

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|----|
| 1. Einleitung..... | 9 |
| 2. Studienerfolg und Studienabbruch | 11 |
| 2.1 Die nationale und internationale Forschungslage zum Studienerfolg in den MINT-Fächern | 11 |
| 2.2 Gründe für Studienerfolg und Studienabbruch in der Chemie | 15 |
| 3. Die Bedeutung von Visualisierungen (beim naturwissenschaftlichen Lernen) | 17 |
| 3.1 Informationsverarbeitung und Wissenserwerb aus kognitionspsychologischer Sicht..... | 17 |
| 3.2 „Visualisierung“, „visuelles Modell“ oder „multiple Repräsentationen“: Verschiedene Begriffe für das gleiche Konstrukt? | 20 |
| 3.3 Multimediales Lernen: Grundlegende Theorien und Modelle..... | 23 |
| 3.3.1 Die Cognitive Theory of Multimedia Learning (CTML)..... | 24 |
| 3.3.2 Das integrierte Modell des Text-Bild-Verständnisses (ITPC) | 27 |
| 3.3.3 Die DeFT- (Design, Functions, Tasks) Taxonomie zum Lernen mit multiplen externalen Repräsentationen | 29 |
| 3.3.4 Die Rolle der individuellen Lernereigenschaften beim multimedialen Lernen..... | 33 |
| 3.3.5 Multimediales Lernen im naturwissenschaftlichen Kontext..... | 35 |
| 3.4 Visuelles Modellverständnis: Eine Definition | 39 |
| 4. Forschungsfragen und Hypothesen..... | 43 |
| 5 Forschungsdesign und -methode | 47 |
| 5.1 Lehrbuchanalyse | 47 |
| 5.2 Das ALSTER-Projekt als Rahmen der Arbeit | 51 |
| 5.3 Der visuelle Modellverständnistest..... | 52 |
| 5.4 Rahmung der Pilotstudie..... | 58 |
| 5.5 Rahmung der Hauptstudie..... | 59 |
| 5.6 Methodik und Datenauswertung | 60 |
| 6. Pilotstudie | 63 |
| 6.1 Stichprobe der Pilotstudie | 63 |
| 6.2 Instrumente der Pilotstudie | 64 |

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|-----|
| 6.2.1 Der visuelle Modellverständnistest..... | 64 |
| 6.2.2 Die kognitive Belastung | 80 |
| 6.2.3 Das Fachwissen | 80 |
| 6.2.4 Kognitive, räumliche und mathematische Fähigkeiten | 80 |
| 6.2.5 GPA (Abiturnote) | 81 |
| 6.3 Ergebnisse der Pilotstudie – Visuelles Modellverständnis und Studienerfolg..... | 81 |
| 6.3.1 Visuelles Modellverständnis als Prädiktor für Studienerfolg | 81 |
| 6.3.2 Prädiktoren von visuellem Modellverständnis..... | 89 |
| 7. Hauptstudie | 95 |
| 7.1 Die Stichprobe der Hauptstudie | 95 |
| 7.2 Instrumente der Hauptstudie | 96 |
| 7.2.1 Der visuelle Modellverständnistest | 97 |
| 7.2.2 Kognitive Belastung..... | 109 |
| 7.2.3 Das Fachwissen | 111 |
| 7.2.4 Kognitive, räumliche und mathematische Fähigkeiten..... | 112 |
| 7.2.5 GPA (Abiturnote)..... | 113 |
| 7.3 Ergebnisse der Hauptstudie – Visuelles Modellverständnis und Studienerfolg..... | 113 |
| 7.3.1 Visuelles Modellverständnis als Prädiktor für Studienerfolg | 113 |
| 7.3.2 Prädiktoren von visuellem Modellverständnis..... | 122 |
| 7.3.3 Resümee der Hauptstudie..... | 126 |
| 8. Zusammenfassung und Diskussion..... | 129 |
| 8.1 Forschungsfrage 1: Formen visueller externaler Repräsentationen zu Beginn des Chemiestudiums..... | 129 |
| 8.2 Forschungsfrage 2: Erfassung des visuellen Modellverständnisses und Abgrenzung von anderen Konstrukten | 131 |
| 8.3 Forschungsfrage 3: Die Rolle von visuellem Modellverständnis für Studienerfolg..... | 135 |
| 8.4 Forschungsfrage 4: Individuelle Lernvoraussetzungen als Prädiktoren für visuelles Modellverständnis..... | 137 |
| 8.5 Visuelles Modellverständnis und Studienerfolg – Zwei Seiten einer Medaille?! | 139 |

| | |
|---|-----|
| 9. Limitationen und Ausblick | 141 |
| 9.1 Limitationen | 141 |
| 9.2 Ausblick | 143 |
| 10. Literaturverzeichnis | 145 |
| 11. Abbildungsverzeichnis | 174 |
| 12. Tabellenverzeichnis | 177 |
| 13. Anhang..... | 181 |
| 13.1 Manual zur Kodierung von instruktionalen (ikonischen und symbolischen) Visualisierungen in den Lehrbüchern der Chemie und den Ingenieurwissenschaften..... | 181 |
| 13.2 Mediationsanalysen der Pilotstudien. | 182 |
| 13.3 Der visuelle Modellverständnistest..... | 183 |
| 14. Danksagung | 224 |