

Lernen und Technologie: Neue Sicht- und Handlungsweisen

Leitartikel von Manu Kapur, Professur für Lernwissenschaften sowie Inhaber des Lehrstuhls für Lernwissenschaften und Hochschulbildung an der ETH Zürich.

Als Wissenschaftler, der das Lernen im Kontext des technologischen Wandels erforscht, werde ich oft gefragt, wie Technologie unser Leben und unsere Arbeit verändern wird. Wie soll man Studierende auf diese Zukunft vorbereiten? Und welche Rolle könnte Technologie im Rahmen dieser Vorbereitung spielen? Die Geschichte zeigt, dass Technologie dazu neigt, menschliches Handeln fundamental zu verändern. Von der Erfindung des Rads zum Papier, vom Buchdruck zum Fernsehen, von der Dampfmaschine zum Internet hatte Technologie seit jeher nicht nur einen grossen Einfluss auf unsere Wahrnehmung der Dinge, wie wir diese miteinander verknüpfen, wie wir lernen und arbeiten, sondern auch auf unsere Werte und unser Selbstverständnis dessen, was uns zu Menschen macht.

Es ist keine grosse Überraschung, dass auch Fortschritte in der modernen Technologie solche Erschütterungen auslösen dürften. Ich skizziere deren fünf:

■ **Erstens wird uns Technologie neue Sichtweisen eröffnen.** Heute ist es uns möglich, komplexe Phänomene zu visualisieren und zu simulieren, wie nie zuvor. Ob wir nun Nanopartikel betrachten, intermolekulare Kräfte oder emergentes Verhalten dynamischer Netzwerke. Neue Entwicklungen in Virtual Reality und Augmented Reality, die uns erlauben, in unbekannte Welten und Erfahrungen einzutauchen, können – sofern gut konzipiert – unserem Lernen äusserst förderlich sein.

■ **Zweitens wird Technologie weiterhin die Art und Weise verändern, wie wir uns miteinander in Verbindung setzen.** Einerseits erleichtert sie uns den Zugang zu Wissen und Expertise. Praktisch das gesamte geteilte Wissen ist im Internet auffindbar. Man kann den renommiertesten Experten zuhören und durch Teilnahme an Online-Kursen sich vielleicht sogar mit ihnen austauschen. Andererseits birgt der einfache Zugang zu Wissen auch die Gefahr zur Vereinsamung. Ein zu starker Fokus auf Online-Kontakte kann die Illusion einer engen Zusammenarbeit schaffen und in psychologischer Isolation enden.

■ **Drittens wird Technologie das Lernen zunehmend personalisieren.** Nicht alles eignet sich für jeden, und das muss es auch nicht. Neue Entwicklungen maschinellen Lernens und künstlicher Intelligenz machen Systeme möglich, die sich an individuelle Lernfortschritte



«Es ist die enge Verbindung von explizitem und implizitem Wissen, die Expertise charakterisiert», sagt Manu Kapur.

KILIAN KESSLER

«Wir müssen den Unterricht wieder darauf fokussieren, was es bedeutet, ein <gebildeter> Mensch zu sein.»

anpassen. Und wenn diese Systeme die jüngsten Erkenntnisse der Lernforschung berücksichtigen, ist das Potenzial für erfolgreiches Lernen enorm.

■ **Viertens erlaubt uns Technologie, Lernaktivitäten besser in der fachlichen Praxis zu verankern.** So müssen Medizinstudierende nicht auf eine Praktikumsstelle warten, bis sie ihr Wissen anwenden können, wenn ihnen Techno-

logie die Möglichkeit bietet, klinische Praxis in virtuellen Welten zu üben, die mehr und mehr der Realität ähneln werden.

Die Verankerung von Lernen in authentischen Kontexten hat zudem den Vorteil, dass explizites und implizites Wissen gekoppelt werden können, was für die Entwicklung von Expertise unerlässlich ist. Explizites Wissen kann nach aussen externalisiert, das heisst, dargestellt, festgeschrieben und kommuniziert werden. Gesetze, Prinzipien, Theoreme oder Formalismen sind Beispiele für explizites Wissen. Man erwirbt es aus Büchern, in Vorlesungen oder im Gespräch mit Experten. Implizites Wissen dagegen ist etwas, das nicht externalisiert, das heisst, dargestellt, festgeschrieben oder kommuniziert werden kann. Man kann es weder aus Büchern noch in Vorlesungen lernen, auch nicht durch Fragen an Experten.

Die Expertiseforschung zeigt, dass Experten nicht nur über explizites Wissen verfügen. Stattdessen ist es die enge Verbindung von explizitem und implizitem Wissen, die Expertise charakteri-

siert. Technische Fortschritte werden das Design von Lernumgebungen ermöglichen, in denen explizites und implizites Wissen gekoppelt werden. Diese Verbindung wird tiefgehendes Lernen – sogenanntes Deep Learning – ermöglichen.

■ **Fünftens wird uns Technologie immer stärker dazu zwingen, unseren Fokus auf kritisches Denken, Synthese, und darauf, wie tiefes Verstehen erarbeitet wird, zu legen.** Die Demokratisierung von Informationen und ihre einfache Verfügbarkeit macht deren kritische Evaluation wichtiger denn je. Die Bildung muss ihr Bestreben, kritisches Denken zu fördern, nochmals deutlich vergrössern. Dahingehend stellt sich folgendes Problem: Wie können wir lernen, die Flut von Informationen aufzunehmen und zu interpretieren und gleichzeitig jedes einzelne Element kritisch zu hinterfragen? Die Fähigkeit zu Synthese sowie Verstehen selbst zu erarbeiten, wird gefragter sein als je zuvor. Ich möchte kurz eine andere Frage ansprechen, die mir oft gestellt wird: Wird Technologie die Lehrpersonen ersetzen? Meine Antwort ist simpel: Insofern

sich Unterricht auf das Weitergeben von explizitem Wissen beschränkt, werden Maschinen vermutlich besser sein. Insofern sich Unterricht auf das Vermitteln von einfachen Tatsachen und Prozessen beschränkt, werden Maschinen vermutlich besser sein. Insofern sich Unterricht vor allem auf den individuellen Lernenden ausrichtet, werden Maschinen das Lernen vermutlich besser personalisieren können.

Was wir brauchen, ist ein Unterricht, der sowohl auf das Individuelle als auch auf das Soziale fokussiert, auf Grundlagenkenntnisse sowie auf kritisches Denken, auf explizites und implizites Wissen gleichermaßen. In anderen Worten, wir müssen den Unterricht wieder darauf fokussieren, was es bedeutet, ein «gebildeter» Mensch zu sein – im besten Sinne des Wortes. Eine solche Rückbesinnung setzt die Zusammenarbeit vieler Interessensgruppen voraus: Forschende, die sich mit dem Lernen beschäftigen, Technologen, Pädagogen, Entscheidungsträger, Philosophen, Ethiker, usw. – wie auch die Gesellschaft als Ganzes.

Anstatt Technologie als Bedrohung zu betrachten, als etwas, das uns stören oder ersetzen könnte, sehe ich eine transformative Gelegenheit für ein vielversprechendes Paradoxon, das uns erlaubt, Seite an Seite mit der Technologie zu gedeihen. Sprich, technologische Fortschritte lassen uns gar keine andere Wahl, als dass wir wieder darauf fokussieren, was uns zu Menschen macht. Und das ist unsere Nische, die nicht ersetzt werden kann.

Dieser Leitartikel wurde auf Englisch verfasst und auf Deutsch übersetzt; Mitarbeit: Tobias Halbherr, ETH Zürich.

Zur Person

Manu Kapur (45) ist seit 2017 Professur für Lernwissenschaften am Departement Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften sowie Inhaber des Lehrstuhls für Lernwissenschaften und Hochschulbildung an der ETH Zürich. Zuvor hat er in Hongkong und Singapur geforscht und gelehrt. Er ist weltweit bekannt für seine Arbeiten zum Thema «Lernen durch Scheitern» und hat erfolgreiche Mathematik-Lernprogramme entwickelt. Manu Kapur stammt aus Indien, ist ursprünglich Maschineningenieur und hat als Mathematik-Lehrer am Gymnasium unterrichtet.

Die acht Partner von Spotlight Schweiz

We Are Play Lab Foundation

Die Mission ist: Kinder mit den Kompetenzen ausrüsten, die sie für ein erfolgreiches Leben benötigen. Die We Are Play Lab Foundation ist ein Non-Profit-Start-up, das eine interdisziplinäre Gemeinschaft von Lehrpersonen, Wissenschaftlerinnen, Designern und Unternehmerinnen zusammenführt. Auf der Basis von Forschung und durch partizipative Einsätze zusammen mit ihren Partnern kreiert sie effiziente, integrative und erschwingliche Lernmöglichkeiten für das 21. Jahrhundert. Die We Are Play Lab Foundation ist Mitglied der Fondation des Fondateurs und des Swiss EdTech Collider.

Gebert Rüt Stiftung

Die Gebert Rüt Stiftung fördert Innovationen zum Nutzen der Schweizer Wirtschaft und Gesellschaft. Sie finanziert, begleitet und vermittelt transferorientierte Forschungs- und Bildungsprojekte mit zukunftsweisendem Potenzial. Um neuen digitalen Lern- und Lehrarrangements mit Skalierungspotenzial zum Durchbruch zu verhelfen, unterstützt die Gebert Rüt Stiftung Lehrpersonen, die durch beispielhafte Projekte eine Vorbildfunktion einnehmen. Mit dem Programm «Digital Education Pioneers» werden Projekte im Sinne von Laboratorien ausgezeichnet, die relevante Impulse für die Schule der Zukunft setzen.

Jacobs Foundation

Die Jacobs Foundation ist eine weltweit tätige Stiftung im Bereich der Kinder- und Jugendentwicklung. Der Unternehmer Klaus J. Jacobs gründete sie 1989 in Zürich. Die Jacobs Foundation fördert Forschungsprojekte, Interventionsprogramme und wissenschaftliche Institutionen mit einem Jahresbudget von rund 40 Millionen Franken. Dabei ist die Stiftung in besonderem Masse der wissenschaftlichen Exzellenz und Evidenz verpflichtet.

Mercator Stiftung Schweiz

Die Stiftung Mercator Schweiz setzt sich für eine engagierte und weltoffene Gesellschaft ein, die verantwortungsvoll mit der Umwelt umgeht und allen Kindern und Jugendlichen die Möglichkeit bietet, ihr Potenzial zu entfalten. Dafür initiiert und fördert sie Projekte in den vier Themen Bildung, Verständigung, Mitwirkung und Umwelt. Die Stiftung ermöglicht Wissenschafts- und Praxisprojekte, stärkt Organisationen in ihrer Entwicklung und sorgt dafür, dass Erfahrungen und Erkenntnisse verbreitet werden.

Beisheim Stiftung

Die Beisheim Stiftung ist fördernd und operativ tätig. Sie entwickelt nicht nur eigene Projekte, sondern stellt ihr Wissen und ihre Ressourcen auch vielversprechenden Konzepten zur Verfügung, die das gesellschaftliche Zusammenleben stärken und einen sozialen Mehrwert schaffen wollen. Die Beisheim Stiftung ist deshalb immer auf der Suche nach Menschen und Organisationen, die mit ihren Ideen und Projekten das gesellschaftliche Zusammenleben stärken und einen sozialen Mehrwert schaffen wollen.

digitalswitzerland nextgeneration

Die Generation von morgen, die Talente und Gestalter der Zukunft sind zentral für die Schweiz. Aus diesem Grund setzt sich digitalswitzerland für konkrete Projekte zur Vermittlung von digitalen Kompetenzen ein. Mit nextgeneration unterstützt digitalswitzerland gezielt Bildungsangebote für Kinder und Jugendliche im Bereich der digitalen Innovation. Organisiert werden etwa Aktivitäten und Camps für Teilnehmende im Alter von 5 bis 19 Jahren.

Pädagogische Hochschule Zürich

Die Pädagogische Hochschule Zürich (PH Zürich) ist die grösste Bildungsinstitution für Lehrpersonen in der Schweiz. Mit ihren Aus- und Weiterbildungen, Forschungsaktivitäten sowie Dienstleistungen gestaltet sie Bildung, Schule und Unterricht aktiv mit. Rund 3600 angehende Lehrpersonen studieren an der PH Zürich, jährlich nutzen an die 12000 Teilnehmende die Weiterbildungsangebote. Die PH Zürich beschäftigt gegen 600 Dozierende, wissenschaftliche Mitarbeitende und Assistierende sowie 230 administrative und technische Mitarbeitende.

HundrED (Finnland)

Die gemeinnützige Organisation HundrED entdeckt, erforscht und teilt inspirierende Bildungsinnovationen. Ihr Ziel ist es, Bildung zu verbessern und wertvolle, wirkungsvolle und skalierbare Innovationen zu unterstützen, die weltweit weiterverbreitet werden können – stets unter Berücksichtigung des jeweiligen Umfelds. Seit 2016 sucht und selektiert HundrED jährlich 100 inspirierende Bildungsinnovationen. Alle Erkenntnisse und ausgewählten Projekte werden dokumentiert, überarbeitet und mit Lehrpersonen rund um den Globus geteilt, so dass sie einfach umgesetzt werden können.