

Kurzzusammenfassung

Ein adäquates Verständnis naturwissenschaftlicher Erkenntnisse ist Bestandteil naturwissenschaftlicher Grundbildung und trägt somit dazu bei, Lernenden eine aktive Teilhabe an gesellschaftlicher Kommunikation zu ermöglichen. Mit Blick auf öffentliche Diskussionen um die Glaubwürdigkeit von Erkenntnissen scheint insbesondere ein adäquates Verständnis der Vorläufigkeit naturwissenschaftlicher Erkenntnisse sowie der Eingebundenheit dieser Erkenntnisse in einen größeren, sozialen und kulturellen Kontext essentiell zu sein, wobei dem Unterrichtsfach Chemie eine zentrale Rolle zukommt. Internationale Studien weisen allerdings darauf hin, dass Lehramtsstudierende vielfach über naive oder inkonsistente Ansichten dieser beiden Aspekte von „Nature of Science“ (NOS) verfügen und diese Vorstellungen darüber hinaus besonders resistent gegenüber Veränderungen sind. Im Zuge einer detaillierten theoretischen Grundlegung werden in der vorliegenden Arbeit dementsprechend zunächst Arbeitsdefinitionen für die Vorläufigkeit und die soziokulturelle Eingebundenheit naturwissenschaftlicher Erkenntnisse für die Chemielehrer*innenbildung hergeleitet, indem beide Aspekte sowohl aus wissenschaftstheoretischer als auch aus naturwissenschaftsdidaktischer Perspektive analysiert werden. Darüber hinaus werden in der Arbeit die Fragen untersucht, welche Vorstellungen Chemielehramtsstudierende hierzulande über die beiden NOS-Aspekte aufweisen, inwiefern diese Vorstellungen resistent gegenüber Veränderungen sind und wie sich ein adäquates Verständnis im Rahmen der Chemielehrer*innenbildung fördern lässt. Schließlich können zukünftige Lehrende nur dann Lernumgebungen zur Verständnisförderung auf Seite der Lernenden gestalten, wenn sie selbst über ein adäquates Verständnis verfügen. Zur Beantwortung dieser Fragen wurden im Rahmen des dargestellten Forschungsprojektes drei empirische Untersuchungen mit Chemielehramtsstudierenden durchgeführt und ausgewertet. Die Ergebnisse der Studien zeigen, dass die Studierenden zwar häufig inkonsistente Ansichten über die soziokulturelle Eingebundenheit naturwissenschaftlicher Erkenntnisse vertreten, diese mithilfe entsprechender Interventionsinhalte aber vergleichsweise leicht erweitert werden können. Der NOS-Aspekt sollte im Rahmen der Schul- und Hochschulbildung dementsprechend häufiger und unter Berücksichtigung der verschiedenen Dimensionen der Eingebundenheit thematisiert werden. Die Förderung des Verständnisses der Studierenden über die Vorläufigkeit erweist sich dagegen als schwieriger: Beispielsweise waren die Teilnehmenden einer ersten Studie auch nach einer Intervention größtenteils nicht in der Lage, ihre Ansichten über die Vorläufigkeit naturwissenschaftlicher Erkenntnisse zu begründen. Darüber hinaus scheint die Auseinandersetzung mit

der Vorläufigkeit einige Studierende zu verunsichern. Bei der Vermittlung sollten dementsprechend auch Gründe für die Beständigkeit und Glaubwürdigkeit naturwissenschaftlicher Erkenntnisse betont werden. Zudem ist eine Differenzierung nach verschiedenen Erkenntnisarten erforderlich. So werden naturwissenschaftliche Theorien und Modelle von den Lehramtsstudierenden beispielsweise eher für vorläufig und naturwissenschaftliche Gesetze oder Konstanten eher für beständig oder sogar für unveränderbar gehalten. In den Studien des Forschungsprojektes wurden zahlreiche Maßnahmen und Inhalte zur Förderung des Verständnisses über beide NOS-Aspekte zusammengestellt sowie neue Vermittlungsmethoden entwickelt und evaluiert, z. B. die dekontextualisierte Aktivität „BlackTube“ zur Vermittlung der Vorläufigkeit von Gesetzen und Gesetzmäßigkeiten in der Chemie. Diese Vermittlungsansätze werden in der Arbeit vorgestellt und in Form eines Seminarkonzeptes für die Chemielehrer*innenbildung zusammengefasst.

Abstract

An adequate understanding of scientific knowledge is part of scientific literacy and enables learners to participate in social communication actively. In view of public discussions about the credibility of scientific knowledge, an adequate understanding of the tentative nature of scientific knowledge and its integration into a larger, social and cultural context is essential. In this regard, chemistry education plays a key role. However, international studies show that preservice science teachers tend to have naïve or inconsistent conceptions of these two aspects of "Nature of Science" (NOS). Additionally, these conceptions turn out to be especially resistant to change. As part of a detailed theoretical framework, definitions about tentativeness and sociocultural embeddedness of scientific knowledge are derived for chemistry teacher education, by analysing both aspects from the perspectives of philosophy of science and science education. In this PhD thesis, it will be investigated, which ideas German preservice chemistry teachers have about the two aspects of NOS, to what extent these ideas are resistant to change, and how an adequate understanding can be promoted in the context of chemistry teacher education. Finally, future teachers can only design learning environments to promote understanding, if they themselves have an adequate understanding. In order to answer this research questions, three empirical studies were conducted with chemistry teacher students. Results of the studies show that while teacher students often hold inconsistent views about the sociocultural embeddedness of scientific knowledge, these views are comparatively less resistant to change. Consequently, this aspect of NOS should be taught in a more multidimensional way within science education, addressing the different dimensions of embeddedness. On the other hand, teacher students' understandings of tentativeness seem to be more difficult to change, because the participants are not able to explain their views. Additionally, dealing with tentativeness unsettles some of them. Accordingly, the focus should also be on reasons for the durability and credibility of scientific knowledge, regarding different types of scientific knowledge. For example, teacher students tend to regard scientific theories and models as tentative and scientific laws or constants as stable or even unchangeable. Within the research project, numerous approaches and activities were compiled, developed and tested to foster preservice science teachers' understanding about both NOS aspects, such as the decontextualized activity "BlackTube" to demonstrate the tentative nature of laws in chemistry. These approaches are presented and discussed in the PhD thesis and summarised in a course design for chemistry teacher education.