

MARIA LEGUTKO
HALINA PIEPRZYK

Program matematyki dla studentów pedagogiki wczesnoszkolnej ukierunkowany na metodę czynnościową

1. WSTĘP

W obowiązujących w Polsce planach studiów kierunku „Nauczania Początkowego” występują dwa przedmioty matematyczne – podstawy nauczania początkowego matematyki oraz metodyka początkowego nauczania matematyki (w dalszym ciągu będziemy używać skrótów tych nazw: „podstawy” i „metodyka”). Do pierwszego z tych przedmiotów obowiązuje program wydany przez Ministerstwo Nauki, Szkolnictwa Wyższego i Techniki dla uniwersytetów i wyższych szkół pedagogicznych; programy metodyki ustalano natomiast w ramach uczelni. Program „Podstawy nauczania początkowego matematyki” (1987) zawiera trzy mniej więcej równe objętościowo części, z których pierwsza – to zbiory, iloczyn kartezjański, relacje, funkcje; druga – liczby naturalne, zadania tekstowe, równania i nierówności; trzecia – liczby wymierne, elementy geometrii, kombinatoryka. W praktyce, pierwszej części poświęcało się zazwyczaj jeden semestr, pozostałym dwóm drugi semestr. Współcześnie nie może być to dobrym rozwiązaniem, ponieważ aktywności występujące przy realizacji zbiorów, relacji funkcji, często zbyt duża formalizacja i ścisłość logiczna (niekiedy „musztra” w stosowaniu symboliki teoriomnogościowej i logicznej) nie są tak ważne dla przyszłego nauczyciela, jak poprawnie ukształtowane pojęcia arytmetyczne i geometryczne. Jest również zgodne z obecnymi tendencjami w dydaktyce matematyki. Reforma I fali lat sześćdziesiątych, w której przywiązywano ogromną wagę do teorii zbiorów i relacji przeminęła i obecnie ważne jest głównie stosowanie języka mnogościowego i pojęć logicznych w arytmetyce i geometrii. W ostatnim okresie utworzono w nie-

których uczelniach jeden kierunek – pedagogikę wczesnoszkolną przygotowującą nauczyciela do pracy w przedszkolu i w klasach początkowych. Uczelnie mają większą swobodę w tworzeniu planów i programów nauczania, a co za tym idzie, jest większa ich różnorodność w skali kraju. Zapewne korzystna będzie wymiana doświadczeń na tym polu, aby udoskonalać nowo powstałe programy.

W Wyższej Szkole Pedagogicznej w Krakowie powstały nowe programy, które wyrosły na bazie kilkunastoletnich doświadczeń pracowników Zakładu Dydaktyki Matematyki, którzy pracowali ze studentami kierunków pedagogicznych. Przy ich konstruowaniu brano pod uwagę potrzeby i możliwości studentów, aktualne trendy w dydaktyce matematyki, zmiany programowe w polskiej szkole. Nowe programy są modyfikacją i ulepszeniem programów dotychczasowych. Przydzielono 90 godzin na „podstawy” i 240 godzin na „metodykę” wraz z ćwiczeniami praktycznymi w szkole (bez praktyki ciągłej).

Tematyka związana ze zbiorami, relacjami i funkcjami została zawężona i stanowi jedynie bazę pojęciową i językową do klasyfikacji i definiowania – np. figur w geometrii i do kształtowania aspektu kardynalnego i porządkowego liczby naturalnej. Główny nacisk położony jest na kształtowanie liczby, działania i figury geometrycznej (na zbiory, relacje, funkcje przeznaczono 14% zajęć, na liczby i działania 48%, figury geometryczne 20%, rozwiązywanie zadań 12 %).

Sformułowano tematykę wykładów i ćwiczeń z rozplanowaniem godzinowym. Jest to istotna nowość. Dokładne wypisanie tematyki jest może sztywne, ale pozwala z dużym prawdopodobieństwem ocenić, co będzie możliwe do realizacji.

W tematyce ćwiczeń często wskazywano jakie aktywności matematyczne powinny wystąpić na zajęciach, jakich środków poglądowych używać, aby student przekonał się, że nie tylko słowne wyjaśnienie jest skuteczną metodą nauczania, a większość pojęć można lepiej zrozumieć poprzez „działanie”, poprzez ich tworzenie.

Nie ma rozdzielenia tematyki na przedszkolną i szkolną. Chodzi o to, aby dać przyszłemu nauczycielowi pełniejszy pogląd na kształtowanie pojęć matematycznych od najmłodszych lat do 9-10 roku życia dziecka. „Podstawy” są ukierunkowane na „metodykę”, „metodyka” natomiast odwołuje się do wiadomości zdobytych przez studentów. Literatura podstawowa jest ta sama dla obydwu przedmiotów, tylko zakłada się inne jej wykorzystanie.

2. PROGRAM – PODSTAWY POCZĄTKOWEGO NAUCZANIA MATEMATYKI

Przedmiot realizowany w wymiarze 90 h; 30 h wykładu i 60 h ćwiczeń na II roku studiów przez dwa semestry: 1 h wykładu i 2 h ćwiczeń.

Przedmiot kończy się egzaminem.

Celem zajęć jest :

1. Kształtowanie u studentów poprawnego i wieloaspektowego rozumienia podstawowych pojęć matematycznych (liczby, działania, figury geometrycznej) poprzez świadomie i celowo organizowaną ich aktywność matematyczną (klasyfikowanie, porządkowanie, kodowanie, schematyzację, porównywanie elementów ze względu na wybraną cechę, mierzenie, obserwację, odkrywanie, werbalizację i różne matematyzacje zależności, rozwiązywanie problemów, dostrzeganie i wykorzystywanie analogii, uogólnianie, argumentowanie).

2. Kształtowanie języka matematycznego poprzez dostrzeganie i opisywanie w języku matematyki prostych sytuacji naturalnych oraz interpretację pojęć matematycznych w sytuacjach konkretnych.

3. Kształtowanie u studentów pozytywnego nastawienia i aktywnej postawy w uczeniu się matematyki.

Wykład ma na celu przekazać pewien zasób elementarnej wiedzy matematycznej pogłębiającej rozumienie liczb, działań i figur geometrycznych w formie ciekawych odczytów ukazujących piękno matematyki, jej historyczny rozwój oraz jej użyteczność w opisie naturalnych prostych sytuacji.

2.1. Tematyka wykładów

- 1,2. Zbiór, sposoby jego określania. Podzbiór, liczba podzbiorów w zbiorze skończonym. Różne klasyfikacje i uporządkowania zbioru.
- 3,4. Działania na zbiorach. Proste własności działań mające związek z własnościami liczb. Liczba elementów w sumie, różnicy, iloczynie mnogościowym i iloczynie kartezjańskim zbiorów.
5. Funkcje wzajemnie jednoznaczne. Równoliczność zbiorów (a równość zbiorów).
6. Mierzenie (rys historyczny). Własności miary. System jednostek miar.
7. Liczby naturalne, ich różne aspekty.
8. Dziesiętkowy system pozycyjny.
- 9,10,11. Oś liczbowa, ułamki i liczby ujemne.
12. Pojęcie działania dodawania i jego własności (prawa).
13. Pojęcie działania odejmowania i jego własności.
14. Pojęcie działania mnożenia i jego własności.
15. Pojęcie działania dzielenia i jego własności.

16. Prawa rozdzielności działań. Kolejność działań.
17. Algorytmy działań (i kalkulatory).
- 18,19. Podzielność, liczby pierwsze i złożone. Cechy podzielności. Dzielniki i wielokrotności.
20. Zadania matematyczne, klasyfikacja zadań.
21. Schematyzacja, manipulacja (symulacja), matematyzacja konkretnych sytuacji.
22. Metody rozwiązywania zadań.
23. Równanie, metody rozwiązywania równań (na poziomie klas I-III)
24. Figura geometryczna. Klasyfikacja figur.
- 25 Punkt, odcinek, prosta.
26. Figury osiowo i środkowo symetryczne.
27. Figury przystające i podobne, skala podobieństwa.
28. Obwód figury.
29. Pole figury.
30. Związki arytmetyki z algebrą i geometrią.

2.2. Tematyka ćwiczeń

I. Klasyfikacja i porządkowanie zbiorów

1. Klasyfikacja zbiorów według różnych kryteriów. Zbiór, element zbioru, sposoby określania zbiorów, sposoby kodowania cech elementów. Graficzne przedstawianie klasyfikacji (drogi, pętle, drzewa, tabelki). Podzbiór, liczba podzbiorów w zbiorze 2-, 3-, 4-elementowym. Zbiory równe a równoliczne.

2. Przykłady sytuacji (gier) prowadzących do sumy, różnicy, iloczynu i iloczynu kartezjańskiego zbiorów. Dostrzeganie i formułowanie prostych własności działań na zbiorach (mające związek z własnościami działań na liczbach).

3. Porządkowanie zbiorów według różnych warunków (relacji). Przykłady zbiorów, w których dokonano różnych klasyfikacji i różnych uporządkowań.

4. Przyporządkowanie wzajemnie jednoznaczne w zbiorach skończonych i nieskończonych (funkcje).

II. Mierzenie

1. Mierzenie bezpośrednio – porównywanie, szacowanie wielkości: powierzchni, długości, pojemności (objętości), masy, czasu i temperatury. Mierzenie pośrednie z użyciem jednostki. Przybliżony wynik pomiaru. Ustalenie czynności w procesie wymierzania danej wielkości.

2. Wprowadzenie jednostek miary. Systemy podstawowych jednostek miar. Przeliczanie jednostek, zamiana jednostek.

III. Liczby naturalne, działania

1. Przeliczanie elementów w zbiorze. Liczba naturalna jako synteza aspektów: kardynalnego, porządkowego, miarowego, operacyjnego i kodowego.

2. Pojęcie działania dodawania i odejmowania liczby w różnych aspektach. Ujmowanie i dopełnianie (w zadaniach). Czynności odwrotne i działania odwrotne. Odkrywanie własności działań dodawania i odejmowania [$a + b = b + a$, $a - b = c$, $c + b = a$, $(a + b) + c = a + (b + c)$, $a + 0 = a - 0 = a$].

Interpretacja działań na konkretach i schematach.

3. Pojęcie mnożenia i dzielenia w różnych aspektach (dodawanie jednakowych składników, liczba elementów w iloczynie kartezjańskim, liczba kwadratów jednostkowych w prostokącie, zamiana jednostek w mierzeniu). Zadania na podział i mieszczanie.

4. Odkrywanie własności mnożenia i dzielenia. Mnożenie i dzielenie jako działania wzajemnie odwrotne [$a : b = c$, $c \cdot b = a$, $a \cdot b = b \cdot a$, $(a \cdot b) \cdot c = a \cdot (b \cdot c)$, $a \cdot 0 = 0$, $a \cdot 1 = a$, $a : a = 1$, $a \neq 0$].

5. Różne interpretacje w konkretnych sytuacjach i na schematach. Prawa rozdzielności mnożenia i dzielenia względem dodawania i odejmowania [$(a + b) \cdot c = a \cdot c + b \cdot c$, $(a + b) : c = a : c + b : c$].

6. Rozszerzenie zakresu liczbowego, liczby wielocyfrowe.

Dziesiątkowy system pozycyjny na tle systemów liczbowych o innych podstawach (zadania kombinatoryczne, klocki arytmetyczne).

7. Kolejność wykonywania działań (drzewa, schematy). Rachunek pamięciowy, różne sposoby ułatwień, obserwacja regularności w tabelkach działań dodawania i mnożenia (ćwiczenia z refleksją, kwadraty magiczne, gry i zabawy arytmetyczne). Wykorzystanie gier komputerowych dla ćwiczenia sprawności rachunkowych.

8. Podzielność. Obserwacja tabeli liczb od 1 do 100. Dzielniki, wielokrotności, NWW, NWD. Odkrywanie twierdzeń (cech) podzielności (metoda korytarzyków) i ich uzasadnienie. Dzielenie z resztą.

9. Algorytmy działań dodawania i odejmowania w systemie dziesiętnym oraz przykłady w innym systemie.

10. Algorytm mnożenia i dzielenia, różne sposoby zapisu, szacowanie i sprawdzanie wyniku. Obliczenia z wykorzystaniem kalkulatorów, korzystanie z pamięci kalkulatora (gry i zabawy).

IV. Zadania tekstowe

1. Rozwiązywanie prostych zadań (z użyciem różnych środków – narzędzi), symulacja, schematyzacja i matematyzacja sytuacji przedstawionej w zadaniu. Struktura zadania.

2. Rozwiązywanie zadań złożonych różnymi sposobami. Metody rozwiązywania zadań. Rozwiązywanie zadań z wykorzystaniem równań. Metody rozwiązywania równań.

3. Układanie zadań (do sytuacji konkretnej, do pytania, do schematu, do działania). Rozwiązywanie zadań nietypowych (nadmiar, brak lub sprzeczne dane, wielość wyników i rozwiązań).

4. Przedłużanie zadań, metoda uzmienniania stałej. Zadania otwarte.

V. Elementy geometrii

1. Kształtowanie pojęć figur geometrycznych płaskich i przestrzennych (wielokąt, koło, wielościany i kula, punkt, odcinek, łamana, prosta). Różne klasyfikacje figur (na modelach) ze względu na liczbę wierzchołków, liczbę boków, ścian, równe boki, przystawanie figur, podobieństwo). Definiowanie trójkątów, prostokątów, kwadratów, sześciątów, prostopadłościanów.

2. Rysowanie figur, odbicia lustrzane i przesunięcia równoległe. Figury osiowo i środkowo symetryczne.

3. Droga, odległość, odcinek. Drogi na sieci kwadratowej. Liczba odcinków łączących daną liczbę punktów. Przekątne w wielokącie. Łamana, łamana zwyczajna zamknięta. Prosta.

4. Pojęcie obwodu figury (obwód drzewa, obwód w talii, długość ogrodzenia piaskownicy, ogródka). Długość łamanej, obwód wielokąta. Figury o tym samym obwodzie i różnych kształtach (takich samych kształtach) (n -kąty o obwodzie n , dla $n \geq 3$).

5. Porównywanie powierzchni (posadzek, mieszkań, ogródków). Szacowanie pola. Wykładanie figur jednostkami kwadratowymi. Związek pola prostokąta z iloczynem liczb. Figury o tym samym polu i tym samym kształcie, o tym samym polu i różnym kształcie (n -kąty o polu n , $n \geq 3$), układanie tangramów.

6. Pomniejszanie i powiększanie figur na sieci kwadratowej. Obserwacja zmian obwodu i pola. Porównywanie różnicowe i ilorazowe. Zadania arytmetyczno-geometryczno-kombinatoryczne.

VI. Ułamki. Liczby ujemne

1. Rozszerzenie zakresu liczbowego. Pojęcie ułamka jako: części pewnej wielkości, operatora funkcyjnego, wyniku dzielenia, stosunku dwóch liczb.

2. Ułamki równe. Różne sposoby porównywania, rozszerzania i skracania ułamków. Działania na ułamkach i ich interpretacja na osi liczbowej, na prostokątach (zachowanie praw działań).

3. Ułamki dziesiętne, rozszerzenie dziesiętkowego systemu pozycyjnego.

4. Sytuacje, w których opisie używa się liczb ujemnych (brak, temperatura, stan poniżej normy, wynik odejmowania liczby większej od mniejszej, punkty na osi liczbowej).

5. Pogłębienie rozumienia działań, działania na liczbach ujemnych.

3. PROGRAM – METODYKA POCZĄTKOWEGO NAUCZANIA MATEMATYKI

Przedmiot realizowany jest w wymiarze 240 h; 30 h wykładu, 90 h ćwiczeń i 120 h zajęć praktycznych

Na roku w sem.	III		IV	
	I	II	I	II
w liczbie godzin	1h wykład 2h ćwiczenia	2h ćwiczenia	2h ćwiczenia	1h wykład
	praktyczne zajęcia w przedszkolu i klasie I 2h 2h		zajęcia praktyczne w klasie II i III 2h 2h	

Przedmiot kończy się egzaminem.

Celem zajęć jest:

1. Przygotowanie studentów do:

1.1. Prawidłowego kształtowania u dzieci podstawowych pojęć matematycznych: liczby (naturalnej, wymiernej), działania, algorytmu, figury geometrycznej (odcinek, koło, trójkąt, czworokąt, prosta), pojęcia jednostek miary oraz obwodu i pola figury.

1.2. Prawidłowego kształtowania u dzieci umiejętności liczenia w pamięci i pisemnie.

1.3. Kształtowania u dzieci aktywnej postawy w procesie rozwiązywania i układania zadania.

2. Zapoznanie z metodą czynnościowego nauczania matematyki A.Z. Krygowskiej i metodą problemową.

3. Zapoznanie z obowiązującym programem nauczania matematyki, podręcznikami i ich porównanie z podręcznikami zagranicznymi.

4. Zapoznanie z podstawową literaturą metodyczną dotyczącą nauczania początkowego matematyki i pomocami dydaktycznymi: gry dydaktyczne, klocki, literatura dziecięca, filmy i programy komputerowe.

5. Przygotowanie do prowadzenia zajęć w przedszkolu i lekcji matematyki.

W ramach przedmiotu każdy student powinien:

1) przygotować i przeprowadzić zajęcia w przedszkolu, 4-5 lekcji matematyki oraz uzyskać ich pozytywną ocenę;

2) napisać sprawozdanie z indywidualnie przeprowadzonej obserwacji, np. na temat:

a) jak 6-letni uczeń przelicza elementy w danym zbiorze i rozpoznaje figury geometryczne,

b) jak uczeń 9-10-letni rozwiązuje zadania matematyczne;

3) ocenić pisemną pracę i zeszyt ucznia.

3.1. Tematy wykładów

1. Cele nauczania matematyki.
2. Słownik matematyczny dziecka w wieku 5-10 lat. Myślenie przedoperacyjne i konkretne myślenie operacyjne dziecka. Dojrzałość szkolna.
3. Od zabaw i gier do matematyki (etapy kształtowania pojęć według Z. Dienes). Klasyfikacja gier.
4. Kształtowanie pojęć matematycznych. Proces klasyfikacji i definiowania.
5. Pojęcie liczby naturalnej, reprezentacja enaktywna, ikoniczna i symboliczna (według Brunera).
6. Stałość (konserwacja) liczby. Proces przeliczania elementów w zbiorze n-elementowym.
7. Pojęcie działania matematycznego. Kształtowanie umiejętności w rachunku pamięciowym i pisemnym.
8. Pojęcie równości i równania. Przykłady kształtowania pojęcia zmiennej.
9. Prawidłowa droga dydaktyczna prowadząca do algorytmu.
10. Schematyzacja, symulacja, matematyzacja. Rodzaje wnioskowań matematycznych: empiryczne, intuicyjne, formalne.
11. Różne sposoby kontroli i oceny osiągnięć matematycznych uczniów.
12. Rozwiązywanie zadań sytuacją trudną dla ucznia. Trudności i niepowodzenia uczniów w uczeniu się matematyki. Reakcja nauczyciela na błąd ucznia.
13. Czynnościowe nauczanie matematyki.
14. Środki dydaktyczne i ich wykorzystanie w procesie dydaktycznym
15. Lekcja matematyki. Planowanie pracy nauczyciela.
16. Charakterystyka języka matematycznego (symbole, litery).
17. Schematy graficzne i ich rola w nauczaniu matematyki.
18. Rysunek schematyczny i rysunek w geometrii.
19. Rozwiązywanie zadań (schematyzacja, symulacja, matematyzacja). Etapy pracy z uczniami. Uczenie rozwiązywania (metodyka rozwiązywania zadań).
20. Przedłużanie i układanie zadań. Rola zadań w uczeniu matematyki.
21. Kształtowanie pojęcia odcinka. Pojęcie prostej.

22. Kształtowanie pojęcia jednostki miary (długości, pola).
23. Kształtowanie pojęcia obwodu i pola figury.
24. Kształtowanie wyobraźni matematycznej (liczbowej i geometrycznej) uczniów.
25. System dziesiątkowy. Przekraczanie progów dziesiątkowych.
26. Tabliczka mnożenia i różne sposoby kształcenia biegłości rachunkowej.
27. Kształtowanie pojęcia ułamka.
28. Indywidualizacja nauczania, samodzielność, samokontrola, pokonywanie trudności przez uczniów. Motywacja dziecka do uczenia się matematyki.
29. Umiejętności matematyczne ucznia 7- i 10-letniego. Prezentacja wyników badań.

3.2. *Tematyka ćwiczeń*

1. Zapoznanie z programem nauczania klas 0, I-III. Cele, linie tematyczne (poprzez trzy klasy) (liczby, działania i ich własności, figury geometryczne i ich własności, mierzenie), treści podstawowe i oczekiwane umiejętności ucznia.

2. Kształtowanie pojęcia liczby naturalnej. Zapoznanie z różnymi seriami podręczników polskich do klas 0, 1 i dla szkoły specjalnej. Monografia liczby, np. 6, w podręcznikach. Analiza doboru ćwiczeń ze względu na aspekty liczby i reprezentacje.

3. Porównywanie ujęcia liczby w podręcznikach zagranicznych (niemieckich, rosyjskich, angielskich). Różnice w doborze ćwiczeń.

4. Poznanie literatury dziecięcej dotyczącej kształtowania pojęcia liczby.

5,6. Obserwacja przeliczania elementów w zbiorze skończonym przez dzieci 5-, 6-, 7-letnie w oparciu o arkusz obserwacji – hospitacje zajęć matematycznych w przedszkolu i w klasie 1.

7. Kształtowanie pojęcia liczb drugiej dziesiątki. Przekraczanie progów dziesiątkowych. Rozszerzanie zakresu liczbowego. Kształtowanie wyobraźni liczbowej.

8. Kształtowanie pojęcia działania. Obserwacja regularności – prawa działań. Etapy kształtowania umiejętności rachunkowych.

9. Tabliczka mnożenia, różne sposoby opanowania jej przez dzieci.

10. Algorytmizacja i algorytmy. Analiza najczęściej obserwowanych błędów uczniów.

11. Zadania matematyczne. Etapy pracy nad zadaniem według G. Polya. Uczenie rozwiązywania zadań. Ocena rozwiązań zadań na konkretnych przykładach prac dzieci.

12. Układanie zadań do schematu, do formuły matematycznej. Ocena ułożonych przez dzieci zadań. Kryteria doboru ułożonego zadania.

13. Obserwacja zachowań i pracy ucznia (osiągającego sukcesy oraz ucznia mającego trudności) w procesie rozwiązywania zadań. Hospitacja lekcji.

14. Dobór zadań służących realizacji wybranych celów. Analiza zadań w podręcznikach i zbiorach zadań do klasy pierwszej.

15. Poznawanie stosunków przestrzennych, rozwijanie zdolności postrzegania przestrzeni fizycznej, w której żyje dziecko (ćwiczenia i klasyfikowanie figur geometrycznych). Układanki, mozaiki, tangramy.

16. Hospitacja zajęć w przedszkolu. Obserwacja rozpoznawania i nazywania figur geometrycznych przez dzieci 5-6-letnie.

17. Etapy kształtowania pojęcia figury geometrycznej. Analiza podręczników. Porównanie z podręcznikami zagranicznymi.

18. Dobór ćwiczeń, przykłady bajek, wierszy i problemów matematycznych rozwiązywanych z dziećmi w nauczaniu geometrii (na przykładzie książki W. Żytomirskiego i L. Szewrina, krytyczna ocena ujęcia aksjomatycznego).

19. Geometria szlaczków i kartki papieru – przykłady zadań i ćwiczeń. Zadania geometryczno-arytmetyczne.

20. Hospitacja lekcji geometrii w klasach I-III.

21. Mierzenie wielkości: długości, powierzchni, pojemności (objętość), masy, czasu. Pomiar przybliżony, dobór jednostek. Procedura wymierzania wielkości. Trudności i umiejętności dzieci w zakresie mierzenia.

22. Analiza doboru ćwiczeń w podręcznikach w zakresie pomiaru wielkości.

23. Kształtowanie pojęcia pola figury. Dobór ćwiczeń. Typowe błędy ucznia, błędy dydaktyczne nauczyciela. Wymagane umiejętności ucznia. Wykorzystanie geoplanu.

24. Kształtowanie pojęcia pola figury. Dobór ćwiczeń w aspekcie czynnościowego nauczania matematyki.

25. Porównywanie ilorazowe. Podział figury. Enaktywne kształtowanie pojęcia ułamka w aspekcie miarowym.

26. Kształtowanie pojęcia ułamka w różnych aspektach. Interpretacja działań na ułamkach i ich własności.

27,28. Wykorzystanie programów komputerowych i filmów na lekcjach matematyki.

3.3. Zajęcia praktyczne

Celem zajęć praktycznych jest przygotowanie do prowadzenia zajęć i lekcji matematyki w grupach przedszkolnych i w klasach I-III podczas praktyki ciągłej oraz późniejszej pracy zawodowej poprzez:

1. Hospitację zajęć matematycznych w różnych grupach wiekowych.
2. Hospitację różnych typów lekcji (np. poświęconych monografii liczby, rozwiązywaniu i układaniu zadań, różnym formom pracy na lekcjach ćwiczeniowych, wybranym pojęciom z geometrii).
3. Przygotowanie i przeprowadzenie zajęć w przedszkolu i 4-5 lekcji w klasach I-III.
4. Planowanie pracy dydaktycznej i wychowawczej, analizę rozkładu materiału.
5. Przygotowanie i ocenę sprawdzianu osiągnięć matematycznych ucznia.
6. Pisemne analizy (2-3) fragmentów lekcji (np. dotyczących reakcji nauczyciela na błąd ucznia, obserwacji pracy jednego ucznia rozwiązującego zadanie) lub pisemną informację o postępach w rozwoju matematycznym ucznia.
7. Udział w pracy wychowawczej nauczyciela (np. dyżury, zebrania z rodzicami, udział w imprezach organizowanych na terenie szkoły).
8. Przygotowanie materiałów dydaktycznych (np. plansz, wycinanek, zestawów zadań).
9. Przygotowanie i przeprowadzenie co najmniej jednej gry matematycznej.
10. Zapoznanie się z dokumentacją klasy.

4 LITERATURA POSZERZAJĄCA I POGŁĘBIAJĄCA ZAGADNIENIA METODYCZNE Z MATEMATYKI W KLASACH I-III

Rocznik zawiera artykuły, których nicią przewodnią jest idea czynnościowego nauczania matematyki. Czytelników, którzy chcą swe wiadomości poszerzyć i pogłębić, zachęcamy do korzystania z bogatej już literatury poświęconej problemom nauczania początkowego matematyki – zarówno z pozycji książkowych, jak i artykułów zawartych w czasopismach. W tym opracowaniu opiszemy pokrótce treść niektórych książek poświęconych problemom nauczania początkowego matematyki, wychodząc od publikacji wydanych w ostatnich latach. Zaczniemy od książki ważnej przede wszystkim dla nauczycieli rozpoczynających pracę w klasie pierwszej.

Edyta GRUSZCZYK-KOLCZYŃSKA: *Dzieci ze specyficznymi trudnościami w uczeniu się matematyki*, WSiP, 1994.

Książka składa się z trzech części poświęconych kolejno przyczynom specyficznych trudności w uczeniu się matematyki, diagnozowaniu tych trudności oraz metodyce zajęć korekcyjno-wyrównawczych. Autorka na podstawie własnych, szerokich badań, jak i w oparciu o literaturę charakteryzuje w części I problem dojrzałości do uczenia się matematyki, w szczególności omawia dokładnie rozwój dziecięcego liczenia i cechy tego procesu, następnie rozwój operacyjnego rozumowania, zdolności do posługiwania się reprezentacjami ikonicznymi i symbolicznymi – jako warunków dla efektywności nauczania matematyki, oraz dojrzałość emocjonalną i percepcyjno-motoryczną. W drugiej części uzasadnia konieczność diagnozowania dojrzałości psychicznej dzieci do uczenia się matematyki, dowodząc, iż w przypadku braku takiej dojrzałości dzieci napotykają trudności, a później przeżywają niepowodzenia. Diagnoza powinna obejmować m.in. funkcjonowanie dziecka w szkole, poziom wiadomości i umiejętności, poziom rozwoju procesów psychicznych, wyjaśnienie genezy nieprawidłowości. Ostatnia część (trzecia) jest poświęcona metodyce pracy korekcyjno-wyrównawczej z dziećmi. Autorka zwraca uwagę na dostosowanie programów zajęć korekcyjno-wyrównawczych do strefy najbliższego rozwoju dziecka, współpracę w tym zakresie z rodzicami czy opiekunami i na akceptację dziecka, jako zasady powodzenia w tej pracy. Trzecia część książki zawiera również przykłady zadań oraz przykładowe scenariusze zajęć z dziećmi.

Maria CACKOWSKA: *Rozwiązywanie zadań tekstowych w klasach I-III. Poradnik metodyczny*, WSiP, 1993.

Trzy kolejne rozdziały książki są odpowiednio poświęcone: przesłankom prawidłowego kierowania rozwiązywaniem zadań tekstowych w procesie nauczania – uczenia się, kształtowaniu umiejętności rozwiązywania prostych zadań tekstowych i kształtowaniu umiejętności rozwiązywania zadań złożonych w klasach I-III. Autorka w sposób bardzo przejrzysty i konsekwentny przedstawia teorię i praktykę rozwiązywania zadań tekstowych w klasach młodszych. Charakterystyka pojęcia tekstowego zadania, typologie zadań tekstowych, zadania problemowe, zadania proste związane z czterema działaniami arytmetycznymi, zadania złożone, zostały bogato zilustrowane przykładami różnych tekstów i dokładnie omówione pod względem metodycznym. Nauczyciel znajdzie tutaj szczegółowe scenariusze rozwiązań zadań, w których postępuje się według zasad metody czynnościowej. Materiał jest ułożony zgodnie z zasadą stopniowania trudności i stosowanie tych zadań na lekcjach matematyki zapewne przyczyni się do

wyrobień u uczniów umiejętności rozwiązywania zadań tekstowych, tak ważnych w nauczaniu matematyki.

Helena SIWEK: *Możliwości matematyczne uczniów szkoły specjalnej*, WSiP, 1995.

Książka wyrosła na bazie badań możliwości matematycznych uczniów z lekkim upośledzeniem umysłowym z klas I-V w porównaniu z dziećmi normalnymi z klas I-III. Jest ona przeznaczona zarówno dla nauczycieli szkół specjalnych, jak i uczących w szkołach powszechnych, którzy mają w klasie dzieci z trudnościami w uczeniu się matematyki. Po scharakteryzowaniu sensu pojęć „strefa możliwości i najbliższych możliwości w zakresie prostych aktywności matematycznych”, kolejne cztery rozdziały poświęcone są: pojęciu liczby naturalnej, działaniom w zbiorze liczb naturalnych, elementarnym pojęciom geometrycznym i ułamkom. W każdym z tych rozdziałów dane zagadnienie jest przedstawione od strony merytorycznej (matematycznej), możliwości i specyficznych trudności uczniów oraz od strony jakiegoś wycinka teorii z dydaktyki matematyki.

Nie jest to więc sama matematyka, czy same doniesienia z badań możliwości matematycznych, czy też metodyczne ujęcia danego zagadnienia, ale połączenie tych trzech aspektów w całość. Na zakończenie, w rozdziale VI, dokonano charakterystyki podręczników matematyki dla klas I-III szkoły specjalnej, które powinny pomóc nauczycielowi w realizacji celów, jakie stawia się przed nauczaniem matematyki i których opracowanie było poprzedzone badaniami możliwości dzieci w przyswajaniu pojęć matematycznych.

Urszula i Gustaw TRELIŃSCY: *Nauczanie początków geometrii*, „Eltero”, Kielce 1993.

Pierwsze paragrafy tej książeczki są poświęcone naturze pojęć geometrycznych. W dalszej części autorzy w sposób bardzo szeroki i wszechstronny omawiają proces kształtowania się pojęć prostokąta, trójkąta, wielokąta, koła, wiążąc go z poziomami myślenia van Hiele'a (czyt. wan Hila) oraz reprezentacjami – enaktywną, ikonyczną i symboliczną.

Opracowanie zawiera bardzo dużo ćwiczeń manipulacyjnych, rysunkowych, które umożliwiają dziecku wnikanie w cechy istotne pojęć matematycznych oraz pozwalają na obserwację zmian w przekształceniach czy przy zmianie danych wyjściowych do ich konstrukcji. Książka łączy teorię dydaktyczną z praktyką, jest dobrą ilustracją procesu kształtowania się pojęć geometrycznych na różnych poziomach myślenia dziecka i jego rozwoju oraz zawiera szkolne zadania nadające się wprost do wykorzystania na lekcji.

Jerzy NOWIK: *Rachunek pamięciowy w młodszych klasach szkoły podstawowej*, Kwant, Opole 1994.

Jest to książeczka zbierająca różne przykłady ćwiczeń rozwijających technikę rachowania z równoczesnym kształtowaniem pojęcia liczby, działań arytmetycznych i ich własności.

Autor zebrał i opatrzył komentarzem wiele ćwiczeń, które zaleca modyfikować w zależności od wieku ucznia. Kolejne tytuły ćwiczeń, zadań i gier o charakterze rachunkowym są następujące: milczek, łańcuszki działań, grafy, drzewa, malowanki, krzyżówki, szyfrowanki, tabelki funkcyjne, jesteśmy liczbami, układamy liczby, liczymy parami, zabawy ruchowe, pomysły jakąś liczbę, kwadraty i trójkąty magiczne, domino, domino trójkątne, kości, zadania – łamigłówki, kalkulatory, zabawy z kalkulatorem i na zakończenie informacje o komputerowych grach dydaktycznych.

Edmund STUCKI: *Metodyka nauczania matematyki w klasach niższych*. Część I, II i III, Wydawnictwo Uczelniane WSP w Bydgoszczy, 1992, 1993 i 1994.

Jest to skrypt adresowany głównie do studentów nauczania początkowego studiów dziennych, ale polecany również dla studentów studiów zaocznych. Każdy z trzech tomów dotyczy innej z klas I-III i każdy jest zbudowany podobnie. Pierwsza część poświęcona jest zagadnieniom ogólnym, podstawowym dla procesu nauczania – uczenia się matematyki, druga zawiera szczegółowe omówienie pojęć matematycznych przewidzianych kolejnymi działami programu nauczania w danej klasie, natomiast trzecia ma znowu charakter ogólny związany z metodyką nauczania, z zagadnieniami szczególnie ważnymi w danej klasie.

Dla przykładu podamy w skrócie treść kolejnych części tomu I

1. Podstawy nauczania matematyki w klasach niższych (program nauczania, praca z podręcznikiem i zeszytami ćwiczeń – na przykładzie podręcznika Z. Cydzik, planowanie pracy w nauczaniu matematyki, specyfika kształtowania pojęć matematycznych u dzieci).

2. Kształtowanie pojęć matematycznych w trakcie realizacji poszczególnych działów programu klasy I (stosunki przestrzenne, cechy wielkościowe, figury geometryczne, zbiory, liczebność zbioru, pierwsza dziesiątka, dodawanie i odejmowanie w zakresie 10, zadania tekstowe, aspekt miarowy liczby, równania, liczby do 20, dodawanie, odejmowanie, mnożenie i dzielenie w zakresie 20, liczby do 100).

3. Kontrola, ocena i wyrównywanie braków w nauczaniu początkowym matematyki (sprawdziany diagnostyczne, kontrolne, zajęcia dydaktyczno-wyrównawcze).

Zbigniew SEMADENI red.: *Nauczanie początkowe matematyki* WSiP, t. 1 – 1981, t. 2 – 1984, t. 3 – 1986, t. 4 – 1988.

Książka ta jest bardzo obszernym podręcznikiem dla nauczyciela zawierającym wyjaśnienie problemów merytorycznych, psychologicznych i dydaktycznych na temat nauczania początkowego matematyki. Jest to właściwie monografia, w której osiemnastu autorów przedstawiło wyczerpująco tematykę programu nauczania matematyki, obowiązującą w klasach początkowych w dobie reformy z lat siedemdziesiątych, preferującej myślenie teoriomnogościowe (zbiory) i logiczne (materiały logiczne). Jakkolwiek te tematy obecnie zostały okrojone, to wszystkie pozostałe związane z arytmetyką i geometrią są nadal aktualne i mogą służyć nauczycielowi do pogłębienia czy przypomnienia jego wiedzy.

Kolejne tomy zawierają następujące rozdziały (podajemy je w dosłownym brzmieniu):

- T.I.1. Ogólne problemy reformy nauczania początkowego matematyki
 - 2. Rozwój pojęć matematycznych u dziecka
 - 3. Omówienie programu matematyki w kl. I
- T.II.4. Początki geometrii
 - 5. Kształtowanie pojęć mnogościowych
 - 6. Pojęcie liczby naturalnej
- T.III.7. Dodawanie i odejmowanie liczb naturalnych
 - 8. Mnożenie i dzielenie liczb naturalnych
- T.IV.9. Ułamki
 - 10. Systemy pozycyjne niedziesiątkowe i potęgi
 - 11. Aktywność geometryczna dziecka

Każda z wyżej wymienionych części obejmuje od kilkudziesięciu do stu kilkudziesięciu stron tekstu i składa się z kilku rozdziałów. Zilustrujemy to na przykładzie części 2 i części 7.

Część druga tomu I została w całości opracowana przez Alinę Szemińską, psychologa, współpracownicę J. Piageta. Dotyczy ona rozwoju myślenia matematycznego dziecka od lat 4 wzwyż, określa co dziecko umie i potrafi zrobić w sytuacjach wymagających pojęć liczbowych. W kolejnych rozdziałach charakteryzuje więc myślenie matematyczne jako myślenie operacyjne, rozwój procesu klasyfikacji, czynności prowadzące do kształtowania pojęcia liczby w aspekcie kardynalnym, porządkowym i miarowym, rozumienie związków między liczbami i działań na liczbach oraz rozwój pojęć geometrycznych.

Część siódma tomu III ma wielu autorów, którymi są: Stefan Turnau, Henryk Moroz, Bogdan Nowecki, Zofia Krygowska, Helena Siwek, Ewa Puchalska, Zbigniew Semadeni, Jadwiga Bargoń.

Zawartość treściowa tej części jest bardzo bogata (250 stron) i dla zorientowania w niej Czytelnika wymienimy tytuły kolejnych rozdziałów: Kształtowanie pojęcia sumy liczb u dziecka. Odejmowanie liczb i jego związek z dodawaniem. Liczby w kolorach. Własności dodawania i odejmowania. Związek nierówności z dodawaniem i odejmowaniem. Zadania tekstowe i nauczanie stosowania pojęć matematycznych. Równanie i nierówności. Manipulacyjne metody wykonywania obliczeń oraz rozwiązywania równań i zadań tekstowych. Kształcenie techniki rachunkowej. Przekraczanie progu dziesiętowego. Tabelki działań i tabelki funkcyjne. Zastępowanie jednych schematów graficznych przez inne. Symbole literowe w nauczaniu początkowym. Liczydła planszowe. Algorytmy dodawania i odejmowania pisemnego.

Helena WILK-SIWEK, *Przewodnik metodyczny 1, 2*: Błękitna Matematyka, Kleks, 1995, *Przewodnik metodyczny 3*, Błękitna Matematyka, Kleks, 1996.

Obie pozycje związane są z podręcznikami do klas początkowych należącymi do jednolitej i spójnej koncepcji nauczania matematyki w szkole podstawowej pod wspólnym tytułem „Błękitna Matematyka”. Przewodnik dla klasy pierwszej i drugiej składa się z czterech rozdziałów. Rozdział pierwszy obejmuje wstępne informacje na temat konstrukcji „Zeszytów” (cztery zeszyty ćwiczeń dla każdej klasy); rozdział drugi poświęcony jest analizie pojęć matematycznych występujących w programie nauczania w klasie I i II. Rozdział trzeci przedstawia bardzo konkretne rozwiązania metodyczne; zawiera rozkłady materiału, uwagi o realizacji poszczególnych haseł programu, przykładowe scenariusze lekcji, omówienie sposobów wykorzystania ilustracji i przedłużania zadań zawartych w „Zeszytach”.

Przewodnik metodyczny 3 zawiera treści z dydaktyki matematyki ściśle związane z realizacją programu nauczania w klasie trzeciej. Podobnie jak *Przewodnik 1, 2* zawiera omówienie ważniejszych pojęć matematycznych, a także konkretne rozwiązania metodyczne, rozkłady materiału i przykładowe scenariusze lekcji.

Władimir B. ŻYTOMIRSKI, Lew N. SZEWRIN, *Geometria dla najmłodszych*, WSiP, 1987.

Autorzy przedstawiają pewne pomysły zapoznania dzieci w wieku 6-8 lat z takimi pojęciami, jak punkt, linia (prosta, krzywa), odcinek, kąt, łamana, trójkąt, czworokąt, koło i okrąg. Kolejność wprowadzania pojęć jest klasyczna „Eukalidesowa”, niezgodna z psychologiczną kolejnością kształtowania się tych pojęć w umyśle dziecka. Jednak sposób w jaki proponują przechodzenie od konkretnych czynności dzieci do abstrakcyjnych pojęć jest z metodycznego punktu widzenia wart poznania. Ołówek wprowadza trójkę przyjaciół (z rosyjskich bajek) w świat geometrii poprzez rysowanie

punktów, linii i innych figur, wycinanie, układanie z patyczków, opowiadanie bajek (podróże punktu po prostej, kącie, w mieście trójkątów, czworokątów i kół), recytowanie wierszy rymowanek i rozwiązywanie autentycznych matematycznych problemów (np. czy z dowolnych trzech patyczków można ułożyć trójkąt). Dzieci wykonując czynności rozmawiają o różnych swoich wątpliwościach, porównują swoje sposoby wykonania poleceń, stawiają pytania, wyjaśniają nazwy nowo poznanych figur, ukazują dziecięce rozumowania. W zamyśle autorów książka „ma być czytana dzieciom przez dorosłych «porcjami», zawiera również serie ćwiczeń, które mają sprzyjać głębszemu i świadomemu przyswojeniu matematycznych treści oraz opanować niektóre praktyczne nawyki”.

LITERATURA

- Cackowska M., 1993, *Rozwiązywanie zadań tekstowych w klasach I-III. Poradnik metodyczny*, WSiP, Warszawa.
- Ćwirko-Godycki J., Kaczmarczyk J., Makowska J., 1980, *Proste gry i zabawy matematyczne w domu i na wakacjach*, IW CRZZ, Warszawa.
- Dziabaszewski W., 1994, *Zielone zadania, zadania z matematyki o treściach z ekologii i ochrony środowiska dla klas 1-3 szkoły podstawowej*, WSiP, Warszawa.
- Gleichgewicht B., 1988, *Zadania arytmetyczne dla klas 1-4*, WSiP, Warszawa.
- Gruszczyk-Kolczyńska E., 1994, *Dzieci ze specyficznymi trudnościami w uczeniu się matematyki*, WSiP, Warszawa.
- Gruszczyk-Kolczyńska E., 1989, *Dlaczego dzieci nie potrafią się uczyć matematyki?*, IWZZ, Warszawa.
- MEN, 1987, *Ramowy program nauczania, Uniwersytet, Wyższa Szkoła Pedagogiczna, kierunek: Nauczanie Początkowe, przedmiot: Podstawy nauczania początkowego matematyki*, Warszawa.
- MEN, 1987, *Ramowy program nauczania, Uniwersytet, Wyższa Szkoła Pedagogiczna, kierunek: Wychowanie Przedszkolne, przedmiot: Podstawy nauczania początkowego matematyki*, Warszawa.
- Nowik J., 1994, *Rachunek pamięciowy w młodszych klasach szkoły podstawowej*, Kwant, Opole.
- Polya G., 1993, *Jak to rozwiązać*, PWN, Warszawa.
- Semadeni Z. (red.), 1984-1992, *Nauczanie początkowe matematyki, t.1-4*, WSiP, Warszawa.
- Siwek H., 1992, *Możliwości matematyczne uczniów szkoły specjalnej. Zarys teorii i propozycje rozwiązań metodycznych*, WSiP, Warszawa.
- Treliński U. i G., 1996, *Kształtowanie pojęć geometrycznych na etapie przeddefinicyjnym*, Mat & Met, Kielce.
- Wyczesany J., 1991, *Nauczanie matematyki w klasach 1-3 szkoły specjalnej*, WSiP, Warszawa.
- Żytomirski W., Szewrin L., 1987, *Geometria dla najmłodszych*, WSiP, Warszawa.
- Programy nauczania i podręczniki dla klas 0-3.