

Rozwijanie pojęć matematycznych u dzieci w wieku przedszkolnym

Pierwsze lata życia dziecka decydują o jego rozwoju i dalszych losach. Wówczas kształtują się jego możliwości intelektualne i rozwija się większość wrodzonych predyspozycji, w tym także zdolność uczenia się. Działania edukacyjne, oddziaływania wychowawcze, stymulowanie rozwoju intelektualnego oraz społecznego dziecka przynoszą najlepsze rezultaty właśnie w okresie przedszkolnym. To czas na zapobieganie ewentualnym trudnościom w nauce. Umiejętności, które dzieci wynoszą (z okresu przedszkolnego) procentują w szkole lepszymi wynikami w nauce.

Edukację matematyczną dzieci trzeba rozumieć szeroko. Musi ona być połączona z:

- intensywnym rozwojem myślenia,
- z kształtowaniem odporności emocjonalnej,
- ćwiczeniem pewnych umiejętności matematycznych.

W edukacji matematycznej przedszkolaków najważniejsze są osobiste doświadczenia. Stanowią one budulec, z którego dziecko tworzy pojęcia i umiejętności.

Do uczenia się matematyki konieczna jest dojrzałość psychiczna, na którą 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.

Rozwiązywanie zadań matematycznych, w tym pokonywanie wszelkich 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 kształtujący 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, str. 325). Dlatego w uczeniu się matematyki tak ważna jest odporność emocjonalna, która wyraża się zdolnością do kierowania swym zachowaniem w racjonalny sposób, mimo przeżywanych napięć i emocji ujemnych.

Następnym wskaźnikiem dojrzałości do uczenia się matematyki jest dziecięce liczenie. Sześciolatki przed pójściem do szkoły powinny umieć zastosować w skoordynowany sposób następujące prawidłowości:

- podczas liczenia wskazać gestem kolejne przedmioty i wypowiadać stosowny liczebnik,
- przy liczeniu nie wolno pomijać żadnego przedmiotu, ani żadnego 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.

Kolejnym wskaźnikiem dojrzałości do uczenia się matematyki jest koordynacja wzrokowo – ruchowa i sprawność manualna. *„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, s. 325).

Zajęcia matematyczne aby były efektywne, muszą być wypełnione zabawami, ciekawymi zadaniami, grami. Poprzez właściwie zorganizowaną zabawę, która dostarcza wiele radości i przyjemności, możemy zarazem wychodzić naprzeciw ujawnionym zainteresowaniom dzieci nauką matematyki. Zajęcia te należy prowadzić najlepiej każdego dnia, a jeśli to nie będzie realne, to dla uzyskania dobrych efektów - co najmniej trzy razy w tygodniu. Trwają one dopóki sprawiają dziecku przyjemność i należy prowadzić je przy pomocy specjalnie dobranych przedmiotów, np.: klocki, ziarna fasoli, kasztany, guziki, miarka krawiecka itp. Pierwsze umiejętności matematyczne dziecko musi odkryć samo. Zadaniem dorosłego natomiast jest stworzyć warunki. Należy jednak pamiętać, aby stopień trudności był dostosowany do możliwości dziecka.

Dużą pomocą dla rodziców oraz nauczycieli dzieci sześciolletnich, chcących zaszczyć w dzieciach chęć do nauki matematyki jest program edukacji matematycznej ułożony przez wybitne specjalistki w tej dziedzinie - Edytę Gruszczyk-Kolczyńską oraz Ewę Zielińską. Obejmuje on następujące kręgi tematyczne:

1. *Orientacja przestrzenna - kształtowanie umiejętności, które pozwolą dziecku dobrze orientować się w przestrzeni i swobodnie rozmawiać o tym, co się wokół niego znajduje.*

Najwcześniej dziecko uświadamia sobie położenie przedmiotów wokół siebie, w stosunku do własnego ciała. Znacznie później potrafi określić stosunek między przedmiotami na podstawie położenia niektórych przedmiotów względem innych. Pamiętać należy o ustaleniu punktu odniesienia w stosunku, do którego określa się położenie danego przedmiotu, oraz wyznacza kierunek w przestrzeni. Kształtowanie tych pojęć powinno odbywać się w oparciu o naturalne układy przedmiotów.

Przy ustaleniu schematu własnego ciała punktem odniesienia jest serce. Pozwoli to określić – wskazać lewą stronę. Oznaczenie ręki prawej gumką, wstążką, bransoletą ułatwi dziecku zapamiętanie danej strony ciała.

Zdobywanie orientacji w schemacie własnego ciała i przestrzeni (w przód, w tył, do góry, na dół, przed siebie, za siebie itd.) powinno odbywać się w naturalnych sytuacjach, oraz poprzez udział w różnorodnych zabawach, ćwiczeniach doskonalących spostrzeżenia wzrokowe, słuchowe, dotykowe, koordynację ruchowo – wzrokową. Dzieci wypowiadają się także poprzez rysunek. Warto więc powiązać kształtowanie świadomości własnego ciała z rysowaniem.

2. *Rytmy – traktowane jako sposób rozwijania umiejętności skupienia uwagi na prawidłowościach i korzystania z niej w różnych sytuacjach. Jest to ważne przy nabywaniu umiejętności liczenia oraz dla zrozumienia sensu mierzenia.*

Trudno określić moment, kiedy dziecko zaczyna odczuwać rytm. Człowiek lęka się chaosu i bałaganu, ale jeżeli cokolwiek w otoczeniu powtarza się i układa w rytm - przestaje budzić niepokój. Wszystkie formy życia na ziemi przebiegają według ustalonych rytmów, także

życie człowieka.

Rytm jest obecny w wielu formach aktywności człowieka. Matematyka także wypełniona jest rytmami. Liczenie wywodzi się z rytmów wskazywania obiektów. Warto zatem zająć się kształtowaniem dziecięcej zdolności do dostrzegania regularności rytmicznych. Łatwiej będzie dziecku zrozumieć świat, w którym żyje.

3. Kształtowanie umiejętności liczenia, a także dodawania i odejmowania – obejmuje proces poczynający od liczenia konkretnych przedmiotów przez liczenie na palcach aż do rachowania w pamięci.

Liczenie wywodzi się z rytmu i gestu wskazywania. Kształtowanie umiejętności liczenia trwa wiele lat i powinno przebiegać zgodnie z naturalnym rozwojem umysłowym dzieci. Najpierw dziecko wyodrębnia z otoczenia to, co chce policzyć. Może to uczynić wzrokiem albo gestem. Potem dotyka lub wskazuje przedmioty i określa je liczebnikami. Często na rytm dotykania nakłada się rytm oddechu i rytm bicia serca, dlatego niektórych przedmiotów dotyka więcej niż jeden raz.

W miarę ćwiczenia dziecko dąży do precyzji. Licząc stara się przestrzegać reguły jeden do jednego: jeden liczony przedmiot - jeden gest wskazujący i jeden wypowiedziany liczebnik. Dorośli nie zdają sobie sprawy, ile ćwiczeń potrzeba, aby dziecko potrafiło określić liczebnikiem ilość policzonych przedmiotów. Dziecko musi wiedzieć, że ostatni wypowiedziany liczebnik ma podwójne znaczenie:

- oznacza ostatni liczony przedmiot,
- określa liczbę policzonych przedmiotów.

Stosunkowo 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 tych prawidłowości liczenia dziecko musi dojść w wyniku samodzielnych doświadczeń. Trzeba zachęcać dziecko do liczenia, pokazywać jak się liczy, liczyć razem z nim, podpowiadać liczebniki itd..

Dodawanie i odejmowanie mieści się w tym, co rozumiemy przez dziecięce liczenie.

4. Wspomaganie rozwoju operacyjnego rozumowania – celem jest tu dobre przygotowanie dziecka do zrozumienia pojęcia liczby naturalnej.

Nauczanie matematyki koncentruje się wokół pojęcia liczb naturalnych i działań matematycznych. Początkowo dzieci przeliczają przedmioty, którymi manipulują i wymawiają liczebniki z próbą jednoczesnego szeregowania przedmiotów. Jest to jednak często liczenie mechaniczne, bez zachowania kolejności liczb.

Dzieci mają tendencję do oceniania liczebności zbioru według wielkości przestrzeni, które zajmują elementy zbioru, oraz wielkości samych elementów należących do zbioru.

Dla oceny stosunków ilościowych istotna jest liczba przedmiotów w porównywanych zbiorach, a nie przestrzeń i wielkość elementów zbioru. Niezbędne są, więc różnorodne ćwiczenia w porównywaniu, odwzorowywaniu i odtwarzaniu zbiorów. Ćwiczenia te powinny mieć charakter praktyczny, np. przy rozkładaniu jabłek na talerzach, piłek lub szarf potrzebnych do ćwiczeń.

Łączenie w pary (porównywanie czynnościowe) pozwala na określenie, czy w danym zbiorze jest mniej, więcej, czy tyle samo elementów. Działania takie należy prowadzić na zbiorach jednorodnych i różnorodnych. Organizowanie wielu, różnorodnych zabaw i ćwiczeń pozwoli

na przygotowanie dzieci do nauki o liczbach.

Treść liczby to cechy i stosunki ilościowe, które można wyrazić za pomocą symboli matematycznych: cyfr i znaków =, , +, –.

W przedszkolu zapoznajemy dzieci z dwoma aspektami liczby:

- kardynalnym – liczba np. pięć może oznaczać zbiór pięciu elementów,
- aspekt porządkowy - piąty z kolei przedmiot w szeregu przedmiotów.

Dla kształtowania pojęcia liczby ważne są również zabawy mające na celu zdobywanie przez dzieci umiejętności porządkowania zbiorów według malejącej i wzrastającej liczby elementów. Punktem wyjścia przy opracowaniu poszczególnych działań na liczbach powinna być własna aktywność oraz czynności na konkretach. Wówczas pojęcia matematyczne, znaki matematyczne, będą zrozumiałe dla dzieci i będą miały konkretne znaczenie.

5. Rozwijanie umiejętności mierzenia długości w zakresie dostępnym sześciolatkom.

Wprowadzenie dziecka w sens pomiaru należy zacząć do tego, co dla niego jest najbliższe - od własnego ciała. Należy pomóc dziecku rozdzielić to, co jest od niego większe (wyższe) od tego, co jest mniejsze (niższe). Nie trzeba się obawiać używania określeń: większy – dłuższy – wyższy; mniejszy – krótszy – niższy. Słowa te nabiorą jednoznacznego sensu dzięki gestom i sytuacjom, w których są stosowane.

6. Klasyfikacja – wspomaganie rozwoju czynności umysłowych potrzebnych dzieciom do tworzenia pojęć. Jest to wprowadzenie dzieci do zadań o zbiorach i ich elementach.

Pierwsze zbiory związane są oddzielnie ze wspólną nazwą, dzieci układają np. piłki, klocki, lalki, samochody itp. Działaniom tym sprzyja wiele naturalnych sytuacji występujących w codziennym życiu dziecka, w czasie których dostrzega ono różne właściwości przedmiotów i według nich dokonuje podziału na kategorie.

W tworzeniu zbiorów uwzględnia się wiele cech jakościowych takich jak: nazwa, przeznaczenie, sposób użytkowania, barwa, kształt, wielkość, długość, szerokość, wysokość, ciężar, grubość i wiele innych.

Do porównywania różnych właściwości przedmiotów dziecko włącza umiejętność spostrzegania, obserwowania, uwagę i pamięć. W czasie porównania przedmiotów występuje analizowanie. Pojawiają się coraz bardziej złożone czynności umysłowe, które są podstawą kształtowania pojęć.

7. Układanie i rozwiązywanie zadań arytmetycznych – jest dalszym doskonaleniem umiejętności rachunkowych dzieci, stanowi przygotowanie do tego, co będą robiły na lekcjach matematyki w szkole.

Zadania tekstowe, nazywane także zadaniami z treścią często sprawiają dzieciom kłopoty. Jednak nauczanie matematyczne bez nich jest niemożliwe. Każde zadanie składa się z historyjki, która nawiązuje do dziecięcych życiowych doświadczeń. Kończy się ona pytaniem. Odpowiedź jest możliwa po przeanalizowaniu informacji zawartych w historyjce. Są to wielkości dane i niewiadome.

Dzieciom często wydaje się, że rozumieją zadanie, bo historyjka dotyczy znanej im sytuacji. Jednak, gdy dotkniemy pytania końcowego zaczynają się kłopoty. Trzeba z

historyjki wybrać istotne informacje. Dziecko musi więc umieć dokonać selekcji. W trakcie rozwiązywania zadania przechodzi się z sytuacji życiowej do matematyki i z powrotem. Bardzo kształtujące jest układanie zadań przez dziecko. Należy je zachęcać i stopniowo wprowadzać w sztukę układania i rozwiązywania zadań z treścią.

8. Zapoznanie dzieci z wagą i sensem ważenia. Obejmuje także kształtowanie ważnych czynności umysłowych potrzebnych dzieciom do rozwiązywania zadań.

Ważenie podobnie jak pomiar długości jest potrzebną umiejętnością życiową. Realizacja tego zagadnienia wiąże się z organizowaniem zabaw i zajęć, w których dzieci mogą samodzielnie manipulować przedmiotami, porównywać je i oceniać ich ciężar. Aby dziecko określiło ciężar przedmiotu, musi go „czuć” wyważając w rękach – taka ocena jest możliwa przy wyraźnych różnicach ciężaru.

Dokładniejszej oceny dokona dziecko za pomocą wagi szalkowej. Zabawy z wagą pozwolą porównać ciężar przedmiotów (lub więcej niż dwóch przedmiotów) i określić, co jest cięższe, lżejsze lub waży tyle samo. Dzieci porównując je mogą szeregować do najcięższego do najlżejszego i odwrotnie.

Stwarzając wiele okazji do oceny ciężaru przedmiotów, najpierw "na oko", a później za pomocą wagi szalkowej doprowadzamy do zrozumienia, że masa przedmiotu nie zawsze zależy od jego wielkości, ale także do materiału, z którego został zbudowany. Dzieci mają również kontakt z tymi pojęciami w życiu codziennym towarzysząc dorosłym przy zakupach. Te codzienne doświadczenia są dla nich bardzo cenne i ułatwiają odczuwanie oraz określanie pojęć związanych z ciężarem.

9. Mierzenie płynów – to ćwiczenia, które pomagają dzieciom zrozumieć, że np. wody jest tyle samo, chociaż po przelaniu wydaje się jej mniej lub więcej.

Zapoznając dzieci z pojęciem pojemności naczyń należy umożliwić im samodzielne eksperymentowanie, porównywanie, ocenianie pojemności – najpierw "na oko", a potem przez przelewanie płynów lub przesypanie ciał sypkich za pomocą zestawu pojemników (najlepiej przezroczystych) o różnych wielkościach i kształtach.

Ciekawym doświadczeniem może być umożliwienie zabawy z wodą i piaskiem. Można do tego wykorzystać różnej wielkości foremki, naczynia, wiaderka, małe baseny. Bardzo ważna jest przy tym rozmowa. Skierowanie uwagi dzieci we właściwe miejsce, skłanianie do namysłu, porównanie i wyprowadzenie wniosku. Sam kontakt z wodą nie wystarczy. Potrzebne jest słowne wspieranie dziecięcego poznania, aby były z tego korzyści intelektualne.

10. Intuicje geometryczne – kształtowanie pojęć geometrycznych w umysłach sześciolatków.

Kształtowanie pojęć geometrycznych trwa stosunkowo długo i odbywa się na zasadzie stopniowych przybliżeń. W przypadku pojęć geometrycznych ważne są osobiste doświadczenia dzieci: manipulacje pozwalające porównywać przedmioty, dostrzegać i koncentrować się na cechach podobnych i nazywać je. Dzięki nim rozumienie sensu staje się bardziej precyzyjne i dziecko może już słowami uzasadnić, że dana nazwa określa obiekty podobne, że są one różne od innych, inaczej nazywanych. Wynika z tego, że dzieci budują swoją pojęciową wiedzę przechodząc od konkretnych doświadczeń, do uogólnienia.

Nie wystarczy dziecku pokazać np. trójkątną płytkę albo narysować trójkąt, a potem podać definicję. Dla uświadomienia sobie sensu pojęcia "trójkąt" dziecko potrzebuje wielu różnorodnych doświadczeń. Musi obserwować, dotykać, przesuwac, obracać, zmieniać kształt itp. Trzeba jednak pamiętać, że kształtowanie pojęć geometrycznych nie odbywa się w izolacji od innych pojęć tworzonych wówczas w umyśle dziecka.

11. Konstruowanie gier przez dzieci – hartuje odporność emocjonalną i rozwija zdolność do wysiłku umysłowego.

Uczeniu się zawsze towarzyszy pokonywaniu trudności. Człowiek dysponuje odpornością emocjonalną na pokonywanie trudności. Poziom odporności w dużej mierze zależy od temperamentu i innych cech układu nerwowego. Do hartowania odporności emocjonalnej u dzieci nadają się gry. Należy jednak pamiętać, że muszą one być dostosowane do umiejętności dzieci. Dlatego też dobrze jest nauczyć dzieci sztuki konstruowania gier, co odbywa się przemienne - pierwszą grę z danej serii buduje dorosły, dziecko pomaga, a potem razem ją rozgrywają. Następną grę układa dziecko, dorosły wspiera, służy pomocą, podpowiada. Taka przemienność sprzyja uczeniu się i rozwija twórcze zdolności dziecka. Na początku dzieci muszą uchwycić sens gry: umowność ścigania się na planszy, przemienne rzucanie kostką i przesuwanie pionków. Ważne jest, aby zrozumiały, że obowiązują reguły i trzeba ich bezwzględnie przestrzegać.

12. Zapisywanie czynności matematycznych – stanowi przygotowanie dzieci do tego, co będą robiły na lekcjach matematyki w szkole.

Zapisywanie czynności matematycznych z zastosowaniem różnych symboli sprawia dzieciom spore trudności. Stosowanie symboli wymaga oderwania się od konkretów, co łączy się z rozumieniem operacyjnym. Jeżeli dzieci potrafią porównywać zbiory, ustalać, gdzie jest więcej, a gdzie mniej, nie sprawia im kłopotów ustawianie przedmiotów w pary - można wprowadzić je w sposoby zapisywania wyniku takich czynności.

Dwanaście wymienionych kręgów tematycznych trzeba zrealizować w podanej kolejności. Uwzględnia ona bowiem nie tylko stopniowanie trudności, ale także prawidłowości rozwoju dziecka. Każdy z tych dwunastu kręgów jest omówiony szczegółowo w książce pt. „Dziecięca matematyka” autorstwa E. Gruszczyk – Kolczyńskiej i E. Zielińskiej.

Opracowała i zebrała Dorota Glica

Bibliografia:

- E. Gruszczyk-Kolczyńska, E. Zielińska, Dziecięca matematyka – Metodyka i scenariusze zajęć z sześciolatkami w przedszkolu, w szkole i w placówkach integracyjnych, WSiP, Warszawa 2000
- E. Gruszczyk-Kolczyńska, E. Zielińska, Dziecięca matematyka. Książka dla rodziców i nauczycieli, WSiP, Warszawa 1997

