

Inhalt

Einführung

1. Ort und Aufgabe der Mathematikdidaktik	1
2. Theorie und Praxis	7
3. Unterrichtenlernen nach dem Spiralprinzip	9

Teil 1: Unterrichtsmodell und intuitive Planung des Mathematikunterrichts

4. Das Unterrichtsmodell von R. Glaser	11
4.1. Grobe Beschreibung des Unterrichtsmodells von Glaser	12
4.2. Lerninhalte und Lernziele	13
4.3. Voraussetzungen bei dem Schüler und Aktivierung des Schülers	15
4.4. Lehrverfahren	16
4.5. Überprüfung des Lernfortschritts und der Lernergebnisse	21
4.6. Bemerkungen zum Unterrichtsmodell	22
5. Praktische Hinweise zur Unterrichtsvorbereitung von einer intuitiven Basis aus	24
6. „Erziehungsphilosophie“ des modernen Mathematikunterrichts	27

Teil 2: Elemente einer Theorie des Mathematikunterrichts und didaktische Prinzipien

7. Der Problemkreis „Allgemeine Lernziele“	34
7.1. Die Problematik allgemeiner Erziehungs- und Lernziele	35
7.2. Allgemeine Erziehungsziele	38
7.2.1. Vorschlag einer dänischen Regierungskommission von 1971	38
7.2.2. Die allgemeinen Lernziele von H. von Hentig 1969	39
7.2.3. Die Erziehungsziele von H. Bigalke 1976	40
7.3. Legitimation des Mathematikunterrichts	42
7.3.1. Verschiedene Gesichtspunkte zur Begründung des Mathematikunterrichts	42
7.3.2. Allgemeine Aufgaben und Ziele des Mathematikunterrichts	47
7.4. Zur Konkretisierung allgemeiner Ziele	48
7.5. Affektive Ziele des Mathematikunterrichts	56

8. Elemente der Psychologie des Mathematiklernens	59
8.1. Die genetische Erkenntnistheorie und Psychologie von J. Piaget	59
8.1.1. Ziel der Piagetschen Forschungen	59
8.1.2. Ansatzpunkte der Theorie	60
8.1.3. Die Äquilibrationstheorie	61
8.1.4. Die Stufentheorie Piagets	70
8.1.5. Anregungen aus der Piagetschen Psychologie für den Mathematikunterricht	77
8.1.6. Bemerkungen zur Redundanztheorie des Lernens	83
8.2. Die Theorie von J. S. Bruner	83
8.2.1. Das Spiralprinzip	84
8.2.2. Enaktiv – Ikonisch – Symbolisch (EIS)	87
8.2.3. Anwendungen der Repräsentationsmodi	89
8.3. Die Lerntheorie R. M. Gagnés	92
8.3.1. Allgemeine Lernbedingungen	93
8.3.2. Die Gagnésche Hierarchie	94
8.3.3. Lernen von Begriffen	95
8.3.4. Lernen von Regeln	98
8.3.5. Problemlösen (aus der Sicht Gagnés)	99
8.4. Die Förderung kognitiver Strategien und das Üben von Grundtechniken	100
8.4.1. Bewertung kognitiver Strategien und Grundtechniken	100
8.4.2. Bedingungen für die Förderung kognitiver Strategien	101
8.4.3. Psychologie des Übens	103
8.5. Entwicklung und Unterricht	110
9. Spezifizierung von Lernzielen und Lernzielanalyse	120
9.1. Operationalisierung von Lernzielen	120
9.2. Anwendungen der Gagnéschen Lerntheorie	123
9.3. Anwendungen der Bloomschen Taxonomie (oder ähnlicher Taxonomien)	123
9.4. Kritik am lernzielorientierten Unterricht	125
9.5. Spezifizierung von Lernzielen	127
10. Methoden zur Konstruktion mathematischer Lernsequenzen	130
10.1. Die genetische Methode	130
10.1.1. Einzelbeiträge zur Ausformulierung der genetischen Methode	131
10.1.2. Drei Standpunkte bei der Mathematisierung	140
10.2. Sequenzierung aufgrund deduktiver Darstellungen mathematischer Theorien („Heruntertransformieren“)	142
10.3. Sequenzierung nach Aufgabenklassen („Aufgabendidaktik“)	143
10.4. Bewertung der Methoden	144
10.4.1. Das genetische Prinzip	144
10.4.2. Kritik an deduktiven Imitationen	144
10.4.3. Kritik an der Aufgabendidaktik	146
10.4.4. Axiomatisieren und Schülerinitiative im genetischen Unterricht	147

10.5. Zur praktischen Realisierung des genetischen Prinzips im Mathematikunterricht	148
10.5.1. Auswahl beziehunghaltiger Mathematik	148
10.5.2. Eingehen auf das Vorverständnis der Schüler	149
10.5.3. Konstruktion von Problemkontexten	150
10.5.4. Kontinuierlicher Anschluß weiterer Fragestellungen	150
10.5.5. Standpunktverlagerungen	150
10.5.6. Förderung kognitiver Strategien	150
10.5.7. Einige Beispiele	150
10.5.8. Anhang: Typen von Aufgaben und Problemen	154
11. Unterrichtsplanung auf systematischer Basis	156
11.1. Rahmen für die Unterrichtsplanung	157
11.1.1. Intuitive Vorarbeit	157
11.1.2. Systematische Herstellung einer Entscheidungsbasis (Didaktische Analyse)	158
11.1.3. Unterrichtsvorlage	160
11.1.4. Einige Hinweise zur praktischen Realisierung von Entwürfen	161
11.2. Ein Beispiel für Unterrichtsplanung: Nomogramme und negative Zahlen im 4. Schuljahr (oder später)	162
11.3. Die Abfassung einer wissenschaftlichen Arbeit als didaktische Aufgabe	168
11.3.1. Interpretation der schriftlichen Hausarbeit als didaktische Aufgabe	168
11.3.2. Hinweise zur Durcharbeitung der Literatur	169
11.3.3. Hinweise zur didaktischen Ausarbeitung	169
11.4. Unterrichtsanalyse	172
Nachwort: Die menschliche Dimension des Mathematikunterrichts	175
Anhang: Angabe von Lösungstendenzen bzw. Hinweise zu den Aufgaben	181
Literaturverzeichnis	194
Sachverzeichnis	199