
INHALTSVERZEICHNIS

I	Zusammenfassung	1
II	Theoretischer Teil	5
1	Modelle im Biologieunterricht	5
1.1	Nutzen von Modellen im Unterricht	5
1.2	Modelle und Modellbildung im Fokus von Unterricht und Schule.....	7
1.3	Herausforderungen im Umgang mit Modellen im naturwissenschaftlichen Unterricht.....	9
2	Modelltheorie	13
2.1	Modelle	13
2.1.1	Der Modellbegriff	13
2.1.2	Beschreibung des verwendeten Modellbegriffs.....	15
2.1.3	Wissen als Voraussetzung für einen kompetenten Umgang mit Modellen	18
2.2	Kompetenzmodell der Modellkompetenz.....	20
2.3	Einflussfaktoren auf das Arbeiten mit Modellen.....	24
3	Modellbildung, Scientific Inquiry und Problemlösen	31
3.1	Theoretische Grundlagen zu Modellbildung, Scientific Inquiry und Problemlösen.....	31
3.1.1	Grundlagen der Modellbildung.....	31
3.1.2	Grundlagen von Scientific Inquiry	33
3.1.3	Grundlagen des Problemlösens	36
3.2	Zusammenhänge zwischen den theoretischen Grundlagen	38

3.2.1	Zusammenhänge zwischen Scientific Inquiry und Problemlösen ..	38
3.2.2	Zusammenhänge zwischen Modellbildung und Problemlösen.....	39
3.2.3	Zusammenhänge zwischen Scientific Inquiry und Modellbildung .	42
3.3	Schlussfolgerungen	44
4	Bedeutung von Wissen für die Förderung von Modellbildung, Scientific Inquiry und Problemlösen	47
4.1	Wissen und Lernen	48
4.1.1	Wissenstypen und kognitive Belastung.....	48
4.1.2	Bedeutung von Wissenstypen beim Problemlösen, Scientific Inquiry und Modellbildung.....	52
4.2	Förderung von Modellbildung, Scientific Inquiry und Problemlösen ...	53
4.2.1	Förderung von Modellbildung.....	53
4.2.2	Förderung von Scientific Inquiry durch offene und angeleitete Methoden	56
4.2.3	Förderung von Problemlösen.....	58
5	Möglichkeiten zur Förderung von Metamodeling Knowledge	61
5.1	Scientific Modeling.....	62
5.2	Worked-out Examples.....	68
5.3	Selbsterklären beim Lernen mit Worked-out Examples	71
III	Empirischer Teil.....	77
6	Ziele, Forschungsfragen und Hypothesen	77
6.1	Zielsetzung der Arbeit	77
6.2	Eignung des Interventionsinstrumentes.....	79

6.3	Einfluss fachwissenschaftlicher Informationen auf Lernerfolg und Lernstrategien.....	81
6.3.1	Einfluss fachwissenschaftlicher Informationen auf den MMK-Lernerfolg	81
6.3.2	Einfluss fachwissenschaftlicher Informationen auf die Lernstrategien.....	84
6.4	Einfluss des Vorwissens auf den Lernerfolg.....	86
7	Studiendesign.....	87
7.1	Probanden und fachwissenschaftlicher Inhalt.....	88
7.2	Treatments und zeitlicher Ablauf.....	91
7.3	Datenerhebung.....	94
7.3.1	Durchführung	94
7.3.2	Überprüfung der Kontrollvariablen.....	95
8	Instrumente und ihre Entwicklung.....	101
8.1	Interventionsinstrumente	101
8.1.1	Gestaltung von Worked-out Examples.....	102
8.1.2	Inhalt und Strukturierung der Worked-out Examples	104
8.1.3	Konstruktion der Worked-out Examples	108
8.1.4	Pilotierung der Worked-out Examples	111
8.2	Testinstrumente	117
8.3	Kategoriensystem zur Analyse der Lernstrategien	122
9	Analyseverfahren und Methoden	129
9.1	Analyse von Messinstrumenten und Stichprobe.....	129
9.2	Methodisches Vorgehen bei der Analyse des Lernzuwachses.....	135
9.3	Methodisches Vorgehen bei der Analyse der Lernstrategien	138

10	Ergebnisse	143
10.1	Ergebnisse der Treatmenteinflüsse	143
10.1.1	Einfluss des Treatments auf den MMK-Lernerfolg	145
10.1.2	Einfluss des Treatments auf den BKL-Lernerfolg	147
10.2	Ergebnisse der Vorwissenseinflüsse auf den MMK-Lernerfolg	149
10.3	Ergebnisse der Lernstrategien.....	152
10.3.1	Gesamtüberblick der verwendeten Lernstrategien.....	152
10.3.2	Vergleich der Treatments bezüglich der verwendeten Lernstrategien.....	155
10.3.3	Strategiemuster der Treatments.....	160
11	Bewertung und Diskussion der Hypothesen.....	165
11.1	Wirksamkeit der Lernumgebung.....	165
11.2	Einfluss der Treatments auf Lernerfolg und Lernstrategien.....	167
11.2.1	Einfluss fachwissenschaftlicher Informationen auf den MMK-Lernerfolg	167
11.2.2	Einfluss fachwissenschaftlicher Informationen auf die verwendeten Lernstrategien.....	168
11.2.3	Interpretation und Einordnung der Ergebnisse	171
11.3	Einfluss des Vorwissens.....	177
11.4	Methodendiskussion und Limitierungen	179
11.5	Implikationen für Unterricht und Forschung.....	187
	LITERATURVERZEICHNIS.....	191
	ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS.....	220
	ABBILDUNGSVERZEICHNIS.....	221
	TABELLENVERZEICHNIS.....	222
	ANHANG	223