

**Program nauczania**  
**„MATEMATYKA WOKÓŁ NAS”**

**ETAP II**

Szkoła podstawowa  
Klasy IV - VI

Zespół autorski w składzie: mgr Barbara Grabowska  
mgr Helena Lewicka  
mgr Elżbieta Rosłon  
pod redakcją: mgr Marii Krygowskiej

Warszawa 1999

WYDAWNICTWA SZKOLNE I PEDAGOGICZNE  
SPÓŁKA AKCYJNA

**Recenzenci:**

prof. dr hab. Tadeusz Stanisz

dr Edward Stachowski

mgr Anna Zalewska

mgr Wacław Wawrzyniak

**Informacja o autorach programu**

BARBARA GRABOWSKA - nauczycielka matematyki w klasach IV - VIII szkół podstawowych, wieloletni metodyk matematyki, autorka licznych publikacji, m.in. współautorka podręczników do klas VI - VIII, zeszytów ćwiczeń do klas VI, VII i książek dla nauczyciela klas VI-VIII oraz zbiorów zadań z egzaminów wstępnych do szkół średnich. Nauczycielka laureatów licznych konkursów matematycznych.

HELENA LEWICKA - nauczycielka matematyki w szkole podstawowej w klasach I-VIII, wieczorowym liceum ogólnokształcącym, metodyk matematyki, nauczyciel akademicki - metodyka nauczania matematyki (Nauczycielskie Studia Zawodowe przy Uniwersytecie Warszawskim). Nauczycielka laureatów licznych konkursów matematycznych. Autorka podręcznika, zeszytów ćwiczeń, książek pomocniczych dla ucznia i nauczyciela klasy IV szkoły podstawowej, a także konspektów lekcji z zastosowaniem metody dramy. Współautorka poradników metodycznych dla nauczycieli szkoły podstawowej. Autorka pomocy dydaktycznych do nauczania matematyki.

ELŻBIETA ROSŁON - matematyk, wieloletni nauczyciel akademicki (matematyka, geometria wykreślna i informatyka) w Instytucie Matematyki Politechniki Warszawskiej, nauczycielka matematyki w liceum ogólnokształcącym i liceum ekonomicznym oraz w warszawskich szkołach podstawowych w klasach IV - VIII. Nauczycielka laureatów licznych konkursów matematycznych. Uczestniczka realizacji projektu *Hydra*. Autorka zestawu podręcznikowego do klasy piątej szkoły podstawowej: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, książka dla nauczyciela, współautorka materiałów pomocniczych dla nauczyciela klas IV - VIII.

## **SPIS TREŚCI**

### **I. Wstęp**

Charakterystyka programu

### **II. Cele nauczania matematyki**

### **III. Materiał nauczania**

Klasa IV

Klasa V

Klasa VI

### **IV. Procedury osiągania celów**

### **V. Standard kształcenia**

Przewidywane osiągnięcia uczniów

Klasa IV

Klasa V

Klasa VI

Kontrola i ocena osiągnięć uczniów

### **VI. Uwagi o realizacji programu**

Orientacyjny przydział godzin

### **VII. Bibliografia**

## I. WSTĘP

### Charakterystyka programu

*Matematyka wokół nas* jest programem nauczania matematyki drugiego etapu edukacji podstawowej. Jest on kontynuacją programu Przyjazna *matematyka* i stanowi bazę dla programu obejmującego nauczanie matematyki w gimnazjum.

Program ten jest oparty na obowiązujących *Podstawach programowych*, określonych przez Ministerstwo Edukacji Narodowej.

Niniejszy program nauczania może być realizowany w wymiarze 4 godzin tygodniowo w każdej z klas: IV, V, VI. Jeżeli dobór zespołu klasowego i liczba przydzielonych godzin w danej klasie (z puli godzin do dyspozycji dyrektora) pozwoli, to celowe jest rozwiązywanie z uczniami większej liczby zadań z zakresu danego tematu (pogłębianie tego tematu).

Program *Matematyka wokół nas* umożliwia nauczycielom pracę z uczniami, którzy w różnym stopniu opanowali umiejętności matematyczne oraz umożliwia przygotowanie ucznia do:

- zdobywania umiejętności matematycznych koniecznych w życiu codziennym,
- stosowania nabytych umiejętności matematycznych w rozwiązywaniu problemów z innych dziedzin wiedzy,
- samodzielnego podejmowania decyzji i uzasadniania swojego stanowiska przy wyborze metody rozwiązywania zadania,
- logicznego myślenia,
- poprawnego wnioskowania,
- planowania oraz oceniania wyników samodzielnego uczenia się.

Program *Matematyka wokół nas* jest:

- dostosowany do wieku oraz możliwości każdego ucznia, z uwzględnieniem dzieci uzdolnionych, a także mających trudności w nauce,
- bliski środowisku naturalnemu ucznia poprzez odwoływanie się do konkretów z otoczenia dziecka,
- skorelowany z innymi przedmiotami i wykorzystujący wiadomości z innych dziedzin wiedzy,
- programem spiralnym, który umożliwia w danej klasie rozszerzenie i pogłębianie wiadomości nabytych w klasie poprzedniej.

Aby szkoła mogła zapewnić uczniom osiągnięcie zadań określonych w niniejszym programie, konieczne jest przygotowanie kadry nauczycielskiej rozumiejącej właściwie założenia reformy oraz świadomej odpowiedzialności za wychowanie nowego pokolenia. Natomiast władze odpowiedzialne za oświatę powinny zadbać o dobre i nowoczesne wyposażenie szkół w komputery i różnorodne pomoce dydaktyczne.

Na podstawie tego programu każdy nauczyciel może opracować swój program oraz stworzyć swoje własne rozkłady materiału.

## II. CELE NAUCZANIA

Dydaktycy matematyki określają cele nauczania tego przedmiotu jako przewidywane lub pożądane zmiany w sposobie myślenia lub działania uczniów, do których zmierzają decyzje i czynności nauczyciela. Cele nauczania wskazują szczegółowe treści, organizują metody i środki nauczania właściwe dla realizacji tego celu.

Wśród **celów nauczania matematyki** można wyróżnić dwie kategorie:

- **poznawcza** - umiejętności, postawy i nawyki będące wynikiem poznawania pojęć i metod matematyki oraz
- **wychowawcza** - postawy i nawyki kształtowane w procesie dydaktycznym przez wykorzystanie jego społecznego charakteru oraz przez pozamatematyczne treści kształcenia.

**Cele poznawcze** możemy podzielić na trzy poziomy:

- *cele ogólne* - czyli umiejętności i postawy potrzebne współczesnemu człowiekowi, niezależnie od dziedziny jego działalności,
- *cele specyficzne* - czyli - w naszym przedmiocie - umiejętności i postawy specyficzne dla działalności matematycznej,
- *cele szczegółowe (operacyjne)* - czyli wiadomości, umiejętności i sprawności matematyczne określone programem nauczania.

Głównym celem nauczania matematyki na poziomie szkoły podstawowej jest zapewnienie wszechstronnego rozwoju ucznia z uwzględnieniem cech jego osobowości oraz uzdolnień. Natomiast cele szczegółowe to przede wszystkim opanowanie wiadomości i umiejętności koniecznych do podjęcia nauki na etapie III - w gimnazjum, do których należą:

- rozwijanie wyobraźni przestrzennej i logicznego myślenia,
- wyrabianie samodzielności w rozwiązywaniu zadań,
- umiejętność korzystania z podręczników i innych źródeł, w szczególności czytanie ze zrozumieniem tekstów matematycznych, przeprowadzanie analizy i syntezy zadań tekstowych,
- biegle opanowanie rachunku pamięciowego w zakresie czterech działań arytmetycznych w celu sprostania problemom życia codziennego,
- umiejętność wykonywania operacji rachunkowych na liczbach wymiernych sposobem piśmennym i posługiwanie się kalkulatorem,
- umiejętność rozwiązywania prostych równań i nierówności pierwszego stopnia z jedną niewiadomą na podstawie praw i własności działań arytmetycznych,

- rozróżnianie figur geometrycznych płaskich i obliczanie ich pól,
- rozróżnianie wielościanów i obliczanie ich pól powierzchni,
- rozumienie pojęcia jednostki: długości, pola i objętości(pojemności),
- odczytywanie informacji z diagramów i wykresów statystycznych, zamieszczanych w różnego typu publikacjach prasowych. dobra organizacja i planowanie pracy.

**Cele wychowawcze to:**

- umiejętność pracy w zespole, dobre kontakty z kolegami,
- umiejętność argumentacji i obrony swojego stanowiska,
- wyrabianie systematyczności i wytrwałości w nauce oraz koncentracji uwagi,
- hartowanie na niepowodzenia w nauce,
- wytrwałość w dążeniu do osiągnięcia obranego celu w nauce.

### III. MATERIAŁ NAUCZANIA

Materiał nauczania, zawarty w programie *Matematyka wokół nas* dla klas IV - VI szkoły podstawowej, zawiera wszystkie treści określone w *Podstawie programowej kształcenia ogólnego* Ministerstwa Edukacji Narodowej:

#### 1. Liczby naturalne, podzielność

Dziesiątkowy system pozycyjny. Zapisywanie i odczytywanie liczb naturalnych. Porównywanie liczb. Zaznaczanie liczb na osi liczbowej. Dodawanie, odejmowanie, mnożenie, dzielenie (także z resztą), potęgowanie w zbiorze liczb naturalnych. Porównywanie ilorazowe i różnicowe. Wielokrotności liczb naturalnych. Cechy podzielności.

#### 2. Liczby całkowite

Porównywanie liczb całkowitych. Zaznaczanie liczb całkowitych na osi liczbowej. Dodawanie, odejmowanie, mnożenie i dzielenie liczb całkowitych. Obliczanie wartości prostych wyrażeń arytmetycznych, w których występuje więcej niż jedno działanie (kolejność wykonywania działań, nawiasy).

#### 3. Liczby wymierne, procenty

Kształtowanie pojęcia ułamka (rozcinięcie na części, składanie z części). Przedstawianie ilorazu liczb naturalnych w postaci ułamka zwykłego. Skracanie i rozszerzanie ułamków. Porównywanie ułamków. Zaznaczanie ułamków na osi liczbowej. Dodawanie, odejmowanie, mnożenie, dzielenie i potęgowanie ułamków (potęga o wykładniku naturalnym). Zapisywanie ułamków zwykłych i wyrażeń dwumianowanych w postaci ułamków dziesiętnych. Porównywanie ułamków dziesiętnych. Zaznaczanie ułamków dziesiętnych na osi liczbowej. Dodawanie, odejmowanie, mnożenie, dzielenie ułamków dziesiętnych. Pojęcie procentu. Obliczanie procentu danej liczby.

#### 4. Wyrażenia algebraiczne

Symbole literowe we wzorach. Zapisywanie prostych wyrażeń algebraicznych oraz obliczanie ich wartości.

#### 5. Przykłady równań

Zapisywanie treści prostych zadań w postaci równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą. Rozwiązywanie prostych równań z jedną niewiadomą.



## **6. Przykłady przyporządkowań, układ współrzędnych**

Ćwiczenia wprowadzające pojęcie prostokątnego układu współrzędnych. Zaznaczanie punktów o danych współrzędnych i odczytywanie współrzędnych punktów na płaszczyźnie (tylko współrzędne całkowite). Diagramy przedstawiające dane empiryczne, graficzne przedstawianie zależności.

## **7. Wyrażenia mianowane**

Pomiar długości, wagi, pojemności, czasu. Jednostki miar. Wyrażenia dwumianowane.

## **8. Punkt, prosta, półprosta, odcinek**

Odcinki prostopadłe, odcinki równoległe, proste prostopadłe, proste równoległe.

## **9. Figury płaskie i ich własności**

Prostokąt, trójkąt, równoległobok, trapez i inne wielokąty, koło - rysowanie figur i określanie ich własności. Skala i plan.

## **10. Kąt**

Porównywanie i mierzenie kątów; rodzaje kątów (proste, ostre, rozwarte).

## **11. Obwody wielokątów, pola figur płaskich**

Mierzenie obwodu prostokąta; obliczanie obwodu prostokąta o danych długościach boków.

Mierzenie pola prostokąta (np. przez wypełnianie kwadratami); obliczanie pola prostokąta.

Obliczanie obwodów i pól trójkątów i trapezów.

## **12. Przykłady odbić lustrzanych; oś symetrii figury**

## **13. Elementarne konstrukcje geometryczne**

Przenoszenie odcinka i kąta. Podział odcinka na połowy, podział kąta na połowy. Konstruowanie trójkąta o danych bokach. Konstruowanie prostych prostopadłych i prostych równoległych.

## **14. Wielościany i ich siatki**

Prostopadłościan, graniastosłup prosty - modele brył, własności, siatki.

## **15. Pola powierzchni wielościanów, objętości prostopadłościanu i graniastosłupów prostych**

Treści nauczania w niniejszym programie przedstawione są dla każdej klasy osobno. Materiał nauczania w klasie IV został podzielony na dwie części - arytmetykę i geometrię, w klasie V i VI - arytmetykę z elementami algebry i geometrię. Propozycje rozkładów materiału nauczania opublikowane w książkach dla nauczycieli, wchodzących w skład pakietów edukacyjnych dla poszczególnych klas, zawierają hasła programowe w kolejności ich realizacji. Stopień uszczegółowienia materiału nauczania jest taki, żeby zapewniał ten sam podstawowy zakres treści w odpowiednich klasach w różnych szkołach, ale nie krępował nauczyciela w zakresie metodycznej interpretacji poszczególnych haseł.

Zakres osiągnięć, jakie powinien posiadać uczeń, określony dla każdej klasy osobno, wyznacza najbardziej istotną tematykę poruszaną w danej klasie. W każdej klasie pojawiają się tematy, które dają początek wiedzy z zakresu pewnego zagadnienia, a nie mają odzwierciedlenia w umiejętnościach. Są to tematy trudne dla danego wieku, ale zasygnalizowanie ich może ułatwić przyswojenie danych pojęć w następnej klasie. Ponieważ program ma układ spiralny, więc zdobyte umiejętności jest łatwiej utrwalić, co powoduje, że wiedza jest stopniowo pogłębiana. Tematyka omawiana w *Przewidywanych osiągnięciach uczniów* jest najważniejsza i stanowi podstawowe wymagania. Przy ocenianiu ucznia *Przewidywane osiągnięcia* wytyczają zakres wymagań. Znajomość wymienionej tematyki jest konieczna do kontynuowania nauki w klasach wyższych oraz w gimnazjum.

## **KLASA IV**

### **ARYTMETYKA**

#### **1. Działania na liczbach naturalnych**

Dodawanie, odejmowanie, mnożenie i dzielenie liczb naturalnych (odejmowanie i dzielenie tylko takich liczb naturalnych, których wynikiem jest też liczba naturalna).

Liczba 0 i liczba 1 w działaniach arytmetycznych.

Stosowanie praw działań. Mnożenie i dzielenie liczb przez 10, 100, 1000. Obliczanie iloczynów typu  $30 \cdot 70$ ,  $3 \cdot 700$ . Przykłady obliczania potęg liczb naturalnych o wykładnikach naturalnych jako iloczynu tych samych czynników typu  $10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 = 10^4$ ;  $3^5 = 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3$ .

Obliczanie wartości wyrażeń arytmetycznych, w których występuje więcej niż jedno działanie; nawiasy, kolejność wykonywania działań. Przykłady równań jednodziałaniowych typu:  $453 + a = 1000$ .

Układanie i rozwiązywanie zadań tekstowych o treściach zaczerpniętych z otoczenia ucznia. Średnia arytmetyczna - przykłady. Porównywanie różnicowe i ilorazowe z uwzględnieniem pytań: „O ile więcej?”, „O ile mniej?”, „Ile razy więcej?”, „Ile razy mniej?”. Układanie zadań tekstowych do rysunku i działania arytmetycznego. Próby oceny treści zadań, w których brak pewnych danych, jest nadmiar danych, dane są sprzeczne.

Stosowanie kalkulatorów w niektórych obliczeniach. Umiejętność przewidywania przybliżonej wartości wyniku. Szacowanie wyników.

## **2. Rozszerzenie zakresu liczbowego**

Pisanie liczb naturalnych w dziesiętkowym systemie pozycyjnym, czytanie liczb, pisanie liczb słowami. Kształtowanie rozumienia roli cyfry i liczby. Umiejętność wskazywania cyfry jedności, dziesiątek, ..., w zapisie liczby np. 645 320 300. Liczenie typu: „Ile jest od ... do ... włącznie”. Przedstawianie liczb naturalnych na osi liczbowej. Porównywanie liczb, stosowanie znaków  $<$  i  $>$ .

Algorytmy dodawania, odejmowania, mnożenia i dzielenia liczb naturalnych sposobem pisemnym (odejmowania i dzielenia takich liczb, aby wynikiem była liczba naturalna). Średnia arytmetyczna takich liczb, aby wynik był liczbą naturalną. Odczytywanie i zapisywanie liczb w systemie rzymskim.

## **3. Podzielność liczb - proste przykłady**

Dzielenie z resztą. Podzielność liczb naturalnych, dzielniki i wielokrotności liczb. Przykłady liczb podzielnych przez: 2,3,4,5,9,10,25,100. Przykłady liczb pierwszych i złożonych. Przykłady rozkładania liczb naturalnych na czynniki i zapisywanie tych liczb w postaci iloczynu czynników pierwszych. Najmniejsza wspólna wielokrotność i największy wspólny dzielnik - proste przykłady.

## **4. Ułamki zwykłe**

Ułamek jako część pewnej wielkości. Przykłady przedstawiania ilorazu w postaci ułamka zwykłego; licznik, mianownik, kreska ułamkowa. Ułamki mniejsze od jedno-  
ści (właściwe), ułamki większe od jedno-  
ści (niewłaściwe) i liczby mieszane. Przedstawianie ułamków zwykłych na osi liczbowej. Przykłady skracania i rozszerzania ułamków jako własność ilorazu. Porównywanie ułamków o jednakowych licznikach lub jednakowych mianow-

nikach. Dodawanie i odejmowanie ułamków zwykłych o jednakowych mianownikach. Przykłady obliczania ułamka danej liczby naturalnej (na konkretach).

### **5. Ułamki dziesiętne**

Ułamek dziesiętny jako szczególny przypadek ułamka zwykłego. Zapisywanie ułamka dziesiętnego o mianowniku 10, 100, 1000 z użyciem przecinka. Przedstawianie wyrażeń dwumianowanych za pomocą ułamków dziesiętnych. Przedstawianie ułamków dziesiętnych na osi liczbowej. Porównywanie ułamków dziesiętnych. Dodawanie i odejmowanie ułamków dziesiętnych. Sprawdzanie poprawności obliczeń na kalkulatorze.

Mnożenie i dzielenie ułamków dziesiętnych przez 10, 100, 1000.

### **6. Zastosowania praktyczne**

Próby zapisywania treści zadania w postaci równania. Zadania typu cena - ilość - wartość, wykonywanie obliczeń wagowych (tony, kilogramy, dekagramy, gramy), brutto, netto, tara, pomiary długości (kilometry, metry, decymetry, centymetry, milimetry) i pojemności (litry, mililitry) z uwzględnieniem zamiany jednostek w trakcie wykonywania działań (na prostych przykładach).

### **7. Diagramy przedstawiające dane empiryczne**

Odczytywanie diagramów obrazkowych. Zbieranie danych i przedstawianie ich na diagramach obrazkowych.

## **GEOMETRIA**

### **1. Podstawowe figury geometryczne**

Punkt, prosta, półprosta, odcinek. Posługiwanie się linijką, cyrklem i ekierką. Kreślenie odcinków i mierzenie odcinków. Jednostki długości. Pojęcie łamanej. Długość łamanej. Pojęcie kąta. Rozróżnianie kątów ostrych, prostych, rozwartych, półpełnych i pełnych. Porównywanie kątów z kątem prostym w ekierce. Kątomierz. Miara stopniowa kąta. Mierzenie kątów (proste przykłady). Proste równoległe, proste prostopadłe. Odcinki równoległe, odcinki prostopadłe. Kreślenie prostych i odcinków prostopadłych i równoległych za pomocą linijki i ekierki oraz kratek w zeszyście.

### **2. Prostokąty, okręgi i koła**

Rozróżnianie kształtów figur geometrycznych. Prostokąty, w tym kwadrat. Wierzchołki, boki i przekątne prostokąta. Kreślenie odcinków i prostokątów, posługiwanie się linijką i ekiem. Obwód prostokąta i innych wielokątów (bez wprowadzania wzorów). Jednostki pola. Przykłady obliczania pola prostokąta poprzez wypełnianie kwadratami jednostkowymi.

Rozwiązywanie zadań o treści związanej z polami prostokątów, w tym zadań wymagających obliczania liczby hektarów, arów.

Okrąg i koło. Kreślenie okręgów. Środek, promień, cięciwa, średnica.

### **3. Skala i plan**

Kreślenie odcinka, prostokąta i koła w skali. Wyznaczanie odległości na planie i mapie.

Równorzędne używanie określeń, np. „1 cm na mapie to 500 m w terenie”

i „Mapa w skali 1:50 000”.

### **4. Figury przestrzenne**

Prostopadłościany, w tym sześcian. Wierzchołki, krawędzie i ściany. Krawędzie równoległe i krawędzie prostopadłe. Ściany równoległe i ściany prostopadłe. Projektowanie siatek i modeli prostopadłościanów. Przykłady obliczania pola powierzchni prostopadłościanu z wykorzystaniem jego siatki. Obliczanie objętości prostopadłościanu przez wypełnianie go sześcianami jednostkowymi.

## **KLASA V**

### **ARYTMETYKA Z ELEMENTAMI ALGEBRY**

#### **1. Liczby naturalne**

Rachunek pamięciowy z uwzględnieniem praw działań. Działania sposobem pisemnym. Kolejność wykonywania działań. Cechy podzielności liczb naturalnych przez 2, 3, 4, 5, 9, 10, 25, 100. Liczby pierwsze i złożone. Rozkładanie liczb na czynniki pierwsze. Obliczanie najmniejszej wspólnej wielokrotności i największego wspólnego dzielnika.

#### **2. Ułamki zwykłe**

Pojęcie ułamka. Skracanie i rozszerzanie ułamków. Sprowadzanie ułamków do wspólnego mianownika. Porównywanie ułamków o jednakowych licznikach, o jednakowych mianowni-

kach, o różnych licznikach i różnych mianownikach. Przedstawianie ułamków na osi liczbowej. Dodawanie i odejmowanie ułamków o jednakowych i różnych mianownikach. Odwrotności liczb. Obliczanie ułamka danej liczby. Mnożenie i dzielenie ułamków zwykłych. Obliczanie liczby z danego jej ułamka. Obliczanie, jakim ułamkiem jednej liczby jest druga liczba. Działania na ułamkach zwykłych. Przykłady podnoszenia do potęgi drugiej i trzeciej ułamków zwykłych i liczb mieszanych jako mnożenia jednakowych czynników. Kolejność wykonywania działań.

Rozwiązywanie i układanie zadań tekstowych utrwalających pojęcie ułamka i działania na ułamkach. Próby modyfikacji treści zadań celowo źle sformułowanych (brak pewnych danych, nadmiar danych, dane sprzeczne).

### **3. Ułamki dziesiętne**

Zapisywanie ułamków dziesiętnych o mianownikach 10, 100, 1000,... w postaci dziesiętnej. Odczytywanie ułamków dziesiętnych zapisanych z użyciem przecinka dziesiętnego. Przedstawianie ułamków dziesiętnych na osi liczbowej. Porównywanie ułamków dziesiętnych. Dodawanie i odejmowanie ułamków dziesiętnych sposobem pisemnym. Mnożenie i dzielenie ułamków przez 10, 100, 1000, ... . Mnożenie i dzielenie sposobem pisemnym ułamków dziesiętnych przez liczbę naturalną. Mnożenie i dzielenie sposobem pisemnym ułamków dziesiętnych przez ułamki dziesiętne. Przykłady podnoszenia ułamków dziesiętnych do potęgi o wykładniku naturalnym.

Działania na ułamkach zwykłych i dziesiętnych - obliczanie wartości wyrażeń arytmetycznych. Proste przykłady zaokrąglania liczb.

Rozwiązywanie zadań tekstowych z wykorzystaniem umiejętności obliczeń na ułamkach zwykłych i dziesiętnych.

Wykonywanie obliczeń na kalkulatorze.

### **4. Wprowadzenie do wyrażeń algebraicznych**

Rozpoznawanie i zapisywanie prostych wyrażeń algebraicznych. Obliczanie wartości liczbowych wyrażeń algebraicznych.

### **5. Równania (proste przykłady)**

Rozwiązywanie równań metodą działań odwrotnych. Rozwiązywanie zadań tekstowych z wykorzystaniem równań.

## **6. Procenty**

Procenty: 1%, 5%, 10%, 25%, 50%, 75%, 100%, 120% jako ułamki pewnych wielkości.

Rozwiązywanie zadań z praktycznym zastosowaniem procentów w życiu codziennym. Szacowanie wyników nieskomplikowanych obliczeń. Obliczenia procentowe z zastosowaniem kalkulatora.

## **7. Przedstawianie na diagramach danych empirycznych**

Odczytywanie danych empirycznych z diagramów. Zbieranie i opracowywanie danych (z uwzględnieniem temperatur ujemnych) i przedstawianie ich na diagramach.

Diagramy słupkowe i kołowe z zastosowaniem 25%, 50%, 75%, 100%. Odczytywanie danych przedstawionych na diagramach.

## **8. Przykłady liczb ujemnych (całkowitych)**

Temperatury dodatnie i ujemne, zróżnicowanie terenu w odniesieniu do poziomu morza (depresja - liczby ujemne), oś liczbowa.

## GEOMETRIA

### 1. Podstawowe figury geometryczne

Punkt, prosta, półprosta, odcinek. Łamana zwyczajna otwarta i zamknięta. Proste prostopadłe i równoległe. Kreślenie odcinków, prostych prostopadłych i prostych równoległych za pomocą linijki i ekierki.

Odległość między dwoma punktami, punktem a prostą, dwiema prostymi równoległymi. Kąt ostry, prosty, rozwarty, zerowy, pełny. Kąt wklęsły i wypukły. Mierzenie i rysowanie kątów. Kąty: przyległe, wierzchołkowe, odpowiadające, naprzemianległe.

### 2. Wielokąty

Wielokąt: wierzchołki, boki, kąty wewnętrzne i zewnętrzne, przekątne. Trójkąty. Własności trójkątów. Suma miar kątów wewnętrznych trójkąta. Klasyfikacja trójkątów ze względu na boki. Klasyfikacja trójkątów ze względu na kąty. Wysokości trójkąta. Czworokąty. Własności czworokątów. Suma miar kątów wewnętrznych czworokąta. Prostokąt i kwadrat - przypomnienie własności. Własności równoległoboku i rombu. Kąty, przekątne, wysokości równoległoboku i rombu. Własności trapezu. Przekątne, wysokość, kąty trapezu. Rodzaje trapezów. Własności deltoidu. Rysowanie wielokątów o określonych cechach. Proste przykłady przystawiania figur. Wielokąty foremne.

Obliczanie obwodów poznanych wielokątów. Jednostki pola. Pola czworokątów: prostokąta, kwadratu, równoległoboku, rombu, trapezu, deltoidu (z uwzględnieniem wzorów literowych). Pola trójkątów (z uwzględnieniem wzorów literowych). Pola wielokątów. Rozwiązywanie zadań dotyczących pól i obwodów poznanych figur.

### 3. Symetria w przyrodzie

Przykłady symetrii w przyrodzie. Przykłady odbić lustrzanych.

### 4. Graniastosłupy

Prostopadłościan i sześcian jako szczególne przypadki graniastosłupów prostych. Własności graniastosłupów prostych. Wierzchołki, krawędzie, ściany, wysokości. Krawędzie prostopadłe i równoległe; ściany równoległe i prostopadłe (wskazywanie na modelach, rysunkach i w rzeczywistości). Rysowanie graniastosłupów i ich siatek. Wykonywanie modeli. Obliczanie pól powierzchni graniastosłupów z wykorzystaniem siatek.

Obliczanie objętości prostopadłościanu przez wypełnianie go jednostkowymi sześcianami.



## KLASA VI

### ARYTMETYKA Z ELEMENTAMI ALGEBRY

#### 1. Liczby całkowite

Liczby całkowite na osi liczbowej. Porównywanie liczb całkowitych. Liczby przeciwne. Wartość bezwzględna liczby (interpretacja na osi liczbowej). Dodawanie, odejmowanie, mnożenie i dzielenie liczb całkowitych (proste przykłady).

#### 2. Liczby wymierne

Ułamki zwykłe i dziesiętne. Przykłady liczb wymiernych. Obliczanie wartości wyrażeń arytmetycznych, w których występują działania na ułamkach zwykłych i dziesiętnych.

Rozwinięcia dziesiętne ułamków zwykłych. Ułamki okresowe. Przybliżenia dziesiętne. Zaokrąglanie liczb do całości.

Liczby dodatnie i ujemne na osi liczbowej. Liczby przeciwne. Wartość bezwzględna liczby (interpretacja na osi liczbowej). Prostokątny układ współrzędnych na płaszczyźnie. Zaznaczanie punktów o danych współrzędnych i odczytywanie współrzędnych punktów. Przykłady potęg liczb wymiernych o wykładniku naturalnym. Rozwiązywanie zadań tekstowych, utrwalających działania na liczbach wymiernych.

#### 3. Procenty

Procent jako ułamek pewnej wielkości. Ułamek pewnej wielkości jako procent. Obliczanie procentu danej wielkości. Obliczanie wielkości, mając dany jej procent. Obliczanie, jakim procentem jednej wielkości jest druga wielkość.

Obliczenia procentowe w zadaniach dotyczących praktycznych zastosowań.

Stosowanie kalkulatora do wykonywania skomplikowanych obliczeń.

#### 8. Diagramy przedstawiające dane empiryczne i przykłady przyporządkowań

Diagramy procentowe: słupkowe i kołowe (proste przykłady).

Graficzne przedstawianie, odczytywanie i interpretowanie danych empirycznych w układzie współrzędnych.

Przykłady przyporządkowań. Opis słowny przyporządkowań i ich ilustracja za pomocą grafu.

### **5. Proste wyrażenia algebraiczne**

Nazywanie i zapisywanie prostych wyrażeń algebraicznych. Jednoliterowe wyrazy podobne i ich redukcja. Obliczanie wartości liczbowych wyrażeń algebraicznych.

### **6. Równania**

Rozwiązywanie prostych równań typu  $2a + 3 = 20$ . Rozwiązywanie zadań tekstowych za pomocą równań.

## **GEOMETRIA**

### **1. Figury płaskie**

Własności figur płaskich. Proste konstrukcje geometryczne (bez opisu i uzasadnienia): przenoszenie odcinka i kąta, podział odcinka na połowy, podział kąta na połowy, proste prostopadłe, proste równoległe, trójkąt z trzech danych boków. Przykłady figur przystających i podobnych. Kąt wpisany i środkowy. Zależność między kątami wpisanym i środkowym, opartymi na tym samym łuku. Kąt wpisany oparty na półokręgu. Obliczanie pól i obwodów figur płaskich.

### **2. Oś symetrii figury**

Figury symetryczne otrzymywane w wyniku odbić lustrzanych. Znajdowanie osi symetrii figur przez zginanie. Rysowanie osi symetrii prostych figur geometrycznych.

### **3. Graniastosłupy proste i prawidłowe**

Wyróżnianie graniastosłupów prawidłowych spośród graniastosłupów prostych. Modele brył i siatki. Obliczanie pól powierzchni graniastosłupów prostych. Obliczanie objętości graniastosłupów prostych.

### **4. Ostrosłupy**

Własności ostrosłupów. Rysowanie ostrosłupów, ich siatek i wykonywanie modeli.

## IV. PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW

Według założeń reformy oświatowej nadrzędnym celem kształcenia ogólnego jest rozwijanie umiejętności i postaw potrzebnych współczesnemu człowiekowi, niezależnie od dziedziny jego działalności.

Program *Matematyka wokół nas* zawiera tak dobrane treści nauczania, by jego realizacja w klasach IV - VI szkoły podstawowej zapewniała uczniom zdobycie umiejętności posługiwania się aparatem matematycznym w obrębie podstaw arytmetyki i geometrii oraz umożliwia stosowanie matematyki w innych dziedzinach wiedzy oraz w życiu codziennym. Nauka matematyki w klasach IV - VI jest kontynuacją oraz pogłębieniem i rozszerzeniem wiedzy matematycznej z klas I -III i stanowi bazę do nauki w gimnazjum. Przyjęty układ i zakres niniejszego programu jest wynikiem dostosowania się do określonych przez Ministerstwo Edukacji Narodowej *Podstaw programowych* oraz wieloletnich doświadczeń dydaktycznych jego autorów. Przy tworzeniu tego programu najistotniejszym kryterium doboru materiału było dopasowanie go do możliwości rozwojowych uczniów oraz wyposażenie uczniów w niezbędne do życia w społeczeństwie umiejętności matematyczne.

Podstawową formą organizacyjną nauczania matematyki w szkole jest lekcja. Poprawnie przygotowane i właściwie przeprowadzone lekcje gwarantują osiągnięcie wyznaczonych celów nauczania matematyki. Przygotowanie lekcji polega przede wszystkim na:

- ustaleniu tematu i celów lekcji,
- określeniu metod pracy na lekcji,
- przygotowaniu pomocy dydaktycznych,
- doborze ćwiczeń i zadań do pracy na lekcji i w domu,
- określeniu umiejętności, które uczniowie powinni zdobyć,
- rozplanowaniu czasu na poszczególne czynności podczas lekcji.

Do najczęściej stosowanych sposobów prowadzenia lekcji należą:

- praca nauczyciela z całą klasą,
- praca w grupach.

Należy przy tym pamiętać, że przy prowadzeniu lekcji pierwszym sposobem nauczyciel powinien zastosować daleko idącą indywidualizację procesu nauczania oraz dostarczać motywacji do uczenia się i wyzwać aktywność u każdego ucznia.

Treści nauczania w każdej klasie podzielono na dwa działły: arytmetykę i geometrię. Natomiast zaproponowana kolejność tematów w poszczególnych działach jest wynikiem wielolet-

nich doświadczeń twórców programu. Nie powinno to uniemożliwiać nauczycielom dokonywania zmian w kolejności poszczególnych działów materiału w trakcie realizacji programu. Program *Matematyka wokół nas* jest programem spiralnym, tzn. że jeżeli np. w klasie trzeciej pojawia się nowy temat „Ułamki”, to ten sam temat będzie poszerzony i pogłębiony w klasach następnych. Często pojawiający się nowy temat jest tylko zasygnalizowany na danym poziomie nauczania, wówczas nie wymaga się od uczniów tej klasy opanowania jakichkolwiek umiejętności związanych z nim. Dopiero w następnych klasach, po pogłębieniu, pojawia się ten temat w wymaganych umiejętnościach. To właśnie w umiejętnościach określony jest zakres wiedzy, który powinien zdobyć każdy uczeń na danym poziomie kształcenia. Opanowanie tej wiedzy jest warunkiem koniecznym do podjęcia nauki w następnej klasie.

Wiedza matematyczna podawana uczniom powinna być skorelowana z wiedzą przyrodniczą. Przy każdej nadarzającej się okazji należy ukazywać zastosowania matematyki w innych dziedzinach wiedzy, a w treściach przykładów i zadań zamieszczać wiadomości z innych przedmiotów nauczania. Postępując w ten sposób, utrwała się wiedzę oraz uatrakcyjnia lekcje matematyki. Aby zainteresować uczniów nauką, nie dopuścić do znużenia, należy stosować na lekcji różne formy i metody pracy. Wśród wymagań stawianych uczniom kończącym szkołę podstawową znajduje się między innymi umiejętność korzystania z tekstu matematycznego, zawartego w podręcznikach oraz w innych materiałach źródłowych. W tym celu na lekcjach powinno się stosować **metodę pracy z podręcznikiem**. Do takiej pracy przyzwyczajamy uczniów stopniowo, już nawet na etapie nauczania początkowego, natomiast od klasy czwartej zwiększamy liczbę tematów opracowywanych przez uczniów samodzielnie. Ta metoda daje dobre rezultaty w organizowanej na lekcjach pracy zespołowej (grupy 2 - 5 osób). Można przy tym różnicować stopień trudności zadań stawianych grupie do rozwiązania (w zależności od poziomu wiadomości matematycznych uczniów w danym zespole). Nauczyciel powinien w sposób dyskretny czuwać nad pracą zespołów i w każdej chwili być gotowym do udzielania wyjaśnień i wskazówek. Praca zespołowa musi być sprawdzona i oceniona przez nauczyciela. Samodzielne, logiczne myślenie można wykształcić u uczniów, stosując **metodę problemową**. Polega ona na tym, że nauczyciel stawia problem, który uczniowie muszą samodzielnie rozwiązać, próbując różnych dróg, cofając się i rozwiązując dane zagadnienie od początku, aż do skutku. Problemy można różnicować w zależności od poziomu uczniów w zespole.

Obydwie wyżej omówione metody można stosować w klasach łączonych. Usprawnia to pracę nauczycielowi, a uczniom - ułatwia zdobywanie wiedzy.

Bardzo skuteczną formą nauczania matematyki, począwszy od nauczania początkowego aż do pełnej samodzielności, jest **nauczanie czynnościowe**. Ostatnio doczekało się ono pełnego opracowania monograficznego (H. Siwek: *Czynnościowe nauczanie matematyki* WSiP, Warszawa 1998). Istotą tej metody jest dostosowywanie formy podawanej wiedzy do możliwości rozwojowych ucznia.

Podobnie jak w nauczaniu początkowym, tak i w wyższych klasach szkoły podstawowej powinno się stosować **zasadę pogłębienia**. Korzystanie bowiem na lekcjach matematyki z konkretnych, pomocy dydaktycznych bardzo pomaga uczniom w kształtowaniu wyobraźni, w rozwijaniu zmysłu obserwacji, ułatwia także zrozumienie i przyswojenie przerabianego materiału. Kształcące jest również samodzielne wykonywanie przez uczniów niektórych pomocy dydaktycznych, np. modeli brył geometrycznych.

W nauczaniu matematyki duże znaczenie ma przestrzeganie **zasady stopniowania trudności**. Omawianie nowego tematu trzeba rozpocząć od najprostszych przykładów, bazując na materiale wcześniej opanowanym przez uczniów. Podobnie jest z rozwiązywaniem zadań: zaczynamy od najprostszych, stopniowo przechodząc do coraz trudniejszych, aż do uogólnień. Stopień trudności zadań powinien być dostosowany do indywidualnych możliwości uczniów tak, aby każdy z nich, nawet najsłabszy, mógł osiągnąć sukces.

Równie ważną zasadą w nauczaniu matematyki jest **zasada trwałości wiedzy**. Przed omawianiem nowego tematu należy powtórzyć te partie materiału, które będą niezbędne do jego zrozumienia. Dobrą praktyką jest rozpoczynanie lekcji od powtórzenia - może to być np. rachunek pamięciowy czy utrwalenie, ugruntowanie wiadomości uprzednio zdobytych, w myśl zasady: *repetitio est mater studiorum*.

Lekcje matematyki nie mogą być nużące, należy je uatrakcyjnić poprzez wprowadzanie różnorodnych form pracy. Należy zmieniać zarówno metody podające jak i metody sprawdzające. Dobrą formą urozmaicenia lekcji matematyki są gry matematyczne. Badania E. Gruszczyk - Kolczyńskiej wykazały, że dziecko o wiele łatwiej przyswaja nowe pojęcia matematyczne, jeśli są one podawane w formie zabawy. Bardzo dobre rezultaty osiąga się, prowadząc czasem lekcje metodą dramy. Istotą dramy jest to, że wszyscy uczestnicy biorą czynny udział w zajęciach, wszyscy improwizują, nie muszą się uczyć tekstu na pamięć, zachowują się naturalnie i logicznie, angażują się i koncentrują w pełni na określonej sytuacji. Sytuacja ta wymaga od uczestników pełnego emocjonalnego i uczuciowego zaangażowania. Doświadczenie fikcyjne daje możliwość zrozumienia sytuacji rzeczywistych.

Powyższe metody mają tę zaletę, że w sposób spontaniczny integrują matematykę z innymi przedmiotami.

Zazwyczaj w każdej klasie znajdują się uczniowie o różnym poziomie intelektualnym i rozmaitych zainteresowaniach. Uczniom zainteresowanym matematyką należy stworzyć warunki do rozwoju tych zainteresowań, np. poprzez zajęcia fakultatywne, koła matematyczne lub przynajmniej dobierając specjalnie dla nich ciekawsze matematyczne zadania i problemy. Uczniowie mający trudności w uczeniu się matematyki powinni mieć ułatwiony dostęp do pomocy dydaktycznych, powinni być kierowani na zajęcia wyrównawcze, a nauczyciel powinien ich otaczać szczególną troską. Zadania przygotowywane dla tych uczniów powinny być z poziomu wymagań koniecznych i podstawowych. Po osiągnięciu sukcesu na tym poziomie trzeba stworzyć im możliwość spróbowania swoich sił w rozwiązywaniu zadań z poziomu rozszerzającego i dopełniającego.

**Pracę domową**, zadawaną uczniowi do samodzielnego wykonania, trzeba tak dobierać, by utrwalala zdobyte wcześniej wiadomości lub stanowiła przygotowanie do następnej lekcji. Obowiązkowa praca domowa nie może być trudniejsza niż praca wykonywana w czasie lekcji. Pracę domową można różnicować, dobierając zadania do możliwości uczniów. Pamiętając, że matematyka nie jest jedynym przedmiotem nauczania w szkole, należy przewidzieć czas pracy ucznia w domu tak, by po skończeniu odrabiania lekcji znalazł on jeszcze czas na rekreację oraz rozwijanie własnych zainteresowań. Warunkiem koniecznym zadawania pracy domowej jest sprawdzanie przez nauczyciela jej wykonania. Uczeń musi wiedzieć, czy jego rozwiązania zadań są poprawne, a w razie błędów, wiedzieć, na czym one polegają, by móc je poprawić.

Należy również dbać o poprawne wysławianie się uczniów w języku matematyki (bez formalizowania, ale ze zrozumieniem). Jest to jeden z warunków osiągnięcia kultury matematycznej, co między innymi objawia się w możliwości zapisywania w języku matematyki zjawisk z otaczającej ucznia rzeczywistości.

W realizacji tych i wcześniej omówionych celów nauczania matematyki mogą być pomocne niżej wymienione publikacje przygotowywane przez Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne:

- H. Lewicka, E. Rosłon *Matematyka wokół nas. Podręcznik dla klasy czwartej szkoły podstawowej*,
- H. Lewicka, E. Rosłon *Matematyka wokół nas. Zeszyt ćwiczeń dla klasy czwartej szkoły podstawowej. Część 1*,
- H. Lewicka, E. Rosłon *Matematyka wokół nas. Zeszyt ćwiczeń dla klasy czwartej szkoły podstawowej. Część 2*,

- H. Lewicka, E. Rosłon *Matematyka wokół nas. Podręcznik dla klasy piątej szkoły podstawowej*,
- H. Lewicka, E. Rosłon *Matematyka wokół nas. Zeszyt ćwiczeń dla klasy piątej szkoły podstawowej. Część 1*,
- H. Lewicka, E. Rosłon *Matematyka wokół nas. Zeszyt ćwiczeń dla klasy piątej szkoły podstawowej. Część 2*,
- H. Lewicka, E. Rosłon *Matematyka wokół nas. Podręcznik dla klasy szóstej szkoły podstawowej*,
- H. Lewicka, E. Rosłon *Matematyka wokół nas. Zeszyt ćwiczeń dla klasy szóstej szkoły podstawowej. Część 1*,
- H. Lewicka, E. Rosłon *Matematyka wokół nas. Zeszyt ćwiczeń dla klasy szóstej szkoły podstawowej. Część 2*,
- H. Lewicka, E. Rosłon *Matematyka wokół nas. Książka dla nauczyciela klasy czwartej szkoły podstawowej*,
- H. Lewicka, E. Rosłon *Matematyka wokół nas. Książka dla nauczyciela klasy piątej szkoły podstawowej*,
- H. Lewicka, E. Rosłon *Matematyka wokół nas. Książka dla nauczyciela klasy szóstej szkoły podstawowej*,

Wymienione podręczniki dla klas IV - VI szkoły podstawowej przygotowywane są przez ten sam zespół autorski. Gwarantuje to jednolitą koncepcję nauczania we wszystkich klasach. Autorki są znane nauczycielom z zestawów podręczników do nauczania matematyki w klasach IV i V szkoły podstawowej.

Każdy podręcznik zawiera treści zgodne z programem *Matematyka wokół nas* dla klas IV - VI szkoły podstawowej. Język podręczników jest prosty i zrozumiały dla ucznia, a jednocześnie poprawny matematycznie. Poszczególne partie materiału ujęte są w podręcznikach w rozdziały i podrozdziały. Każdy podrozdział stanowi jednostkę metodyczną. Liczne przykłady z otaczającej ucznia rzeczywistości przybliżają wprowadzane pojęcia matematyczne. Bloki zadaniowe są zbudowane zgodnie z zasadą stopniowania trudności. Każdy rozdział jest zakończony testem, pozwalającym uczniowi na sprawdzenie zdobytych wiadomości i umiejętności.

Książki dla nauczyciela są przewodnikami metodycznymi zawierającymi:

- wykaz treści nauczania matematyki w każdej z klas IV ,V, VI i przewidywane osiągnięcia uczniów zawarte w programie *Matematyka wokół nas* dla poszczególnych klas szkoły podstawowej,
- rozkłady materiału nauczania,
- szczegółowe uwagi o realizacji programu w poszczególnych klasach,
- przykładowe testy i sprawdziany do kontroli i oceny pracy uczniów,
- przykładowe scenariusze lekcji.



## V. STANDARD KSZTAŁCENIA

### PRZEWIDYWANE OSIĄGNIĘCIA UCZNIÓW

#### **Klasa IV**

Uczeń kończący kl. IV powinien umieć:

- pamięciowo wykonywać cztery działania w zbiorze liczb naturalnych w zakresie 100,
- pisemnie dodawać i odejmować liczby naturalne,
- pisemnie mnożyć i dzielić liczby naturalne przez liczby jednocyfrowe i dwucyfrowe,
- poprawnie stosować kolejność wykonywania działań,
- dodawać i odejmować ułamki zwykłe o jednakowych mianownikach, dodawać i odejmować ułamki dziesiętne,
- rozpoznawać koła, okręgi, prostokąty, kwadraty,
- rozpoznawać proste i odcinki równoległe oraz odcinki i proste prostopadłe,
- rozpoznawać kąty ostre, proste i rozwarte,
- rysować prostokąty, kwadraty i okręgi,
- mierzyć odcinki, obliczać długości łamanych,
- obliczać obwody prostokątów bez konieczności posługiwania się wzorami,
- rozpoznawać prostopadłościąny i sześciąny oraz wyróżniać wierzchołki, krawędzie (prostopadłe i równoległe), ściany (prostopadłe i równoległe).

#### **Klasa V**

Uczeń kończący kl. V powinien umieć:

- pisemnie dodawać i odejmować liczby naturalne,
- pisemnie mnożyć i dzielić liczby naturalne przez liczby dwucyfrowe i trzycyfrowe,
- porównywać, dodawać, odejmować, mnożyć i dzielić ułamki zwykłe,
- porównywać, dodawać, odejmować, mnożyć i dzielić ułamki dziesiętne,
- obliczać wartości prostych wyrażeń arytmetycznych,
- rozpoznawać figury geometryczne płaskie i określać ich podstawowe własności,
- mierzyć kąty i rozpoznawać ich rodzaje,
- rysować za pomocą ekiejki i linijki figury geometryczne i obliczać ich obwody i pola,

- rozpoznawać graniastosłupy proste i obliczać ich pola powierzchni w zakresie posiadanych umiejętności.

### **Klasa VI**

Uczeń kończący kl. VI powinien umieć:

- dodawać, odejmować, mnożyć i dzielić liczby naturalne, ułamki zwykłe oraz ułamki dziesiętne,
- obliczać wartości wyrażeń arytmetycznych,
- rozwiązywać zadania tekstowe z użyciem procentów,
- rozwiązywać nieskomplikowane zadania tekstowe za pomocą równań,
- odczytywać diagramy obrazkowe, kołowe, słupkowe (również procentowe),
- zaznaczać punkty o danych współrzędnych i odczytywać współrzędne punktów w prostokątnym układzie współrzędnych na płaszczyźnie,
- porównywać liczby wymierne (dodatnie i ujemne),
- obliczać potęgi liczb wymiernych o wykładnikach naturalnych (bez stosowania wzorów),
- określać podstawowe własności figur geometrycznych płaskich,
- rozpoznawać kąty wierzchołkowe, odpowiadające, naprzemianległe i przyległe oraz określać ich miary,
- posługiwać się podstawowymi jednostkami miary długości, pola i objętości,
- rozpoznawać graniastosłupy proste i prawidłowe, obliczać ich pola powierzchni w zakresie posiadanych umiejętności,
- rozpoznawać ostrosłupy,
- obliczać objętości graniastosłupów prostych.

Poziom wiedzy i zakres umiejętności, które uczeń powinien posiadać po ukończeniu szkoły podstawowej, jest zawarty w liście umiejętności po ukończeniu klasy szóstej.

## KONTROLA I OCENA OSIĄGNIĘĆ UCZNIÓW

Ważną a zarazem trudną funkcją nauczyciela jest sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów. Sprawdzanie, czy uczniowie opanowali założone umiejętności, wiąże się bezpośrednio z planowaniem dalszych treści kształcenia.

Nauczyciel ma więc obowiązek tak organizować nauczanie matematyki, aby każdy uczeń miał możliwość:

- rozwiązywania zadań standardowych,
- rozumienia wiadomości,
- utrwalenia wiadomości,
- rozwiązywania zadań problemowych,
- rozwiązywania zadań sprawdzających.

Kontrola osiągnięć na danym poziomie może odbywać się w czasie aktywnego udziału w lekcji lub odpowiedzi ustnej. Taka forma sprawdzania pozwala nauczycielowi nawiązać bezpośredni kontakt z uczniem, poznać zasób jego wiadomości, śledzić tok rozumowania, oceniać poprawność spostrzeżeń, poprawność językową wypowiedzi. Przy organizowaniu pracy zespołowej wyrabiamy w uczniach postawy społeczne, rozwijamy poczucie odpowiedzialności.

W celu kontrolowania osiągnięć uczniów na danym poziomie proponujemy trzy formy sprawdzianów:

- krótkie(10 - 15-minutowe) sprawdziany z aktualnie przerabianego materiału,
- 30 - 45-minutowe prace klasowe, sprawdzające osiągnięcia uczniów po zakończeniu danego działu,
- testy semestralne, uwzględniające dwie formy zadań: wielokrotnego wyboru i krótkiej odpowiedzi(obejmują one materiał danego semestru).

Oprócz proponowanych wyżej sprawdzianów zalecamy:

- sprawdzanie pisemnych prac domowych,
- ocenianie: ustnych odpowiedzi ucznia, aktywnego udziału w lekcji oraz samodzielnych opracowań wybranych tematów przez ucznia lub grupę uczniów.

Wyniki takiego sprawdzania wiedzy pozwalają na elastyczne planowanie dalszego kształcenia. Zakładamy przy tym, że rozpoczęcie pracy nad nowym zagadnieniem podejmujemy dopiero po całkowitym opanowaniu przez uczniów poprzedniego materiału. W początkowym okresie klasy czwartej wskazane są 30-minutowe prace klasowe. Treści zadań na sprawdziany

i prace klasowe można kierować, różnicując uczniom stopień trudności sprawdzianu, lub też wyświetlać na ekranie. Wskazane jest konstruowanie sprawdzianów, prac klasowych i testów uwzględniających różne poziomy wymagań: opanowanie treści koniecznych, podstawowych, rozszerzających, dopełniających oraz wykraczających poza program nauczania na danym poziomie. Uczniowie mają przy tym prawo do wyboru poziomu sprawdzianu. Ważnym elementem branym pod uwagę przy ocenianiu pracy ucznia są samodzielnie opracowywane tematy.

Przedmiotem oceny ucznia jest suma posiadanych wiadomości i umiejętności, których zakres jest określony programem nauczania, a także wszelkie przejawy aktywności intelektualnej ucznia w pracy na lekcjach oraz w pracy pozalekcyjnej i pozaszkolnej.

Ocena powinna być przede wszystkim rzetelna i obiektywna. W związku z tym ocenę wystawioną w postaci stopnia powinno się uzupełnić oceną opisową, która określa nie tylko to, co uczeń umie, a czego nie umie, lecz również charakteryzuje jakość zdobytych kompetencji.

Ocena opisowa pozwala nauczycielowi zaplanować indywidualną pracę z uczniem, a uczniowi zaplanować samokształcenie. Za najbardziej obiektywny sposób oceniania uważa się punktowane sprawdziany. Aby zachować maksymalną obiektywność oceny za sprawdziany, zaleca się:

- stosowanie odrębnej punktacji za wybór poprawnej metody rozwiązania i konsekwencję w jej realizacji oraz poprawność wyniku,
- przyznawanie punktów tylko wówczas, gdy jesteśmy przekonani, że uczeń wybrał prawidłową metodę rozwiązania,
- w razie wątpliwości nauczyciela co do prawidłowości rozumowania ucznia, przeprowadzenie rozmowy w celu wyjaśnienia wątpliwości,
- uzależnienie ostatecznej oceny nie tylko od liczby zdobytych punktów, ale również od liczby w pełni wykonanych zadań.

Respektując wyżej wymienione zasady oceniania sprawdzianów, można przyjąć następujący sposób przeliczania liczby punktów na ocenę szkolną:

- 35% - 49% punktów - mierny,
- 50% - 74% punktów - dostateczny,
- 75% - 89% punktów - dobry,
- 90% - 97% punktów - bardzo dobry,
- 98% - 100% punktów - celujący.

Przykładowe zadania na pisemne prace sprawdzające i przykładowe testy zamieszczone są w następujących poradnikach:

- *Matematyka wokół nas. Książka dla nauczyciela klasy czwartej szkoły podstawowej,*
- *Matematyka wokół nas. Książka dla nauczyciela klasy piątej szkoły podstawowej,*
- *Matematyka wokół nas. Książka dla nauczyciela klasy szóstej szkoły podstawowej.*

## VI. UWAGI O REALIZACJI PROGRAMU

Program *Matematyka wokół nas* spełnia założenia reformy systemu edukacji, a zatem może być przyjęty przez nauczyciela do realizacji zadań szkoły w zakresie matematyki.

Przystępując do realizacji programu, nauczyciel powinien najpierw opracować rozkład materiału nauczania dla każdej klasy, dostosowany do potrzeb, możliwości uczniów i warunków pracy. Rozkład materiału powinien określać:

- kolejność realizacji działów i haseł,
- stopień szczegółowości poszczególnych tematów oraz liczbę godzin przewidzianych na ich omówienie,
- dobór najskuteczniejszych form i metod pracy dydaktycznej,
- przewidywane umiejętności uczniów dotyczące poszczególnych jednostek dydaktycznych.

Głównym kryterium, jakim powinien kierować się nauczyciel w planowaniu swojej pracy, jest możliwość efektywnej i skutecznej realizacji celów kształcenia określonych programem.

W rozdziale II programu sformułowane są cele nauczania. Aby je zrealizować, należy uwzględnić następujące zalecenia:

- ćwiczyć umiejętności w zakresie danej partii materiału dopóty, dopóki uczeń ich nie opanuje w stopniu zadowalającym,
- aktywizować ucznia do rozwiązywania zadań i problemów matematycznych,
- tak kierować pracą, aby uczeń samodzielnie wybierał drogę rozwiązywania zagadnień matematycznych,
- uwzględniać w procesie nauczania rozwiązywanie zadań problemowych, kształcących logiczne myślenie,
- stopniować trudności w ćwiczeniach i zadaniach,
- tak dostosowywać stopień trudności zadań do indywidualnych możliwości uczniów, aby każdy z nich (nawet najsłabszy) osiągnął sukces,
- utrzymywać wiadomości z innych przedmiotów dobierając odpowiednie treści zadań tekstowych,
- tak dobierać zadania dotyczące danej partii materiału, aby były zróżnicowane pod względem formy (unikając znużenia ucznia monotonością pracy),
- przestrzegać poprawności wysławiania się w języku matematyki (bez formalizowania),
- zapisywać w języku matematyki zjawiska z otaczającej ucznia rzeczywistości.

## ORIENTACYJNY PRZYDZIAŁ GODZIN

### **Klasa IV**

#### **Arytmetyka - 98 h**

1. Działania na liczbach naturalnych - 12 h
2. Rozszerzenie zakresu liczbowego - 20 h
3. Podzielność liczb - proste przykłady - 8 h
4. Ułamki zwykłe - 20 h
5. Ułamki dziesiętne - 15 h
6. Zastosowania praktyczne - 19 h
7. Diagramy przedstawiające dane empiryczne - 4 h

#### **Geometria - 40 h**

1. Podstawowe figury geometryczne - 12 h
2. Prostokąty i koła - 11 h
3. Skala i plan - 5 h
4. Figury przestrzenne - 12 h

#### **Do dyspozycji nauczyciela - 6 h**

### **Klasa V**

#### **Arytmetyka z elementami algebry - 76 h**

1. Liczby naturalne - 10 h
2. Ułamki zwykłe - 29 h
3. Ułamki dziesiętne - 19 h
4. Wprowadzenie do wyrażeń algebraicznych - 3 h
5. Równania - proste przykłady - 4 h
6. Procenty - 4 h
7. Przedstawianie na diagramach danych empirycznych - 4 h
8. Przykłady liczb ujemnych - 3 h

#### **Geometria - 61 h**

1. Podstawowe figury geometryczne - 7 h
2. Wielokąty - 38 h
3. Symetria w przyrodzie - 2 h
4. Graniastosłupy - 14 h

**Do dyspozycji nauczyciela - 7 h****Klasa VI****Arytmetyka z elementami algebry - 96 h**

1. Liczby całkowite - 25 h
2. Liczby wymierne - 20 h
3. Procenty - 20 h
4. Diagramy przedstawiające dane empiryczne i przykłady przyporządkowań - 13 h
5. Proste wyrażenia algebraiczne - 10 h
6. Równania - 8 h

**Geometria - 44 h**

1. Figury płaskie - 16 h
2. Oś symetrii figury - 5 h
3. Graniastosłupy proste i prawidłowe - 12 h
4. Ostrosłupy - 11 h

**Do dyspozycji nauczyciela - 4 h**



## VII. BIBLIOGRAFIA

- Bryński M. *Matematyka 8. Książka dla nauczyciela* WSiP, Warszawa 1993,
- Bryński M., Lewicka H. *Nauka o liczbach* WSiP, Warszawa 1995,
- Drażek A., Grabowska B., Kalicka Z. *Matematyka 6. Książka dla nauczyciela* WSiP, Warszawa 1994,
- Gruszczyk - Kolczyńska E. *Dzieci ze specyficznymi trudnościami w uczeniu się matematyki* WSiP, Warszawa 1996,
- Gruszczyk - Kolczyńska E., Zielińska E. *Dziecięca matematyka. Książka dla rodziców i nauczycieli* WSiP, Warszawa 1997,
- Gruszczyk - Kolczyńska E., Zielińska E., Dobosz K. *Jak nauczyć dzieci sztuki konstruowania gier?* WSiP, Warszawa 1997,
- Lewicka H, Zawal – Jarosik M. *Matematyka 4. Książka dla nauczyciela* WSiP, Warszawa 1996,
- Pankowska K. *Drama, zabawa i myślenie* Wyd. wewn. COMUK, Warszawa 1990,
- Rosłon E. *Matematyka 5. Książka dla nauczyciela* WSiP, Warszawa 1995,
- Siwek H. *Czynnościowe nauczanie matematyki* WSiP, Warszawa 1998.