

SPIS TREŚCI

PRZEDMOWA	5
1. PROBLEMATYKA DYDAKTYKI MATEMATYKI	9
1.1. Dydaktyka matematyki jako nauka autonomiczna i interdyscyplinarna	10
1.1.1. Pojęcie dydaktyki matematyki	10
1.1.2. Przykłady podręczników dydaktyki matematyki	12
1.1.3. Dydaktyka matematyki jako nauka	13
1.2. Problematyka badań prowadzonych na świecie	15
1.2.1. Grupy problemów badawczych	15
1.2.2. W poszukiwaniu metodologii badań	16
1.2.3. Międzynarodowa Komisja Nauczania Matematyki ICMI	17
1.2.4. Międzynarodowa Komisja CIEAEM	19
1.2.5. Problemy związane z modernizowaniem programów nauczania matematyki	19
1.3. Ćwiczenia	29
2. PSYCHOPEDAGOGICZNE ASPEKTY UCZENIA SIĘ I NAUCZANIA MATEMATYKI	33
2.1. Informacja o głównych kierunkach współczesnej psychologii	34
2.1.1. Uwagi ogólne o koncepcjach psychologicznych człowieka	34
2.1.2. Behawioryzm	35
2.1.3. Psychoanaliza	37
2.1.4. Psychologia poznawcza	38
2.1.5. Ustalanie psychologicznych podstaw uczenia się i nauczania matematyki	42
2.2. Problemy rozwoju umysłowego ucznia	43
2.2.1. Rozwój jako ciągła konstrukcja	43
2.2.2. Problem relacji nauczania i rozwoju	44
2.2.3. Koncepcja „strefy najbliższego rozwoju” dziecka	47
2.2.4. Etapy rozwoju dziecka	49
2.2.5. Rozwój pojęć	52
2.2.6. Myślenie i mowa	56
2.3. Wybrane problemy epistemologii	58
2.3.1. Elementy genetycznej teorii poznawania w ujęciu Piageta	58
2.3.2. Kształtowanie się poznania logiczno-matematycznego	61
2.3.3. Spostrzeganie i inteligencja	62
2.3.4. Przeszkoda epistemologiczna a uczenie się matematyki	64
2.4. Wybrane elementy teorii uczenia się i nauczania matematyki	67
2.4.1. Uczenie się receptywne a uczenie się przez odkrywanie	67
2.4.2. Elementy teorii Brunera w nauczaniu matematyki	70

2.4.3. Próby modyfikowania teorii Piageta	77
2.4.4. Teoria Galpierina-Lompschera	79
2.4.5. Koncepcja Gagnego dotycząca hierarchicznego uporządkowania umiejętności	82
2.4.6. Problemy badawcze psychologii nauczania	90
2.5. Ćwiczenia	92
3. CELE UCZENIA SIĘ FORMUŁOWANE W NAUCZANIU MATEMATYKI	95
3.1. Koncepcje matematyki dla wszystkich	96
3.1.1. Postulaty stawiane koncepcji matematycznej	96
3.1.2. Pojęcie elementarnej kultury matematycznej	96
3.1.3. Wychowanie przez nauczanie matematyki	97
3.2. Tendencje w formułowaniu i porządkowaniu celów nauczania matematyki	99
3.2.1. Problem celowości nauczania matematyki	99
3.2.2. Cele kształcenia ogólnego	100
3.2.3. Rodzaje celów wyróżnianych w nauczaniu matematyki	100
3.2.4. Zagadnienie kategoryzacji celów i krytyka celów operacyjnych	102
3.2.5. Poziomy kwalifikacji zdobywanych w uczeniu się matematyki	104
3.3. Ogólne kształcenie przez matematykę	106
3.3.1. Problem istnienia transferu	106
3.3.2. Listy celów kształcenia przez matematykę	108
3.3.3. Porządkowanie celów według ustalonego kryterium	109
3.4. Cele specyficzne nauczania matematyki	110
3.4.1. Pojęcie aktywności matematycznej	110
3.4.2. Aspekty aktywności matematycznej w szkole radzieckiej	111
3.4.3. Układy ogólnych celów nauczania matematyki	113
3.4.4. Uporządkowanie celów specyficznych według dziedzin matematycznego działania	114
3.5. Cele związane ze zdobywaniem wiadomości i ćwiczeniem umiejętności oraz sprawności matematycznych	117
3.5.1. Propozycja uproszczonej taksonomii celów	117
3.5.2. Cele określające poziom uporządkowane według dziedzin matematycznego działania	119
3.6. Ćwiczenia	121
4. ZAGADNIENIA OGÓLNE ZWIĄZANE Z UCZENIEM SIĘ MATEMATYKI	124
4.1. Fazy uczenia się	124
4.1.1. Poszukiwanie prawidłowości uczenia się matematyki	124
4.1.2. Motywacja uczenia się	128
4.1.3. Faza przewyżczania trudności	133
4.1.4. Uczenie się przez utrwalanie	137
4.1.5. Transfer w uczeniu się	140
4.2. dziedziny osiągnięć w uczeniu się matematyki	143
4.2.1. Rodzaje umiejętności i ich cechy	143
4.2.2. Powiązanie dziedzin uczenia się	147
4.2.3. Typowe sytuacje uczenia się matematyki	150
4.3. Ćwiczenia	154
5. ZASADY NAUCZANIA MATEMATYKI	156
5.1. Stosowanie w nauczaniu matematyki klasycznych zasad dydaktycznych	156

5.1.1	Pojęcie zasad nauczania	156
5.1.2	Zasada systematyczności	157
5.1.3	Zasada przystępności	159
5.1.4	Zasada poglądowości	160
5.1.5	Zasada świadomości i aktywności	164
5.1.6	Zasada trwałości	166
5.2.	Zasady i reguły dydaktyczne sformułowane przez psychologów i stanowiące wskazania dla nauczania matematyki	168
5.2.1.	Reguły dydaktyczne podporządkowane strukturyzacji treści	168
5.2.2.	Zasada problemowego uczenia się matematyki	172
5.3.	Ćwiczenia	174
6.	STRATEGIE I KONCEPCJE NAUCZANIA MATEMATYKI	176
6.1.	Integracja metod w koncepcji wielostronnego nauczania	178
6.1.1.	Drogi uczenia się	178
6.1.2.	Porządkowanie metod nauczania	180
6.1.3.	Przykłady integracji metod	182
6.2.	Podział metod nauczania według kryterium ich funkcji dydaktycznej	183
6.2.1.	Typy lekcji	183
6.2.2.	Metody opracowania nowego materiału	184
6.2.3.	Metody utrwalania	186
6.2.4.	Metody kontroli	190
6.3.	Metody kierowania uczeniem się matematyki w różnych formach organizacyjnych nauczania	190
6.3.1.	Ustalenia wstępne	190
6.3.2.	Dogmatyczne metody nauczania	191
6.3.3.	Heurystyczne metody nauczania	192
6.3.4.	Metody organizowania samodzielnej pracy ucznia	195
6.3.5.	Techniki nauczania w różnych formach organizacyjnych lekcji	196
6.3.6.	Samodzielna praca ucznia w różnych formach organizacyjnych nauczania	198
6.3.7.	Koncepcje nauczania zróżnicowanego	200
6.3.8.	Nauczanie programowane	201
6.4.	Metody rozwijania aktywności matematycznej	203
6.4.1.	Poszukiwanie typowych form aktywności matematycznej	203
6.4.2.	Aktywności związane z asymilowaniem informacji	205
6.4.3.	Argumentowanie jako aktywność	207
6.4.4.	Aktywność w stosowaniu matematyki	208
6.4.5.	Metody kształcenia umiejętności wyrażania własnej myśli matematycznej	209
6.4.6.	Wyzwalanie twórczego działania	210
6.4.7.	Koncepcja czynnościowego nauczania matematyki	212
6.5.	Metody zależne od rodzaju i funkcji środków dydaktycznych	214
6.5.1.	Środki dydaktyczne	214
6.5.2.	Stosowanie środków dydaktycznych w różnych funkcjach	215
6.5.3.	Światowe tendencje dotyczące stosowania nowoczesnych środków w nauczaniu matematyki	217
6.5.4.	„Rzut oka wstecz” na propozycję kompleksowego podejścia do opisu metod nauczania	219
6.6.	Ćwiczenia	219
7.	WPROWADZANIE UCZNIÓW W ROZUMOWANIE DEDUKCYJNE	226
7.1.	Wprowadzanie uczniów w procesy aksjomatyzacji	227

7.1.1. Możliwości stosowania metody aksjomatycznej w nauczaniu matematyki	227
7.1.2. Warunki stawiane aksjomatyce i problemy ich badania	228
7.1.3. Przykłady stosowania metody aksjomatycznej w nauczaniu	233
7.2. Dedukcyjna organizacja materiału nauczania	236
7.2.1. Cechy dedukcji lokalnej	236
7.2.2. Propedeutyczne stosowanie dedukcji	237
7.2.3. Przykłady możliwości ujawniania mechanizmu dedukcji w nauczaniu	238
7.2.4. Dedukcja globalna w nauczaniu	240
7.3. Ćwiczenia	241
8. KSZTAŁTOWANIE POJĘĆ I DEFINIOWANIE	244
8.1. Sposoby wprowadzania nowych pojęć	245
8.1.1. Wprowadzanie pojęć przez tworzenie klasy pojęciowej	245
8.1.2. Wprowadzanie pojęcia przez uogólnianie lub przez specyfikację	248
8.1.3. Przykład prawidłowego kształtowania pojęcia	249
8.2. Definiowanie	251
8.2.1. Plan opracowania zagadnienia	251
8.2.2. Wprowadzanie ucznia szkoły podstawowej w samodzielne definiowanie	252
8.2.3. Rodzaje pojęć definiowanych w szkole średniej	254
8.2.4. Definiowanie <i>a posteriori</i>	256
8.2.5. Wiadomości na temat poprawnego definiowania	256
8.3. Interpretowanie definicji danej z góry	258
8.3.1. Przygotowanie metodologiczne ucznia	258
8.3.2. Czynności ucznia związane z analizowaniem definicji	259
8.3.3. Konstrukcja planu czynności opracowania tekstu definicji	262
8.4. Utrwalanie rozumienia pojęcia	263
8.4.1. Etapy utrwalania pojęcia	263
8.4.2. Zasady konstruowania przykładu i kontrprzykładu	265
8.4.3. Racjonalne używanie definicji	267
8.4.4. Formułowanie definicji równoważnych	270
8.4.5. Problem badania rozumienia pojęcia	273
8.4.6. Planowanie nauczania pojęć	274
8.5. Ćwiczenia	277
9. OPRACOWYWANIE TWIERDZEŃ I ICH DOWODÓW	280
9.1. Twierdzenie i jego dowód w matematyce szkolnej	281
9.1.1. Prawdziwość twierdzenia i jego wywiedlnosc	281
9.1.2. Formy przedstawiania twierdzenia	282
9.1.3. Trudności natury metodologicznej	283
9.1.4. Aspekty rozumienia twierdzeń matematycznych a przygotowanie nauczyciela	286
9.1.5. Uzasadnienie równoważności twierdzeń i formułowanie negacji twierdzenia	287
9.1.6. Rozpatrywanie twierdzeń odwrotnych	289
9.1.7. Tworzenie nowych twierdzeń przez specyfikację lub uogólnianie	290
9.1.8. Rodzaje dowodów	293
9.1.9. Wymagania metodologiczne dotyczące rozumienia dowodu	296
9.2. Formułowanie i analizowanie twierdzeń	296
9.2.1. Propedeutyka formułowania hipotez i uzasadniania	296
9.2.2. Drogi odkrywania twierdzeń w nauczaniu	300

9.2.3. Opracowanie tekstu twierdzenia	303
9.2.4. Poglębianie rozumienia twierdzenia.....	306
9.3. Uczenie dowodzenia	309
9.3.1. Propedeutyka dowodzenia.....	309
9.3.2. Motywacja dowodu.....	315
9.3.3. Opracowanie gotowego tekstu dowodu.....	322
9.3.4. Redagowanie dowodu z uczniami.....	324
9.4. Ćwiczenia.....	330
10. UCZENIE MATEMATYKI PRZEZ ROZWIĄZYWANIE ZADAŃ	335
10.1. Wprowadzenie w zagadnienie rozwiązywania zadań	335
10.1.1. Analiza sytuacji problemowych w nauczaniu.....	335
10.1.2. Typy zadań matematycznych.....	337
10.1.3. Dobór zadań i ich forma.....	340
10.1.4. Badanie strategii rozwiązywania zadań matematycznych.....	346
10.2. Pobudzanie problemowego uczenia się matematyki.....	349
10.2.1. Istota problemowego nauczania matematyki	349
10.2.2. Zagadnienie rozwijania umiejętności rozwiązywania zadań	350
10.2.3. Wyzwalanie postawy twórczej.....	352
10.2.4. Interwencja nauczyciela w procesie rozwiązywania zadań.....	354
10.2.5. Rodzaje wskazówek.....	357
10.2.6. Koncepcja „przedłużania” zadania	361
10.3. Rozwiązywanie wybranych typów zadań matematycznych.....	363
10.3.1. Zadania tekstowe	363
10.3.2. Rozwiązywanie zadań metodologicznych.....	373
10.4. Ćwiczenia.....	379
ANEKSY	388
SKRÓTY CZASOPISM.....	392
LITERATURA CYTOWANA	393
SKOROWIDZ	401