Einfluss von Videoprotokollen und Handlungskreismodell auf Wissen und Selbstregulationsfähigkeit

Till Bruckermann*, Ellen Aschermann, André Bresges & Kirsten Schlüter* - *Institut für Biologie und ihre Didaktik - Universität zu Köln -
Kontakt: till.bruckermann@uni-koeln.de

Theoretischer Hintergrund

Forschungsstand: „Experimentieren kennzeichnet einen Modus biologischer Welterschließung“[1] und soll sich durch „Kenntnisse und Fertigkeiten im hypothesengeleiteten Experimentieren“[2] auch in der Lehramtsausbildung Biologie niederschlagen. Studien deuten an, dass Experimentieren durch Förderung der (1) Selbstregulation und durch (2) Tablets unterstützt werden kann:

(1) Eine Selbstregulationsförderung zeigt positive Effekte auf strategisches Experimentieren und den Wissenzuwachs in simulationsbasierten Lernumgebungen.[3]

(2) Der Einsatz von Tablets kann die Reflektion des Experimentierprozesses durch Multimodalität, Kollaboration und das Teilen eines Arbeitsproduktes fördern.[4]

Abb.1 Kölner Handlungskreismodell[7]

Der Einfluss beider Ansätze in Kombination soll durch die Übertragung auf das praktische Experimentieren überprüft werden.

Frage: Lässt sich die Experimentierfähigkeit der Studierenden durch das tablet- und handlungskreisgeleitete Experimentieren steigern?

Wir vermuten für den Wissenzuwachs W, dass $W_{VP-/SF-} < (W_{VP+/SF-}, W_{VP-/SF+}) < W_{VP+/SF+}$ und die Selbstregulationsfähigkeit S, dass $S_{VP-/SF-} < (S_{VP+/SF-}, S_{VP-/SF+}) < S_{VP+/SF+}$ gilt.

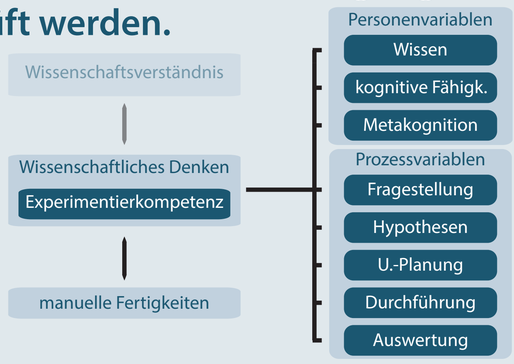

Abb. 2 Kompetenzmodell Experimentierkompetenz ergänzt und verändert nach Mayer[5]

Methodik

Der Tableteinsatz fördert selbstreguliertes Experimentieren durch Reflektion des Experimentierprozesses (z.B. durch Video-Apps).[4] Dazu fertigen die Studierenden Videoprotokolle ihrer Experimente an und reflektieren diese mit ihren Peers. Der Einsatz eines Strategietrainings zu metakognitiven Lernhilfen fördert direkt, der Einsatz von Prompts (z.B. aus dem Kölner Handlungskreismodell abgeleitet) indirekt das selbstregulierte Experimentieren.[9] Die Implementation des Lehr-Lern-Konzepts erfolgt auf Grundlage von Arbeitsmaterialien zum Forschenden Lernen[8] in einem Laborpraktikum im 2. Semester der Lehramtsausbildung.

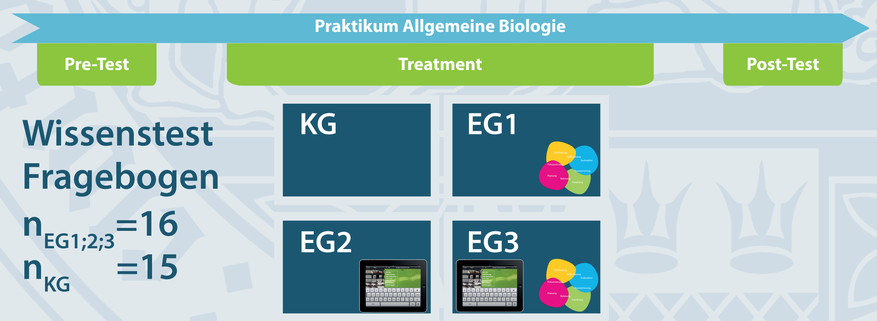

Abb. 3 Untersuchungsdesign und Stichprobengröße

Test (Fachwissen)
Die Fettverdauung findet im… statt.
(a) Magen
(b) Dickdarm
(c) Mund
(d) Dünndarm
Test (Methodenwissen)
Ordne in der Reihenfolge.
( ) Laborgeräte handhaben
( ) Hypothese formulieren
( ) Daten aufbereiten
( ) Variablen identifizieren
( ) ...
Abb. 4 Beispiele aus dem Wissenstest

Die Daten wurden dem Kompetenzmodell entsprechend (Abb. 2) in einem Wissenstest und einem Fragebogen erhoben (Abb. 4). Die statistischen Vergleiche wurden durch eine RM-ANOVA berechnet, um die Faktoren und die Veränderung zwischen den Messzeitpunkten abzubilden. Die Ergebnisse werden in Interaktionsdiagrammen mit Mittelwerten und 95% Konfidenzintervallen dargestellt. Als Signifikanzgrenze wird ein α-Fehler von 5% (*p≤ .05) toleriert. Effektgrößen werden mit Cohens d dargestellt.

Ergebnisse Wissen

Die Ergebnisse zeigen einen Einfluss der Zeit auf das Fachwissen (F_{Zeit} (1, 49) = 10.6**, d= .93) und das Methodenwissen (F_{Zeit} (1, 46)= 69.9***, d= 2.46).

Tab. 1 F-Wert und Effektstärke der Faktoren zum Fachwissen

	Fachw_Inhalt		Fachw_Prozess	
	F	d	F	d
Zeit	10.6**	0.93	69.96***	2.46
Zeit*SF	2.05	0.41	0.002	0.01
Zeit*VP	0.45	0.18	4.83*	0.65
Zeit*SF*VP	0.15	0.10	3.06	0.50

(*p≤ .05;**p≤ .01;***p≤ .001)

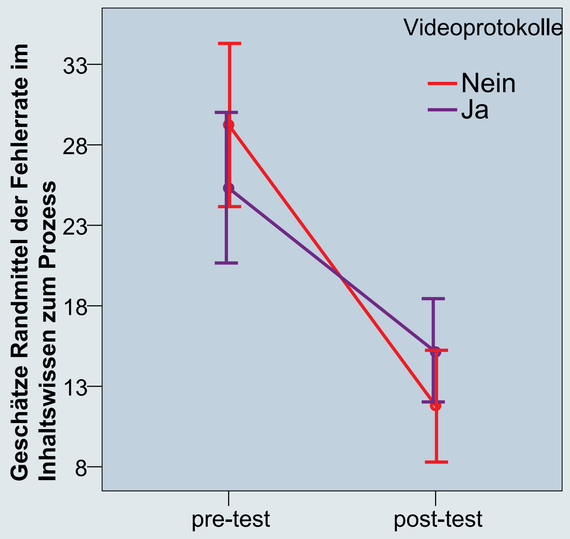

Abb. 5 Interaktionsdiagramm der Randmittel und 95% Konfidenzintervalle zum Inhaltswissen zur Methode

Ein mittlerer Effekt zeigt sich für Zeit x VP auf das Methodenwissen: $F_{Zeit*VP}$(1, 46)= 4.83*, d= .65. Nach der Förderung erreicht die EG niedrigere Punktzahlen als die Kontrollgruppe.

Ergebnisse Selbstregulationsfähigk.

Die Ergebnisse zu Selbstregulationsfähigkeit zeigen keine signifikanten Effekte auf der Gesamtskala und der Skala zur Emotionsregulation.

Tab. 2 F-Wert und Effektstärke der Faktoren zur Selbstregulation

	SR_Kog		SR_Emo		SR_Ges	
	F	d	F	d	F	d
Zeit	3,53	0,56	0,98	0,27	3,91	0,56
Zeit*SF	5,89*	0,69	0,02	0,04	1,59	0,36
Zeit*VP	0,98	0,28	2,27	0,41	1,09	0,30
Zeit*SF*VP	5,54*	0,65	1,11	0,30	0,37	0,16

(*p≤ .05;**p≤ .01;***p≤ .001)

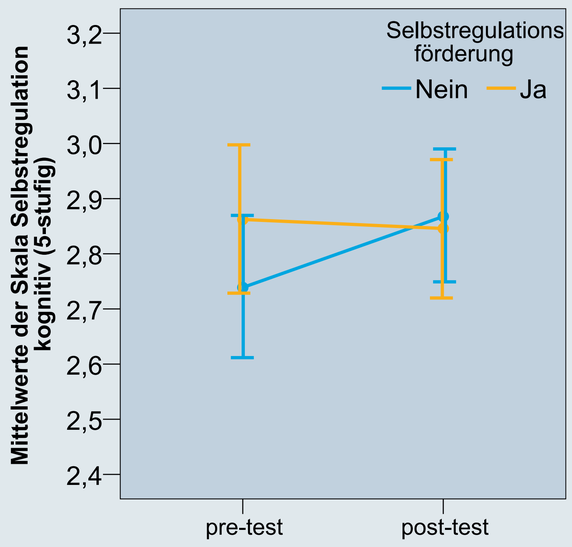

Abb. 6 Interaktionsdiagramm der Randmittel und 95% Konfidenzintervalle der Skala Selbstregulation kognitiv

Auf der Skala der kognitiven Regulation zeigt sich ein Effekt für die Interaktion Zeit x SF $F_{Zeit*SF}$ (1, 50)= 5.89*, d= .69 und Zeit x SF x VP $F_{Zeit*SF*VP}$ (1, 50)= 5.54*, d= .65.

Diskussion

Faktor Zeit: ↑Fachwissen
↑Methodenwissen (doppelt so groß wie Fachwissen[6])
- *Struktur und Unterstützung durch Arbeitsmaterial zum FL*

Faktor Zeit x VP: ↓Methodenwissen
- *kognitive Überlastung im Sinne der Multimedia-Theory[7]*

Faktor Zeit x SF: ↓Selbstregulationsfähigkeit (kognitiv)

Faktor Zeit x SF x VP: ↓Selbstregulationsfähigkeit (kognitiv)
- *Förderung ist kognitionsorientiert*
- *SF schafft Bewusstsein über Selbstregulation*
- *Struktur und Unterstützung durch Arbeitsmaterial führt zu erlebter Selbstregulation*

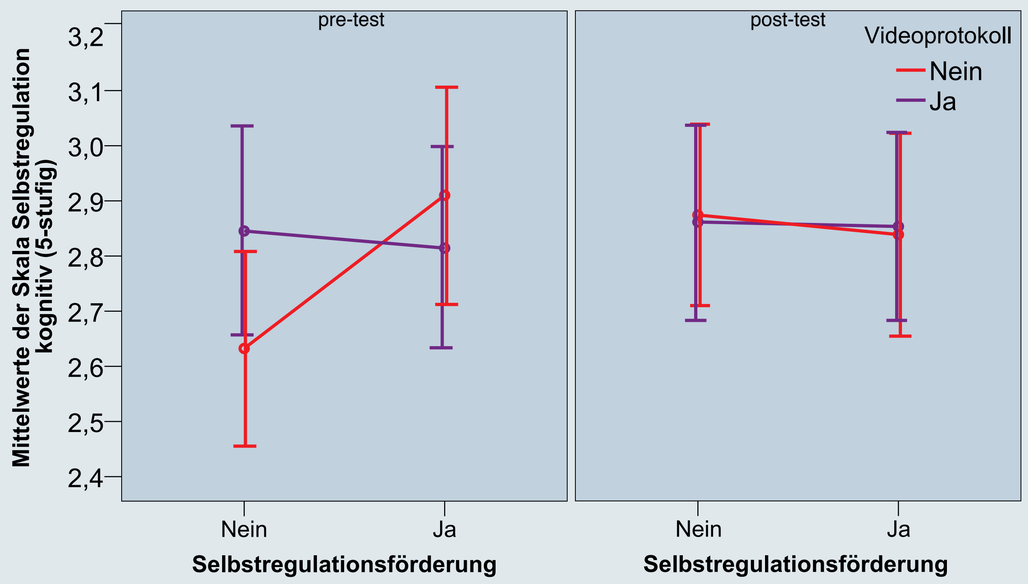

Abb. 7 Interaktionsdiagramme der Randmittel und 95% Konfidenzintervalle der Skala Selbstregulation kognitiv zum Interaktionseffekt Zeit x SF x VP

Literatur

(1) GROPENGIEßER, H. (2013). Experimentieren. In H. Gropengießer, U. Harms & U. Kattmann (Hrsg.), Fachdidaktik Biologie (pp. 284-293). Hallbergmoos: Aulis Verlag. (2) KULTUSMINISTERKONFERENZ (KMK) (2010): Ländergemeinsame inhaltliche Anforderungen für die Fachwissenschaften und die Fachdidaktiken in der Lehrerbildung. Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.10.2008 i. d. F. vom 16.09.2010. Online abgerufen unter http://www.akkreditierungsrat.de/fileadmin/Seiteninhalte/KMK/Vorgaben/KMK_Lehrerbildung_inhaltliche_Anforderungen_aktuell.pdf am 13.12.12. (3) KÜNSTING, J., KEMPF, J. & WIRTH, J. (2013). Enhancing scientific discovery learning through metacognitive support. Contemporary Educational Psychology, 38, 349-360. (4) CASTEK, J. & BEACH, R. (2013). Using Apps to Support Disciplinary Literacy and Science Learning. Journal of Adolescent & Adult Literacy, 56(17). 554-564. (5) MAYER, J. (2007). Erkenntnisgewinnung als wissenschaftliches Problemlösen. In Krüger, D. & Vogt, H. (HG.): Theorien in der biologiedidaktischen Forschung (S. 177-184). Berlin, Heidelberg, New York: Springer Verlag. (6) HATTIE, J., ZIERER, K. and BEYWL, W. (2013). Lernen sichtbar machen: Überarbeitete deutschsprachige Ausgabe von „Visible Learning“, Hohengehren: Schneider Verlag. (7) MAYER, R., & MORENO, R. (2003). Nine Ways to Reduce Cognitive Load in Multimedia Learning. Educational Psychologist, 38 (1), 43-52. (8) ARNOLD, J.& KREMER, K. (2012). Lipase in Milchprodukten. Unterricht Biologie, 61 (7), 15-21. (9) FRIEDRICH, H.F. & MANDL, H. (1992). Lern- und Denkstrategien- ein Problemaufriss. In: H. Mandl & H.F. Friedrich (Eds.), Lern- und Denkstrategien: Analyse und Intervention (pp. 3-54). Göttingen: Hogrefe.

University of Cologne
Institute for Biology and its Didactics

Institut für Biologie und ihre Didaktik
Universität zu Köln
Gefördert im Rahmen der Innovation in der Lehre