

# **„Metody pracy kształtujące pojęcia matematyczne dzieci w wieku przedszkolnym, dojrzałość dziecka do uczenia się matematyki wg Edyty Gruszczyk-Kolczyńskiej-referat opracowany przez B.Morys- Drogoś**

Matematyki zaczynamy się uczyć niemal równocześnie z nauką mowy. Przedszkole ma obowiązek wspomagać rozwój intelektualny dziecka wraz z edukacją matematyczną. Wg nowej *Podstawy programowej wychowania przedszkolnego* dziecko kończące przedszkole i rozpoczynające naukę w szkole podstawowej powinno:

1. liczyć objekty i rozróżniać błędne liczenie od poprawnego;
2. wyznaczać wynik dodawania i odejmowania, pomagając sobie liczeniem na palcach lub na innych zbiorach zastępczych;
3. ustalać równoliczność dwóch zbiorów, a także posługiwać się liczebnikami porządkowymi;
4. rozróżniać stronę lewą i prawą, określać kierunki i ustalać położenie obiektów w stosunku do własnej osoby, a także w odniesieniu do innych obiektów;
5. wiedzieć, na czym polega pomiar długości i znać proste sposoby mierzenia: krokami, stopa za stopą;
6. znać stałe następstwo dni i nocy, pór roku, dni tygodnia, miesiący w roku.

Istotna jest także świadomość tego, w jaki sposób dzieci się uczą. Nie należy dzieci uczyć przy pomocy słów, poprzez wyjaśnianie, tłumaczenie, opowiadanie. Najważniejsze są w edukacji matematycznej osobiste doświadczenia dziecka. One rozwijają myślenie, hartują dziecięcą odporność, tworzą pojęcia i doskonałą umiejętność. W trakcie tych doświadczeń dziecko musi mówić. Nazywanie przedmiotów oraz wykonywanych czynności sprzyja koncentracji uwagi i pomaga dziecku dostrzegać to, co ważne.

Do uczenia się matematyki konieczna jest dojrzałość psychiczna. Na nią składają się następujące elementy:

- Odpowiedni poziom operacyjnego rozumowania.
- Świadomość w jaki sposób należy poprawnie liczyć przedmioty.
- Stosunkowo wysoki poziom odporności emocjonalnej na sytuacje trudne.
- Należyta sprawność manualna, percepcji spostrzegania oraz koordynacja wzrokowo-ruchowa.

Głównym wskaźnikiem dojrzałości psychicznej dzieci do uczenia się matematyki jest osiągnięcie przez nie rozumowania operacyjnego na poziomie konkretnym. Rozwiązywanie zadań matematycznych, pokonywanie trudności wymaga od dzieci wysokiego poziomu dojrzałości emocjonalnej. Emocje towarzyszą czynnościom intelektualnym, ale także wyznaczają dla nich drogę. *W każdym zadaniu matematycznym – jeżeli zadanie ma mieć sens kształcący – jest zawarta określona trudność, a rozwiązanie zadania stanowi pokonanie tej trudności. Dostrzeżeniu trudności i jej pokonaniu zawsze towarzyszy wzrost napięcia i emocji ujemnych* (E.Gruszczyk-Kolczyńska, 1988). Dlatego w uczeniu się matematyki bardzo ważna jest odporność emocjonalna, która wyraża się zdolnością do kierowania swym zachowaniem w racjonalny sposób, mimo przeżywanych napięć i emocji ujemnych.

Odporność emocjonalną można kształtować, zwłaszcza u dzieci, w trakcie wychowania w naturalny sposób, organizując ćwiczenia rozwijające zdolność do rozumnego kierowania swym zachowaniem w sytuacjach trudnych. Następnym wskaźnikiem dojrzałości do uczenia się matematyki jest dziecięce liczenie. Sześcioletki przed pójściem do szkoły powinny umieć zastosować w skoordynowany sposób następujące prawidłowości: przy liczeniu wskazujemy kolejne przedmioty, wypowiadając stosowny liczebnik, przy liczeniu nie wolno pomijać żadnego przedmiotu, ani liczyć podwójnie,

liczebniki należy wymieniać w stałej kolejności, ostatni z wypowiedzianych liczebników ma specjalne znaczenie, gdyż określa liczbę liczonych obiektów, wynik liczenia nie zależy od kolejności.

Czwarty wskaźnik psychicznej dojrzałości do uczenia się matematyki wiąże się z koordynacją wzrokowo-ruchową i sprawnością manualną. *W czynnościowym nauczaniu matematyki wymaga się bowiem od dzieci, aby dokonały wiele czynności opartych na spostrzeganiu wzrokowym, sprawności rąk i koordynacji wzrokowo-ruchowych* (E.Gruszczyk-Kolczyńska, 1988). Dojrzałość do uczenia się matematyki jest związana z gotowością do nauki czytania i pisanie. W jednym i w drugim przypadku wymaga się wysokiego poziomu sprawności percepcyjno-motorycznych. Dziecko musi wykazywać się zdolnością do przeprowadzania percepcyjnych analiz i syntez wzrokowych. Na tej podstawie może ono różnicować, a następnie identyfikować kształt i położenie cyfr, liter.

Rozwianie pojęć matematycznych daje bogate możliwości stymulowania rozwoju procesów myślowych dziecka. Jednak przyswajając pojęcia matematyczne należy uwzględnić 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.

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 )

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 ).

*„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. 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.

### **Jak rozpoznać pojawiające się pierwsze operacje konkretne?**

Pierwsze operacje konkretne dotyczą pojęć liczbowych. Dla kształtowania pojęcia liczby ważne są dwa zakresy myślenia:

Operacyjne rozumowanie potrzebne przy ustalaniu stałości liczebności porównywanych zbiorów – dziecko potrafi ustalić równoliczność przez tworzenie par i jest pewne co do stałości liczby elementów w zbiorze, chociaż widzi, że są one przemieszczane, zakrywane itp.

Operacyjne ustawianie po kolei – dziecko określa miejsce wybranej liczby w szeregu liczb, a potem wskazuje liczby następne i liczby poprzednie.

### **Co powinien wziąć pod uwagę nauczyciel, aby dokonać właściwej oceny dzieci, które funkcjonują trochę gorzej?**

Zdolność do skupienia uwagi przez dłuższy czas (sześciolatek pod kierunkiem dorosłego około pół godziny),

Czy dziecku sprawia przyjemność rozwiązywanie zadań (nie koniecznie matematycznych), stopień opanowania dziecięcego liczenia, myślenie operacyjne, sprawność manualna i koordynacja wzrokowo-ruchowa.

### **Jak rozpoznać dziecko zdolne?**

Dzieci o przyspieszonym rozwoju psychoruchowym: są ciekawe świata, czerpią radość z wysiłku intelektualnego, są wytrwałe, skupione i całą mocą dążą do celu, charakteryzują się matematycznym ukierunkowaniem umysłu.

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 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 :

- 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.
- 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.
- Zdolność do funkcjonowania na poziomie symbolicznym i ikonicznym 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.

- 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.
- 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.

„Dziecięca matematyka” E.Gruszczyk- Kolczyńskiej i E.Zielińskiej zawiera bowiem, oprócz charakterystycznych dla programu elementów, wiele cennych informacji merytorycznych i wskazówek metodycznych. Autorki szczegółowo wyjaśniają idee wspomagania rozwoju umysłowego dzieci i zasady edukacji matematycznej. Zamiast tradycyjnego układu "osobnych treści dla każdej grupy rówieśniczej" proponują 14 bloków tematycznych, obejmujących zakresy dziecięcego rozumowania i edukacji matematycznej. W każdym bloku treści kształcenia są ułożone w porządku rozwojowym. Obok haseł programowych omówiono także prawidłowości rozwojowe dzieci oraz przykładowe serie ćwiczeń i zabaw. W uwagach o realizacji programu nauczyciele znajdą wyjaśnienie, jakich reguł pedagogicznych i psychologicznych należy przestrzegać, by edukacja matematyczna była dla dzieci przyjazna. Te kręgi tematyczne trzeba realizować w podanej kolejności. Uwzględnia ona bowiem nie tylko stopniowanie trudności, ale także prawidłowości rozwoju dziecka.

### ***Jak często prowadzić zajęcia z dziećmi i ile czasu mają one trwać?***

Prowadzić zajęcia najlepiej każdego dnia, a jeśli to będzie nierealne to dla uzyskania dobrych efektów zajęcia muszą być prowadzone co najmniej trzy razy w tygodniu. Należy je prowadzić dotąd, dopóki sprawiają dziecku przyjemność i należy prowadzić je przy pomocy specjalnie dobranych przedmiotów oraz przedmiotów tj. klocki, ziarna fasoli, kasztany, guziki, typowa miarka krawiecka itp.

Dzieci przed pójściem do szkoły - jak słusznie zauważa E. Gruszczyk-Kolczyńska - potrafią opanować bardzo wiele umiejętności matematycznych. Umieją liczyć, dodawać i odejmować w pamięci, porównywać i ustalać, gdzie jest więcej, a gdzie mniej przedmiotów. Niemniej jest duża część dzieci, które znacznie odstają od tych zdolniejszych. Tym nie nadążającym trzeba pomóc. Jednak nie starajmy się uczyć sześciolatka w sposób szkolny! Nie chodzi o to, aby dziecko jedynie słuchało objawionych prawd ( $2 + 2 = 4$ ) i ograniczało się do powtarzania tego, co mu powiedział lub pokazał dorosły i dokładnego odwzorowywania.

Pierwsze umiejętności matematyczne dziecko musi odkryć samo. Dorosły zaś ma mu stworzyć warunki. Ale stopień trudności musi być dostosowany do możliwości dziecka, ponieważ tylko w ten sposób może ono samodzielnie lub przy pomocy dorosłego je rozwiązać, a następnie przeżyć radość stanowiącą rekompensatę za doznane wcześniej napięcia. A napięcia powstają wskutek niewłaściwego postępowania z dziećmi, które niszczy ich zapał i wiarę we własne możliwości. "Ty nigdy tego nie zrozumiesz. Najprostszymi rzeczami nie potrafisz pojąć" - krzyczy tata "pomagający" dziecku w rozwiązywaniu zadania matematycznego. Teraz dziecko już na pewno nie zrozumie. I utrwali w sobie przekonanie, że brak mu odpowiednich zdolności.

Jednak głębsza analiza i ocena treści zawartych w programie wskazuje i tutaj na rozbieżność pomiędzy tym, co się kształtuje, a prawidłowościami rozwojowymi uczących się dzieci. Idzie tu mianowicie o ograniczenie dotyczące zakresu liczenia. Z badań wynika, że ograniczenie liczenia do 10 nie jest w pełni uzasadnione. A to dlatego, że w trakcie niezliczonych prób liczenia (dosłownie wszystkiego dookoła) dziecko w tym wieku uświadamia sobie prawidłowości i jednocześnie opanowuje coraz większy zakres liczebników. Przeto wszelkie ograniczenia w dziecięcym liczeniu są niewskazane, a nawet wręcz szkodliwe. Przy czym nauczyciele klasy "0" oraz rodzice i opiekunowie bacznie czuwać muszą, aby dziecko przystępując do działań matematycznych zastanawiało się nad ich rozwiązaniem, a nie robiło to machinalnie i w sposób niedbały; w przeciwnym bowiem razie popełniać będzie wiele nieuzasadnionych błędów. Jednym z takich pospolitych błędów jest mieszanie znaków. I tak np. zamiast "+" dziecko postrzega "-" i odwrotnie. Taka "metoda pracy" musi się w przyszłości odbić na wykonywaniu innych trudniejszych zadań.

Pojęcie zera, cyfry i liczby powinno być skrupulatnie doprowadzone do świadomości dziecka właśnie w klasie "0". Nie przyswojenie formuł działań i często niezrozumienie ich znaków sprawia, że dzieci myślą różne rodzaje operacji rachunkowych i nie uświadamiają sobie korzyści matematycznych po przekroczeniu progu dziesiętkowego. Nie są też w stanie dostrzec różnicy między podziałem liczby na równe części a mieszaniem się jednej liczby w drugiej. Nie ulega wątpliwości, że najczęściej tego typu błędy popełniają dzieci przy rozwiązywaniu zadań tekstowych, których namiastkę stosować możemy już w klasie "0", np.: W sklepie z zabawkami były 3 lalki i dwa samochody. Ile zabawek było razem? Takie zadania przysposabiają sześciolatek do logicznego analizowania liczb, a moment w którym ono się pojawi, zależy nie tylko od zdolności dziecka, lecz i od metody postępowania z nim. Toteż nasza praca dydaktyczna w klasie "0" i w domu rodzinnym powinna być zorganizowana, ażeby dziecko zgodnie ze swoim rozwojem umysłowym mogło rozumieć pojęcie liczby i logiczne z nią związki.

Dobrze jest, gdy dziecko liczy na palcach. Niektóre dzieci łączą tę czynność z dotykiem nosy, brody lub policzka. Nie trzeba im w tym przeszkadzać, gdyż wiąże się to z silną potrzebą odczuwania rytmu liczenia.

W kontekście powyższego korzystniejsze są dla nauczania matematyki działania na symbolach niż na liczbach. Rozpoczynanie nauki matematyki od działań na symbolach daje większą gwarancję ustrzeżenia się od niebezpieczeństwa pomieszania pojęć w przeciwieństwie do zaczynania jej od liczb. Liczby powodują raczej zamieszanie, bo przy działaniach na nich dzieci nastawiają się przede wszystkim na wynik liczbowy, a nie na sposób dochodzenia do niego.

Dla ukształtowania matematycznego pojęcia zbioru wskazana jest metoda wprowadzenia specjalnych zadań w formie zabawy. Poprzez właściwie zorganizowaną zabawę, która dostarcza wiele radości i przyjemności, możemy zarazem wychodzić naprzeciw ujawnionym zainteresowaniom dzieci nauką matematyki. Zabawy, zwłaszcza tematyczne i konstrukcyjne, mają na celu rozwinięcie u sześciolatka zdolności do pojmowania

elementarnych związków wielkości grup dziecięcych czy zabawek, a w konsekwencji - prowadzą do zdolności układania przedmiotów według jakiejś zasady, czy w odpowiednim porządku. Ponadto zabawy, zwłaszcza o zabarwieniu dydaktycznym, umożliwiają umiejętne manipulowanie konkretnymi przedmiotami oraz ich zmierzenie, jak również pozwalają uwzględnić rozwój predyspozycji dziecka do ujawniania związków liczbowych symbolicznie i abstrakcyjnie, co przysparza pożądaných rezultatów w realizacji programu matematyki w klasie "0". Do tych zabaw kupujemy dziecku różne loteryjki, układanki, łamigłówki, klocki itp. Szczególnie korzystna jest ta metoda przy kształtowaniu pojęć przestrzennych, jakości i liczby u sześciolletnich dzieci. Brak orientacji w podstawowych pojęciach jakości i liczby jest jedną z istotnych przyczyn niepowodzenia w nauce matematyki, i to poczynając od klasy pierwszej. Zatem konieczne jest zapobieganie takiemu zjawisku już w "zerówce".

## **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, E. Zielińska „Dziecięca matematyka”
- H. Moroz „Rozwijanie pojęć matematycznych u dzieci w wieku przedszkolnym”
- K. Obuchowski „Badania osobowości efektywnej”