

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Die naturwissenschaftlich-experimentelle Arbeitsweise	3
2.1	Naturwissenschaftliche Grundbildung	4
2.2	PISA - Leistung im Bereich Naturwissenschaften.....	6
2.3	Bildungsstandards.....	9
2.4	Naturwissenschaftliche Erkenntnisgewinnungsprozesse.....	12
2.4.1	Das SDDS-Modell	13
2.4.2	Der NAW-Ansatz.....	16
2.5	Schwierigkeiten beim Experimentieren.....	17
2.6	Zielvorgaben während des Experimentierprozesses	19
2.7	Selbstreguliertes Experimentieren.....	20
3	Lösungsbeispiele.....	23
3.1	Lösungsbeispiele unter dem Blickwinkel der Cognitive Load Theorie.....	23
3.2	Funktionen der elaborierten Lösung	26
3.3	Design von Lösungsbeispielen.....	28
3.4	Heuristische Lösungsbeispiele	34
4	Selbsterklärungen.....	39
4.1	Qualität von Selbsterklärungen	39
4.2	Anregung von Selbsterklärungen	41
4.2.1	Training von Selbsterklärungen	41
4.2.2	Prompting von Selbsterklärungen.....	42
4.2.3	Training und Prompting selbstregulativer Lernstrategien.....	45
5	Zielsetzung der Arbeit.....	47
6	Lernmaterial und Materialentwicklung.....	51
6.1	Experimentunterstützte double-content Lösungsbeispiele zur Förderung naturwissenschaftlich-experimentellen Arbeitens	51
6.1.1	Grundstruktur der experimentunterstützten Lösungsbeispiele	53
6.1.2	Sequenz von Lösungsbeispielen	57
6.1.3	Promptingmaßnahmen	58
6.2	Experimentelle Problemlöseaufgaben	61
6.3	Training zum naturwissenschaftlichen Erkenntnisprozess.....	63
7	Studie 1	65
7.1	Forschungsfragen und Studiendesign.....	65

7.2	Erhebungsinstrumente	68
7.2.1	NAW-Test.....	69
7.2.2	Strukturierungstest	72
7.2.3	Fachwissenstest.....	74
7.2.4	Leseverständnis	77
7.2.5	Kognitive Fähigkeiten-Test N2 und N3	78
7.2.6	Skalen zum Cognitive Load.....	79
7.2.7	Fragebögen zum Interesse.....	80
7.2.8	Lernprozessrelevante Zusatzerhebungen	82
7.3	Stichprobenbeschreibung.....	83
7.4	Ergebnisse der Studie 1	85
7.4.1	Ergebnisse zum naturwissenschaftlich-experimentellen Arbeiten.....	86
7.4.1.1	Ergebnisse des NAW-Tests.....	86
7.4.1.2	Ergebnisse des Strukturierungstests.....	89
7.4.2	Ergebnisse zum Fachwissen.....	90
7.4.3	Ergebnisse in Bezug auf die kognitive Belastung	92
7.4.4	Ergebnisse zum Interesse	95
7.4.5	Ergebnisse der Fragebögen zur Nutzung der Lernhinweise	100
7.4.6	Zusammenhänge zwischen den Variablen	102
7.5	Diskussion der Ergebnisse der Studie 1	104
8	Interviewstudie	111
9	Anpassung der Lernmaterialien	115
9.1	Design der experimentunterstützten Lösungsbeispiele.....	115
9.2	Sequenz der experimentunterstützten Lösungsbeispiele.....	117
9.3	Design der experimentellen Problemlöseaufgabe	118
10	Studie 2	119
10.1	Forschungsfragen und Studiendesign	119
10.2	Erhebungsinstrumente	123
10.2.1	NAW-Test.....	124
10.2.2	Fachwissenstest.....	125
10.2.3	Fragebögen zum Interesse.....	128
10.2.4	Nutzung der Prompts und Lernzeit	129
10.3	Stichprobenbeschreibung.....	130
10.4	Ergebnisse der Studie 2	132
10.4.1	Ergebnisse zum naturwissenschaftlich-experimentellen Arbeiten.....	134
10.4.1.1	Ergebnisse des NAW-Tests.....	134
10.4.1.2	Ergebnisse des Strukturierungstests.....	138
10.4.2	Ergebnisse zum Fachwissen.....	140
10.4.3	Ergebnisse in Bezug auf die kognitive Belastung	142
10.4.4	Ergebnisse zum Interesse	148
10.4.5	Ergebnisse der Fragebögen zur Nutzung der Prompts.....	154

Inhaltsverzeichnis

10.4.6	Ergebnisse in Bezug auf die Lernzeit	158
10.4.7	Zusammenhänge zwischen den Variablen	162
10.4.7.1	Einflüsse des Vorwissens innerhalb einer Domäne.....	164
10.4.7.2	Einflüsse des Vorwissens zwischen verschiedenen Domänen.....	169
10.5	Diskussion der Ergebnisse der Studie 2	177
11	Zusammenfassung und Ausblick	191
12	Literaturverzeichnis	195
13	Abbildungsverzeichnis	213
14	Tabellenverzeichnis.....	217
15	Formelverzeichnis	221
16	Anhang.....	223
17	Danksagung	235
18	Lebenslauf.....	237
19	Publikationsliste.....	239