

Professionsbezogene Kompetenzentwicklung von Lehrkräften für den naturwissenschaftlichen Sachunterricht

Einleitung

Befunde von Studien aus der neueren Entwicklungspsychologie und der internationalen Lehr-Lernforschung legen nahe, dass bereits bei Grundschulkindern verstehendes Lernen in bestimmten physik- und chemiebezogenen Themenfeldern möglich ist. Andererseits führen aber fehlendes Vertrauen in das eigene naturwissenschaftliche Wissen und unzureichendes konzeptuelles Verständnis von Phänomenen der unbelebten Natur häufig dazu, dass Grundschullehrkräfte im Sachunterricht überhaupt eher selten physik- und chemiebezogene Themen behandeln (Harlen, 1997; Howitt, 2007). Verständnisfördernder naturwissenschaftlicher Unterricht geht von einem konstruktivistisch orientierten Lernverständnis aus und zielt auf den Aufbau wissenschaftsnaher Vorstellungen ab. Dabei tragen die sozialen Interaktionen zwischen Lernenden und mit den Phänomenen und Sachverhalten sehr gut vertrauten Lehrkräften im Sinne eines sachbezogenen Dialogs wesentlich zum Aufbau einer naturwissenschaftlichen Grundbildung bei (Madsen & Olson, 2005). Ein solcher Unterricht setzt daher bei Lehrkräften ein hohes Maß an Kompetenzen im fachlichen und fachdidaktisch-methodischen Bereich voraus und stellt eine große Herausforderung für die Lehrerbildung im Sinne der Entwicklung fachdidaktischen Wissens (PCK) dar.

Lehrveranstaltungen zum naturwissenschaftlichen Sachunterricht in der Ausbildung zukünftiger Grundschullehrkräfte müssen aber neben dem Aufbau fachspezifisch-pädagogischer Kompetenzen auch die Entwicklung von Interesse und selbstbezogenen Kognitionen adressieren. Lehrpersonen mit höherer Selbstwirksamkeitserwartung zeigen nicht nur eine höhere Bereitschaft im naturwissenschaftlichen Unterricht auch Themen der unbelebten Natur auszuwählen (Ramey-Gassert et al., 1996), sondern erstellen auch eher mehr Lernumgebungen zum forschend-entdeckenden Lernen (Finson, 2001). Uneinheitliche Befunde gibt es zur Bedeutung von Praxiserfahrungen und Lerngelegenheiten zur Steigerung der Selbstwirksamkeit (Palmer, 2006; Ryan, 2003). Hingegen wird u. a. das Entwickeln eines Verständnisses für adäquate Experimente in der Grundschule (Palmer, 2001), das die Studierenden in authentischen Lernsituationen (Tilgner, 1990) und reichhaltigen, offenen Lernumgebungen, unterstützt durch förderliche Instruktion (Martin-Dunlop & Fraser, 2007), erwerben, als zentral für die Entwicklung von PCK angesehen.

Ziel und Forschungsfragen

Vor dem oben dargestellten Forschungshintergrund wurden an der pädagogischen Hochschule Niederösterreich in den letzten drei Jahren Maßnahmen zur Weiterentwicklung einer fachdidaktischen Lehrveranstaltung zum physik- und chemiebezogenen Sachunterricht umgesetzt, die neben fachlichem und fachdidaktischem Wissen auch Interesse, Selbstwirksamkeitserwartungen und Fähigkeitsselbstkonzepte der Studierenden in den Blick nahmen. Im Rahmen der vorliegenden Studie wird über den Einsatz von „Content Representations“ (CoRes) berichtet, die von Loughran et al. (2004) zur Erfassung des PCK von praktizierenden Naturwissenschaftslehrkräften entwickelt und als zentrales Element in der Lehrveranstaltung an der PH NÖ eingesetzt wurden.

Dabei wurden folgende Forschungsfragen adressiert:

- Wie entwickelt sich das physikbezogene fachdidaktische Wissen zukünftiger Grundschullehrkräfte im Laufe eines Hochschulseminars?

- Welche Einflussfaktoren hinsichtlich der Entwicklung professionsbezogener Kompetenzen für den naturwissenschaftlichen Sachunterricht lassen sich bei zukünftigen Grundschullehrkräften identifizieren?

Forschungsmethode

Im Wintersemester 2013/14 nahmen 126 Studierende (118 weiblich, 8 männlich) in vier Kohorten am Seminar teil. 72 Studierende (69 weiblich; Alter = 35,2 Jahre) bildeten dabei zwei sogenannte „Berufsbegleitende Kohorten“, 54 Studierende (49 weiblich; Alter = 22,1 Jahre) waren in zwei sogenannten „Vollzeitkohorten“ zusammengefasst. Die Lehrveranstaltung umfasste einen Leistungspunkt und beinhaltete zwölf Präsenzeinheiten zu je 45 Minuten, die in vier Blöcken in einem Zeitraum von 4 bis 6 Wochen abgehalten wurden (vgl. Abb. 1).

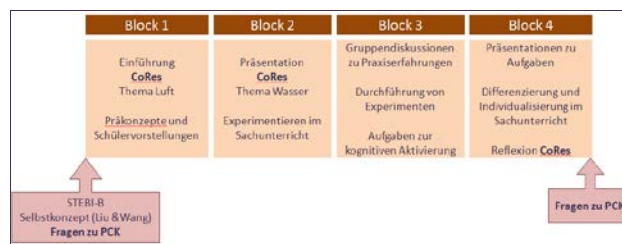


Abb. 1: Überblick über Inhalte und eingesetzte Instrumente

Einschätzungen zur Selbstwirksamkeitserwartung wurden mit dem STEBI-B (Riggs & Enochs, 1990), jene zum akademischen Selbstkonzept mit dem Instrument von Liu & Wang (2005) erfasst. Wie Abb. 2 zeigt, bildeten sich durch äußere Rahmenbedingungen, wie Möglichkeiten innerhalb der schulpraktischen Studien und Bereitschaft zur Teilnahme an einem von zwei von der PH NÖ angebotenen Forschungsprojekten zum naturwissenschaftlichen Sachunterricht, aus den beiden Kohorten vier Gruppen (Gruppe 1 bis Gruppe 4). Zum Monitoring der Entwicklung des PCK wurden nach Loughran et al. (2005) acht Fragen gestellt und dazu zusätzlich die Einschätzung der Studierenden nach der Wichtigkeit und der Selbstsicherheit (1 = gar nicht wichtig; 10 = sehr wichtig) erfragt.



Abb. 2: Einteilung der Studierenden in vier Gruppen

Ergebnisse

An dieser Stelle können nur Ergebnisse zu zwei Fragen herausgegriffen werden.

Frage 3: Was wissen Sie noch zu dieser Kernidee, was die Kinder nicht lernen müssen?

Frage 6: Welche anderen Faktoren beeinflussen den Unterricht zu dieser Kernidee?

Bei Frage geht es um das Erkennen einer Balance zwischen dem eigenen Fachwissen und dem Wissen, das erforderlich ist um das Lernen der Kinder zu unterstützen. Abb. 3 zeigt, dass bei allen Gruppen sowohl die Bedeutung als auch die eigene Sicherheit nach dem Seminar höher eingeschätzt wird, auch wenn die Steigerung bei jenen Gruppen höher ist, die begleitende Lerngelegenheiten in der Schulpraxis hatten. Auch die Antworten zu Frage 6

zeigen, dass die Bedeutung der Berücksichtigung anderer Faktoren ebenfalls nach dem Seminar als wichtiger angesehen wird. Gruppen, die auch in der begleitenden Schulpraxis naturwissenschaftliche Inhalte behandeln konnten, stellen sogar nach dem Seminar noch deutlicher fest, dass sie ihre Sicherheit zu dieser Frage am Anfang zu hoch eingeschätzt hatten.

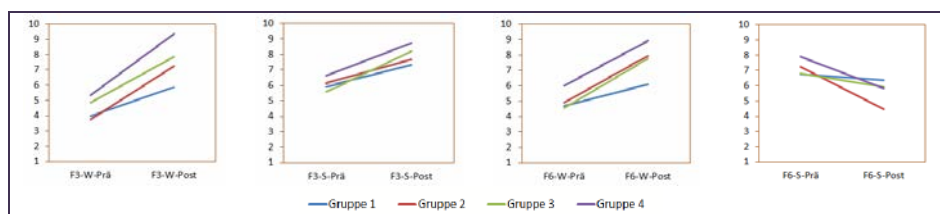


Abb. 3: Ausgewählte Ergebnisse

Zusammenfassung und Ausblick

Umfangreiche weitere Analysen weisen darauf hin, dass die Gruppenzugehörigkeit, d. h. die Möglichkeit einer begleitenden Erprobung in der Schulpraxis die einzige Einflussgröße auf die Entwicklung des PCK ist. Praxiserfahrungen scheinen also die Entwicklung von PCK zu fördern und zwar weitgehend unabhängig von den motivationalen und nicht-kognitiven Einstellungen der Studierenden, wie Selbstwirksamkeit und akademisches Selbstkonzept. Es zeigt sich auch, dass die Komplexität von Unterricht zu Beginn des Seminars eher noch nicht erkannt wird und dass CoRes ein Weg sein könnten, Unterricht in seiner Komplexität noch besser zu begreifen. Günstige Begleitmaßnahmen wären nach Einschätzung der Autorin die Ermöglichung von noch mehr Praxiserfahrungen begleitend zum Seminar und eine bessere Verteilung der Lehrveranstaltungsblöcke über das Semester.

Literatur

- Finson, K. D. (2001). Investigating Preservice Elementary Teachers' Self-Efficacy Relative to Self-Image as a Science Teacher. *Journal of Elementary Science Education*, 13, 31-42.
- Harlen, W. (1997). Primary Teachers' Understanding in Science and its Impact in the Classroom. *Research in Science Education*, 27, 323-337.
- Howitt, Ch. (2007). Pre-Service Elementary Teachers' Perceptions of Factors in an Holistic Methods Course Influencing their Confidence in Teaching Science. *Research in Science Education*, 37, 41-58.
- Liu, W. C. & Wang, C. K. J. (2005). Academic self-concept: A cross-sectional study of grade and gender differences in a Singapore Secondary School. *Asia Pacific Education Review*, 6(1), 20-27.
- Loughran, J. J., Mulhall, P. & Berry, A. (2004). In search of pedagogical content knowledge in science: Developing ways of articulating an documenting professional practice. *Journal of Research in Science Teaching*, 41 (4), 370-391.
- Madsen, A. J. & Olson, J. K. (2005). Student Teachers' Use of Learning Theories to Diagnose Children's Learning Difficulties. *Journal of Elementary Science Education*, 17, 55-68.
- Martin-Dunlop, C. & Fraser, B. J. (2007). Learning Environment and attitudes associated with an innovative science course designed for prospective elementary teachers. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 6, 163-190.
- Palmer, D. H. (2006). Sources of Self-Efficacy in a Science Methods Course for Primary Teacher Education Students.
- Palmer, M. (2001). From Curriculum to Implementation – Primary Science and Teacher Development. *Irish Educational Studies*, 20, 239-250.
- Ramey-Gassert, L.; Shroyer, M. G. & Staver, J. R. (1996). A Qualitative Study of Factors Influencing Science Teaching Self-Efficacy of Elementary Level Teachers. *Science Education*, 80, 283-315.
- Riggs, I.M., & Enochs, L.G. (1990). Toward the development of an elementary teacher's science teaching efficacy belief instrument. *Science Education*, 74, 625-637.
- Ryan, Ch. (2003). Becoming a Teacher of Primary Science: Integrating Theory and Practice. *Teachers and Teaching: Theory and Practice*, 9, 333-349.
- Tilgner, P. J. (1990). Avoiding Science in the Elementary School. *Science Education* 74, 421-431.