje percepcyjno – motoryczne oraz rozwijające umiejętności matematyczne, logiczne myślenie – doskonalenie umiejętności dodawania i odejmowania w zakresie 12.

Rodzaj ćwiczeń	Cel ćwiczenia	Przebieg ćwiczenia	Pomoce
<p>➤ Ćwiczenia wprowadzające – wykreślanie nazwy świąt Bożego Narodzenia z ciągu liter.</p> <hr/> <p>➤ Ćwiczenia właściwe – obliczanie działań na liczbach naturalnych dodawanie i odejmowanie w zakresie 12.</p>	<p>Ćwiczenia percepcji wzrokowej i koordynacji wzrokowo ruchowej. Orientacja czasowa.</p> <hr/> <p>Doskonalenie percepcji wzrokowej – percepcja stałości kształtu, wyodrębnianie figury z tła, percepcja stosunków przestrzennych. Kształcenie umiejętności dodawania i odejmowania w zakresie 12. Ćwiczenia motoryki małej i dużej. Ćwiczenia percepcji słuchowej na materiale matematycznym przez percepcję ciągów słownych liczb, operacji na liczbach, tekstów zadań i poleceń.</p>	<p>Uczeń wykreśla litery tworzące nazwę świąt obchodzonych pod koniec roku kalendarzowego. Pozostałe litery utworzą rozwiązanie. Dziecko określa, którym z kolei miesiącem w roku jest grudzień – wymienia nazwy m-cy.</p> <hr/> <p>1. Uczeń rzuca dwoma kostkami jednocześnie sumuje liczbę oczek i zapisuje działania na kartce. Po kilku próbach rzuca jedną kostką – odczytuje i zapisuje cyfrę, odpowiadającą liczbie oczek na kostce. Podaje liczbę, która z liczbą wyrzuconych oczek da sumę 12. Zapisuje działania na kartce.</p> <p>2. Zabawa budowanie muru – uczeń buduje mur z 12 (cegieł) klocków. Liczbę cegieł poznaje w drodze losowania. Zapisuje do wykonanych czynności działanie matematyczne, np. wylosowana cyfra to 4, liczba dobranych cegieł to 8, zapis działania $4+8=12$. Następnie wiatr niszczy zbudowany mur (terapeuta przewraca kilka cegieł. Uczeń liczy pozostałe cegły w murze i zapisuje odpowiednie działania (odejmowanie).</p> <p>3. Obliczanie działań w zakresie dodawania i odejmowania ukrytych w bombkach wiszących na choince, zapisanie odpowiednich działań.</p> <p>4. Uczeń oblicza działania ukryte w</p>	<p>Karta pracy</p> <hr/> <p>2 kostki do gry zeszyt, ołówek.</p> <p>12 klocków zeszyt, ołówek</p> <p>Karta pracy</p> <p>Karta pracy</p>

<p>➤ Ćwiczenia odprężające – relaksacyjne i podsumowujące pracę korekcyjno-kompensacyjną.</p>	<p>– Utrwalanie napięcia emocjonalnego związanego z wykonywaniem zadań matematycznych. Percepcja położenia przedmiotów w przestrzeni – różnicowanie kształtów pod względem wielkości. Doskonalenie koordynacji wzrokowo – ruchowej. Ćwiczenia doskonalące czytanie i pisanie.</p> <p>– Utrwalanie pojęcia liczby naturalnej oraz umiejętności dodawania i odejmowania w zakresie 12.</p>	<p>mikołajkowych paczkach a następnie odszukuje wynik w tabeli i wpisuje odpowiadającą mu literę – czyta hasło.</p> <p>5.</p> <hr/> <p>1. Uczeń rozwiązuje płataninę przeskakując co drugie pole odczytuje powstałe wyrazy.</p> <p>2. Uczeń porządkuje bombki wraz z literami od największej do najmniejszej. Odczytuje hasło.</p> <hr/> <p>– Matematyczna gra dydaktyczna PUS-y dodawanie i odejmowanie w zakresie 12, wg instrukcji wybranej gry.</p>	<p>Karta pracy</p> <p>Karta pracy</p> <hr/> <p>– Zestaw PUS</p>
---	--	--	---

Pieczętka

placówki

.....

Miejscowość, data

**KARTA KWALIFIKACYJNA
ucznia z trudnościami w matematyce**

1. Dane personalne

.....
imię i nazwisko

klasa

szkoła i jej adres

.....
data urodzenia

miejsce urodzenia

2. Krótka informacja o środowisku rodzinnym

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

3. Kariera szkolna ucznia i dotychczasowe postępowanie terapeutyczne

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

4. Wyniki postępowania diagnostycznego

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

dodatkowe uwagi o
uczniu.....

.....
.....
.....

5. Wyniki własnych badań pedagogicznych

- Rozwój mowy i zasób słownictwa (poziom posługiwania się językiem matematycznym)

.....
.....
.....

- Poziom wykonywania podstawowych operacji na liczbach sposobem pisemnym i w pamięci w zakresie czterech podstawowych działań)

.....
.....
.....

- Tempo i technika czytania oraz rozumienie sensu matematycznego zadań z treścią

.....
.....
.....

- Znajomość liczb: przepisywanie liczb oraz ich nazywanie, pisanie z pamięci i ze słuchu

.....
.....
.....
.....

- Graficzny poziom pisma

.....
.....
.....

- Inne uwagi o dziecku

.....
.....
.....

6. Wskazania terapeutyczne

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

.....
terapeuta

Literatura:

1. Gruszczyk-Kolczyńska E., *Dziecięca matematyka – program dla przedszkoli i placówek integracyjnych*, WSiP, Warszawa 1999.
2. Gruszczyk-Kolczyńska E., *Dzieci ze specyficznymi trudnościami w uczeniu się matematyki. Przyczyny, diagnoza, zajęcia korekcyjno-wyrównawcze*, WSiP, Warszawa 1997.
3. Grabowska A., Rymarczyk K., *Dysleksja. Od badań mózgu do praktyki*, s. 291-302 – Dysleksja i inne zaburzenia w Europie, Instytut Badań Dydaktycznych PAN, Warszawa 2004.
4. Kosci L., *Psychologia i patopsychologia zdolności matematycznych. Problem diagnozy i terapii*, Wydawnictwa Radia i Telewizji, Warszawa 1982.
5. Kurczab M., *Dyskalkulia w pytaniach i odpowiedziach. Podstawowe informacje dla nauczycieli*, Instytut Edukacji Matematycznej ARS Mathematica ISBN, Warszawa 2005.
6. Kurczab M., *Praca z uczniem z dysleksją*, Fundacja Edukacyjna 4H w Polsce, Warszawa 2007.
7. Kurczab M., *Uczeń z dyskalkulią rozwojową na zajęciach z matematyki*, referat wygłoszony na Konferencji naukowej dla Nauczycieli biorących udział w projekcie „Ugruntowanie poziomu wiedzy matematycznej w klasach IV-VI szkoły podstawowej” 26 czerwca 2007r. w Warszawie, opublikowany na stronie www. Instytutu Edukacji Matematycznej ARS Mathematica.
8. Kurczak M., Kurczak E., Tomaszewski P., *Dyskalkulia - przyczyny, charakterystyka, sposoby pomocy*, ARS MATHEMATICA, Instytut Edukacji Matematycznej, materiały konferencyjne, 2006.
9. Oszwa U., *Dyskalkulia*, Remedium 2002 nr 2, 8-9.
10. Oszwa U., *Zaburzenia rozwoju umiejętności arytmetycznych. Problem diagnozy i terapii*, Wydawnictwo Impuls, Kraków 2005.
11. Oszwa U., *Dziecko z trudnościami w uczeniu się matematyki w perspektywie międzynarodowej – próba syntezy*, UMCS - Wydział Pedagogiki i Psychologii, Zakład Psychologii Klinicznej i Neuropsychologii, referat opublikowany na stronie www. Instytutu Edukacji Matematycznej ARS Mathematica.
12. Stryczniewicz B., *Praca z uczniem mającym trudności z matematyką*, Wydawnictwo Nowik, Opole 2004.