

Lernen neu erfinden

E-Learning ergänzt traditionelle Formen der Wissensvermittlung

Die Informatikstudentin Eva diskutiert die gemeinsam erstellten Zwischenergebnisse ihrer Projektarbeit mit ihren Kommilitonen an der ETH Zürich und dem Imperial College London per Videokonferenz. Nicht zugeschaltetes Gruppenmitglied ist der Ingenieur Dieter, der sein Diplom bereits vor Jahren an der RWTH erworben hat. Er wird sich das Ergebnis der Konferenz später aus dem Netz laden. Im Laufe seiner Arbeit benötigt er zunehmend computerbasierte Simulationsverfahren. Nach einer Internetanfrage, erhielt er vom virtuellen Bildungsbroker Angebote aus dem Studiengang Computational Engineering Science der RWTH, die es ihm erlauben, die neuen Informatiktechniken als Teilzeitstudierender von seinem Arbeitsplatz in Süddeutschland aus zu erwerben.

Es gibt viele Visionen des flexiblen, selbstgesteuerten, individualisierten Lernens, die sich bereits heute zum Teil realisieren lassen. E-Learning hat in jüngster Zeit große Fortschritte gemacht. Die Informations- und Kommunikationstechnologien und die zunehmende Integration unterschiedlichster Funktionen und multimedialer Darstellungen bieten eine hervorragende Plattform für Innovationen im Bildungsbereich. Allerdings verbleiben viele der E-Learning-Angebote derzeit noch auf dem Stand veralteter Pädagogik. Eine Unterstützung der systematischen didaktischen Konstruktion digitaler Lernangebote benötigt neue Verfahren, Methoden und spezielle Konstruktionswerkzeuge auf der Basis innovativer Lernwerkzeuge.

Neue Lernmodelle gesucht

Die Wissensgesellschaft und Globalisierung machen unser Arbeiten zunehmend wissensintensiv. Weltweit ist ein steigender Bedarf an hochqualifizierten Arbeitskräften zu beobachten. Die deutsche Green Card für Informatiker ist nur ein Beispiel für diese Tendenz. Potenziert wird dieser Effekt durch den Qualifikationsbedarf der Drittwelt- und Schwellenländer.

Das traditionelle dreiphasige Lebensmodell – Schule, Berufsausbildung und Anwendung des erworbenen Wissens während der Berufsausübung – ist über-

holt. Das lebenslange, kontinuierliche Lernen benötigt neue Lernformen. Die notwendigen Medien- und Lernkompetenzen werden aber durch derzeitige Lehrformen nicht ausreichend gefördert.

Aktuelle Informatiksysteme wie intelligente Kommunikationsnetze mit kontextspezifischen Diensten, computerunterstützter Kommunikation, Wissensmanagement oder die Integration realer und computergenerierter Welten ermöglichen die Realisierung innovativer Lernszenarien. Für alle diese Technologien gibt es bereits separate prototypische Anwendungen, die das enorme Potenzial für neue Formen des Lernens nachweisen. Obwohl die technologische Basis vorhanden ist, erweist sich deren Komposition zu einem didaktisch sinnvollen Arrangement als problematisch. Hieran arbeitet das Forschungsgebiet E-Learning. Es entwickelt Verfahren, Werkzeuge und Methoden, die es Didaktikern ermöglichen, die Potenziale der Lernunterstützung auszuschöpfen. Dabei müssen sie sich auf Konstruktionswerkzeuge stützen, die die komplexen Technologien integrieren und spezifisch auf Lernunterstützung zugeschnittene Software systematisch miteinander verknüpfen.

E-Learning macht innovative Informatiktechnologien für die Lösung didaktischer Probleme nutzbar

In den letzten Jahren standen vor allem die Multimedialität und interaktive Simulationen im Blickpunkt des E-Learning. Sie unterstützten das Verstehen komplexer, dynamischer Prozesse. Aktuelle Trends sind jedoch konstruktivistische Lernmodelle, die aktives Handeln als notwendige Voraussetzung des Erkenntnisgewinns identifizieren. Daraus resultieren didaktische Modelle, die die konstruktive Auseinandersetzung mit Lernmaterialien fordern. Dies beginnt mit der Exploration computergenerierter Welten, die das Bilden von Hypothesen und deren Überprüfen fördern. Darüber hinaus gehen das Konstruieren von Modellen und Gegenständen sowie das Kommunizieren der dabei erzielten Erkenntnisse am Beispiel der eigenen Artefakte. Hier kommt der Lernsoft-



ware die entscheidende Rolle zu. Während frühere Medien lediglich passiver Träger der Information waren, erlaubt die Digitalisierung eine Integration von Medium, Werkzeug, Artefakt und Kommunikationsfunktion.

Auch wenn konstruktivistisches Lernen die Bedeutung des kollaborativen Lernens betont, so ist aufgrund der benötigten Flexibilität die Unterstützung selbstgesteuerten Lernens ein weiterer Forschungsschwerpunkt. Ein zentrales Problemfeld ergibt sich aus der Notwendigkeit, Lernenden angemessene Rückmeldungen zu ihrem Lernfortschritt zu geben. Diese bilden dann die

Voraussetzung für eine mögliche Adaptivität des Programms, das sich aufgrund von Präferenzen des Lernenden und seinem Wissenstand das für das aktuelle Lernziel am besten geeignete Lernobjekt aus einem Pool verfügbarer Objekte herausucht und anbietet. Zudem unterstützt es das Meta-Lernen, durch bewusste Wahl einer Lernstrategie und Reflexion vorgenommener Lernschritte. Dieser Aspekt ist für das E-Learning besonders wichtig, da die neuen Lernformen bislang wenig trainiert werden.

Eine weitere aktuelle Entwicklung sind situierte Modelle,

Studierende und Lehrende der RWTH Aachen während eines locker gestalteten Freiluftseminars.
Bild: Peter Winandy



die den Erwerb neuen Wissens in Anwendungskontexte einbetten. Das Ziel dieser Ansätze besteht darin, träges Wissen zu vermeiden. Die Pisastudie verdeutlicht das Problem am Beispiel Mathematik. Deutsche Schüler haben zwar einen großen Fundus an Formelwissen, können dieses aber bei der Problemlösung nicht nutzen. Ein Beispiel situiereten Lernens besteht im Übertragen der Gesellenausbildung aus dem Handwerk auf kognitive Bereiche. Neues Wissen wird hier immer im Kontext der Anwendung in authentischen Situationen erworben.

Lernwerkzeuge als Motoren didaktischer Innovation

Am Forschungsgebiet für computerunterstütztes Lernen wird an den verschiedenen Aspekten des E-Learning geforscht. Die Integrationsplattform eLC (eLearning Community) unterstützt konstruktivistisches und selbstverantwortliches Lernen und liefert eine Basis zur Realisierung benötigter didaktischer Konstruktionswerkzeuge. Der besondere Reiz der Weiterentwicklung von Rückmeldesoftware liegt darin, über die Möglichkeiten von Multiple-Choice-Tests hinaus zu gelangen und die eingereichten Lösungen durch spezielle Analyseprogram-

me semantisch auszuwerten. Im Bereich der Programmierung kommen als Auswertungswerkzeuge Compiler und spezifische Testverfahren zum Einsatz. Weitere Analysemodule für andere formalisierbare Bereiche sind in der Entwicklung.

Exemplarisch für die Integration spezifischer Lernwerkzeuge sei *Clever*¹ zur Realisierung der kognitiven Lehre angeführt. Die Software ermöglicht das Aufzeichnen und Abspielen von Interaktionen eines Benutzers mit einer (Lern-)Software. Es speichert die Interaktionen in einer symbolischen Repräsentation, die durch integrierte Werkzeuge

analysiert und mit speziellen Editoren bearbeitet werden können. Das Besondere des Ansatzes ist, dass das Abspielen der Aufzeichnung auf einer neuen Ausführung des Programms erfolgt. Dadurch lässt es sich an jeder Stelle unterbrechen und die Bedienung der Software direkt durch den Betrachter fortsetzen. Im Gegensatz zu einem Film, der immer nur die aufgenommenen Aktionen darstellt, erfolgt hier ein fließender Übergang zwischen Betrachten und „selbst in die Handlung eingreifen“. Der didaktische Nutzen liegt darin, dass nicht nur Lernergebnisse, sondern jederzeit auch Lernprozesse nachträglich und aus der Ferne beurteilt werden können. Eine Rückmeldung kann sich dann auf den Lösungsprozess und nicht nur auf das Produkt des Lernens beziehen und selbst in Form aufgezeichneter Lösungsschritte bestehen. Audioannotationen können Aktionen durch Experten oder Lernende externalisieren. Dies fördert die Reflexion des Handelns und macht das im Problemkontext erworbene Wissen übertragbar auf neue Situationen. Schließlich ermöglicht die Aufzeichnung und Externalisierung von Lernhandlungen pädagogische Forschung, die das Lernangebot evaluiert und so die Weiterentwicklung situierter Lernmodelle unterstützt. ●

Autor:

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Ulrik Schroeder ist Leiter des Lehr- und Forschungsgebiets für Informatik IX „Computerunterstütztes Lernen und Wissensstrukturierung“.

¹ Capture, Log, Edit, Visualize, Evaluate, and Run interactions