

Wie funktioniert eigentlich simulationsbasiertes Lernen? angelehnt an Nitz & Fechner (2018) - Mentale Modelle.

One oft he aims of simulation [...] ist hat of learning: Through simulation of a real or imaginary system, one can better understand its inner workings

In diesem Zitat nach Landriscina wird deutlich, dass Simulationen besonders nützliche didaktische Instrumente sind. Nitz & Fechner (2018) beschreiben hier allerdings, die Funktionsweise des Lernens mit Simulationen müsse zunächst verstanden werden, bevor diese gewinnbringend im Unterricht eingesetzt werden können.

Zunächst ist es entscheidend, zwischen dem Lernen durch die Nutzung von Simulationen und dem Lernen durch das eigenständige Erstellen von Simulationen zu unterscheiden. Nitz & Fechner (2018) beziehen sich hier ausschließlich auf die theoretischen Implikationen der Nutzung von Simulationen. Eigenständiges Konstruieren von Simulationen ist vergleichsweise aufwendig und anspruchsvoll. Der überwiegende Einsatz im Unterricht erfolgt daher in der Regel durch die Nutzung vorgefertigter Simulationen.

Unter dem Nutzen von Simulationen wird verstanden, dass Lernende aktiv mit diesen interagieren, Variablen verändern, Ergebnisse beobachten und Daten mithilfe von Tabellen, Grafiken oder Gleichungen identifizieren und beschreiben. Das Lernen mit Simulationen fördere zudem eine forschende Grundhaltung, da die Lernenden verschiedene Phänomene analysieren, Hypothesen formulieren und diese an den Simulationen überprüfen. Auf diese Weise werden sie Teil eines aktiven Problemlöseprozesses.

Für den didaktisch effektiven Einsatz von Simulationen sind geeignete instruktionsbasierte Strategien erforderlich. Einen theoretischen Rahmen hierfür bietet das modellbasierte Lernen. Modellbasiertes Lernen beschreibt einen schrittweisen Lernprozess, bei dem Lernende mentale Modelle von einem Ausgangszustand zu einem angestrebten Endzustand entwickeln. Simulationen werden in diesem Zusammenhang als Möglichkeit gesehen, den Fortschrittsprozess zu erleichtern, insbesondere wenn das Lernziel die Umstrukturierung bestehender mentaler Modelle erfordert, wie dies bei Konzeptwechseln (conceptual change) der Fall ist. Simulationen eignen sich daher insbesondere im Chemieunterricht, wenn alternative Vorstellungen persistieren und korrigiert werden sollen.

Mentale Modelle sind geistige Repräsentationen der Außenwelt, die Lernende nutzen, um Phänomene zu verstehen, zu begründen und Vorhersagen über Ereignisse zu treffen. Sie ermöglichen die Betrachtung von Prozessen aus einer inneren Perspektive, wobei kausale

sowie raum-zeitliche Strukturen des Phänomens erhalten bleiben. Simulationen beeinflussen mentalen Modelle, indem sie Lernenden erlauben, Variablen zu manipulieren und die Wirkung auf die beobachtbare Realität zu prüfen. Dadurch werden fehlende mentale Modelle aufgebaut und bestehende Vorstellungen angepasst, ohne dass die realen Prozesse direkt beobachtet werden müssen.

Simulationen unterstützen somit den Erwerb neuer Einsichten, indem Lernende eigene Hypothesen formulieren, testen und auf dieser Grundlage ihre mentalen Modelle weiterentwickeln. Sie tragen dazu bei, Lernprozesse aktiv, forschend und theoriegeleitet zu gestalten und komplexe, zuvor unbekannte Phänomene nachvollziehbar zu machen.

Quelle:

Nitz, S., & Fechner, S. (2018). Mentale Modelle. In: D. Krüger, I. Parchmann & H. Schecker (Eds.), Theorien in der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung (Lehrbuch). Berlin: Springer-Verlag, 69–86. https://doi.org/10.1007/978-3-662-56320-5_5