

Alexander F. Koch
 Claudia Stübi
 Irene Felchlin
 Peter Labudde

Pädagogische Hochschule FHNW

Swiss Science Education - Innovative Unterrichtsentwicklung an Schulen

SWiSE - Swiss Science Education/Naturwissenschaftliche Bildung Schweiz ist eine gemeinsame Initiative von mehreren Bildungsinstitutionen der Deutschschweiz. Im Fokus steht die Weiterentwicklung des naturwissenschaftlich-technischen Unterrichts in der obligatorischen Schule und im Kindergarten. Insbesondere soll selbstständiges und forschend-entdeckendes Lernen gefördert werden. Neben Weiterbildungsmodulen und Innovationstagen werden Schulen aus verschiedenen Kantonen der Deutschschweiz in einem Modellversuch vernetzt, begleitet und wissenschaftlich evaluiert.

Fachdidaktik - Bildungsforschung - Unterrichtspraxis

Ausgehend von Karl-Oswald Bauers (2009) Leitgedanken, dass Evaluationen einen Zusammenhang zwischen pädagogischen und fachdidaktischen Entscheidungen und Handlungen einerseits, diesen Handlungen zugeschriebenen Effekten andererseits herstellen (S. 75), sowie der Annahme, dass Schul- und Unterrichtsentwicklung auf der Ebene von Lehrpersonen in einem Aktions-Reflexions-Kreislauf stattfinden kann (Altrichter & Posch, 2007), kann in SWiSE die professionelle Entwicklung von Lehrpersonen in hierarchisch-kaskadierten Rückmeldeprozessen modelliert werden. Dabei fungiert die Fachdidaktik als Indikator und Initiatorin zur aktiven Professionalisierung, indem sie verarbeitetes Wissen der Bildungsforschung im Sinne einer problemlösenden sozialen Intervention bereitstellt (French & Bell, 1990), die Lehrpersonen zu Unterrichtshandeln befähigt, was wiederum mit Instrumentarien der Bildungsforschung erfasst werden kann. In dieser interdisziplinären Schachtelung, so wird argumentiert, lassen sich Schul- wie Unterrichtsentwicklungsprozesse praxisgerecht durchführen. SWiSE leistet so einen Beitrag zur Förderung interdisziplinärer Praxisforschung, schließt an die Überlegungen Bauers, Altrichters und Poschs an und erlaubt, vielschichtige Fragestellungen in der praxisgeleiteten Forschung und der Ökologie der Schul- und Unterrichtsentwicklung zu stellen sowie deren Antworten näherzukommen. In diesem Kontext beabsichtigt der Modellversuch durch praxisbegleitende Fortbildung und Coaching, den Erwerb sowie die Umsetzung fachspezifischer und unterrichtsrelevanter Kompetenzen zu unterstützen, Netzwerkaktivitäten zu lancieren sowie übergreifend den Mehrwert im Mechanismus aus Forschung, Praxis und Pädagogik in den Bereichen Naturwissenschaftlicher Unterricht, Bildungsforschung und Fachdidaktik hervorzuheben.

Lehrpersonen

Wissen und Kompetenzentwicklung - Um Schülerinnen und Schüler durch forschend-entdeckenden Unterricht stärker für die Naturwissenschaften zu begeistern und ihr langfristiges Interesse zu stärken, sollten Lehrpersonen über Lehrkompetenzen verfügen und diese in der Unterrichtspraxis umsetzen.

Die Wissenstrias Pedagogical Knowledge, Content Knowledge und Pedagogical Content Knowledge nach Shulman (1987) hat sich in der Bildungsforschung etabliert. Lehrende in naturwissenschaftlichen Unterrichtsfächern sollten daher nicht nur über fachliches und methodisches Wissen verfügen, sondern dieses auch fachdidaktisch aufbereitet und lernförderlich im Unterricht zur Anwendung bringen. Besonders wichtig erscheint dies, wenn es um forschend-entdeckendes oder problembasiertes Lernen geht, bei dem die Lehrperson sehr gut begleiten sollte, ohne aber dabei zu einschränkend zu strukturieren oder

Entdeckungsmöglichkeiten zu verhindern (Hmelo-Silver, Duncan, & Chinn, 2007; Möller et al., 2006; Reiser, 2004; Savery, 2006).

Innovation und Kooperation - Zudem hält SWiSE die beteiligten Lehrpersonen dazu an, eine Kultur der Innovation und Kooperation aufzubauen und zu pflegen. Hierbei trägt SWiSE dem Umstand Rechnung, dass Lehrpersonen häufig durch kritische, individuelle Reflexion und durch Erfahrungen ihrer Kolleginnen und Kollegen lernen (Meirink et al., 2009) und stellt die Vernetzungsaktivitäten der Lehrpersonen als Teil professioneller Weiterentwicklung (Hofman & Dijkstra, 2010) in den Vordergrund. Gräsel et al. (2006) unterscheiden drei Formen der Zusammenarbeit: Austausch, Synchronisation und Kokonstruktion. Diese können nach Inhalt, Nutzung und Nutzen sowie der Wirkung von Kooperation für den individuellen Unterricht untersucht werden. Neben der kooperativen Weiterentwicklung der Lehrpersonen wird die Annahme formuliert, dass selbstgesteuerte und individuell unmittelbar relevante Kompetenzentwicklung durch Eigenreflexion positiven handlungsleitenden Einfluss auf den Unterrichtsaufbau hat.

Schülerinnen und Schüler

Motivation und Lernfreude - Gerade forschend-entdeckendes Lernen in den naturwissenschaftlichen Fächern scheint einen besonderen Lerneffekt bei Schülerinnen und Schülern hervorzurufen, wenn dieses Lernarrangement von der Lehrperson angemessen begleitet wird (Kirschner et al., 2006). Im Optimalfall gehen die Schülerinnen und Schüler laut Höttecke (2010) von eigenen Fragen aus und lösen diese mittels ihres Vorwissens und eigenen empirischen Erkenntnissen. Letztlich "generieren und präzisieren [sie] neue Fragen oder Probleme, die weiteres forschend-entdeckendes Lernen motivieren." (Höttecke, 2010, S. 5).

Solches Neugier- bzw. Explorationsverhalten kann als Wirksamkeitsmotivation (White, 1959) oder Kompetenzstreben (Deci & Ryan, 1990, 2000) beschrieben werden, „das zur Erkundung und Bewältigung unbekannter Umwelten führt und entsprechende Lernprozesse initiiert“ (Krapp, 2005, S. 43). Im Sinne dieses Kompetenzerwerbs steigert die intrinsische Motivation „die Bereitschaft zu länger anhaltendem, selbstgesteuertem Lernen“ (Krapp, 2005, S. 23). Sehr hohe Autonomieorientierung mit sehr starkem Kontroll- und Kompetenzerleben kann womöglich mit so hohem Engagement zusammenfallen, dass aufgrund starker Tätigkeitsfokussierung sogar ein Gefühl des völligen Aufgehens in der Tätigkeit resultiert, dem Flow (Csikszentmihalyi, 2008). Oder wie Deci & Ryan (1990) es beschreiben: „When people are intrinsically motivated, they experience interest and enjoyment, they feel competent and self-determining, they perceive the locus of causality for their behavior to be internal, and in some instances they experience flow“ (S. 34).

In Bezug auf die Veränderung der Unterrichtsgestaltung hin zu einem schülerinnen- und schülerorientierten Lehrerhandeln, das Lernfreude und Motivation hervorruft, zielt SWiSE auf die Initiation solcher Prozesse ab und versucht mittels Weiterbildungsangebote und persönlicher Betreuung von Lehrpersonen, Wege zur Weiterentwicklung aufzuzeigen.

Wissenschaftliche Leistung des Modellversuchs SWiSE

Nach Solga (2008, S. 333) umfasst Evaluation „sämtliche Aktivitäten zur Qualitäts- und Erfolgskontrolle einer Personalentwicklungsmaßnahme: Sie dient der Bewertung der inhaltlichen und didaktischen Konzeption, der Durchführung, der Wirksamkeit und der Wirtschaftlichkeit des Programms.“ Für wissenschaftliche Evaluation bedeutet das die Anwendung wissenschaftlicher Forschungsmethoden zur Bewertung des Erfolgs von Interventionsprogrammen (Bortz & Döring, 2006). In der SWiSE-Evaluation verfolgen wir genau diese Ziele. Die Projektevaluation ist so angelegt, dass sie wissenschaftlichen Kriterien entspricht und dennoch zielgruppenangepasst und ökonomisch ist. Inhaltlich werden regelmäßig per Fragebogen Aspekte wie Einstellungen, Schulklima, Unterrichtshandeln

usw. bei Lehrpersonen erfragt, aber auch die Sicht der Schülerinnen und Schüler auf den Unterricht erfasst und die Schulleitung zu unterstützenden Maßnahmen befragt. Unser Evaluationsmodell orientiert sich dabei am theoretischen Rahmen zur Evaluation von Praxisstudien nach Huber (2011). So kann SWiSE sowohl eine praxisorientierte Projektbewertung anstreben, als auch im Rahmen wissenschaftlicher Standards Aussagen über wichtige Zusammenhänge des Schulalltags wie auch Fragen der empirischen Bildungsforschung beantworten.

Literatur

- Altrichter, H., & Posch, P. (2007). *Lehrerinnen und Lehrer erforschen ihren Unterricht*. (4 ed.). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Bauer, K.-O. (2009). Professionelles Selbst und Evaluation. In K.-O. Bauer & N. Logemann (Eds.), *Kompetenzmodelle und Unterrichtsentwicklung* (pp. 75-112). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Bortz, J., & Döring, N. (2006). *Forschungsmethoden und Evaluation für Human- und Sozialwissenschaftler*. Heidelberg: Springer.
- Csikszentmihalyi, M. (2008). *Flow. Das Geheimnis des Glücks*. Stuttgart: Klett-Cotta.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (1990). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior* (3rd printing ed.). New York, NY [u.a.]: Plenum Press.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). The "What" and "Why" of Goal Pursuits: Human Needs and the Self-Determination of Behavior. *Psychological Enquiry*, 11(4), 227-268.
- French, W. L., & Bell, C. H. (1990). *Organisationsentwicklung. Sozialwissenschaftliche Strategien zur Organisationsveränderung*. (4 ed.). Bern: Haupt.
- Gräsel, C., Fussnagel, K., & Pröbstel, C. (2006). Encourage teachers to co-operate - a task for Sisyphus? [Article in German]. *Zeitschrift für Pädagogik*, 52(2), 205-219.
- Hmelo-Silver, C. E., Duncan, R. G., & Chinn, C. A. (2007). Scaffolding and achievement in problem-based and inquiry learning: A response to Kirschner, Sweller, and Clark (2006). *Educational Psychologist*, 42(2), 99-107.
- Hofman, R. H., & Dijkstra, B. J. (2010). Effective Teacher Professionalization in Networks? *Teaching and Teacher Education: An International Journal of Research and Studies*.
- Höttecke, D. (2010). Forschend-entdeckender Physikunterricht. Ein Überblick zu Hintergründen, Chancen und Umsetzungsmöglichkeiten entsprechender Unterrichtskonzeptionen. *Naturwissenschaften im Unterricht Physik*, 21, 4-11.
- Huber, S. G. (2011). The impact of professional development: a theoretical model for empirical research, evaluation, planning and conducting training and development programmes. *Professional Development in Education*, 37(5), 837-853.
- Kirschner, P. A., Sweller, J., & Clark, R. E. (2006). Why minimal guidance during instruction does not work: An analysis of the failure of constructivist, discovery, problem-based, experiential, and inquiry-based teaching. *Educational Psychologist*, 41(2), 75-86.
- Krapp, A. (2005). Psychologische Bedürfnisse und Interesse. Theoretische Überlegungen und praktische Schlussfolgerungen. In R. Vollmeyer & J. Brunstein (Eds.), *Motivationspsychologie und ihre Anwendung*. (pp. 23-38). Stuttgart: Kohlhammer.
- Meirink, J. A., Meijer, P. C., Verloop, N., & Bergen, T. C. M. (2009). How Do Teachers Learn in the Workplace? An Examination of Teacher Learning Activities. *European Journal of Teacher Education*.
- Möller, K., Hardy, I., Jonen, A., Kleickmann, T., & Blumberg, E. (2006). Naturwissenschaft in der Primarstufe. Zur Förderung konzeptionellen Verständnisses durch Unterricht und zur Wirksamkeit von Lehrerfortbildungen. In M. Prenzel & L. Allolio-Näcke (Eds.), *Untersuchungen zur Bildungsqualität von Schule. Abschlussbericht des DFG-Schwerpunktprogramms BiQua*. (pp. 161-193). Münster: Waxmann.
- Reiser, B. (2004). Scaffolding complex learning: The mechanisms of structuring and problematizing student work. *The Journal of the Learning Sciences*, 13(3), 273-304.
- Savery, J. R. (2006). Overview of Problem-based Learning: Definitions and Distinctions. *Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning*, 1(1), 9-20.
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reform. *Harvard Educational Review*, 1-21.
- Solga, M. (2008). Evaluation der Personalentwicklung. In J. Ryschka, M. Solga & A. Mattenkloft (Eds.), *Praxishandbuch Personalentwicklung. Instrumente, Konzepte, Beispiele* (pp. 333-363 %W EB-331). Wiesbaden: Gabler.
- White, R. W. (1959). Motivation Reconsidered: The Concept of Competence. *Psychological Review*, 66(5), 297-333.