

Diagnose von Modellkompetenz

Entwicklung eines Instruments auf der Basis eines Kategoriensystems aus Schüleraussagen

Zur Diagnose von Modellkompetenz soll ein Instrument entwickelt werden, welches eine effektive Erfassung des individuellen Modellverständnisses von Lernenden im Biologieunterricht ermöglicht und mittels direkter Rückmeldung eine unmittelbare, individuelle Förderung erlaubt.

Theoretische Grundlagen

Tab. 1 Kategoriensystem zur Teilkompetenz *Eigenschaften von Modellen* (nach Grünkorn et al. 2014)

Niveau I	Niveau II	Niveau III
Modelle sind Kopien von etwas	Modelle sind idealisierte Repräsentationen von etwas	Modelle sind theoretische Rekonstruktionen von etwas
Modell als Kopie	Modell ist in Teilen eine Kopie	Modell als hypothetische Darstellung
Modell mit großer Ähnlichkeit	Modell als eine mögliche Variante	
Modell entspricht (nicht) subjektiver Vorstellung vom Original	Modell als fokussierte Darstellung	

Forschungsfragen

In dieser Studie wird untersucht, inwiefern das entwickelte Instrument geeignet ist, die Modellkompetenz von Lernenden zu erfassen.

- Wie verteilen sich die Antworten Lernender auf die verschiedenen Niveaus der Teilkompetenz *Eigenschaften von Modellen*?
- Inwiefern spiegelt die Analyse der Schülerantworten mittels eines Computeralgorithmus die Niveaus Lernender adäquat wieder?

Methode

Auf der Basis von Schüleraussagen (Grünkorn et al. 2014) wurden 20 Forced Choice-Aufgaben entwickelt (Abb. 2). Die 471 Schülerinnen und Schüler der Klassenstufen 7-11 bearbeiteten jeweils zu vier Modellkontexten Aufgaben, bei denen die drei angebotenen Niveaus in eine Präferenzreihenfolge zu bringen waren.

Die Häufigkeiten der von den Lernenden in erster Präferenz gewählten Niveaus wurden ermittelt (Abb. 3 und 4; grün markierte Säulen). Zusätzlich wurden die Daten mit einem selbst entwickelten Algorithmus ausgewertet, der das Vorgehen eines geplanten Computerprogramms imitiert. Hierbei wird geprüft, inwieweit das Befragen mit weniger Aufgaben zu vergleichbaren Ergebnissen führt (Abb. 3 und 4; blau markierte Säulen).

Ergebnisse und Ausblick

Die Lernenden präferieren zu 42,4 % Niveau II, gefolgt von Niveau III (35,4 %) und Niveau I (22,2 %). Diese Verteilung entspricht den Ergebnissen anderer Studien (Krell, Upmeyer zu Belzen & Krüger 2013; Trier & Upmeyer zu Belzen 2009).

Die Auswertung der Schülerantworten mittels Algorithmus führt bis auf zwei Ausnahmen zu keinen signifikanten Unterschieden (Abb. 4).

In den folgenden Untersuchungen gilt es, computerbasiert mehrschrittige, rekursive Befragungen durchzuführen und somit den Algorithmus weiter zu optimieren (Abb. 5). Dies soll trotz reduzierter Anzahl an zu bearbeitenden Aufgaben eine Einschätzung des Niveaus zulassen, welche zu $\geq 95\%$ mit einer längeren Befragung übereinstimmt.

In der linken Abbildung siehst du den Knochenfund eines *Tyrannosaurus rex* (*T. rex*) und in der rechten Abbildung ein Modell eines *T. rex*, das Biologen entworfen haben.

Gib an, inwieweit dieses Modell des *T. rex* so aussieht wie ein *T. rex*, das vor 68 Millionen Jahren lebte!
Schreibe die Buchstaben A, B oder C neben jede Aussage.

Das Modell des *T. rex* ...

... zeigt nur wesentliche Eigenschaften des Knochenfundes, z. B. die kurzen Arme, das große Gebiss und den langen Schwanz.	II
... gleicht dem damals lebenden <i>T. rex</i> möglicherweise, sicher kann man aber nicht wissen, wie er ausgesehen hat.	III
... stimmt mit dem damals lebenden <i>T. rex</i> überein, weil das Modell eine Nachbildung des Knochenfundes ist.	I

Abb. 2. Forced Choice-Aufgabe zur Teilkompetenz *Eigenschaften von Modellen* (Angabe der Niveaus I, II und III hinter den Aussagen)

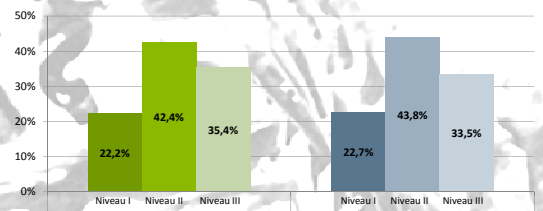


Abb. 3. Häufigkeiten der von den Schülerinnen und Schülern insgesamt präferierten Niveaus (grün); mittels Computeralgorithmus berechnete Häufigkeiten sind im Vergleich blau dargestellt

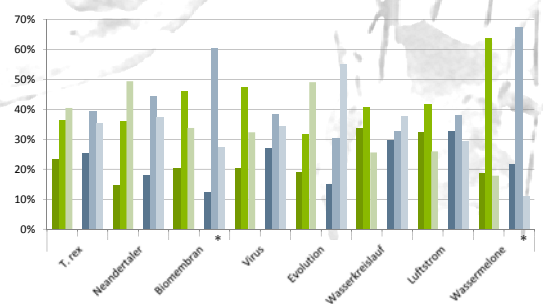


Abb. 4. Häufigkeiten der von den Schülerinnen und Schülern präferierten Niveaus pro Kontext (grün); mittels Computeralgorithmus berechnete Häufigkeiten sind im Vergleich blau dargestellt ($p > .05$)

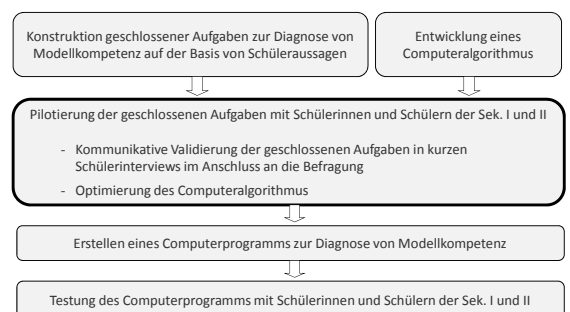


Abb. 5. Phasenmodell zum Ablauf des Forschungsvorhabens

Literatur

Grünkorn, J., Upmeier zu Belzen, A., & Krüger, D. (2014). Assessing students' understandings of biological models and their use in science to evaluate a theoretical framework. *International Journal of Science Education*. doi:10.1080/09500693.2013.873155

Krell, M., Upmeier zu Belzen, A. & Krüger, D. (2013). Students' levels of understanding models and modelling in biology: Global or aspect-dependent? *Research in Science Education*. doi: 10.1007/s11165-013-9365-y.

Trier, U., & Upmeier zu Belzen, A. (2009). „Die Wissenschaftler nutzen Modelle, um etwas Neues zu entdecken, und in der Schule lernt man einfach nur, dass es so ist.“ – Schülervorstellungen zu Modellen. *Erkenntnisweg Biologiedidaktik*, 8, 23-37.