Welche Art von Lernmaterial fördert den Transfer von Wissen?

Wie muss Lernmaterial beschaffen sein, damit das gelernte Wissen über die Lernsituation hinaus auf neue Situationen übertragen werden kann? Wissenstransfer nennt die Lehr- und Lernforschung diese wichtige Fähigkeit, die als einer der wichtigsten Bildungsziele gilt. Lennart Schalk von der ETH Zürich hat verschiedene Ansätze miteinander verglichen und ist auf interessante Ergebnisse gestossen.

Redaktion und Review

Themenauswahl und Redaktion
Gaby Schweizer (bis Sep. 12)
Peter Greutmann (seit Sep. 12)

Fachliches Review:
Dr. Henrik Saalbach
Dr. Lennart Schalk

Eines der wichtigsten Bildungsziele ist es, Lernende mit einem Wissen auszustatten, das in seiner Anwendbarkeit nicht auf die Lernsituation beschränkt bleibt. Vielmehr sollte das Wissen genutzt werden können, wenn (und wann) immer es für die Lösung eines Problems oder einer Aufgabe nützlich ist. Diese Fähigkeit zum Transfer des Wissens ist besonders wichtig, wenn mathematische oder wissenschaftliche Prinzipien gelernt werden, da diese dabei helfen können, eine Vielzahl von Phänomenen in oberflächlich unterschiedlichen Wissensdomänen zu verstehen.

In der Literatur wurden verschiedene Ansätze vorgeschlagen, wie Lernmaterialien gestaltet werden können, um Prinzipien so zu erlernen, dass dieses Wissen auf neue Probleme transferiert werden kann.

Lennart Schalk von der ETH Zürich hat in seiner Dissertation diese verschiedenen Ansätze gegeneinander getestet. Die Ansätze unterscheiden sich hauptsächlich im Abstraktionsgrad der Wissensrepräsentationen, die im Lernmaterial genutzt werden (z. B. die Präsentation einer abstrakten Formel oder eines konkreten Fallbeispiels) und ob Vergleichsprozesse (z. B. durch gleichzeitige Präsentation zweier Fallbeispiele) angeregt werden oder nicht. Somit kann man drei grundsätzliche Ansätze unterscheiden:

1. das ausschliessliche Lernen einer abstrakten Darstellungsmöglichkeit eines Prinzips (d. h. einer Formel)
2. der Vergleich von zwei (oder mehr) konkreten Fallbeispielen, denen das Prinzip zugrunde liegt
3. der Vergleich einer abstrakten Darstellung und eines Fallbeispiels

Jeder dieser drei Ansätze fördert zwar nachweislich den Transfer von Wissen, jedoch wurden die Ansätze bisher selten gegeneinander getestet. Aus den wenigen Untersuchungen, in denen Ansätze verglichen wurden, resultierten zudem inkonsistente Befunde.

Die Dissertation von Lennart Schalk zielt deshalb darauf ab, die verschiedenen Ansätze mit einer einheitlichen Methodologie gegeneinander zu testen, um so einen evidenzbasierten Vorschlag für Pädagogen abzuleiten, welche Lernmaterialgestaltung am erfolgreichsten den Erwerb von transferierbarem Wissen über Prinzipien fördert. Dazu lernten Studierende in drei Studien die Prinzipien der propositionalen Logik mithilfe unterschiedlich gestalteter Lernmaterialien.

In den Materialien wurden die Prinzipien entweder anhand von Formeln (z. B. die logische Konjunktion dargestellt als "$p \wedge q$"), anhand konkreter Fallbeispiele (die Konjunktion dargestellt als Satz, "Es ist kalt und die Sonne scheint.") oder anhand einer Kombination beider beschrieben. Nach der Lernphase wurde getestet, ob die Teilnehmer das Material erfolgreich gelernt hatten, ob sie in der Lage waren, das Wissen bei einer grossen Zahl von Transferproblemen anzuwenden, und ob die Transferleistung über eine Woche stabil blieb.

Resultate: In der ersten Studie erwies sich der Vergleich von zwei Fallbeispielen als der erfolgreichste Ansatz. Danach folgte der Ansatz, bei dem ausschliesslich die abstrakte Darstellung gelernt wurde. Überraschend schlecht schnitt der Ansatz ab, in dem ein Vergleich zwischen einer abstrakten Darstellung und einen Fallbeispiel angeregt wurde. Natürlich ist es für

Lernende aber wichtig, dass sie sowohl abstrakte Darstellungsmöglichkeiten von Prinzipien lernen wie auch konkrete Fälle, in denen die Prinzipien gelten. Deshalb wurde in zwei weiteren Studien getestet, wie der dritte Ansatz geändert werden kann, damit der Wissenstransfer erfolgreicher wird.

Es zeigte sich eine einfache Lösung: wenn man zu dem Vergleich zwischen einer abstrakten Darstellung und einem Fallbeispiel ein weiteres Fallbeispiel hinzufügt und die gemeinsame Interpretation durch Selbsterklärungen anregt, stieg die Lern- und Transferleistung an. Diese gleichzeitige Präsentation war nicht nur den zuvor getesteten Lernmaterialen überlegen, sondern auch verschiedenen anderen Lernmaterialien, in denen dieselben beiden Fallbespiele und die abstrakte Darstellung nicht gleichzeitig, sondern in unterschiedlichen Reihenfolgen nacheinander eingeführt wurden.

Fazit: Zum einen ermöglichen die Ergebnisse die Weiterentwicklung theoretischer Erklärungen, warum eine bestimmte Lernmaterialgestaltung den Erwerb transferierbaren Wissens hindert oder fördert. Zum anderen haben die Ergebnisse praktischen Nutzen, insbesondere für die Lernmaterialgestaltung in den mathematisch, naturwissenschaftlichen Fächern, da dort der Fokus häufig auf das Lernen von Prinzipien gerichtet ist.

Den Resultaten zufolge ist die Anregung eines Vergleichs zwischen einer Darstellung als Formel und zweier konkreter Fallbeispiele ein geeigneter Weg, um Lernende in dem Erwerb transferierbaren Wissens über Prinzipien zu unterstützen. Die Dissertation hat die verschiedenen Ansätze in einem sehr kontrollierten experimentellen Rahmen untersucht. Derzeit werden am MINT-Lernzentrum der ETH Zürich die Ergebnisse dieser Dissertation auf die Lernmaterialgestaltung in verschiedenen Fächern übertragen und deren Lernwirksamkeit evaluiert.

Autor: Lennart Schalk

Quelle:

Schalk, L. (2011). Designing learning materials to foster transfer of principles: Which route to take? Doctoral Thesis. ETH Zurich, Switzerland.

10.2.2012

SCIENCE MEETS SCHOOL
EDUCETH.CH

© 2015 ETH Zürich | Impressum | Disclaimer | 10.2.2012

POWERED BY ZOPE AND SILVA · ETH HOCHSCHULKOMMUNIKATION