

Sequenzierung von Lernprozessen beim Experimentieren im physikbezogenen Sachunterricht

Tina Krumbacher

Gefördert durch: Deutsche Forschungsgemeinschaft DFG

Hintergrund & Studie

- ⇒ Ziele des naturwissenschaftsbezogenen Sachunterrichts (GDSU, 2002): deklaratives Wissen und prozedurales Wissen
- ⇒ Physikbezogene Themen und Inhalte werden in der Grundschule meistens durch „hands-on“-Aktivitäten unterschiedlicher Art umgesetzt (vgl. z.B. Ohle, 2010)
- ⇒ Das Sammeln von Erfahrungen steht im Vordergrund, Reflexionen dieser Erfahrungen sind nicht üblich (ebd.), wären allerdings höchst relevant für konzeptionelles und prozedurales Verständnis (vgl. z.B. Jonen et al., 2003; Stern, 2003; Chen & Klahr, 1999; Stern, 2002)

Eine Möglichkeit, reflektierende Phasen einzuschließen und zugleich unterschiedliche, für den Sachunterricht relevante Experimentierweisen einzubeziehen, ist eine konsequente Sequenzierung. Dazu wurden in dieser Studie drei Basismodelle von Oser & Baeriswyl (2001) ausgewählt (Tab. 1), die sich auch für die Physikunterricht als relevant erwiesen haben (vgl. z.B. Reyer, 2004). Qualitätskriterien für deren Umsetzung sind die Reihenfolge und Vollständigkeit der Schritte sowie ihre funktionale Umsetzung.

Schritt	Lernen durch Eigenerfahrung	Konzeptbildung	Problemlösung
1	Planung der Handlungen	Bewusstmachung des Vorwissens	Problemgenerierung und Problempräzisierung
2	Durchführung der Handlungen	Durcharbeiten eines Prototyps	Entwicklung von Lösungswegen
3	Konstruktion von Bedeutung	Beschreiben der wichtigen Merkmale des neuen Konzepts	Testen von Lösungswegen
4	Generalisierung der Erfahrung	Aktiver Umgang mit dem neuen Konzept	Evaluation und Anwendung der Lösungen
5	Reflektion von ähnlichen Erfahrungen	Anwendung des neuen Konzepts in anderen Kontexten	

Tab. 1: ausgewählte Basismodelle nach Oser & Baeriswyl (2001)

Ziel & Forschungsfragen

Ziel der Studie

- ⇒ Evaluation einer nach den o.g. drei Basismodellen geplanten Unterrichtseinheit im Hinblick auf ihre Angemessenheit für den Sachunterricht der Grundschule

Forschungsfragen

- F1: Lassen sich die drei Basismodelle jeweils im Bezug auf Vollständigkeit, Reihenfolge und funktionale Umsetzung (hier: nur Fokus auf ein Basismodell) in einer Doppelstunde im Sachunterricht durchführen?
- F2: Zu welchem Lernzuwachs führt eine nach diesen Basismodellen geplante Unterrichtseinheit?
- F3: Lassen sich Muster im Nutzungsverhalten der Schülerinnen und Schüler im Bezug auf das Lehrangebot erkennen?
- F4: Welcher Zusammenhang besteht zwischen dem Nutzungsverhalten der Schülerinnen und Schüler und ihrem jeweiligen Lernerfolg?

Stichprobe & Design

- ⇒ Interventionsstudie mit insgesamt fünf Klassen der 4. Jahrgangsstufe in Essen
- ⇒ n= 112 (f=46, m=66), Alter zwischen 8 und 11 Jahren
- ⇒ Über die Hälfte der Schülerinnen und Schüler mit Migrationshintergrund
- ⇒ Fünf Doppelstunden sowie je eine Doppelstunde für Prä- und Posttest
- ⇒ Unterrichtseinheit zur „Verdunstung und Kondensation“, jeweils ein Basismodell pro Doppelstunde
- ⇒ Entwickelt und unterrichtet von praxiserfahrener Projektmitarbeiterin

Datenerhebung & Videoanalyse

Prä	Intervention	Post
<ul style="list-style-type: none"> • deklaratives Wissen (26 Items) • (prozedurales Verständnis (17 Items)) • Interesse (5 Items) • Kognitive Fähigkeiten (CFT R-20, Subskala 1) • Lesefähigkeit (ELFE) 	<ul style="list-style-type: none"> • 6 Videokameras und 6 Mikrophone in jeder Doppelstunde (1 Lehrer und 5 Gruppentische) • Kopien der Schüleraufzeichnungen 	<ul style="list-style-type: none"> • deklaratives Wissen (26 Items) • (prozedurales Verständnis (17 Items)) • Interesse (5 Items)

Zu F1: Durchführung der Unterrichtseinheit auf Grundlage der Basismodelle

- ⇒ Analyse in 30-Sekunden-Intervallen anhand eines selbstentwickelten Videomanuals auf Grundlage der drei Basismodelle und deren jeweiligen Schritten
- ⇒ Nutzung der Lehrerkamera-Videos

Zu F3 und F4: Nutzungsverhalten der Schülerinnen und Schüler

- ⇒ Analyse wie zu F1, jedoch mit Fokus auf die einzelnen Schülerinnen und Schüler (selbstentwickeltes Manual zum Nutzungsverhalten)
- ⇒ Nutzung der Gruppentischkameras parallel zur Lehrerkamera

Weitere Analysen

- ⇒ Zu F3 und F4: Nutzungsmuster: Auswahl von 25 Schülerinnen und Schülern (ca. 5 pro Klasse) nach Extremgruppen: Posttestergebnisse unter Kontrolle des Vorwissens und den kognitiven Fähigkeiten
- ⇒ Explorative Analyse anhand der Einzelkodierungen

Erste Ergebnisse

Zu F1: Durchführung der Unterrichtseinheit auf Grundlage der Basismodelle

- ⇒ Interrater-Reliabilität (zehn von 25 Doppelstunden doppelt kodiert)

Variable	MW	<	>
Inhaltl. Lernmöglichkeit/ Unt.	.81	.71	.96
Lernen durch Eigenerfahrung	.86	.43	1
Problemlösen	.97	.76	1
Konzeptbilden	.92	.71	1

- ⇒ Vollständigkeit: Ca. 50% der Stunden enthalten Schritt 1-5 des jeweiligen Basismodells, ca. 50% enthalten 4 der 5 Schritte
- ⇒ Reihenfolge: in vier der 25 Stunden wurde einmal ein Schritt vorgezogen
- ⇒ Fokus auf ein Basismodell: in 24 der 25 Doppelstunden kam nur ein Basismodell vor

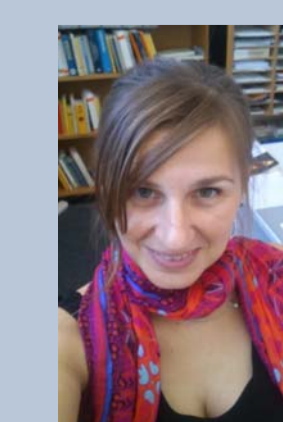
Zu F2: Lernzuwachs (hier: deklaratives Wissen)

- ⇒ Reliabilität: Cronbachs α pre= .59; post= .80
- ⇒ Hoch signifikanter Wissenszuwachs vom Prä- zum Posttest: $t(111)=5,5$; $p < .001$
- ⇒ Mittlerer bis starker Effekt: $d = .77$

Zeitleiste



Kontakt



Universität Duisburg-Essen
Forschergemeinschaft und Graduiertenkolleg
„Naturwissenschaftlicher Unterricht“
Schützenbahn 70, 45127 Essen
tina.krumbacher@uni-due.de