

Inhaltsverzeichnis

I	Einleitung	9
II	Theoretischer Teil	13
1	Experimentieren im Biologieunterricht	13
1.1	Experimentieren in den Bildungsstandards	13
1.2	Experimentieren mit dem Schulbuch.....	15
1.3	Defizite von Lernenden beim Experimentieren.....	19
1.4	Hands-on-Experimente	21
1.5	Zusammenfassung	24
2	Experimentieren als Problemlösen.....	25
2.1	Modelle zum Problemlösen.....	25
2.1.1	Modell des Problemlösens nach Dewey	25
2.1.2	Das Scientific Discovery as Dual Search Model	26
2.1.3	Kompetenzmodell zum Wissenschaftlichen Denken.....	28
2.2	Verfahren zur Erhebung experimentellen Methodenwissens.....	30
2.3	Zusammenfassung	32
3	Förderung des Problemlösens mit Beispielaufgaben	33
3.1	Lernen mit Beispielaufgaben.....	33
3.1.1	Förderung von Konzept- und Problemlösewissen.....	33
3.1.2	Einfluss auf die kognitive Belastung	35
3.1.3	Selbsterklären	37
3.2	Gestaltungsmerkmale	38
3.3	Zusammenfassung	41
4	Ziele, Forschungsfragen und Hypothesen.....	43
4.1	Ziele.....	43
4.2	Forschungsfragen.....	44
4.2.1	Forschungsfragen zum Einfluss des Lernformates auf den Lernerfolg	44
4.2.2	Forschungsfragen zum Einfluss der Art der Experimentdurchführung auf den Lernerfolg	46

4.2.3	Forschungsfrage zum Einfluss der Intervention auf motivationale Faktoren.....	47
4.2.4	Forschungsfrage zum Einfluss der Intervention auf die kognitive Belastung.....	48
4.2.5	Forschungsfragen zur Dauer der einzelnen Phasen des Experimentierens und zur Qualität der Auseinandersetzung beim praktischen Experimentieren.....	48
III	Empirischer Teil.....	49
5	Design, Stichprobe und Durchführung.....	49
5.1	Design der Interventionsstudie.....	49
5.2	Design der Videostudie.....	50
5.3	Stichprobe.....	51
5.3.1	Stichprobe der Pilotstudie.....	51
5.3.2	Stichprobe der Hauptstudie.....	51
5.4	Zeitlicher Ablauf der Intervention.....	52
6	Instruktion.....	55
6.1	Kriterien für die Auswahl der Experimente.....	55
6.2	Beschreibung der fachlichen Inhalte und Experimente.....	59
6.3	Gestaltung der Lernmaterialien.....	61
6.3.1	Gestaltung der Beispielaufgaben.....	61
6.3.2	Gestaltung der Schulbuchtexte.....	65
7	Erhebungsinstrumente.....	69
7.1	Lernerfolgstest zum Konzeptwissen.....	70
7.2	Lernerfolgstest zum experimentellen Methodenwissen.....	71
7.3	Fragebogen zur Erfassung der Motivation und des Interesses.....	73
7.4	Fragebogen zur Erfassung des situationalen Interesses.....	75
7.5	Fragebogen zur Erfassung der kognitiven Belastung.....	75
7.6	Audiographie.....	76
7.7	Videographie zur Erfassung der praktischen Experimentierfähigkeit.....	77
7.7.1	Vorgehen bei der Kategoriensystementwicklung.....	78
7.7.2	Kategoriensystem zur Analyse der Schülerfehler beim selbständigen Experimentieren mit Beispielaufgaben.....	83

8 Ergebnisse	95
8.1 Ergebnisse der Pilotstudie	95
8.1.1 Konsequenzen aus den Ergebnissen der Pilotstudie	97
8.2 Ergebnisse der Hauptstudie.....	97
8.2.1 Lernerfolg im Konzeptwissen.....	99
8.2.2 Lernerfolg im experimentellen Methodenwissen	102
8.2.3 Einfluss der Intervention auf motivationale Faktoren.....	106
8.2.3.1 Deskriptive Ergebnisse zu den Skalen Interesse an Biologie, Extrinsische Motivation, Schulische Anstrengungsbereitschaft und Selbstkonzept	106
8.2.3.2 Selbstkonzept zum Experimentieren und Interesse am Experimentieren.....	107
8.2.3.3 Situationales Interesse.....	114
8.2.4 Kognitive Belastung.....	118
8.3 Zusammenfassung der Ergebnisse der Interventionsstudie	121
8.4 Ergebnisse der Videoanalyse	123
8.4.1 Dauer der Lerneinheit.....	123
8.4.2 Phasen des Experimentierens anhand der Beispielaufgabe	123
8.4.3 Aktive Durchführung der Phasen des Experimentierens.....	124
8.4.4 Fehlerhafter Aufbau und Fehlerhafte Durchführung des Experimentes	126
8.4.5 Zeitliche Durchführungsfehler.....	127
8.4.6 Messfehler.....	128
8.4.7 Gestörter Versuchsablauf/ Verfälschung der Messergebnisse.....	129
8.4.8 Zufällige Fehler.....	130
8.4.9 Korrektur von Fehlern bei Aufbau und Durchführung.....	131
8.4.10 Fehler-/Versuchsreflexion.....	132
8.5 Zusammenfassung der videoanalytischen Ergebnisse.....	133
9 Diskussion und Ausblick	135
Literaturverzeichnis	142
Abbildungsverzeichnis	153
Tabellenverzeichnis	157
Anhang.....	159