

Eine digitale Lernumgebung zur Unterstützung von Studierenden in Chemieveranstaltungen der Studieneingangsphase

M. Ed. David Keller und PD. Dr. Jolanda Hermanns

Institut für Chemie, Universität Potsdam, Karl-Liebknecht-Straße 24-25, 14476 Potsdam

Ausgangslage:

- Chemische Inhalte sind für Lernende abstrakt und besitzen eine hohe *cognitive Load*¹
- Es bestehen Fehlvorstellungen zu chemischen Konzepten^{2,3} und Wissenslücken⁴
- Studierende lernen häufig nur auswendig, ohne die Anwendung von Fachwissen zu trainieren⁵
- Das Bearbeiten von Aufgaben erfordert strategische Fähigkeiten und die zielgerichtete Anwendung von Fachwissen⁶
- Hilfen sind geeignet, damit Studierende Aufgaben lösen können, die sie ohne Hilfe nicht lösen können⁷

Die digitale Lernumgebung:

Es stellte sich die Frage: Wie können Studierende durch zusätzliche Angebote unterstützt werden? So entstand die Idee einer digitalen Lernumgebung. In dieser können sich die Studierenden selbstständig per Maus-Klick über Icons bewegen. Inhaltlich werden die Themenbereiche: das Periodensystem der Elemente, chemische Bindung, chemische Formeln und chemische Reaktionen abgedeckt (siehe Screenshot).

Folgende Themengebiete sind enthalten (wählen Sie durch Klicken einen aus):

Das Periodensystem der Elemente

Legende:
Rot = gasförmig
Blau = flüchtig
Schwarz = fest
Blau = chemisch aktiv
In Klammern = das stabilste Isotop

Gelingen Sie durch Klicken zum Themengebiet: **Chemische Bindung**. 😊

Periodensystem der Elemente Chemische Bindung Chemische Formeln Chemische Reaktionen

Allgemeines:

- Ziel der Lernumgebung: Überprüfung von Fachwissen, dessen Anwendung sowie Übung
- Zu jedem Thema: **Fachwissenstest**, **Anwendungsaufgaben** und **Übungsmaterialien**
- Navigation erfolgt durch Klicken auf Buttons, dieses Icon: 📍 weist Sie daraufhin
- Mit dem Homebutton 🏠 gelangen Sie immer zur größeren vorangegangenen Sinneinheit

genially

← Zurück

Screenshot der „Home-Folie“ in der Lernumgebung.

Aufbau der digitalen Lernumgebung:

- Training elementarer Fachbegriffe, indem die Studierenden den Fachbegriffen die jeweilige Erklärung zuordnen.
- Fachwissenstest zum selbstständigen Überprüfen des Fachwissens
- Anwendungsaufgaben zum Überprüfen, ob die Anwendung des Fachwissens auf neue Aufgaben gelingt. Das wird durch einen neuen *Scaffold*, der Hinweise zum benötigten Fachwissen gibt, unterstützt.
- Übungsmaterialien zum gezielten Erweitern chemischer Kompetenzen. Vom Selbsttest aus, können die Studierenden auf die entsprechenden Übungsmaterialien über Verlinkungen zugreifen.

Evaluation und erste Ergebnisse:

In Vorstudien wurden 30 Fachwissensaufgaben (im Paper-Pencil-Format) und 24 Anwendungsaufgaben (in halbstandardisierten Interviews) getestet. Die Ergebnisse dienten sowohl der Erstellung von Übungsmaterialien als auch der Weiterentwicklung der Aufgabenstellungen und *Scaffolds*. Die *Scaffolds* erwiesen sich nicht nur als hilfreiche Unterstützung bei der Aufgabenbearbeitung, sondern halfen auch bei der Einordnung der Aufgaben, beim Aktivieren von Fachwissen und bei der Reflexion.

Offene Fragen:

Die Nutzung der gesamten digitalen Lernumgebung durch die Studierenden soll in einer Studie evaluiert werden.

Hier stellt sich die Frage, wie gut sich die Studierenden in der Lernumgebung zurechtfinden (ob die selbstständige Navigation funktioniert) und ob die eingebauten Elemente der Metakognition wirklich helfen, um auf passende Übungsmaterialien zuzugreifen.

Ideen zur Durchführung dieser Studie sind daher sehr willkommen!

Literatur:

- 1) Sweller, J. Cognitive Load During Problem Solving: Effects on Learning. *Cognitive Science* **1988**, 12 (2), 257–285.
- 2) Gabel, D. L.; Samuel, K. V.; Hunn, D. Understanding the Particulate Nature of Matter. *J. Chem. Educ.* **1987**, 64 (8), 695–697.
- 3) Bhattacharyya, G.; Bodner, G. M. "It Gets Me to the Product": How Students Propose Organic Mechanisms. *J. Chem. Educ.* **2005**, 82 (9), 1402–1407.
- 4) Duis, J. M. Organic Chemistry Educators' Perspectives on Fundamental Concepts and Misconceptions: An Exploratory Study. *J. Chem. Educ.* **2011**, 88 (3), 346–350.
- 5) Grove, N, P.; Bretz, S. L. A continuum of learning: from rote memorization to meaningful learning in organic chemistry. *Chem. Educ. Res. Pract.* **2012**, 13 (3), 201–208.
- 6) Hermanns, J. The Task Navigator Following the STRAKNAP Concept: Development, Application, and Evaluation of a New Scaffold to Support Nonmajor Chemistry Students while Solving Tasks in Organic Chemistry. *J. Chem. Educ.* **2021**, 98 (4), 1077–1087.
- 7) Shabani, K.; Khatib, M.; Ebadi, S. Vygotsky's Zone of Proximal Development: Instructional Implications and Teachers' Professional Development *Engl. Lang. Teach.* **2010**, 3 (4), 237–248.