

*Ucząc matematyki spotykam się niemal w każdej klasie z dziećmi, które mają bardzo duże trudności nawet przy prostych obliczeniach arytmetycznych, nie potrafią nauczyć się tabliczki mnożenia, nie znają algorytmów podstawowych działań matematycznych, mają wielkie kłopoty z rozwiązaniem nawet prostych zadań tekstowych. Nie pomagają w tych przypadkach rozmowy, prośby, groźby, złe oceny.*

*Zastanawiam się nieraz, co jest tego przyczyną.*

*Myślę, że odpowiedzi, dlaczego uczniowie mają takie właśnie kłopoty, można znaleźć w książce **Edyty Gruszczyk- Kolczyńskiej- Dzieci ze specyficznymi trudnościami w uczeniu się matematyki** (Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1994).*

## **DZIECI ZE SPECYFICZNYMI TRUDNOŚCIAMI W UCZENIU SIĘ MATEMATYKI**

Głównym sposobem uczenia się matematyki jest rozwiązywanie zadań. Jest to źródło doświadczeń logicznych i matematycznych. Bez rozwiązywania zadań nie można nauczyć się matematyki.

Rozwiązanie każdego zadania jest równoznaczne z pokonaniem trudności. Pokonanie trudności stanowi więc integralną część procesu uczenia się matematyki. Ważne jest, aby dziecko potrafiło je w miarę samodzielnie pokonać- aby były to trudności „zwyčajne”.

Jest jednak grupa dzieci, które mimo wysiłku nie potrafią sobie poradzić nawet z łatwymi zadaniami. Nie rozumieją ich matematycznego sensu, nie dostrzegają zależności pomiędzy liczbami. Narysowanie grafu, tabelki, czytelne zapisanie działania staje się dla nich trudne (napięcie emocjonalne, obniżona sprawność manualna). W takich przypadkach mówi się o specyficznych trudnościach w uczeniu się matematyki.

Dzieci, które doznają takich trudności a nie otrzymują fachowej pomocy, skazane są na niepowodzenia i blokady w uczeniu się matematyki, silne napięcia emocjonalne odbijające się na rozwoju osobowości:

- znika motywacja do nauki i pojawia się niechęć do wszystkiego, co wiąże się z matematyką
- utrata wiary we własne możliwości poznawcze i wykonawcze
- wycofywanie się z zadań wymagających wysiłku intelektualnego
- pogłębia się nerwowość, a zmniejsza się odporność emocjonalna, a w konsekwencji następuje zwolnienie rozwoju umysłowego.

Przyczyny specyficznych trudności w uczeniu się matematyki:

- rozpoczęcie nauki w szkole bez należytej dojrzałości do uczenia się matematyki; dzieci nie rozumieją na poziomie operacji konkretnych (co czwarte dziecko na początku klasy pierwszej nie potrafi sprostać wymaganiom z matematyki)

Wskaźniki dojrzałości do uczenia się matematyki:

- świadomość, w jaki sposób należy liczyć przedmioty

- odpowiedni poziom rozumowania operacyjnego
- zdolność do funkcjonowania na poziomie symbolicznym i ikonycznym bez potrzeby do odwoływania się do poziomu enaktywnego (do poziomu działań praktycznych)
- stosunkowo wysoki poziom odporności emocjonalnej na sytuacje trudne
- należyta sprawność manualna, precyzja spostrzegania i koordynacja wzrokowo-ruchowa.

Jeżeli zadania są sformułowane zbyt abstrakcyjnie, a dzieci liczą jeszcze na konkretnych, to zakaz liczenia na zbiorach zastępczych (palce) i brak cierpliwości dla nich, sprawi, że edukacja matematyczna będzie poza ich możliwościami poznawczymi. Zadania matematyczne okażą się zbyt złożone i trudne, aby dziecko mogło je rozwiązać. Szybko nastąpi zniechęcenie i utrata wiary we własne możliwości. Rozpocznie się lawinowy proces narastania niepowodzeń i blokada procesu uczenia się matematyki.

#### ROZWÓJ OPERACYJNEGO ROZUMOWANIA I JEGO ZNACZENIE W UCZENIU SIĘ MATEMATYKI

Operacyjne rozumowanie to sposób funkcjonowania intelektualnego, który kształtuje się i dojrzewa zgodnie z rytmem rozwojowym człowieka. W kolejnych okresach i stadiach rozwojowych- także pod wpływem nauczania- zmienia się sposób w jaki człowiek ujmuje i porządkuje oraz wyjaśnia rzeczywistość. Zmiany te mają charakter progresywny<sup>1</sup> i przebiegają od form prostych, silnie powiązanych ze spostrzeganiem i wykonywanymi czynnościami, do form coraz bardziej precyzyjnych, zrealizowanych w umyśle, a więc abstrakcyjnych i hipotetycznych (koncepcja operacyjnego rozumowania wiąże się z osobą J. Piageta).

Prawidłowości, które mają istotny wpływ na uczenie się matematyki i charakterystyka operacyjnego rozumowania w okresie kształtowania się operacji konkretnych:

**I okres-** do około 18 m-ca życia- kształtowanie się inteligencji praktycznej (sensoryczno-motorycznej); aktywność poznawcza ukierunkowana jest na poznanie świata rzeczy i porządkowanie najbliższej przestrzeni; efektem tego jest rozumienie stałości przedmiotów i ich rozmieszczenia wokół własnej osoby

**II okres-** do 12 roku życia- okres kształtowania operacji konkretnych:

- *I podokres-* przedoperacyjny (wyobrażeń przedoperacyjnych) trwa do 7 roku życia- czas przygotowywania i dojrzewania pierwszych operacji konkretnych
- *II podokres-* zdolność do operacyjnego rozumowania rozszerza się z kategorii liczbowych na kategorie przestrzenno- czasowe

Przełomowym momentem jest siódmy rok życia. W tym czasie pojawiają się u większości dzieci pierwsze operacje konkretne. Dziecko zaczyna posługiwać się logiką zbliżoną do tej, której używają dorośli. Jest to także preferowany sposób myślenia w uczeniu się matematyki (przyrody, fizyki, chemii, biologii). Siódmy rok to początek nauki w szkole. Tymczasem wśród dzieci rozpoczynających naukę, różnice indywidualne w tem-

---

<sup>1</sup> progresja-osiągnięcie kolejnego stadium rozwoju, stopniowe wzrastanie, postęp

pie rozwoju umysłowego mogą (na podst. I. Wołoszynowi- 1977) wynosić cztery lata. Oznacza to, że są w pierwszej klasie dzieci, które w swoim rozumowaniu posługują się już systemami całościowymi, a nie tylko pojedynczymi operacjami konkretnymi. Jednocześnie w tej samej grupie znajdują się dzieci rozumujące jeszcze na poziomie przedoperacyjnym. Tak wielkie różnice indywidualne wyjaśniają jedną z przyczyn niepowodzeń w uczeniu się matematyki. Dzieci, które nie rozumują operacyjnie w określonym zakresie, nie potrafią przyswoić sobie pojęcia liczby naturalnej, opanować czterech działań arytmetycznych, ani też rozwiązać zadań matematycznych na wymaganym przez nauczyciela poziomie.

Z badań E. Gruszczyk- Kolczyńskiej nad zjawiskiem niepowodzeń w uczeniu się matematyki wynika, że zasadnicze znaczenie mają klasy 0- II. Jeżeli dziecko w tym okresie potrafi sprostać wymaganiom, można z dużą pewnością przyjąć, że i później nie będzie miało większych kłopotów. Nie może jednak opuszczać lekcji i musi samodzielnie odrabiać zadania. Sposób nauczania musi być oczywiście prawidłowy.

Zakres operacyjnego rozumowania na poziomie konkretnym, ważny dla edukacji matematycznej wyznaczają następujące wskaźniki:

1. Operacyjne rozumowanie w obrębie ustalania stałości ilości nieciągłych (liczba elementów nie zmienia się mimo obserwowanych przemieszczeń, zdolność do ustalenia równoliczności zbiorów)- koniec klasy 0, początek klasy I
2. Operacyjne porządkowanie elementów w zbiorze przy wyznaczaniu konsekwentnych serii (rozumienie relacji porządkującej i jej własności, aspektu porządkowego i miarowego liczby naturalnej- umożliwia wydobycie sensu matematycznego z wielu zadań tekstowych)- koniec klasy 0 i I
3. Operacyjne rozumowanie w zakresie ustalania stałości masy (tworzywa)- kształtowanie pojęcia miary i umiejętności mierzenia- koniec klasy I
4. Operacyjne rozumowanie w zakresie ustalania stałości długości przy obserwowanych przekształceniach (kształtowanie pojęć geometrycznych, opanowanie umiejętności mierzenia długości)- koniec klasy I, początek klasy II
5. Operacyjne rozumowanie w zakresie ustalania stałej objętości cieczy, przy transformacjach zmieniających jej wygląd (rozumienie pomiaru objętości, pojemności)- początek klasy II

Poziom wysoki operacji konkretnych i średni- przejściowy- dzieci w klasie I powinny poradzić sobie z matematyką; te drugie przy dużej wyrozumiałości i pomocy.

Poziom niski- przedoperacyjny- dzieci nie poradzą sobie w klasie I.

#### ZDOLNOŚĆ DO SWOBODNEGO POSŁUGIWANIA SIĘ REPREZENTACJAMI IKONICZNYMI I SYMBOLICZNYMI PODSTAWĄ UCZENIA SIĘ MATEMATYKI W WARUNKACH SZKOLNYCH

Kolejnym wskaźnikiem dojrzałości do uczenia się matematyki jest zdolność do posługiwania się reprezentacjami symbolicznymi.

W miarę rozwoju dzieci uczą się sposobów reprezentacji powtarzających się w ich otoczeniu prawidłowości, a potem łączenia ich z przeszłością i przyszłością. J. S. Bruner wyróżnia trzy sposoby reprezentacji:

- enaktywną- ubiegłe zdarzenia w formie schematów działania
- ikoniczną- syntetyczne obrazy zdarzeń
- symboliczną- sens zdarzeń reprezentowany jest za pomocą słów lub innych symboli

W edukacji matematycznej niezwykle ważną rolę pełnią czynności wykonywane w czasie i przestrzeni na realnych przedmiotach. Jest to punkt wyjścia dla interioryzacji<sup>2</sup> operacji intelektualnych, które są zaangażowane w rozumowanie matematyczne. Od nich zaczyna się proces uogólniania pojęć matematycznych. Konkretnie czynności to także proces kształtowania dziecięcych umiejętności.

W praktyce szkolnej przyjmuje się, że czynności praktyczne, te na poziomie enaktywnym, dzieci mogą wykonać na rysunkach. Wg E. Gruszczyk- Kolczyńskiej jest to czynność wykonana na poziomie reprezentacji ikonicznej, a nawet symbolicznej. Taki sposób nauczania nie odpowiada współczesnym wzorcom dydaktycznym; nie wszystkie dzieci rozpoczynające naukę są już zdolne do opanowania nowych pojęć i umiejętności przez patrzeć, słuchanie, rysowanie i pisanie.

Dzieci które liczą, dodają i odejmują na poziomie enaktywnym napotykają na wiele trudności w przypadku zadań tekstowych; muszą one bowiem:

- zrozumieć tekst zadania i wyobrazić sobie historijkę o nim
- ustalić dane liczbowe i uchwycić zależności między nimi
- przełożyć to wszystko na poziom ikoniczny albo symboliczny; wykonać graf lub zapisać działanie i obliczyć.

Wykonanie tak złożonych czynności intelektualnych jest dla nich niemożliwe bez enaktywnych doświadczeń (przesunąć, złączyć, odsunąć itp.). Dużą szansą dla nich jest liczenie na zbiorach zastępczych (palce, patyczki).

*Dlaczego dzieciom tak trudno posługiwać się schematami graficznymi w rozwiązywaniu zadań?*

Dydaktycy matematyki twierdzą, że (grafy) schematy graficzne to etap pośredni między myśleniem konkretnym a myśleniem abstrakcyjnym. Reprezentacje graficzne są pewnym uogólnieniem konkretnej sytuacji i krokiem naprzód w kierunku formalnej matematyzacji. Dodatkową zaletą takiego schematu jest to, że pozwala on uprościć sytuację, zapomnieć o informacjach nieistotnych dla danego problemu i skoncentrować na tym, co istotne.

Rysowanie schematu jest też poglądowym przedstawieniem sytuacji- sama czynność rysowania ułatwia dziecku rozumienie i może zastąpić wykonywanie analogicznych czynności na przedmiotach prawdziwych.

---

<sup>2</sup> interioryzacja- psych. uczynienie czegoś częścią swojego wewnętrznego "ja", własnej struktury myślowej, włączenie czegoś do kręgu własnych przeżyć lub myśli

Jeżeli spojrzeć na schematy z punktu widzenia rozwijania dziecięcego myślenia, są naturalnym ułatwieniem w przechodzeniu z poziomu reprezentacji enaktywnych, przez poziom reprezentacji ikonicznych, na poziom reprezentacji symbolicznych.

W praktyce szkolnej okazuje się jednak, że sporo dzieci ma kłopoty z posługiwaniem się grafami, nie chcą liczyć na grafach, część ich w ogóle nie rozumie.

W złej sytuacji są tu przede wszystkim te dzieci, które nie osiągnęły należytej dojrzałości intelektualnej; nie są w stanie przyswoić sobie gotowego schematu graficznego, jeżeli wcześniej nie miały okazji do wypracowania jego odpowiednika na poziomie reprezentacji enaktywnych:

- graf- strzałka- gest wskazywania
- diagramy Venna- czynność grodzenia (klasyfikacje)
- drzewko- łączenie, zsypywanie razem.

Dla sprawnego posługiwania się każdym rodzajem reprezentacji graficznych, dziecko musi wcześniej wykonać na wiele sposobów dany typ czynności (poziom enaktywny), aby zrozumieć, co one reprezentują i w jaki sposób można się nimi posługiwać.

## **DOJRZAŁOŚĆ EMOCJONALNA I JEJ ZNACZENIE W UCZENIU SIĘ MATEMATYKI**

### ***Zadania matematyczne jako sytuacje trudne***

W nauczaniu matematyki wyjątkowa rolę pełnią zadania, rozwiązywanie ich umożliwia bowiem:

- opanowanie podstawowych pojęć matematycznych
- kształtowanie umiejętności posługiwania się metodami matematycznymi w rozmaitych sytuacjach życiowych
- rozwijanie potrzeby intelektualnej wyróżniającej się w twórczym, logicznym i krytycznym myśleniu, samodzielnym pokonywaniu trudności i matematycznym analizowaniu zjawisk

Bez rozwiązywania zadań, zwłaszcza problemowych, nie ma edukacji matematycznej. Jednak mogą one stanowić sytuację, nie tylko trudną intelektualnie; rozwiązywanie zadań staje się (dla dzieci mających trudności w uczeniu się matematyki) sytuacją nieznośną emocjonalnie, przed którą należy bronić się (dzieci nie rozwiązują zadań, a to oznacza blokadę procesu uczenia się matematyki).

Zadania tekstowe (sprawiające dzieciom najczęściej kłopotów) to zadania z treścią. Składają się one z historyjki typu problemowego. Historyjka taka zawiera wielkości dane, niewiadomą oraz warunek określający związki pomiędzy wielkościami określone w formie słownej. Każde zadanie ma pytanie końcowe dotyczące wartości poszukiwanej.

### ***Jakie czynności poznawcze składają się na rozwiązanie zadania?***

Na początku dziecko musi zapoznać się z treścią zadania i zrozumieć sens historyjki. Potem dokonać analizy i uświadomić sobie, co jest wielkością daną, co poszukiwaną, jakie są zależności pomiędzy nimi, a także czego dotyczy pytanie końcowe. Następnie musi prze-

łożyć to wszystko na język matematyki- matematyzacja (myślenie strukturami, dopasowanie schematu rozwiązania wielu podobnych sytuacji) sytuacji życiowej przedstawionej w zadaniu; dziecko ustala matematyczną strukturę zadania i znajduje schemat rozwiązania (działanie, układ równań). Teraz wystarczy obliczyć wynik, ustalić odpowiedź na pytanie końcowe i zadanie jest rozwiązane.

Te złożone czynności intelektualne realizowane są na tle procesów emocjonalnych.

To samo zadanie ma inny stopień trudności w zależności od tego, czy dziecko rozwiązuje je w ławce, przy tablicy, czy też w domu zdane na własne siły. Dlatego funkcjonowanie dzieci podczas rozwiązywania zadań matematycznych zależy od następujących czynników:

- treść zadania i sposób zapoznania się z zadaniem
- społeczne warunki rozwiązywania
- cechy osobowości rozwiązującego i poziom wiadomości i umiejętności matematycznych.

### ***Zachowania dzieci podczas pokonywania trudności zawartych w zadaniach matematycznych***

Pokonywanie trudności jest integralną częścią uczenia się matematyki.

Na lekcjach często obserwuje się u dzieci z trudnościami w uczeniu się matematyki:

- tendencję do przedłużania części organizacyjnej lekcji (długie przygotowania, spóźnienia, symulowanie choroby)
- zupełny brak zrozumienia sensu zadań matematycznych (zapytane nie odpowiada lub zgaduje, zajmuje się czymś innym)
- kierowanie aktywności na obronę przed koniecznością rozwiązywania zadań (tylko przepisują i robią to bardzo wolno, odwzorowują to, co robią koledzy w ławce, podejmują nieudolne próby rozwiązywania zadań, ale ich nie kończą, demonstrują swoją bezradność, nic nie robią).

Zamiast gromadzić doświadczenia logiczne i matematyczne dzieci takie popadają w stany frustracyjne i uczą się, jak unikać rozwiązywania zadań.

Zadania- dla dzieci z trudnościami w uczeniu się matematyki- to niewątpliwie sytuacje trudne.

Sytuacje trudne charakteryzują się następującymi właściwościami:

- zawierają czynniki wywołujące zakłócenia w ukierunkowanej na cel aktywności jednostki w zakresie zaspakajania potrzeb, realizacji dążeń, wykonywania zadania itp.
- posiadają czynniki zagrażające zaspokojeniu potrzeby realizacji dążeń lub wartości cenionej przez jednostkę
- wywołują u jednostki przykre przeżycia emocjonalne i powodują stany silnego napięcia emocjonalnego, które są reakcją na przeciążenia psychiczne.

W sytuacji trudnej człowiek reaguje na sygnały, które wywołują emocje, a te z kolei wpływają na zmiany aktywności. Zmiany te mogą iść w dwóch kierunkach:

- w kierunku inicjowania aktywności kompensacyjno- korekcyjnych- jednostka utrzymuje się w zadaniowej strukturze sytuacji, a emocje wywołane trudnościami nie wytrącają jej z tego sposobu funkcjonowania
- w kierunku usztywnienia się w przeżywaniu trudności i związanych z tym emocji ujemnych, ich wzrostu i stopniowej dezorganizacji zachowania, co jest spowodowane osłabieniem percepcji sytuacji zadaniowej i koncentrowaniem się na stymulacyjnym aspekcie trudności.

O tym, czy i jak ujemna emocja powstanie w sytuacji trudnej, decyduje poznawcza struktura osobowości i jej cechy, a także ukształtowany w toku rozwoju zespół nawyków reagowania na napięcie emocjonalne. Nawyki te mają istotne znaczenie dla formowania się psychicznej odporności.

Maria Tyszkowa ujmuje odporność emocjonalną trojako:

- 1) jako odporność na destruktywne zachowania się mimo spostrzegania trudności i doznawania silnych emocji ujemnych
- 2) jako odporność emocjonalną, czyli zdolność jednostki do kontrolowania własnych zachowań emocjonalnych i znoszenia emocji ujemnych
- 3) jako zdolność jednostki do sterowania własnymi procesami odzwierciedlenia (percepcyjnego, intelektualnego, emocjonalnego) sytuacji własnej aktywności i koncentrowania się na jej wartości informacyjnej.

Odporność emocjonalna jest ważnym składnikiem zdolności człowieka do samokontroli i samosterowania zachowaniem. Wyznacznikami takiej odporności są:

1. Samoorientacja i elementarna choćby zdolność do introspekcji<sup>3</sup>, a także samopoznania (nazywanie własnych doznań).
2. Kontrola własnych przeżyć i zachowań (upodobnianie się do wzorców, powstrzymanie się od zachowań niezgodnych ze standardami)
3. Kontrola własnego postępowania i przeżyć według tzw. mowy wewnętrznej (niezależność od zewnętrznych czynników sytuacyjnych).

Dzieci emocjonalnie odporne skupiają uwagę na tym, co i jak należy zrobić w sytuacji trudnej, aby osiągnąć cel (np. rozwiązać zadanie). Takie ukierunkowanie aktywności osłabia siłę emocji ujemnych. Spostrzeżenie trudności i związane z tym emocje wyzwalały koncentrację tych dzieci na zadaniu, co prowadzi do wzmożonej aktywności poznawczej. Następuje rozwiązanie zadania, a potem odczucie intensywnej przyjemności i głębokiej satysfakcji z pokonania trudności. Taki ciąg zachowań dowodzi, że:

- a) u tych dzieci sprawnie działa mechanizm samokontroli
- b) mają dobrze ukształtowane nawyki reagowania na emocje ujemne
- c) posiadają ukształtowany program racjonalnego zachowania się w sytuacjach trudnych

---

<sup>3</sup> introspekcja- obserwowanie, badanie, analizowanie własnych procesów psych.; samoobserwacja

Jednak i te dzieci, przy silnych zagrożeniach i nadmiernych trudnościach, reagują frustracją; następuje charakterystyczna zmiana ich aktywności- kierują ją nie na rozwiązanie zadania, lecz na obronę własnej osobowości; starają się przerwać konieczność zajmowania się zadaniem.

Dzieci nieodporne psychicznie w sytuacjach trudnych opanowywane są przez emocje ujemne i silne poczucie zagrożenia. Próbuje wycofać się z wykonania zadania, a gdy to się nie uda, podejmują chaotyczne próby wyjścia z sytuacji trudnej. Takie reakcje podnoszą poziom emocji ujemnych i prowadzą do dezorganizacji zachowania się. To z kolei powoduje pogorszenie się poziomu czynności potrzebnych do wykonania zadania, obniża motywację i wyzwala reakcje obronne. Charakterystyczną cechą zachowania się dzieci nieodpornych psychicznie na sytuacje trudne jest to, że często zmieniają cel zachowania. Przyjmują postawę ochrony przed zagrożeniem, nawet przy zadaniach o niskim stopniu trudności (trudność w zadaniu → zagrożenie → obrona przed zadaniem). Tworzą się w ten sposób nawyki obronnego reagowania na pojawiające się trudności, a za tym specyficzne nastawienie do zadań (nawet prostych), jak do niebezpieczeństwa.

Obserwacje wielu zachowań dzieci z trudnościami w uczeniu się matematyki, mogłyby wskazywać, że są one równocześnie nieodporne psychicznie na pokonywanie trudności. Problem ten jest jednak bardziej złożony. Wraz ze wzrostem poziomu wiadomości i umiejętności matematycznych (zajęcia korekcyjno- wyrównawcze) malało napięcie, zadania nie były sytuacją frustrującą, nie stanowiły zagrożenia, następowała zmiana w zachowaniach.

#### ***Jak więc przedstawia się zależność między regulacją emocjonalną zachowania a funkcjonowaniem struktur poznawczych?***

Zdaniem K. Obuchowskiego emocje stanowią subiektywny składnik odzwierciedlenia rzeczywistości, a wartościowanie emocjonalne faktów i zjawisk jest integralnym składnikiem obrazu świata, jaki tworzy sobie każdy człowiek. Dlatego istnieje ścisły związek pomiędzy procesami poznawczymi i emocjonalnymi.

W najogólniejszym sensie emocje wpływają na wstępną ocenę sytuacji czy zdarzenia, zanim zostaną one rozpoznane i poznane intelektualnie (emocje- genetycznie są starsze i „prymitywniejsze” w orientowaniu się); powstaje informacja emocjonalna, która określa, jaką wartość dla człowieka ma rozpatrywane zjawisko z punktu widzenia jego aktualnych potrzeb (dążeń). Wartościowanie to mieści się w kategoriach: „pozytywny” lub „negatywny” i determinuje dążenie ku sytuacji albo reakcje obronne przed nią.

W przypadku, gdy człowiek może posłużyć się obiektywnymi informacjami, wartościowanie emocjonalne odgrywa rolę przygotowawczą i mobilizującą do dalszego, już intelektualnego poznania. Jeżeli jednak z jakichś powodów człowiek nie może skorzystać ze swych możliwości intelektualnych, np. jego wiedza o spostrzeganym zjawisku jest żadna, jest niedoinformowany, nie jest w stanie pojąć sensu, tego, co się dzieje- wówczas orientacja emocjonalna odgrywa rolę wiodącą i decyduje o jego zachowaniu.

Konieczność rozwiązywania zadań dla dzieci z trudnościami w uczeniu się matematyki (nie rozumującymi operacyjnie w zakresie potrzebnym do zrozumienia sensu zadań) stanowi sytuację frustracyjną, zapowiadającą cały zespół stresorów:

- nasilenie napięcia i emocji ujemnych



- dostarczenie kolejnego dowodu poczucia niższej wartości (to czego one nie potrafią, inne dzieci wykonują z łatwością)
- inne zagrożenia typu: zła ocena, zganienie przez nauczyciela w obecności rówieśników.

*Jak zachowuje się dziecko, które nie umie rozwiązywać zadań?*

- próbuje zrozumieć treść zadania- przekracza to jego możliwości ze względu na niski poziom operacyjnego rozumowania lub braki w wiadomościach i umiejętnościach
- podejmuje chaotyczne próby wyjścia z sytuacji (przepisywanie)
- następuje dezorganizacja i koncentracja na emocjach (wyjaśnienia nieskuteczne- dziecko staje się „ślepe i głuche”).

Jeżeli taka sytuacja powtórzy się kilka razy, zdąży się ukształtować specyficzne nastawienie do zadań matematycznych.

W związku ze specyficzną rolą zadań matematycznych bodaj najważniejsze jest to, aby dzieci posiadały stosunkowo wysoki poziom odporności emocjonalnej na sytuacje trudne. Jest to warunek uczenia się matematyki.

*Jakie dzieci mają trudności w rozwiązywaniu zadań poza tymi, które nie osiągnęły odpowiedniego poziomu (dojrzałości) myślenia operacyjnego?*

- dzieci chronione przed trudnościami
- dzieci z rodzin, w których rodzice popełniają błędy wychowawcze- nie rozmawiają z dziećmi, nie chwala dzieci
- dzieci nadpobudliwe i z zahamowaniami

W początkowej fazie narastania niepowodzeń dzieci podejmują walkę, gdyż nie chcą się pogodzić z coraz niższą oceną wyrażaną przez nauczyciela i rówieśników. Metody tej walki są na miarę możliwości siedmiolatka. Dziecko płacze, awanturuje się, ogłasza: nie lubię szkoły, buntuje się przed koniecznością odrabiania zadań itd. Takie zachowania wzmagają tylko represje i to zarówno w domu, jak i w szkole. Dorośli nie zdają bowiem sobie sprawy z tego, że prawdziwą przyczyną jest rozpaczliwa walka o swoją wartość- nie znają źródeł niepowodzeń w uczeniu się matematyki. Sytuacja emocjonalna dziecka staje się coraz trudniejsza nie tylko z powodu niezaspokojonej potrzeby uznania, lecz także ze względu na naruszone poczucie bezpieczeństwa.. Utrwalające się poczucie: jestem gorszy od innych dzieci, bo nie potrafię, wywołuje obawę, że rodzice przestaną go kochać. A to jest katastrofą, zapowiada bowiem niezaspokojenie innych potrzeb. Dlatego dzieci tak bardzo boją się ujawnienia swych niepowodzeń i bronią zachowania pozorów.

W rozpaczliwej sytuacji są dzieci ambitne i wrażliwe, które musiały rozpocząć naukę w szkole nie będąc jeszcze na poziomie operacyjnego rozumowania potrzebnego do zrozumienia pojęcia liczby. Doskonale zdają sobie sprawę z tego, że wymaga się od nich czegoś, co jest niepojęte. Wiedzą, że będą musiały rozwiązywać zadania zdane na własne siły, do których zaczynają tracić zaufanie. Wielokrotnie przekonywały się bowiem, że mimo wzmoczonych starań, wynik pracy był znikomy. Świadomość własnej bezradności i bezsilności wy-

wołuje strach. Napięcie pojawia się wcześniej, a w chwili gdy trzeba rozwiązywać zadanie, przekracza granice odporności emocjonalnej. Dziecko nie może wtedy ocenić racjonalnie stopnia trudności zadania; wydaje się znacznie trudniejsze. Następuje wzmożenie emocji ujemnych (autoindukcja) i poddanie się fali frustracji. Zawęża się pole spostrzegania i ograniczeniu ulega zdolność do przyjmowania informacji. Cała świadomość dziecka skoncentrowana jest na tym, aby wytrzymać- staje się „nieobecne”, milczy, odpowiada „byle co”, krzywi się, płacze. Wszystko to dzieje się w obecności innych dzieci, często przy tablicy, na widoku. Nauczyciel i rówieśnicy są coraz gorszego zdania o możliwościach tego dziecka. Ono to czuje i boi się tego ogromnie. Ponieważ nie potrafi sobie z tym poradzić, tworzy się specyficzny stosunek do siebie samego: przecenianie stopnia trudności zadań i nadchodzących zagrożeń z jednoczesną utratą wiary we własne możliwości. Początkowo dotyczy to tylko rozwiązywania zadań. W miarę narastania negatywnych doświadczeń zaczyna się generalizacja na inne zakresy działalności matematycznej.

Unikanie podejmowania i rozwiązywania zadań matematycznych powoduje nie tylko blokadą w uczeniu się matematyki, lecz znaczne zubożenie doświadczeń logicznych, a w konsekwencji przynosi zwolnienie tempa rozwoju umysłowego.

Po roku lub dwóch borykania się z niepowodzeniami, dziecko zmienia się diametralnie. Z wrażliwego, bystrego, pełnego dobrej chęci i motywacji do nauki przekształca się w ucznia, który nie lubi szkoły, nie chce się uczyć i, co gorsza, nie potrafi już sprostać nawet niewielkim wymaganiom szkolnym.

#### INTEGRACJA CZYNNOŚCI PERCEPCYJNO- MOTORYCZNYCH A UCZENIE SIĘ MATEMATYKI

Dobre efekty w uczeniu się matematyki są w dużej mierze zależne od tego, na ile dziecko jest zdolne do integrowania czynności percepcyjnych i motorycznych. Przyczyną niepowodzeń w uczeniu się matematyki mogą być zaburzenia zdolności do syntetyzowania i koordynowania funkcji percepcyjnych (wzrokowych, słuchowych, dotykowych, kinestetycznych) z funkcjami motorycznymi, reakcjami ruchowymi. Nadmierne koncentrowanie się na wykonywaniu czynności pomocniczych i wspomagających powoduje znaczne zubożenie doświadczeń, które są podstawą dla uogólnień. Stanowi to poważną barierę w procesie kształtowania systemu wiadomości i umiejętności matematycznych.