

Auffassungen von Chemielehrkräften zur Kreativität im Chemieunterricht

Einführung

Kreativität ist ein Begriff, für den es keine einheitliche Definition gibt; was als kreativ angesehen wird, ist daher individuell unterschiedlich. In Europa ist die Kreativitätsforschung noch immer ein vernachlässigter Bereich (Urban, 1991). Jedoch gewinnt Kreativität in der heutigen, sich schnell entwickelnden Zeit immer mehr an Bedeutung, da Wirtschaft und Industrie auf Innovationen und kreative Ideen angewiesen sind. Kreativität wird damit von Schulabgängern gefordert, dennoch ist sie kein fester Teil der Schulbildung. Sie ist in Deutschland in den Curricula der MINT-Fächer, die für Berufe in der Wirtschaft und Industrie wichtig sind, nicht verankert. Es ist daher davon auszugehen, dass sie kein relevanter Bestandteil des jeweiligen Fachunterrichts ist. Ob Kreativität in den Unterricht integriert wird, hängt aber nicht nur von der Einbindung in die Curricula ab, sondern auch zu einem großen Teil von der Lehrkraft selbst. Diese muss über das entsprechende Wissen, eine positive Einstellung zur Kreativität und das notwendige Selbstvertrauen in die eigenen kreativen Fähigkeiten verfügen. Es ist daher wichtig, vor der Entwicklung von Unterrichtskonzepten die Vorstellungen und Haltungen von Lehrkräften zur Kreativität im Unterricht zu erheben, denn diese üben einen großen Einfluss auf die Unterrichtsplanung und -durchführung aus (Newton & Newton, 2009). Studien über Vorstellungen von Lehrkräften aus unterschiedlichen europäischen, asiatischen und amerikanischen Ländern gibt es bereits (Andiliou & Murphy, 2010), es fehlen allerdings Studien mit deutschen Lehrkräften, vor allem aus dem MINT-Bereich, dazu.

Die hier vorgestellte Studie setzt an diesem Punkt an. Es werden die Vorstellungen, Haltungen, das Wissen und das Verständnis deutscher Lehrkräfte zur Kreativität im Allgemeinen und zur Kreativität im Chemieunterricht erhoben und untersucht.

Zwei Definitionen von Kreativität

Wie bereits erwähnt, gibt es keine allgemeingültige Definition von Kreativität. Es hat sich daher bis heute eine Fülle an Definitionen ergeben, die unterschiedliche Schwerpunkte setzen; zwei stellen jedoch die Grundlage vieler Studien dar. Eine davon ist Urbans 4P-Modell (1995). Er beschreibt Kreativität darin als eine Fähigkeit, bei der neue Produkte als Lösung für ein Problem geschaffen werden. Diese Produkte stehen in Wechselwirkung mit der kreativen Person, dem kreativen Prozess und dem kreativen Problem. Die gesamte Interaktion ist außerdem von sozialen, kulturellen, politischen und historischen Faktoren der Umwelt abhängig. Eine andere Definition stammt vom National Advisory Committee on Creative and Cultural Education (NACCCE) aus England. Dieses definierte Kreativität auf Wunsch der Regierung direkt für den Einsatz in der Schule. Dem NACCCE folgend ist Kreativität eine „imaginative activity fashioned so as to produce outcomes that are both original and of value“ (NACCCE, 1999, S. 30). Diese beiden Definitionen bilden die Grundlage für diese Studie.

Forschungsdesign

Die Studie teilt sich insgesamt in vier Abschnitte auf. Die Pilotierung der Methoden, die erste Erhebung mit deutschen Masterstudierenden (Semmler & Pietzner, 2017) und die zweite Erhebung mit Bachelorstudierenden aus Deutschland und Japan wurden bereits durchgeführt. Im Folgenden wird der Fokus auf die dritte Erhebung mit deutschen Chemielehrkräften gelegt. Dabei wurden insgesamt 15 Lehrkräfte von Gymnasien,

Gesamtschulen und Oberschulen bzw. Haupt- und Realschulen aus Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen befragt.

Für die Erhebung wurden drei unterschiedliche Methoden verwendet. Das Testinstrument selbst besteht aus zwei Concept Maps und einem Fragebogen. Bei den Concept Maps wird angenommen, dass ihre Struktur mit der Wissensstruktur im Gehirn korrespondiert und darum die eigene kognitive Wissensstruktur durch Concept Maps visualisiert werden kann (Novak & Cañas, 2007). Die Lehrkräfte sollten zunächst eine Concept Map zur Kreativität und Kreativität im Chemieunterricht ohne Vorgaben alleine aus ihren Vorstellungen heraus erstellen. Zuvor wurde ihnen allerdings eine kurze Einführung in die Erstellung einer Concept Map und ein Beispiel für eine Concept Map gegeben. Anschließend sollten die Lehrkräfte eine zweite Concept Map erstellen, bei der 22 Begriffe vorgegeben wurden. Die Begriffe wurden einer eigens für diese Studie entwickelten literaturbasierten Concept Map entnommen, die den aktuellen Stand der Literatur zur Didaktik in Bezug auf Kreativität und zur Kreativitätsforschung an sich widerspiegeln soll (Semmler & Pietzner, 2017). Auf diese Weise werden die Concept Maps untereinander vergleichbarer und ein Vergleich mit den Literaturdaten wird so erleichtert (Kinchin, 2013).

Der Fragebogen wurde im Anschluss an die Bearbeitung der Concept Maps ausgefüllt. Die Fragen wurden einem Online-Fragebogen (Springub, Semmler, Uchinokura & Pietzner, 2017) entnommen, mit dem ebenfalls Auffassungen zur Kreativität erhoben wurden. Sie sollen dabei Aspekte erheben, die möglicherweise nicht oder nicht deutlich genug in den Concept Maps zum Ausdruck kommen. Sie beziehen sich darauf, ob die Förderung von Kreativität als wichtiges Ziel im Chemieunterricht angesehen wird, ob Kreativität bereits im eigenen Unterricht integriert war, ob Kreativität im zukünftigen Unterricht eine größere Rolle spielen soll, ob sie im Studium oder Referendariat thematisiert wurden und ob sich die Befragten selbst als kreative Personen einschätzen würden. Zudem wurden personenbezogene Daten erhoben.

Bei dieser Erhebung kommt zusätzlich die Methode des Lauten Denkens zum Einsatz, mit der ein umfangreicherer Einblick in die tatsächliche unterrichtliche Praxis der Lehrkräfte und in deren Erfahrungen mit Kreativität gewonnen werden konnte. Lautes Denken ermöglicht Einblicke in die Gedanken und kognitiven Prozesse einer Person (van Someren, Barnard & Sandberg, 1994). Dabei wird die befragte Person aufgefordert, ihre Gedanken zu einer Aufgabe oder zu einem Gegenstand laut zu äußern. Bei dieser Erhebung wurde es den Lehrkräften freigestellt, ob sie ihre Gedanken während der Bearbeitung der Concept Maps oder direkt im Anschluss daran verbalisieren (Ericsson & Simon, 1980). Diese Freistellung ist nötig, da es sich dabei um zwei kognitiv anspruchsvolle Prozesse handelt, die miteinander konkurrieren. So kann gewährleistet werden, dass sich diese Prozesse nicht gegenseitig stören. Das Gesagte wurde während der gesamten Bearbeitungszeit aufgenommen und anschließend transkribiert. Die Transkripte wurden überwiegend dazu herangezogen, Aussagen aus den Concept Maps und den Fragebögen besser zu verstehen.

Auswertung der Daten

Die gewonnenen Daten wurden sowohl qualitativ als auch quantitativ ausgewertet. Bei der quantitativen Auswertung wurden überwiegend Häufigkeiten bestimmt, beispielsweise die Anzahl der verwendeten Begriffe und der hergestellten Verbindungen in einer Concept Map. Der Fokus liegt allerdings auf der qualitativen Auswertung der Daten. Dabei wurden sowohl die Strukturen der Concept Maps analysiert als auch die Inhalte der Concept Maps, der Antworten aus den Fragebögen und der Protokolle zum Lauten Denken. Die Strukturen wurden anhand der bereits festgestellten Strukturen nach Yin, Vanides, Ruiz-Primo, Ayala und Shavelson (2005) analysiert. Bei der inhaltlichen Auswertung wurden Kategorien nach Mayring (2010) direkt an den Daten induktiv erstellt. Die folgenden Kategorien haben sich bereits in den vorangegangenen Erhebungen ergeben und wurden hier erneut herangezogen.

Tabelle 1: Induktiv erstellte Kategorien für die inhaltliche Auswertung der Concept Maps, der Fragebögen und der Protokolle zum Lauten Denken

<i>Kreativität im Chemieunterricht</i>	<i>Kreativität</i>
Haltung/Einstellung	Individuelle Definition
Inhalte/Umsetzung	Einflussfaktoren auf Kreativität
Bedingungen	Merkmale von Kreativität
Probleme/Hindernisse bei der Umsetzung	Einflussfaktoren auf allgemeine Unterrichtsprozesse
Folgen/Wirkung	Kreativität in außerschulischen Aktivitäten/im Alltag
Rolle der SchülerInnen/Rolle der Lehrkraft	

Ausgewählte Ergebnisse

Im Folgenden werden beispielhaft für die qualitative Auswertung ausgewählte Ergebnisse für die in Tabelle 1 dargestellten ersten beiden Kategorien für Kreativität im Chemieunterricht vorgestellt. In Bezug auf die Haltung und Einstellung zur Kreativität im Chemieunterricht hat sich gezeigt, dass alle befragten Lehrkräfte eine positive Haltung aufweisen. Dies zeigte sich einerseits daran, dass sie in den Antworten in den Fragebögen angaben, dass sie die Förderung von Kreativität bei SchülerInnen als wichtiges Ziel im Chemieunterricht erachteten. In den Concept Maps zeigte sich dies andererseits daran, dass die Lehrkräfte überwiegend positive Faktoren mit Kreativität im Chemieunterricht in Verbindung brachten. So wurden beispielsweise ausschließlich positive Folgen und Wirkungen von Kreativität im Chemieunterricht angegeben.

Hinsichtlich der Kategorie Inhalte und Umsetzungsmöglichkeiten von Kreativität im Chemieunterricht konnte in den Aussagen aus den Concept Maps, aus den Antworten in den Fragebögen und aus den Protokollen zum Lauten Denken festgestellt werden, dass die Lehrkräfte viele konkrete und im Unterricht erprobte kreative Methoden und Medien nannten. Dazu zählen beispielsweise Rollenspiele, Comic Strips, Egg Races und Lernfirmen. Weiterhin legten die Lehrkräfte den Fokus darauf, dass die SchülerInnen selbstständig Experimente planen, durchführen und auswerten sollten. Dies entspricht der in der Literatur vorhandenen Vorstellung eines kreativen Unterrichts (Craft, 2005; Kind & Kind, 2007). Die Lehrkräfte beschrieben außerdem, dass die Umsetzung von Kreativität auch außerhalb des regulären Unterrichts, beispielsweise im Seminarfach, in Projekthalbjahren oder bei Jugend forscht, stattfinden kann. Es konnten aber auch negative Erfahrungen herausgestellt werden, die einige der befragten Lehrkräfte mit Kreativität im Unterricht machten.

Fazit und Ausblick

Die Auswertung hat insgesamt gezeigt, dass bei allen befragten Lehrkräften bereits Vorstellungen, aber auch Wissen und eigene Erfahrungen zur Kreativität und deren Integration in den Chemieunterricht bestehen. Wissenslücken zeigten sich beispielsweise beim Verständnis von Kreativität, das zudem individuell unterschiedlich war. Aufgrund dessen und der negativen Erfahrungen mit Kreativität ist es wichtig, dass ein Erfahrungsaustausch zwischen Lehrkräften auch unterschiedlicher Schulformen in Fortbildungen stattfindet. Dort kann zudem ein einheitliches Verständnis von Kreativität geschaffen werden, das es den Lehrkräften erlaubt, Kreativität sicher und bewusst in den Unterricht zu integrieren. Die positive Einstellung der Befragten ist eine angemessene Grundlage dafür und auch für die Fortbildungen an sich. Aufgrund der kleinen Stichprobe sollten die Ergebnisse dieser Erhebung in weiteren Erhebungen bestätigt und ggf. erweitert werden. Anschließend können aufbauend auf den Ergebnissen der Studien Fortbildungen geplant und durchgeführt werden.

Literatur

- Andiliou, A. & Murphy, P. K. (2010). Examining variations among researchers' and teachers' conceptualizations of creativity: A review and synthesis of contemporary research. *Educational Research Review*, 5 (3), 201-219
- Craft, A. (2005). *Creativity in Schools. Tensions and Dilemmas*. New York: Routledge
- Ericsson, K. A. & Simon, H. A. (1980). Verbal Reports as Data. *Psychological Review*, 87 (3), 215-251
- Flick, U. (2004). Triangulation in Qualitative Research. In U. Flick, E. v. Kardorff & I. Steinke (Eds.), *A Companion to Qualitative Research*. London: SAGE Publications, 178-183
- Kinchin, I. M. (2013). Concept mapping and the fundamental problem of moving between knowledge structures. *Journal for Educators, Teachers and Trainers*, 4 (1), 96-106
- Kind, P.M. & Kind, V. (2007). Creativity in Science Education: Perspectives and Challenges for Developing School Science. *Studies in Science Education*, 43, 1-37
- Mayring, P. (2010). *Qualitative Inhaltsanalyse*. Weinheim, Basel: Beltz Verlag
- National Advisory Committee on Creative and Cultural Education (1999). *All Our Futures: Creativity, Culture and Education*. London: Department for Education and Employment.
- Newton, D. P. & Newton, L. P. (2009). Some student teachers' conceptions of reativity in school science. *Research in Science & Technological Education*, 27 (1), 45-60
- Novak, J. D. & Cañas, A. J. (2007). Theoretical Origins of Concept Maps, How to Construct Them, and Uses in Education. *Reflecting Education*, 3 (1), 29-42
- Semmler, L. & Pietzner, V. (2017). Creativity in chemistry class and in general - German student teachers' views. *Chemistry Education Research and Practice*. Retrieved from <http://pubs.rsc.org/en/content/articlepdf/2017/tp/c6rp00230g>.
- Springub, A., Semmler, L., Uchinokura, S. & Pietzner, V. (2017). Chemistry teachers' perceptions and attitudes about creativity in chemistry classes. In K. Hahl, K. Juuti, J. Lampiselkä, A. Uitto, & J. Lavonen (Eds.), *Cognitive and Affective Aspects in Science Education Research - Selected Papers from the ESERA 2015 Conference*. Springer International Publishing, 41-54
- Urban, K. K. (1991). Recent Trends in Creativity Research and Theory in Western Europe. *European Journal of High Ability*, 1 (1), 33-113
- Urban, K. K. (1995). Different Models in Describing, Exploring, Explaining and Nurturing Creativity in Society. *European Journal of High Ability*, 6 (2), 143-159
- Van Someren, M. W., Barnard, Y. F. & Sandberg, J. A. C. (1994). *The think aloud method: a practical approach to modelling cognitive processes. (Knowledge-based systems)*. London: Adademic Press
- Yin, Y., Vanides, J., Ruiz-Primo, M. A., Ayala, C. C. & Shavelson, R. J. (2005). Comparison of Two Concept-Mapping Techniques: Implications for Scoring, Interpretation, and Use. *Journal of Research in Science Teaching*, 42 (2), 166-184