Wenn Schüler sich gegenseitig evaluieren: Der Nutzen am Beispiel Chemie

Wo liegt der Nutzen, mit Schülerinnen und Schüler das gegenseitige Evaluieren zu üben? Beim beachtlichen Lernerfolg, lautet das Resultat einer Studie, die Schüler an Computeranimationen arbeiten liess.

Redaktion und Review

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

Fachliches Review:
Dr. Henrik Saalbach
Dr. Lennart Schalk

Der Umgang mit Atomen, Molekülen und chemischen Reaktionen bereitet vielen Schülerinnen und Schülern Schwierigkeiten. Computeranimationen können hier Unterstützung bieten, da sie Prozesse veranschaulichen, die von Auge nicht sichtbar sind. Allerdings haben Studien gezeigt, dass Animationen alleine noch kein Zaubermittel sind: Faktoren wie das Vorwissen der Lernenden oder die Art des zu vermittelnden Wissens beeinflussen ihren Nutzen im Unterricht.

Dennoch, das Potenzial interaktiver Animationen wird als erheblich eingeschätzt - falls sie richtig eingesetzt werden. In der vorliegenden Studie wurde der Frage nachgegangen, ob und vor allem wie der Einsatz von Computeranimationen das Verständnis chemischer Prozesse fördern kann. Dabei wurde untersucht, welche Tätigkeit den grösseren Lernerfolg mit sich bringt: Das selbstständige Entwerfen einer Computeranimation oder das Arbeiten an einer vorgegebenen Animation.
Ferner testeten die Forscher, ob das selbstständige Entwerfen dann mehr Lernpotential birgt, wenn Schülerinnen und Schüler ihre Animationen gegenseitig evaluieren. Die so genannte "Peer Evaluation" könnte den Forschern zufolge Lernende dabei unterstützen, mit der Qualität der Animationen verbundene Kriterien zu reflektieren und so den zugrunde liegenden Sachverhalt besser zu verstehen.

Die Schülerinnen und Schüler benutzten dabei eine Software, mit dessen Hilfe sie Moleküle abbilden und chemische Reaktionen wie ein "Daumenkino" ablaufen lassen konnten.

An der Studie nahmen 271 Schülerinnen und Schüler aus dem 7. Schuljahr teil. Sie wurden in drei Gruppen mit folgenden Aufgabenstellungen aufgeteilt:

Gruppe 1	**1. Entwerfen** (In Gruppen das Vorgehen planen, dann individuell eine Animation entwerfen.)	**2. Interpretieren** (Animationen in Gruppen diskutieren und interpretieren.)	**3. Evaluieren** (Animationen in Gruppen gegenseitig evaluieren und die eigene Animation revidieren.)
Gruppe 2	**1. Entwerfen** (In Gruppen das Vorgehen planen, dann individuell eine Animation entwerfen.)	**2. Interpretieren** (Animationen in Gruppen diskutieren und interpretieren.)	
Gruppe 3	**1. Nur anschauen** (Eine Animation der Lehrperson anschauen.)	**2. Interpretieren** (Animation in Gruppen diskutieren und interpretieren.)	

Alle drei Gruppen folgten während 14 Stunden demselben Stoffplan (chemische Verbindung und Gemisch, chemische Reaktionen, Prinzip der

Massenerhaltung), drei Stunden davon arbeiteten sie mit dem Programm. Danach wurden sie mit einem Test auf ihr Chemieverständnis geprüft.

Das Resultat: Im Test nach der Lerneinheit schnitt Gruppe 1 (einzige Gruppe mit gegenseitiger Evaluation) hochsignifikant besser ab als die beiden anderen Gruppen. Die Forscher untersuchten zudem die Qualität der selbst entworfenen Animationen der Gruppen 1 und 2. Die Unterschiede waren beachtlich: 80 Prozent der Schülerinnen und Schüler aus Gruppe 1 zeigten "komplett akkurates Chemiewissen", während dies bei Gruppe 2 nur 23 Prozent der Jugendlichen gelang. Auch waren die Animationen der beiden Gruppen unterschiedlich umfangreich gestaltet: Die Forscher fanden bei 83 Prozent der Schülerinnen und Schüler aus Gruppe 1 sowohl modellhafte Abbildungen als auch erläuternden Text. In Gruppe 2 war dies nur bei 20 Prozent der Fall.

Offenbar ist die mit dem gegenseitigen Evaluationsprozess einhergehende Reflexion entscheidend für die Lernwirksamkeit selbst entworfener Abbildungen bzw. Animationen chemischer Prozesse. Oder in anderen Worten: Eine gegenseitige „Peer Evaluation" kostet zwar Zeit. Doch ist diese laut den Forschern gut investiert.

Interessant ist auch der Vergleich zwischen Gruppe 2 und 3, der aufzeigt, dass "selber machen" nicht immer besser sein muss als "nur schauen": Die Schülerinnen und Schüler aus Gruppe 2, die Animationen selber erstellten (ohne sie danach zu evaluieren), schnitten schlechter ab als die Lernenden aus Gruppe 3, die Animationen der Lehrperson "nur" betrachteten und interpretierten. Die Forscher sehen dies als Bestätigung der oben erwähnten Resultate: Ohne den Evaluationsprozess bringt das eigenständige Entwerfen von Abbildungen und Animationen keinen Vorteil. Es fehlt die Möglichkeit, die eigene Arbeit zu reflektieren und zu revidieren.

Quelle:
Hsin-Yi Chang and Chris Q. Krajcik: The Impact of Designing and Evaluating Molecular Animations on How Well Middle School Students Understand the Particulate Nature of Matter.
Science Education, Published Online: Jul 27 2009 (erst online publiziert).

6. Oktober 2009

SCIENCE MEETS SCHOOL
EDUCETH.CH