

Beyond Equiprobability Bias – Entwicklung von Testaufgaben im Bereich Daten und Zufall

Für das Projekt „Beyond Flatland“ untersucht das IPN Kiel in Kooperation mit der Universität Utrecht (NL) Entwicklung und Fördermöglichkeiten von Higher Order Thinking Skills – Fähigkeiten, welche lernzieltaxono-misch höheren Ebenen zuzuordnen sind – im Bereich Daten und Zufall am Übergang Primar- und Sekundarstufe. Für eine Interventionsstudie mit dem Ziel der Überwindung des Equiprobability Bias, der Fehlvorstellung grundsätzlich gleichverteilter Wahrscheinlichkeiten bei mehrstufigen Zufallsexperimenten, wurden Testaufgaben entwickelt und pilotiert. In der Studie sollen dabei die folgenden Forschungsfragen beantwortet werden: 1. Weist der Test eine adäquate psychometrische Qualität auf? 2. Ist der Test geeignet, den Equiprobability Bias abzubilden? 3. Verfügt der Test über ein hohes Differenzierungsvermögen zur Abbildung von Interventionseffekten?

Der entwickelte Test umfasst 31 geschlossene Items, welche sich in 3 Subtests gliedern. Im ersten wird das Begriffswissen der Lernenden in Bezug auf die Unterscheidung „sicher“, „unsicher“ und „unmöglich“ getestet. Die anderen beiden zielen auf den Vergleich von Ereigniswahrscheinlichkeiten sowie die Zuordnung von Wahrscheinlichkeitsverteilungen und entsprechenden Zufallsexperimenten.

Pilotierungsstudiendesign und Analyseplan

Für die Pilotierung wurden die Items in einem quasi-experimentellen Design in jeweils zwei Schulklassen der Stufe 5 und 9 mit insgesamt $N = 112$ Schülerinnen und Schülern eines Gymnasiums getestet. Die Stichprobe wurde gewählt, um zum einen die Fähigkeiten von Schülerinnen und Schülern mit ähnlichen Eingangsvoraussetzungen wie in der geplanten Intervention abzubilden. Sie wurde zum anderen zur Erhöhung der Varianz um Lernende aus Jahrgang 9 ergänzt, so dass der Test später auch Interventionseffekte abbilden kann. Bei der Auswertung wurden zunächst die Schwierigkeitsindizes der Items ermittelt. Zur Bewertung der psychometrischen Qualität wurden die Alpha-Koeffizienten nach Cronbach für den gesamten Test und die einzelnen Subtests sowie die Trennschärfekoeffizienten der Items berechnet. Zur Bestimmung der Abbildbarkeit des Equiprobability Bias wurden die Antworten über alle geeigneten Items sowie über alle Schülerinnen und Schüler aggregiert und den Kategorien „Richtig“, „Equiprobability Bias“ und „Andere“ zugeordnet.

Ergebnisse

Die Schwierigkeitsindizes der Items verteilen sich nahezu disjunkt auf die Intervalle .79 – .96 (Teil 1), .32 – .65 (Teil 2) und .1 – .27 (Teil 3). Die kognitive Hierarchie der Testteile bildet sich also in den Subtests ab. Cronbachs α liegt für den Gesamttest mit .71 im akzeptablen Bereich. Für die einzelnen Subtests ($.52 \leq \alpha \leq .78$) besteht zum Teil noch Optimierungspotential. Mit einem Mittelwert der Trennschärfekoeffizienten von $M = .54$ bei einer Standardabweichung von $SD = .1$ erweisen sich die Aufgaben überwiegend als trennscharf.

Die Distraktoren, welche dem Equiprobability Bias entsprechen, zeigen in der Pilotierung eine hohe Attraktivität. So fallen über 54 % der aggregierten Antworten in diese Kategorie. Unterscheidet man zudem nach Klassenstufen, so zeigt sich dies für Klasse 9 mit stärkerer Ausprägung. Der Equiprobability Bias kann demnach durch den Test abgebildet werden.

Es treten kaum signifikante Leistungsunterschiede zwischen den Klassenstufen auf. Lediglich im ersten Testteil sind die Ergebnisse der 9. Klassen signifikant besser als die der 5. Klassen. Die Unterschiede zeigen sich bei Items mit relativ hohen ($.75 \leq p \leq .98$) oder niedrigen ($.01 \leq p \leq .1$) Erfolgswahrscheinlichkeiten. Die Stichprobe weist in den Testteilen 2 und 3 keine Kompetenzunterschiede auf.

Diskussion

Die psychometrische Qualität des Tests ist zufriedenstellend. Durch eine Itemrevision könnten die Lücken zwischen den Schwierigkeitsindex-bereichen verkleinert und die Reliabilität des Tests weiter erhöht werden. Die Ergebnisse erlauben jedoch lediglich einen querschnittlichen Vergleich der Klassenstufen und keinen kausalen Zusammenhang zwischen Unterricht und Ausprägung des Bias. Zusammenfassend ist das Instrument in der Lage, den Equiprobability Bias im Zusammenhang mit Higher Order Thinking Skills abzubilden.

Literatur

- Gauvrit, N. & Morsanyi, K. (2014). The Equiprobability Bias from a Mathematical and Psychological Perspective. *Advances in Cognitive Psychology*, 10 (4), 119–130.
- Kapadia, R. & Borovcnik, M. (2012). *Chance Encounters: Probability in Education*. Berlin Heidelberg: Springer Science & Business Media.