

## WSPOMAGANIE ROZWOJU INTELEKTUALNEGO WRAZ Z EDUKACJĄ MATEMATYCZNĄ



Edukacja matematyczna, stanowiąca element rozwoju intelektualnego dziecka, jest obszarem bardzo złożonym. Wymaga uwzględnienia w organizacji i przebiegu procesu nauczania stosowania zasady stopniowania trudności. Obejmuje:

1. Określenie położenia przedmiotów w przestrzeni, orientacja w schemacie własnego ciała.
2. Figury geometryczne.
3. Cechy wielkościowe przedmiotów.
4. Porządkowanie, klasyfikowanie zbiorów przedmiotów na podstawie cech jakościowych
5. Pojęcie zbioru, posługiwanie się liczebnikami głównymi i porządkowymi, dodawanie i odejmowanie.
6. Określenie ciężaru przedmiotów.
7. Pojemność naczyń.
8. Określenie czasu, rytmy i rytmiczność, czyli dostrzeganie regularności w przemijaniu czasu.

Etapy osiągnięcia umiejętności:

*orientacja przestrzenna:*

### **Etap I**

1. Zdobywanie doświadczeń sprzyjających kształtowaniu świadomości schematu własnego ciała:
  - nazywanie i pokazywanie poszczególnych części ciała
  - określanie części ciała innej osoby

- poznawanie określeń: przód – tył, góra – dół, obok
2. Rozumienie i stosowanie określeń: w przód – w tył, do góry – na dół.
  3. Rozumienie i stosowanie określeń dotyczących położenia przedmiotów w przestrzeni: na - pod, wysoko – nisko, za, obok, przed.

## **Etap II**

1. Różnicowanie, porównywanie i posługiwanie się określeniami dotyczącymi kierunków w przestrzeni: przed siebie – za siebie, w bok.
2. Różnicowanie, porównywanie i posługiwanie się określeniami dotyczącymi położenia przedmiotów w przestrzeni: daleko – blisko, dalej – bliżej, wyżej – niżej.
3. Określanie prawej i lewej strony własnego ciała – wskazywanie części własnego ciała w odniesieniu do jego stronności: prawą rękę, lewą stopę.

## **Etap III**

1. Wskazywanie prawej i lewej strony swojego ciała, nazywanie pojedynczych i podwójnych części ciała.
2. Posługiwanie się pojęciami dotyczącymi kierunków w przestrzeni: w prawo, w lewo, potrafi poruszać się w otoczeniu zgodnie z podaną instrukcją.
3. Posługiwanie się pojęciami dotyczącymi położenia przedmiotów w przestrzeni względem siebie ( w odniesieniu do siebie): na prawo - na lewo, naprzeciw.

## **Etap IV**

1. Prawidłowe posługiwanie się i utrwalanie pojęć dotyczących orientacji w schemacie własnego ciała.
2. Wyrabianie i utrwalanie orientacji w schemacie ciała osoby stojącej naprzeciw (odwrotność strony lewej i prawej).
3. Doskonalenie umiejętności posługiwania się pojęciami dotyczącymi położenia przedmiotów w przestrzeni: na prawo od, na lewo od, wewnątrz, na zewnątrz.

### ***Figury geometryczne:***

#### **Etap I**

1. Rozpoznawanie kształtu koła i nazywanie go.
2. Wskazywanie przedmiotów w kształcie koła i wyróżnianie ich spośród innych obiektów.

3. Manipulowanie figurami geometrycznymi płaskimi i przestrzennymi bez konieczności ich nazywania.

## **Etap II**

1. Rozpoznawanie kształtów figur geometrycznych płaskich i przestrzennych oraz używanie ich nazw: koło, kwadrat, trójkąt, kula.
2. Porządkowanie klocków, zabawek, figur z mozaiki geometrycznej wg kształtu lub wielkości.
3. Odwzorowywanie poznanych kształtów figur płaskich za pomocą dostępnego materiału.
4. Odwzorowywanie wyglądu obrazków złożonych z figur geometrycznych (wzory o niższym stopniu trudności w mozaikach geometrycznych).

## **Etap III**

1. Posługiwanie się nazwami figur geometrycznych płaskich i przestrzennych: koło, kwadrat, prostokąt, trójkąt, kula.
2. Sprawne rozpoznawanie kształtu figur geometrycznych płaskich i przestrzennych (w najbliższym otoczeniu i na obrazkach) – rozpoznawanie kształtu figur dotykaniem.
3. Odwzorowywanie poznanych kształtów figur płaskich (zauważenie różnych kształtów trójkątów i prostokątów).
4. Tworzenie rytmicznych układów wg własnych pomysłów i wg wzoru:
  - w układzie poziomym (szlaczki)
  - w narysowanej lub wyciętej figurze

## **Etap IV**

1. Sprawne posługiwanie się nazwami : koło, kwadrat, prostokąt, trójkąt, kula, sześciąt.
2. Doskonalenie spostrzegania i rozpoznawania kształtów figur geometrycznych:
  - podobieństwa i różnice między kształtami figur
  - wyodrębnianie wybranej figury z tła
  - zauważanie kształtu płaskich figur geometrycznych w figurach przestrzennych
  - dostrzeganie symetrii występującej w naturze.
3. Manipulowanie, różnicowanie, porównywanie i segregowanie figur z wykorzystaniem mozaiki geometrycznej:

- komponowanie szlaczków, ornamentów
- tworzenie z płaskich figur: zwierząt, ptaków, domów... określanie kształtów, wielkości, koloru i liczby użytych figur
- układanie jednej figury z kilku innych figur (kwadratu z dwóch trójkątów
- tworzenie układów przestrzennych.

**Cechy wielkościowe przedmiotów: wielkość, grubość, długość, szerokość, wysokość**

### **Etap I**

1. Poznawanie w toku zabaw i ćwiczeń określeń: duży, mały, gruby, cienki, krótki, długi.
2. Dostrzeganie w czasie zabaw manipulacyjnych różnic (wyraźnie przeciwstawnych) między przedmiotami i stosowanie określeń: duży – mały, gruby – cienki, długi – krótki.

### **Etap II**

1. Zdobywanie doświadczeń sprzyjających spostrzeganiu (poprzez przykładanie, przystawianie) cech przedmiotów wykazujących małe różnice i nazywanie wielkości:
  - duży – większy, mały – mniejszy, gruby – grubszy, cienki – cieńszy, długi – dłuższy, krótki – krótszy
  - wąski – węższy, szeroki – szerszy
  - wysoki – wyższy, niski – niższy.
2. Poznawanie i posługiwanie się określeniami dotyczącymi równości przedmiotów: taki jak, taki sam jak.
3. Podejmowanie próby mierzenia długości krokami, stopa za stopą.

### **Etap III**

1. Zdobywanie doświadczeń sprzyjających stosowaniu określeń dotyczących wielkości przedmiotów (poprzez różnicowanie, porównywanie, porządkowanie) według wzrastającej lub malejącej wybranej cechy, np. mały – mniejszy – najmniejszy.
2. Zna proste sposoby mierzenia.

### **Etap IV**

1. Sprawne posługiwanie się pojęciami dotyczącymi: wielkości, długości, szerokości, wysokości, grubości.
2. Rozumienie i posługiwanie się takimi pojęciami jak: wysoko – wysoki, nisko – niski.
3. Doskonalenie umiejętności w posługiwaniu się „wspólną” miarą, (porównywanie przedmiotów w odniesieniu do wybranego, stanowiącego „wspólną” miarę). Sprawne posługiwanie się pojęciami wyższy niż, niższy niż, węższy niż szerszy niż, taki sam.

## *Porządkowanie, klasyfikowanie zbiorów przedmiotów na podstawie cech jakościowych*

### **Etap I**

1. Poznawanie i tworzenie zbiorów przedmiotów (zabawek) ze względu na ich wspólne cechy, np. nazwę – misie, lalki, samochody (porównywanie między sobą wyglądu zabawek w obrębie tej samej grupy).
2. Wyłączanie ze zbioru przedmiotów (zabawek) tego, co do danego zbioru nie należy (nie pasuje).
3. Próby klasyfikowania przedmiotów (zabawek) ze względu na ich wspólną cechę, np.
  - a) wielkość: samochody małe i duże
  - b) kolor: liście zielone i żółte.

### **Etap II**

1. Poznawanie i tworzenie zbiorów przedmiotów według jednego określonego kryterium, np. przydatności.
2. Klasyfikowanie przedmiotów (zabawek) według jednej lub więcej cech, np.:
  - a) przeznaczenia – rzeczy przeznaczone do zabawy, do ubrania
  - b) wielkości – ułożenie dużych piłek w dużym koszu, małych w małym
  - c) koloru – czerwone klocki w czerwonym pudełku, białe w białym
  - d) materiału – podzielenie klocków na plastikowe i drewniane
  - e) długości – wstążki dla lalek długie i krótkie
  - f) grubości – podzielenie klocków na grube i cienkie
  - g) ciężaru - podzielenie klocków na ciężkie i lekkie

### **Etap III**

1. Tworzenie zbiorów przedmiotów wg jednej lub więcej cech, np.:
  - a) kształtu – figury okrągłe i trójkątne
  - b) przeznaczenia – ubrania na zimę, na lato i na jesień
  - c) materiału – klocki drewniane i plastikowe
  - d) wysokości – wazonys niskie i wysokie
  - e) szerokości – szaliki szerokie i wąskie
2. Klasyfikowanie przedmiotów (zabawek) według podanych cech jakościowych

3. Tworzenie zbioru w oparciu o pojęcia ogólne (nadrzędne) – wyodrębnianie przedmiotów (obrazków) należących do danego pojęcia, np. samochód, samolot, żaglówka, rower – to pojazdy.
4. Dzielenie zbioru na podzbiory według dowolnie wyodrębnionego kryterium klasyfikacji, np. w zbiorze zwierząt wyodrębnienie zwierząt dzikich i domowych lub wodnych i lądowych.

#### **Etap IV**

1. Klasyfikowanie przedmiotów, figur geometrycznych według wybranych cech. Wyodrębnianie w zbiorze podzbiorów.
2. Wskazywanie zbiorów przedmiotów, których elementy spełniają określony warunek, np.: wyodrębnianie zwierząt, które żyją w lesie; ubrań, które są w paski.
3. Poznawanie możliwości posługiwania się wyrazem „nie”, jako logicznym zaprzeczeniem określonej cechy, np. zwierzęta fruujące i nie fruujące lub „nie jest zielony”, „nie jest duży”.
4. Klasyfikowanie przedmiotów ze względu na dwie cechy występujące równocześnie, określenie, które przedmioty spełniają dwa, przyjęte przez nas warunki (przygotowanie do zrozumienia pojęcia części wspólnej zbioru), np. piłki żółte i piłki w kwiatki, częścią wspólną zbiorów będą żółte piłki w kwiatki.
5. Poprawne wyodrębnianie z określonej całości (zbioru) – części podzbioru. Posługiwanie się przy klasyfikacji treściami, w których występuje rozumienie prostych pojęć ogólnych (nadrzędnych) i szczegółowych (podrzędnych) np. podział pojazdów na lądowe, wodne i powietrzne.

#### ***Pojęcie zbioru, posługiwanie się liczebnikami głównymi i porządkowymi, dodawanie i odejmowanie***

#### **Etap I**

1. Porównywanie liczebności zbiorów i stosowanie określeń: dużo, mało, tyle samo (porównywanie liczebności odbywa się bez liczenia „na oko”).
2. Próby wyodrębniania dwóch przedmiotów z wieloelementowego zbioru.
3. Liczenie w zakresie 3 zgrupowane lub uszeregowane przedmioty.
4. Posługiwanie się liczebnikami głównymi: jeden, dwa, trzy:
  - wskazuje gestem lub dotyka palcem kolejne przedmioty i wypowiada właściwe liczebniki
  - używanie liczebników głównych w naturalnych warunkach.

## **Etap II**

1. Porównywanie liczebności zbiorów i stosowanie określeń: więcej, mniej, równo(globalna ocena ilościowej całości).
2. Porównywanie liczebności zbiorów za pomocą łączenia w pary, stosowanie kreśleń: jest mniej, jest więcej, jest równo, o 1 więcej, o1 mniej (przedmioty w porównywanych zbiorach powinny do siebie pasować, np. filiżanka – talerzyk, szklanka – łyżeczka).
3. Tworzenie zbioru czteroelementowe przez dokładanie (dosuwanie, dostawianie) jednego elementu (różniącego się kolorem, wielkością...) do wcześniej poznanego zbioru. Przelicza elementy w nowym zbiorze.
4. Posługiwanie się liczebnikami głównymi: jeden, dwa trzy, cztery; określanie liczby elementów liczebnikiem (ile jest).
5. Posługiwanie się pojęciem „para” przy określaniu zbioru dwuelementowego (wykorzystywanie naturalnych okazji).
6. Porównywanie elementów zbioru ze zbiorem zawierającym o jeden element więcej, o jeden element mniej.
7. Odwzorowywanie zbiorów przedmiotów przez łączenie ich elementów w pary (zbiory równoliczne i nierównoliczne).
8. Odtwarzanie liczby elementów zbioru, np. poprzez tupanie, klaskanie.
9. Stopniowe poznawanie liczebników porządkowych, np. przy okazji wykonywania czynności samoobsługowych.

## **Etap III**

1. Nabywanie sprawności w porównywaniu czynnościowy dwóch zbiorów (różnych przedmiotów) przez łączenie w pary.
2. Tworzenie zbioru sześcieelementowego przez dokładanie (dosuwanie, dostawianie) jednego elementu (różniącego się kolorem, wielkością...) do wcześniej poznanego zbioru. Przelicza elementy w nowym zbiorze.
3. Posługiwanie się liczebnikami głównymi do sześciu (minimum) określanie liczby elementów liczebnikiem (ile jest). Przeliczanie elementów w zbiorach różnymi sposobami, np. od lewej do prawej, odwrotnie lub od dowolnego miejsca – spostrzeżenie, że liczba elementów nie zmienia się.

4. Porównywanie zbiorów elementów ze zbiorami, które mają o 1(2) elementy mniej, więcej.
5. Tworzenie zbiorów różnych przedmiotów przez złączenie dwóch zbiorów rozłącznych, np. zbioru kół i kwadratów.
6. Odwzorowywanie zbiorów za pomocą liczmanów lub znaków graficznych, np. rysowanie tylu jabłek, ile leży na talerzu lub rysowanie tylu kresek.
7. Próby odtwarzania liczebności zbioru (z pamięci – po usunięciu go z pola widzenia) za pomocą liczmanów, znaków graficznych, dźwięków...
8. Porządkowanie zbiorów według ich liczebności wzrastającej i malejącej oraz spostrzeganie, że każdy następny zbiór zawiera o 1 element więcej niż poprzedni i o 1 element mniej niż następny.
9. Posługiwanie się liczebnikami porządkowymi w zakresie co najmniej od 1 do 6.

#### **Etap IV**

1. Porównywanie liczebności zbiorów przez łączenie w pary oraz liczenie i ocena „na oko”, poprawne używanie określeń: więcej, mniej, tyle samo (po równo). Badanie czy zbiory są: równoliczne – nierównoliczne; jednorodne – różnorodne, uświadamianie sobie, że liczebność zbioru nie jest zależna od wielkości elementów i przestrzeni jaką zajmują.
2. Posługiwanie się liczebnikami głównymi w zakresie 10:
  - a) liczenie przedmiotów i zauważanie niezależności liczby elementów w zbiorze od sposobu liczenia (liczenie wstecz), przyporządkowanie każdemu przedmiotowi dokładnie jednego liczebnika
  - b) wyodrębnianie zbiorów o określonej liczbie elementów i sprawdzanie przez przeliczanie różnymi sposobami, np. zaczynanie liczenia z dowolnego punktu, parami, kolorami, układów w rzędach, w szeregach, w kole
  - c) porównywanie zbiorów przez łączenie elementów jednego zbioru z elementami drugiego za pomocą rysowania linii, strzałek
  - d) odwzorowywanie i odtwarzanie liczebności zbiorów za pomocą liczmanów, dźwięków, ruchu, gestu oraz umówionych znaków (kreski, kółka).
3. Poznawanie liczebników porządkowych i praktyczne posługiwanie się liczbą porządkową w zakresie 10.
4. Doliczanie i odliczanie jako praktyczne czynności dodawanie i odejmowanie w zakresie 10 ( na prostych działaniach).
5. Poznawanie cyfr oznaczających liczby od 0 do 10 i znaków matematycznych:  $>$ ,  $<$ ,  $=$ ,  $+$ ,  $-$ .



6. Porównywanie liczb z użyciem znaków  $=, >, <$ . rozwiązywanie prostych działań matematycznych z użyciem znaków:  $+, -, =$ .
7. Rozwiązywanie prostych zadań tekstowych.

### ***Określenie ciężaru przedmiotów***

#### **Etap I**

1. Dokonywanie oceny ciężaru przedmiotów i zabawek w toku czynności manipulacyjnych. Porównywanie ciężaru dwóch przedmiotów (wyważanie w rękach), dokonywanie globalnej oceny. Nabywanie umiejętności posługiwania się określeniami: ciężki – lekki (np. klocek drewniany jest ciężki, a klocek plastikowy tej samej wielkości jest lekki lub wiaderko z kasztanami jest ciężkie, a z szyszkami lekkie).

#### **Etap II**

1. Dokonywanie coraz dokładniejszej oceny ciężaru. Porównywanie za pomocą wagi szalkowej i stosowanie określeń: ciężki – cięższy, lekki – lżejszy.
2. Zdobywanie doświadczeń sprzyjających spostrzeganiu równoważenia się przedmiotów i stosowania określeń: tak samo ciężki (lekki), waży tyle samo.

#### **Etap III**

1. Wzbogacanie doświadczeń poprzez manipulowanie materiałami sypkimi i doprowadzenie szalek wagi do równowagi przez dosypywanie lub odsypywanie np. piasku, grochu, kaszy, żołądź. Poprawne stosowanie określeń: tu jest mniej, tu jest więcej, tu za dużo – trzeba odsypać, tu za mało – trzeba dosypać.

#### **Etap IV**

1. Coraz dokładniejsza ocena małych różnic wagowych za pomocą wagi szalkowej z wykorzystaniem „wspólnej” miary (np. klocka, kasztana). Sprawne posługiwanie się pojęciami: cięższy od, lżejszy od, waży tyle samo.
2. Zdobywanie doświadczeń sprzyjających porównywaniu przedmiotów i wytworzenie przekonania, że ciężar przedmiotów nie zależy od ich wielkości, ale także od materiału, z którego są wykonane. Poprawne stosowanie pojęć: tak samo ciężki (lekki), waży tyle samo, nieco cięższy, nieco lżejszy.

### ***Pojemność naczyń***

## **Etap I - II**

1. Przelewanie płynów i przesypywanie piasku z naczynia do naczynia:
  - a) próby oceny: w dużym wiaderku jest dużo piasku, w małym – mało
  - b) obserwowanie, jak ta sama ilość wygląda w naczyniach o różnych wielkościach i kształtach.
2. Odkrywanie zależności ilości ciał sypkich i płynów od wielkości naczynia.
3. Obserwowanie, jak przy przechylaniu naczynia przemieszcza się napój – uczenie się odpowiedniego przechylania kubka przy picciu
4. Rozumienie pojęć i posługiwanie się określeniami: pusty – pełny, jest trochę – jest dużo.

## **Etap III**

1. Odmierzanie takiej samej ilości wspólną miarą.
2. Doskonalenie umiejętności porównywania pojemności naczyń w czasie działań manipulacyjnych przy wykorzystaniu „wspólnej miary”, np. sprawdzenie, ile kubków kompotu mieści się w dzbanku.
3. Rozumienie pojęć i posługiwanie się określeniami: jest połowa kubka, jest więcej niż połowa kubka, zostało bardzo mało ( niewiele, trochę, odrobina).

## **Etap IV**

1. Coraz dokładniejsze porównywanie pojemności naczyń przy przelewaniu płynu i przesypywaniu ciał sypkich za pomocą dowolnie obranej miary.
2. Odmierzanie i porównywanie poziomu płynu (ciał sypkich) w naczyniach o różnej wielkości i kształcie: posługiwanie się określeniami: tyle samo, więcej, mniej, za mało, za dużo, trzeba odlać, trzeba dolać, np.
  - a) samodzielne przygotowywanie słoików z wodą potrzebną do płukania pędzli podczas malowania – umowa określa, że słoik ma być napełniony od do połowy- w czasie napełniania określanie; za dużo wody – trzeba odlać, za mało – trzeba dolać
  - b) nalewanie do takich samych szklanych naczyń różnej ilości wody – uderzenie w nie pałeczką i wysłuchiwanie różnic pomiędzy dźwiękami mającymi odmienne brzmienie, zależne od ilości wody (przy dużej cierpliwości można tak zróżnicować poziom wody w 8 naczyniach aby uzyskać dźwięk gamy)
  - c) odzwierciedlenie powyższego doświadczenia w rysunku – narysowanie naczyń i zaznaczenie na nich kreską poziomu płynu.

3. Rozumienie pojęć i posługiwanie się określeniami: naczynie nie jest jeszcze pełne, jest mniej niż połowa kubka, prawie pełny, niepełny.

### *Określenie czasu, rytmy i rytmiczność, czyli dostrzeżenie regularności w przemijaniu czasu*

#### **Etap I**

1. Poznawanie przy różnych okazjach określeń: długo – krótko, teraz, najpierw, potem.
2. Posługiwanie się określeniami „przed” i „po” w aspekcie czasowym, np. przed obiadem wyjdziemy do ogrodu, po obiedzie będzie zabawa.
3. Dostrzeżenie powtarzających się zjawisk: dzień, noc.
4. Dostrzega co powtarza się w szeregu ułożonych przedmiotów i kontynuuje występujące w danym układzie regularności poprzez dokładanie

#### **Etap II**

1. Poznawanie i przyswajanie określeń czasu: długo – dłużej, krótko - -krócej, przedtem – potem, szybko – wolno. Ocena następuje na podstawie porównywania początku i końca tej samej czynności wykonywanej przez co najmniej dwoje dzieci, np. w szatni określenie tempa ubierania się.
2. Dostrzega regularności rytmu w danym układzie – zauważa stałe sekwencje, np. proste układy graficzne czy geometryczne i potrafi je powtórzyć.
3. Nazywa pory dnia: rano, wieczór.

#### **Etap III**

1. Poznawanie i przyswajanie określeń czasu:
  - a) pory dnia: rano, południe, wieczór
  - b) dzisiaj, wczoraj, jutro
  - c) dni tygodnia: sobota, niedziela, poniedziałek
  - d) aktualna pora roku – charakterystyczne cechy.
2. Porównywanie tempa wykonywania czynności: prędko – prędzej – najprędzej, wolno – wolniej – najwolniej.
3. Zauważa powtarzające się sekwencje i kontynuuje występujące w danym układzie regularności.

## **Etap IV**

1. Zdobywanie doświadczeń sprzyjających porównywaniu czasu wykonywanych czynności i stosowanie określeń: długo – dłużej, krótko - krócej, teraz – przedtem, potem – najpierw, szybko -wolno.
2. Poprawne posługiwanie się pojęciami określającymi pory doby: rano, południe, wieczór, noc; odwołanie się do następstwa dnia i nocy. Określanie wyglądu słońca i jego położenia w kolejnych porach dnia i związaną z tym długością cienia.
3. Poprawne posługiwanie się określeniami: dziś, wczoraj, jutro.
4. Posługiwanie się nazwami dni tygodnia z zachowaniem właściwej kolejności, rozumienie następstwa dni, np. przy ustalaniu dyżurów, przy prowadzeniu kalendarza pogody, listy obecności.
5. Osłuchiwanie się z nazwami miesięcy, zrozumienie, że rok składa się z miesięcy następujących po sobie od nowa w kolejnym roku; zapamiętanie nazwy aktualnego miesiąca oraz posługiwanie się nazwami pór roku z zachowaniem właściwej kolejności – wiązanie nazwy pory roku z jej charakterystycznymi cechami.
6. Określanie i porównywanie czasu trwania różnych czynności przy zastosowaniu zegara piaskowego (klepsydry), kuchennego minutnika i zegara tarczowego.
7. Poznanie zegara słonecznego i wyjaśnienie, jak w prosty sposób można taki zegar wykonać.
8. Przełożenie regularności na inną formę, np. rysowanie za pomocą linii wyliczanek, wystukiwanie na bębnie rytmu ułożonego z klocków.