Weshalb das Arbeitsgedächtnis für das Physikpraktikum von Bedeutung ist

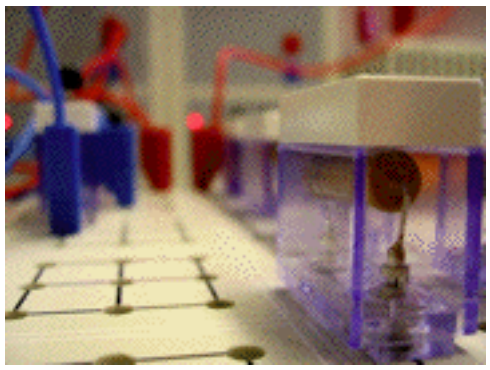
Wenn Schülerinnen und Schüler im Physikpraktikum etwas falsch messen oder den Sinn des Experiments nicht verstehen, wird die Schuld meist der schwierigen Physik in die Schuhe geschoben. Es lohnt sich jedoch, auch die schriftlichen Instruktionen zum Praktikum kritisch zu beäugen: Sie können so verfasst sein, dass bei den Schülerinnen und Schülern eine Überlastung des Arbeitsgedächtnisses gefördert wird. Dessen Folgen für den Lernerfolg seien nicht zu unterschätzen, sagt eine Studie.

Redaktion und Review

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

Fachliches Review:
Dr. Henrik Saalbach
Dr. Lennart Schalk

Im Physikpraktikum sehen sich viele Schülerinnen und Schüler vor folgende Aufgabe gestellt: Vor ihnen steht eine mehr oder weniger komplexe Apparatur, neben ihnen liegt ein Text, der beschreibt, was nun gemacht werden soll.



Was die Schülerinnen und Schüler nicht wissen: Das Lesen eines Textes und das gleichzeitige Studieren einer zweiten Informationsquelle (z.B. der Apparatur) belastet das Arbeitsgedächtnis beträchtlich, insbesondere wenn zeitgleich Zusammenhänge verstanden werden müssen – was ebenfalls am Arbeitsgedächtnis zehrt. "Cognitive Overload" nennt die Fachsprache den Zustand des überlasteten Arbeitsgedächtnisses. Zahlreiche Studien auf dem Gebiet zeigen, dass der Effekt sehr stabil ist und auch in vielen anderen Lernsituationen und Inhaltsgebieten gefunden werden kann. Die Folge ist eine beachtliche Einschränkung des Lernprozesses.

Das Arbeitsgedächtnis ist der Ort, wo neue Informationen bewusst verarbeitet werden. Seine Kapazität ist sehr limitiert, sowohl was das Ausmass neu zu verarbeitender Informationen betrifft, als auch die Zeitdauer, während der diese im Gedächtnis behalten werden können. Wenn immer möglich sollte während Lernprozessen deshalb "unnötige Arbeitslast" auf das Arbeitsgedächtnis vermieden werden. Eine Praktikums-Anleitung, welche ein kapazitätsraubendes Hin- und Herwechseln der Aufmerksamkeit verlangt, steigert die kognitive Last auf das Arbeitsgedächtnis unnötigerweise und mindert die Ressourcen, welche für das Verstehen des Stoffes zwingend sind.

Forscher der Universität von Auckland in Neuseeland haben nun untersucht, wie Physik-Instruktionen beschaffen sein müssen, damit das Arbeitgedächtnis nicht mit unnötiger Arbeit überlastet wird. An der Studie beteiligten sich rund hundert 14-jährige Schülerinnen und Schüler. In einem Praktikum mit Voltmetern erhielt die eine Gruppe Instruktionen mit detaillierten Abbildungen, die zweite Gruppe erhielt reine Texte.

Die Forscher vermuteten, dass die Gruppe mit den kombinierten Bild-Texten bessere Lernerfolge erzielen würde als die reine Text-Gruppe. Der Grund: Das Arbeitsgedächtnis muss nicht zwischen verschiedenen Informationsquellen hin- und herwechseln und hat mehr freie Kapazität für relevante Lernprozesse.

Die Erwartungen wurden denn auch deutlich bestätigt. Nicht nur schnitten die Schülerinnen und Schüler der Bild-Text-Gruppe im Test nach dem Praktikum besser ab als die reine Text-Gruppe, sie erledigten die gestellte Aufgabe auch schneller, empfanden sie als leichter und waren zudem besser fähig, Nebengeräusche zu registrieren (die Forscher spielten in unabhängigen

Zeitabständen einen Piepston ab) – letzteres ist ein Zeichen dafür, dass im Arbeitgedächtnis noch freie Kapazität vorhanden ist.

Die in der Studie erhaltenen Befunde gelten allerdings in erster Linie für "Novizen" in einem Gebiet. Experten mit viel Vorwissen haben mehr freie Kapazität, um zwischen zwei Informationsquellen hin- und herwechseln zu können.

Das Fazit: Anleitungen fürs Physikpraktikum mit Abbildungen zu ergänzen, kann den Lernerfolg steigern und die Aufgabe gar als weniger "schwierig" erscheinen lassen.

Quelle:
C.Y. Haslam and R.J. Hamilton (2010): Investigating the Use of Integrated Instructions to Reduce the Cognitive Load Associated with Doing Practical Work in Secondary School Science.
International Journal of Science Education. Vol. 32, No. 13, 1 September 2010 pp. 1715-1737

7. Januar 2011

© 2015 ETH Zürich | Impressum | Disclaimer | 7.1.2011
POWERED BY ZOPE AND SILVA · ETH HOCHSCHULKOMMUNIKATION