

Inhalt

Einführung

1.	Ort und Aufgabe der Mathematikdidaktik	1
2.	Theorie und Praxis	4
3.	Unterrichtenlernen nach dem Spiralprinzip	6

Teil 1: Unterrichtsmodell und intuitive Planung des Mathematikunterrichts

4.	Das Unterrichtsmodell von R. Glaser	8
4.1.	Grobe Beschreibung des Unterrichtsmodells von Glaser	9
4.2.	Lerninhalte und Lernziele	10
4.3.	Voraussetzungen bei dem Schüler und Aktivierung des Schülers	12
4.4.	Lehrverfahren	13
4.5.	Überprüfung des Lernfortschritts und der Lernergebnisse	18
4.6.	Bemerkungen zum Unterrichtsmodell	19
5.	„Erziehungsphilosophie“ der Mathematikdidaktik	21
6.	Praktische Hinweise zur Unterrichtsvorbereitung von einer intuitiven Basis aus	25

Teil 2: Elemente einer Theorie des Mathematikunterrichts

7.	Der Problemkreis „Allgemeine Lernziele“	27
7.1.	Curriculumforschung und Mathematikdidaktik	27
7.2.	Die Problematik „allgemeinster“ Lernziele	30
7.3.	Allgemeine Lernziele für den Mathematikunterricht	32

8.	Elemente der Psychologie des Mathematiklernens und didaktische Prinzipien	41
8.1.	Die genetische Erkenntnistheorie und Psychologie von J. Piaget	41
8.1.1.	Ziel der Piagetschen Forschungen	41
8.1.2.	Ansatzpunkte der Theorie	42
8.1.3.	Die Äquilibrationstheorie	43
8.1.4.	Die Stufentheorie Piagets	52
8.1.5.	Folgerungen aus der Piagetschen Psychologie für den Mathematikunterricht	59
8.1.6.	Bemerkungen zur Redundanztheorie des Lernens	65
8.2.	Die Theorie von J. S. Bruner	65
8.2.1.	Das Spiralprinzip	66
8.2.2.	Enaktiv – Ikonisch – Symbolisch (EIS)	69
8.2.3.	Anwendungen der Repräsentationsmodi	71
8.3.	Die Lerntheorie R. M. Gagnés	74
8.3.1.	Allgemeine Lernbedingungen	75
8.3.2.	Die Gagnésche Hierarchie	76
8.3.3.	Lernen von Begriffen	77
8.3.4.	Lernen von Regeln	80
8.3.5.	Problemlösen (aus der Sicht Gagnés)	80
8.4.	Zur Psychologie der kognitiven Strategien	81
8.4.1.	Bewertung kognitiver Strategien	81
8.4.2.	Bedingungen für die Förderung kognitiver Strategien	83
8.4.3.	Bemerkung	84
9.	Operationalisierung von Lernzielen und Lernzielanalyse	90
9.1.	Operationalisierung von Lernzielen	90
9.2.	Anwendungen der Gagnéschen Lerntheorie	93
9.3.	Anwendungen der Bloomschen Taxonomie (oder ähnlicher Taxonomien)	93
10.	Methoden zur Konstruktion mathematischer Lernsequenzen	97
10.1.	Die genetische Methode	97
10.1.1.	Einzelbeiträge zur Ausformulierung der genetischen Methode	98
10.1.2.	Drei Standpunkte bei der Mathematisierung	107
10.2.	Sequenzierung aufgrund deduktiver Darstellungen mathematischer Theorien („Heruntertransformieren“)	109
10.3.	Sequenzierung auf der Grundlage von Lernzielanalysen	110
10.4.	Bewertung der Methoden	110
10.4.1.	Das genetische Prinzip	110
10.4.2.	Kritik an deduktiven Imitationen	111
10.4.3.	Kritik am lernzielorientierten Unterricht	113
10.4.4.	Axiomatik, Operationalisierung und Schülerinitiative im genetischen Unterricht	114
10.5.	Zur praktischen Realisierung des genetischen Prinzips im Mathematikunterricht	116
10.5.1.	Eingehen auf das Vorverständnis der Schüler	116
10.5.2.	Konstruktion von Problemkontexten	116
10.5.3.	Weitere Fragestellungen	116
10.5.4.	Standpunktverlagerungen	116

10.5.5.	Förderung kognitiver Strategien	117
10.5.6.	Einige Beispiele	117
10.5.7.	Anhang: Typen von Aufgaben und Problemen	120
.		
11.	Unterrichtsplanung und Unterrichtsanalyse auf systematischer Basis	123
11.1.	Rahmen für die Unterrichtsplanung	123
11.1.1.	Intuitive Vorarbeit	124
11.1.2.	Systematische Herstellung einer Entscheidungsbasis (Didaktische Analyse)	124
11.1.3.	Lehrstrategie	125
11.1.4.	Einige technische Hinweise	128
11.2.	Ein Beispiel für Unterrichtsplanung: Nomogramme und negative Zahlen im 4. Schuljahr	128
11.3.	Unterrichtsanalyse	140
	Anhang: Angabe von Lösungstendenzen bzw. Hinweise zu den Aufgaben	145
	Literaturverzeichnis	158
	Sachverzeichnis	162