

# Rozwijanie pojęć matematycznych u dzieci w wieku przedszkolnym

Rozwijanie pojęć matematycznych daje bogate możliwości stymulowania rozwoju procesów myślowych dziecka. Jednak przyswajając pojęcia matematyczne należy uwzględniać podstawowe prawa rozwoju dziecka, a w szczególności fakt, że jest ono zdolne do osiągnięcia czegoś w działaniu dużo wcześniej niż może sobie uświadomić, co naprawdę osiągnęło, a tym bardziej nim zdoła to wyrazić słowami.

## 1. Dojrzałość do uczenia się matematyki.

Dojrzałość do uczenia się matematyki zawiera się z pewnością w zakresie pojęcia dojrzałości szkolnej. Według Nowego Słownika Pedagogicznego, dojrzałość szkolna to „osiągnięcie przez dziecko takiego stopnia rozwoju umysłowego, emocjonalnego, społecznego i fizycznego, jak umożliwi mu udział w życiu szkolnym i opanowanie treści programowych klasy I. (W. Okoń, 1996, s. 55). Natomiast S. Szuman nazywa dojrzałością szkolną „osiągnięcie przez dziecko takiego poziomu rozwoju fizycznego, społecznego, psychicznego, który czyni je wrażliwymi i podatnymi na systematyczne nauczanie i wychowanie w klasie pierwszej szkoły podstawowej”. (S. Szuman, 1962, s. 55).

Przy wyznaczaniu dojrzałości do uczenia się matematyki, należy wziąć pod uwagę poziom rozwoju tych procesów psychicznych, które dziecko angażuje w trakcie nabywania wiadomości i umiejętności matematycznych w szkole oraz wymagania stawiane mu na lekcjach. (por. E. Gruszczyk–Kolczyńska, 1994)

Pojęcia matematyki i język matematyki podkreśla Z. Krygowska są ze swej natury operacyjne, co wynika z doboru treści kształcenia. Zakres wymaganej operacyjności możemy również określić na podstawie analizy czynności intelektualnych potrzebnych dzieciom przy rozwiązywaniu zadań z podręcznika. (por. Z. Krygowska, 1977). Możemy również stwierdzić, że dojrzałość do uczenia się matematyki wymaga wysokiego poziomu sprawności percepcyjno–motorycznych. Oprócz określonego poziomu rozwoju zdolności elementarnych, dużą rolę odgrywa prawidłowa koordynacja i dynamika procesów nerwowych to od nich bowiem zależy zdolność do scalania aktywności i organizowanie jej w umiejętność (por. E. Gruszczyk –Kolczyńska, 1994).

W definiowaniu dojrzałości szkolnej mocno podkreśla się rozwój emocjonalno–społeczny dzieci, w którym główny akcent położony jest na społeczne przystosowanie się dzieci do obowiązków szkolnych i dlatego wymienia się następujące wskazówki:

- 1) zdolność do radzenia sobie w prostych sytuacjach;
- 2) umiejętności zachowania się w grupie rówieśników w sposób dostosowany do przyjętych norm i obyczajów;
- 3) samodzielność;
- 4) wykonywanie poleceń skierowanych bezpośrednio do dziecka i do całej grupy;
- 5) zdolność do podporządkowania się wymaganiom związanym z uczeniem się w grupie rówieśniczej.

Z badań nad zjawiskiem niepowodzeń w uczeniu się matematyki wynika, że taki zakres dojrzałości emocjonalno–społecznej jest zbyt wąskim, który nie uwzględnia w dostatecznym stopniu mechanizmów regulujących zachowanie dzieci w sytuacjach trudnych, wymagających wysiłku emocjonalnego. Dla efektywnego uczenia się matematyki w warunkach szkolnych, dziecko musi być odporne emocjonalnie, tak aby mimo narastających napięć potrafiło rozwiązać zadanie.

Ważnym elementem w uczeniu się matematyki przez dziecko w wieku przedszkolnym jest zdolność do rozumienia sensu kodowania i dekodowania informacji. Kodowanie i dekodowanie odbywa się, od samego początku na wysokim poziomie uogólnienia i wymaga operacyjnego rozumienia na poziomie konkretnym. „Dzieci są dojrzałe do uczenia się matematyki wówczas, gdy chcą się uczyć matematyki, potrafią zrozumieć sens zależności matematycznych omawianych na lekcjach i wytrzymują napięcia, które towarzyszą rozwiązywaniu zadań matematycznych. (E. Gruszczyk – Kolczyńska, 1994, s. 21)

Edukacja matematyczna dzieci 6 letnich musi być wtopiona w działania zmierzające do rozwoju umysłowego dzieci. Procesy intelektualne, od których zależą sukcesy w uczeniu się matematyki, służą dzieciom do klasyfikowania i tworzenia wszelkich pojęć, przewidywania skutków, sprawnego liczenia nie tylko przy rozwiązywaniu zadań matematycznych.

## **2. Dziecięce liczenie podstawą uczenia się matematyki.**

Dziecięce liczenie jest jednym ze wskaźników dojrzałości do uczenia się matematyki. Podstawą dziecięcego liczenia, są pewne intuicje matematyczne dostępne dzieciom bardzo wcześnie, już na początku okresu wyobrażeń przedoperacyjnych. Umiejętności liczenia kształtuje się kilka lat i możemy tu wyróżnić conajmniej dwie fazy, nim stanie się integralną częścią nauczania matematyki.

1) Wcześnie rozwijającą się u dzieci zdolności do nadawania znaczenia prostym sytuacjom i rozumienia intencji dorosłych. Zdolność ta przejawia się w otoczeniu. W zakresie tej zdolności istnieją spore różnice indywidualne, dlatego, jedne dzieci potrafią sobie wcześniej przyswoić prawidłowości będące podstawą liczenia i szybciej opanowują schemat czynności liczenia.

2) Wpływem dorosłych, którzy przybliżają dzieciom proste intuicje matematyczne, ucząc je sposobów ustalania, gdzie jest więcej, a gdzie mniej, a także wyznaczania wyniku dodawania i odejmowania. (por. E. Gruszczyk–Kolczyńska, 1994)

Różnice indywidualne w opanowaniu liczenia są więc spowodowane większą lub mniejszą zdolnością do wychwytywania prawidłowości oraz tym, w jaki sposób dorośli przybliżali dziecku sens intencji matematycznych, ucząc je liczenia.

Dziecięce liczenie wywodzi się z rytmu i gestu wskazywania, co daje początek intensywnych ćwiczeń, aby w umyśle dziecka ukształtowały się następujące umiejętności: liczenie obiektów i odróżnianie prawidłowego liczenia od błędnego; dodawanie i odejmowanie, najpierw na konkretach, potem na palcach i wreszcie w pamięci; ustalenie gdzie jest więcej, a gdzie mniej przedmiotów.

Wiele wskazuje na to, że dziecięce liczenie kształtuje się w umyśle dziecka w sposób podobny do tego, w jakim opanowuje ono gramatykę języka ojczystego. W obu przypadkach istotną rolę odgrywa wcześnie rozwijająca się zdolność do wychwytywania prawidłowości. Wiadomo, że małe dziecko wcześniej rozumie mowę niż wypowiada zdania. W umyśle dziecka ukształtowały się schematy komunikowania się w zakresie najważniejszych spraw. Na początku dziecko używa ich porozumiewając się w języku niewerbalnym: gestami, mimiką, ruchem ciała i gdzieś niedługo wstawia słowo. W miarę rozwoju schematy te wypełniają się słowami, a słowa układają się w komunikaty zgodnie z gramatyką języka ojczystego. (por. E. Gruszczyk–Kolczyńska, 1997)

W czasie dziecięcego liczenia, dzieci przyswajają sobie prawidłowości, które należy postrzegać przy liczeniu. Jednocześnie, choć powoli uczą się liczebników i posługują się nimi licząc różne obiekty. W miarę ćwiczenia dziecko dąży do precyzji, zwiększając się bowiem jego możliwości poznawcze. „Licząc, stara się przestrzegać reguły jeden do jednego: jeden liczony przedmiot, jeden gest wskazywania i jeden wypowiedany liczebnik”. (E. Gruszczyk –Kolczyńska, 1997, s. 45)

Jeżeli dziecko ma okazję do częstego liczenia, szybko zwiększa nie tylko zasób zapamiętywanych liczebników, ale także dbałość o wymienianie ich we właściwej kolejności. Dlatego nie przeszkadza mu, że liczone przedmioty nie są ułożone w szeregu, liczy również wtedy, gdy są zgrupowane. Na początku najważniejsze są osobiste doświadczenia dziecka, widząc jak dorosły liczy i słysząc ostatni przez niego wypowiedziany liczebnik, jeszcze nie wie, ile jest policzonych przedmiotów, dlatego samo chce je policzyć. Dopiero po wielokrotnym doświadczeniu rytmu liczenia, wymieniając liczebniki wie: jest tyle.

Stanowczo późno dziecko zaczyna rozumieć, że wynik liczenia nie zależy od tego, czy liczy „od początku”, czy „od końca”, ważne jest, aby policzyć wszystkie przedmioty. Do prawidłowości liczenia, dziecko musi dojść w wyniku samodzielnych doświadczeń. Dzieci przedszkolne a szczególnie sześciolatki, muszą bardzo często liczyć, aby w ich umysłach ukształtował się schemat liczenia. Bez umiejętności liczenia sukcesów szkolnych nie będzie.

### **3. Dojrzałość emocjonalna i jej znaczenie w uczeniu się matematyki.**

Kształtowanie odporności emocjonalnej polega na hartowaniu. Zamiast chronić dzieci przed napięciami, trzeba odpowiednio ograniczać sytuacje nudne i wyzwalające silne emocje, ale na miarę możliwości dziecka. Uchwycenie właściwego momentu rozwojowego staje się czymś podstawowym dla efektywności procesu kształtowania pojęć matematycznych. Tym momentem właściwym jest dla każdego dziecka okres, w którym podatność na oddziaływanie zewnętrzne danej kategorii jest maksymalna. (por. H. Moroz, 1982)

Pokonywanie trudności jest integralną częścią uczenia się matematyki, dlatego niezwykle ważna jest analiza funkcjonowania dzieci podczas pokonywania trudności. Zdaniem K. Obuchowskiego „emocje stanowią subiektywny składnik odzwierciedlenia rzeczywistości, a wartościowanie emocjonalne faktów i zjawisk jest integralnym składnikiem obrazu i świata, jaki tworzy sobie każdy człowiek”. (K. Obuchowski, 1982, s. 228) Dlatego istnieje ścisły związek pomiędzy procesami poznawczymi i emocjonalnymi. Emocje odgrywają tu rolę orientacyjną i wyznaczają ramy poznania intelektualnego.

U dzieci w wieku przedszkolnym odpowiedni poziom rozwoju emocjonalnego, wyraża się w zdolności do rozumnego kierowania swym zachowaniem w sytuacjach trudnych i pełnych napięć emocjonalnych. Dziecko musi charakteryzować się taką odpornością emocjonalną, aby nie poddawać się zbyt łatwo frustracji, gdy dotyka je porażka oraz w miarę samodzielnie pokonywać trudności i dążyć do rozwiązania zadania. Dzieci o wolniejszym rozwoju emocjonalnym słabo koncentrują się na wykonywanych czynnościach i dlatego nie potrafią gromadzić doświadczeń logicznych potrzebnych do kształtowania operacyjnego rozumowania.

Odporność emocjonalna, niezbędna w pokonywaniu trudności tkwiących w zadaniach matematycznych jest warunkiem pomyślnego rozwiązywania wszystkich problemów wymagających wysiłku intelektualnego. W matematyce wywołuje to blokadę procesu uczenia się zaraz na początku. Po prostu dziecko nie rozwiązuje zadań i nie gromadzi doświadczeń logicznych, a to wstrzymuje kształtowanie pojęć i umiejętności matematycznych.

Uczenie się matematyki nie jest uwarunkowane posiadaniem specjalnych zdolności, lecz opiera się na procesach psychicznych, które występują u każdego mieszczącego się w kategoriach normy – dziecka. Warto w tym miejscu przytoczyć stanowisko J. Piageta, który twierdzi, że każdy normalny uczeń jest zdolny do poprawnego rozumowania matematycznego, jeżeli odwołamy się do jego aktywności i jeżeli uda nam się usunąć zaburzenia emocjonalne, które często mogą wywoływać poczucie niższości. Każde dziecko w wieku przedszkolnym przy prawidłowym stanie

emocjonalnym może przyswoić sobie podstawowe pojęcia i umiejętności matematyczne.

#### 4. Niepowodzenia w uczeniu się matematyki.

Wiek przedszkolny to okres intensywnego rozwoju i otwarcia się dziecka na otaczającą rzeczywistość. Wiek ten powinien być jednocześnie czasem radości i pozytywnych doznań, jakie niesie odkrywanie świata. Przedszkole, powinno stworzyć warunki do takiego radosnego przeżywania dzieciństwa. Doświadczenie, które pozostawia w człowieku ten okres życia, jest często podstawą, na której buduje się osobowość, jego stosunek do siebie, innych i świata. (por. G. Paprotna) Dzieci osiągają dobre efekty w zakresie uczenia się matematyki, gdy rozumieją operacyjnie na poziomie konkretnym, niezbędnym do pojmowania zależności matematycznych, potrafią kierować swym zachowaniem mimo narastających napięć, które towarzyszą rozwiązywaniu zadań, wykazują dobrą koordynację wzrokowo–ruchową i sprawność manualną potrzebną do sprawnego wykonywania czynności organizacyjnych i wspomagających uczenie się matematyki.

Każde dziecko w wieku przedszkolnym prezentuje sobie tylko właściwe tempo i rytm rozwoju i związane z tym osiągnięcia rozwojowe w zakresie funkcji psychoruchowych, które odzwierciedlają się w wykonywanych czynnościach. Dziecko mające trudności w uczeniu się matematyki, to te, które nie potrafi sprostać wymaganiom stawianym mu do wykonania. Należy odróżnić trudności zwykle pojawiające się w nauce matematyki w sposób naturalny od trudności specyficznych, z którymi dziecko nie może sobie poradzić i są one przyczyną dziecięcych dramatów.

Głównym sposobem uczenia się matematyki jest rozwiązywanie zadań, jest to źródło doświadczeń logicznych i matematycznych. Można stwierdzić, że bez rozwiązywania zadań, nie można nauczyć się matematyki. Rozwiązanie każdego zadania, nawet łatwego, jest równoznaczne z pokonaniem trudności. Dlatego pokonywanie trudności stanowi integralną część procesu uczenia się matematyki. (por. E. Gruszczyk–Kolczyńska, 1997)

Nie jest więc źle, jeżeli dziecko ucząc się matematyki napotyka na trudności, lecz niezmiernie ważne jest, aby potrafiło je w miarę samodzielnie pokonać. Jeżeli tak się dzieje, są to trudności zwyczajne i przeżywają je wszystkie dzieci w trakcie uczenia się matematyki.

Edukacja przedszkolna dzieci 6 letnich wiąże się ściśle z osiąganiem dojrzałości do nauki szkolnej oraz dojrzałości emocjonalnej sprzyjającej dobremu funkcjonowaniu w warunkach szkolnych. Integralną częścią tej dojrzałości jest dojrzałość do uczenia się matematyki, którą wyznaczają następujące czynniki:

1. Świadomość w jaki sposób liczyć przedmioty, gdzie podstawą dziecięcego liczenia są intuicje matematyczne, które dziecko przyswaja. Wszelkie nieprawidłowości w przyswajaniu tych intuicji mogą być przyczyną nadmiernych trudności w uczeniu się matematyki.
2. Odpowiedni poziom operacyjnego rozumowania – jeżeli dziecko rozpoczynając naukę w szkole nie osiągnęło w swoim rozumowaniu operacji konkretnych w zakresie koniecznym do rozumienia pojęcia liczby naturalnej, to natrafiają na ogromne trudności w uczeniu się matematyki.
3. Zdolność do funkcjonowania na poziomie symbolicznym i ikonycznym bez potrzeby odwoływania się od poziomu enaktywnego do poziomu działań praktycznych. Dziecko w tym zakresie powinno cechować zdolność do odrywania się od konkretów i posługiwania się reprezentacjami symbolicznymi w zakresie: pojęć liczbowych, działań arytmetycznych, schematu graficznego.
4. Stosunkowo wysoki poziom odporności emocjonalnej na sytuacje trudne – dzieci mało odporne nie wytrzymują napięć, które zawsze towarzyszą rozwiązywaniu zadań. Nie są bowiem zdolne do racjonalnego zachowania podczas pokonywania trudności. Obniżony poziom odporności emocjonalnej jest więc przyczyną niepowodzeń w nauce.

5. Należyta sprawność manualna, precyzja spostrzegania i koordynacja wzrokowo- ruchowa. Zaburzenia zdolności do efektywnego łączenia i koordynowania funkcji percepcyjnych i motorycznych mają pośredni, lecz znaczący wpływ na efekty uczenia się matematyki.

Osiągnięcie odpowiedniego poziomu wyżej wymienionych wskaźników, zapewni dziecku dalszy dobry start w szkole oraz stworzy możliwość podołania wymaganiom szkolnym (por. E. Gruszczyk-Kolczyńska, 1997) Jeżeli jednak dziecko nie osiąga pożądanego poziomu w zakresie któregoś ze wskaźników, może być to źródłem trudności w uczeniu się matematyki. Zakres trudności związany jest również z możliwościami indywidualnymi dziecka, jego warunkami bytowymi, przebiegiem rozwoju psychoruchowego, przebytymi chorobami, a także wiąże się z tym czy dziecko było wcześniej poddane oddziaływaniom dydaktycznym w zakresie kształcenia matematycznego.

#### Literatura

W. Okoń „Nowy słownik pedagogiczny”

S. Szuman „O dojrzałości szkolnej dzieci siedmio letnich”

E. Gruszczyk-Kolczyńska „Dzieci ze specyficznymi trudnościami w uczeniu się matematyki”

Z. Krygowska „Zarys dydaktyki matematyki”

E. Gruszczyk-Kolczyńska „Dziecięca matematyka”

H. Moroz „Rozwijanie pojęć matematycznych u dzieci w wieku przedszkolnym”

K. Obuchowski „Badania osobowości efektywnej”

Opracowała: mgr Mirosława Kosmatka