

Förderung des experimentellen Wissens von Chemie-Lehramtsstudierenden

Theoretischer Hintergrund

Das Professionswissen von Lehrkräften kann für eine erfolgreiche Gestaltung unterrichtlicher Prozesse als relevant erachtet werden (Abell, 2008). Dieses lässt sich nach Baumert und Kunter in die drei Komponenten Fachwissen (content knowledge, CK), fachdidaktisches Wissen (pedagogical content knowledge, PCK) und allgemein pädagogisches Wissen (pedagogical content, PK) unterteilen (Shulman, 1987). Bisher gibt es in der chemiedidaktischen Forschung kaum Untersuchungen, die sich mit dem Zusammenhang zwischen dem experimentell-fachdidaktischem Wissen angehender Lehrkräfte und ihrem Handeln in unterrichtlichen Situationen befassen (Baumert & Kunter, 2006; Tepner et al., 2012). Um diese Forschungslücke zu schließen, wird ein universitäres Seminar zum schülerzentrierten Einsatz von Experimenten im Chemieunterricht entwickelt und evaluiert. Das Seminar folgt dem Modell der Learning Circles: 1. Lerngegenstand auswählen → 2. Pretests mit Schülern → 3. Planung der Unterrichtsstunde → 4. Durchführung der Stunde → 5. Posttests mit Schülern → 6. Analyse der videografierten Stunde → anschließend mehrmalige Wiederholung der Schritte 3. bis 6. Diese Art der Durchführung kann zu einer Verbesserung des PCK führen (Nilsson, 2013).

Je zwei Studierende sollen ihr eigens entworfenen Unterrichtskonzept an drei über das Semester verteilten Schülertagen im Lehr-Lern-Labor der Chemiedidaktik der Universität Regensburg mit jeweils unterschiedlichen Lerngruppen durchführen. Die Studierenden reflektieren ihren Unterricht anhand erstellter Videos mit Hilfe sogenannter Prompts. Diese unterstützen das Lernen von prozeduralem Wissen (Renkl, 2008; Schworm, 2007). Zudem lässt sich das fachdidaktische Wissen durch die Zusammenarbeit und den fachlichen Austausch mit anderen Lehrkräften fördern (van Driel & Berry, 2012).

Ziele der Arbeit

- Entwicklung eines Seminarkonzepts zur Förderung des experimentell fachdidaktischen Wissens von Chemie-Lehramtsstudierenden
- Entwicklung eines Videokodiermanuals zur Erfassung des Unterrichtshandelns von angehenden Chemielehrkräften hinsichtlich des schülerzentrierten Einsatzes von Experimenten
- Aufklärung des Zusammenhangs zwischen dem experimentell fachdidaktischen Wissen von Chemie-Lehramtsstudierenden, ihrem Unterrichtshandeln und dem Lernzuwachs bzw. dem situationalen Interesse der Schülerinnen und Schüler
- Aufklärung des Zusammenhangs zwischen dem experimentell fachdidaktischen Wissen von Chemie-Lehramtsstudierenden, ihrem Unterrichtshandeln und dem Einsatz von offenen bzw. geschlossenen Prompts im Rahmen der Videoanalysen

Design und Methoden

Der Ablauf des geplanten universitären Seminars ist in Abbildung 1 grafisch dargestellt. Zu Beginn des Seminars findet eine Vorerhebung durch Paper-Pencil-Tests statt. Neben fachdidaktischem Wissen und Fachwissen zum Thema Stofftrennung werden Zielorientierungen, fachspezifische Überzeugungen und Selbstwirksamkeitserwartungen der Studierenden erhoben. Im Rahmen des Seminars folgt eine theoretische Einheit zur Planung von Unterricht. Im Anschluss daran entwickeln jeweils zwei Studierende ein 40-minütiges Unterrichtskonzept zum Thema Stofftrennung.

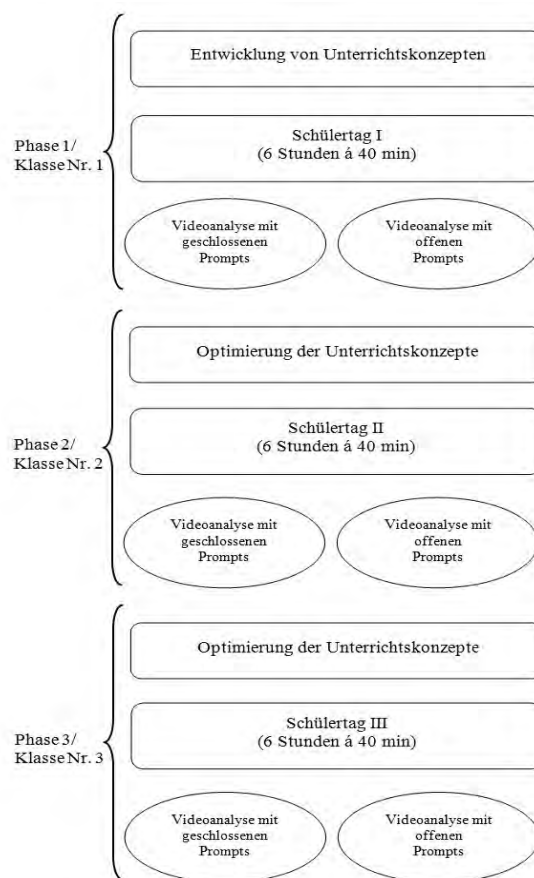


Abb. 1: Ablauf des geplanten universitären Seminars

Diese Konzepte werden am Schülertag I erprobt. Der Schülertag findet mit einer achten Klasse im Lehr-Lern-Labor der Chemiedidaktik der Universität Regensburg statt. In Pretests werden kognitive Fähigkeiten, Wissen über naturwissenschaftliche Arbeitsweisen, Fachwissen und das Fachinteresse der Schülerinnen und Schüler erfasst. Direkt nach jeder der sechs Unterrichtsstunden sollen die Schülerinnen und Schüler die angehenden Lehrkräfte mit je einer positiven und einer negativen Eigenschaft bewerten. In der Pilotstudie werden hier keine Auswahlmöglichkeiten vorgegeben. Des Weiteren werden von den Schülerinnen und Schülern sowohl das situationale Interesse als auch das Fachwissen in Form eines Kurztests erhoben.

Die Studierenden, die gerade nicht unterrichten, füllen Beobachtungsbögen zu den Stunden der unterrichtenden Studierenden aus. Zudem werden alle Unterrichtseinheiten videografiert. Im Anschluss an den Schülertag werden jeweils die Studierenden, die zusammen eine Unterrichtsstunde vorbereitet haben, gemeinsam interviewt.

Die Teilnehmer des studentischen Seminars werden in zwei Gruppen geteilt. Die eine Gruppe analysiert Videovignetten mit Hilfe geschlossener Prompts, die andere mit Hilfe von offenen. Ziel ist es in beiden Fällen, bis zum Schülertag II die einzelnen Unterrichtskonzepte im Hinblick auf Lehrerverhalten und Experimentierverhalten zu optimieren.

Schülertag II verläuft analog zu Schülertag I und wird mit einer anderen Lerngruppe durchgeführt. Es folgen erneut Interviews und Videoanalysen wie oben beschrieben. Anhand dieser Reflexion verbessern die Studierenden ihre Unterrichtskonzepte weiter. Es wird erwartet, dass bei den Schülerexperimenten der Fokus immer stärker auf dem naturwissenschaftlichen Erkenntnisweg und auf die Selbststeuerung beim Durchführen der Experimente gelegt wird. Sowohl Schülertag III als auch die anschließende Analyse folgen dem bereits erläuterten Prinzip. In einer Nacherhebung am Ende des Seminars werden mit den Studierenden Posttests zum PCK und CK durchgeführt.

Erste Ergebnisse

Bisher wurde ein Fachwissenstest zum Thema Stofftrennung (CK) entwickelt. Dieser setzt sich aus 26 Items mit jeweils fünf Antwortmöglichkeiten zusammen. Dabei beziehen sich zehn Items auf Wissen der Sekundarstufe I, acht Items auf Wissen der Sekundarstufe II und weitere acht auf Wissen des Grundstudiums Chemie. Zu den drei aufgezeigten curricularen Kategorien wurden jeweils Fragen zu den Unterkategorien deklaratives, prozedurales und konditionales Wissen erstellt. Im Rahmen der Präpilotierung wurden zehn Lehrkräfte, die an verschiedenen Gymnasien in Bayern unterrichten, befragt. Diese bewerteten auf einer fünfstufigen Likert-Skala die Relevanz der Aufgaben für den Unterricht und die Eindeutigkeit der Formulierung. Dadurch konnte die inhaltliche Validität der entwickelten Items bereits in diesem frühen Stadium der Testentwicklung sichergestellt werden.

Um den Schwierigkeitsgrad der Items zu ermitteln, wurde der Test mit zwölf Studierenden durchgeführt. Zu leichte und zu schwierige Items wurden aus dem Aufgabenpool entfernt.

Vor der anstehenden Pilotierung setzt sich dieser CK-Test aus 24 Items zusammen, von denen jeweils acht einer der drei curricularen Kategorien zugeordnet werden können. Jede Kategorie kann wiederum in drei Items zu deklarativem Wissen, drei Items zu prozeduralem Wissen und zwei Items zu konditionalem Wissen aufgeteilt werden.

Weitere oben beschriebene Testinstrumente konnten übernommen und adaptiert werden.

Ausblick

Im Rahmen der Pilotstudie wird das beschriebene Seminar im Wintersemester 2013/14 zum ersten Mal erprobt. Im darauffolgenden Sommersemester 2014 und Wintersemester 2014/15 soll die Hauptstudie dieses Promotionsprojektes durchgeführt werden. Derzeit werden unter anderem Fragen und Inhalte der geplanten Interviews konzipiert. Des Weiteren wird ein Kodiermanual zur Auswertung der Videovignetten entwickelt.

Literatur

- Abell, S. K. (2008). Twenty Years Later: Does pedagogical content knowledge remain a useful idea? *International Journal of Science Education*, 30(10), 1405-1416.
- Baumert, J., & Kunter, M. (2006). Stichwort: Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 9(4), 469-520.
- Nilsson, P. (2013). Paper NARST 2013, Puerto Rico.
- Renkl, A., Berthold, K., & Eysink, T. H. S. (2008). Assisting self-explanation prompts are more effective than open prompts when learning with multiple representations. *Instructional Science*, 37(4), 345-363.
- Schworm, S., & Renkl, A. (2007). Learning Argumentation Skills Through the Use of Prompts for Self-Explaining Examples. *Journal of Educational Psychology*, 99(2), 285-296.
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57, 1-22.
- Tepner, O., Borowski, A., Dollny, S., Fischer, H. E., Jüttner, M., Kirschner, S., et al. (2012). Modell zur Entwicklung von Testitems zur Erfassung des Professionswissens von Lehrkräften in den Naturwissenschaften. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 7-28.
- Van Driel, J. H., & Berry, A. (2012). Teacher Professional Development Focusing on Pedagogical Content Knowledge. *Educational Researcher*, 41(1), 26-28.