

Wissenschaftsverständnis im naturwissenschaftlichen Unterricht

Tim Kramer, Markus Rehm & Tobias Dörfler

Theoretischer Hintergrund: Facetten des Konstrukts *Nature of Science*



Ein angemessenes Wissenschaftsverständnis wird in den Fachdidaktiken Biologie, Chemie und Physik unter der Bezeichnung *Nature of Science* (NOS) diskutiert (z.B. Lederman, 2007; Höttecke & Henke, 2010; Lederman et al., 2013; McComas, 2014). Es wird charakterisiert durch ein reflektiertes Verständnis der Rolle der Naturwissenschaften im gesellschaftlichen, technischen, ökologischen und ansatzweise historischen Kontext sowie Eigenschaften naturwissenschaftlicher Erkenntnis. Dieses Verständnis in professionelles Unterrichtshandeln umzusetzen, ist ein anspruchsvoller Schritt in Richtung Wirksamkeit bei den Schülerinnen und Schülern. Es wird angenommen, dass die Wirksamkeit des Unterrichts durch die explizite Ausbildung der Lehrkräfte in diesen Bereich gesteigert werden kann. Das Projekt konzentriert sich auf die Untersuchung folgender Facetten : (a) Die Differenzierung zwischen Beobachtung und Schlussfolgerung, (b) die Veränderung wissenschaftlichen Wissens im Laufe der Zeit und (c) die Bedeutung menschlicher Vorstellungskraft, Subjektivität und Kreativität für die Entwicklung von Erklärungen und Theorien.



Photo: Kevin Tong/CC BY 2.0

Ziel

Es wird die Entwicklung der Fähigkeit angehender Lehrkräfte untersucht, in Bezug auf die oben genannten Facetten inadäquate Schülervorstellungen zum Wesen der Naturwissenschaften zu erkennen und angemessen darauf zu reagieren. Die Erkenntnisse sollen dazu dienen, Kompetenzentwicklungen in den Facetten zu modellieren sowie Empfehlungen für die Lehrerbildung abzuleiten.

Stichprobe und Design: Längsschnitt und Intervention

Die Untersuchungen werden bei Lehrkräften im Vorbereitungsdienst der naturwissenschaftlichen Fächer (Biologie, Chemie, Physik) im Rahmen einer Längsschnitterhebung an den Sekundarstufenseminaren Baden-Württembergs durchgeführt. Messzeitpunkte sind Februar 2017 und Februar 2018. Bei Lehramtsstudierenden naturwissenschaftlicher Fächer wird das Instrument in fachdidaktischen Hochschulseminaren im Rahmen einer Intervention eingesetzt.

Instrument: Vignettestest

In Vignetten (vgl. Brovelli et al., 2014) werden den Probanden Unterrichtssituationen zu den zu untersuchenden Facetten von NOS präsentiert. Das Instrument soll erfassen, ob angehende Lehrkräfte den inadäquaten Umgang von Lehrpersonen mit diesen Facetten in Unterrichtssituationen identifizieren und daraus adäquate Handlungsalternativen ableiten können.

Beispielvignette: Aussterben der Dinosaurier



Abbildung: NSF/Public Domain

Im Biologieunterricht diskutiert eine 7. Klasse mit ihrem Lehrer verschiedene Theorien zum Aussterben der Dinosaurier.
Meike: „Wie kann das denn sein, dass sich diese beiden Texte widersprechen? Der eine Text sagt, dass Vulkanausbrüche Schuld sind und der andere Text sagt, der Meteorit ist schuld.“
Christina: „Das verstehe ich ja noch, dass die beiden Sachen zusammenhängen und der Aufprall so stark war, dass die Lava überall auf der Erde Vulkanausbrüche verursacht hat.“
Meike: „Aber dann gibt es auch noch die Stellen hier in dem Text, wo auf einmal andere Tiere die Eier von den Dinos aufgefressen haben und dass die Dinos deshalb auch ohne Einschlag und Vulkanausbrüche ausgestorben wären. Wie kann das denn sein, dass man nicht weiß, was stimmt? Das sind doch Wissenschaftler und warum sind die nicht mal in der Lage so eine Frage klar zu beantworten?“

Bewerten Sie folgende Antwortmöglichkeiten des Lehrers aus naturwissenschaftlichdidaktischer Sicht. Der Lehrer sollte sinngemäß wie folgt antworten:

	1	2	3	4	5	6
trifft gar nicht zu						
trifft voll und ganz zu						

Bitte machen Sie in jeder Zeile ein Kreuz.

„Das ist ja wirklich sehr lange her. Wissenschaftler entwickeln immer bessere Messmethoden, um die Wirklichkeit abzubilden und stoßen zum Beispiel auf neue Ausgrabungsstücke. Sie können dann immer genauer sagen, was wahr ist. Aber die forschen lange an solchen Fragen und da darf man keine schnellen Antworten erwarten.“

„Christina, genau so funktioniert Wissenschaft. Wissenschaftler finden Hinweise und entwickeln daraus Theorien und Modelle. Und später merken sie, dass einige Modelle und Theorien nicht funktionieren und manche Befunde mit der Theorie nicht erklärt werden können. Dann verwerfen sie ihre Theorien oder ändern sie.“

„Irgendwann wird man es wissen. Irgendwann werden Wissenschaftler auf neue Funde stoßen und dann können sie Beweise für die Frage liefern. Sie finden immer bessere Daten. Aber so weit sind Forscher heute noch nicht, dass sie schon alles beantworten können.“

Literatur

- Brovelli, D., Bölsterli, K., Rehm, M., & Wilhelm, M. (2014). Using Vignette Testing to Measure Student Science Teachers' Professional Competencies. *American Journal of Educational Research*, 2(7), 555-558.
- Höttecke, D. & Henke, A. (2010). Über die Natur der Naturwissenschaften lehren und lernen - Geschichte und Philosophie im Chemieunterricht? *Naturwissenschaften im Unterricht - Chemie*, Themenheft Natur der Naturwissenschaften, Heft 4+5, 2-7.
- Lederman, N.G., Lederman, J.S., & Antink, A. (2013). Nature of science and scientific inquiry as contexts for the learning of science and achievement of scientific literacy. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 1(3), 138-147.
- Lederman, N.G. (2007). Nature of science: Past, present, and future. In S. K. Abell & N. G. Lederman (Eds.), *Handbook of research in science education*. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Publishers, 831-879.
- McComas, W. F. (2014). Nature of science. In W. F. McComas, *The Language of Science Education*. Rotterdam: Sense.

