KRON, Stephanie; SOMMERHOFF, Daniel & UFER, Stefan
München, Kiel, München

Aufgabenauswahl angehender Mathematiklehrkräfte in diagnostischen Prozessen: Effekte strukturierter Reflexion

Die Diagnosekompetenz von Mathematiklehrkräften rückt zunehmend in den Fokus der Lehramtsausbildung. Wissenschaftliche Untersuchungen konzentrieren sich neben der Akkuratheit diagnostischer Urteile zunehmend auch auf die Qualität diagnostischer Prozesse als weiteren Indikator für Diagnosekompetenz. Insbesondere hat sich gezeigt, dass angehende Mathematiklehrkräfte Schwierigkeiten haben, geeignete Mathematikaufgaben für eine Diagnose auszuwählen (Kron et al., 2021). Dieser Beitrag untersucht, ob strukturierte Reflexionsphasen dazu beitragen können, die Qualität diagnostischer Prozesse angehender Mathematiklehrkräfte positiv zu beeinflussen.

Qualität diagnostischer Prozesse als Indikator für Diagnosekompetenz

Heitzmann et al. (2019) definieren Diagnostizieren als das zielgerichtete Sammeln und Integrieren von Informationen [zum Zweck der Unsicherheitsreduktion] zum Treffen medizinischer beziehungsweise pädagogischer Entscheidungen. Diagnosekompetenz zeigt sich damit sowohl in der Qualität diagnostischer Prozesse als auch in der Akkuratheit der Diagnose. Hammer und Ufer (2023) schlagen vor, auch die Prozesse zu berücksichtigen, die einer bestimmten Performanz vorangegangen sind. Bezüglich der diagnostischen Kompetenz bedeutet dies, die Qualität der diagnostischen Prozesse stärker in den Fokus zu rücken. Für den Mathematikunterricht, in dem die Auswahl geeigneter Aufgaben Grundlage ist für das Provozieren diagnostisch relevanter Informationen (Schack et al., 2013), kann die Aufgabenauswahl als Prozessindikator diagnostischer Kompetenz herangezogen werden (Kron et al., 2021).

Reflexionsphasen zur Unterstützung diagnostischer Prozesse

Gemäß der dualen Verarbeitungstheorie wird angenommen, dass Diagnostizieren auf zweierlei kognitive Prozesse referiert, schnellen heuristischen Systemen und langsameren, reflektiven Systemen (Fink et al., 2021). Letztere können durch Reflektionsphasen unterstützt werden und beispielsweise dazu beitragen, dass fehlerhafte Aspekte im diagnostischen Prozess korrigiert werden (Mamede & Schmidt, 2017). Chernikova et al. (2020) berichten in ihrer Metaanalyse einen positiven Effekt von Reflektionsphasen auf die Entwicklung diagnostischer Kompetenz. Ergebnisse aus der Medizinausbildung deuten darauf hin, dass Reflexionsphasen während dem diagnostischen Prozess vorteilhafter sind als Reflexionsphasen nach dem Diagnostizieren

In: P. Ebers, F. Rösken, B. Barzel, A. Büchter, F. Schacht & P. Scherer (Hrsg.),
Beiträge zum Mathematikunterricht 2024.
57. Jahrestagung der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik. WTM.
https://doi.org/10.37626/GA9783959872782.0

(Mamede & Schmidt, 2017). Vergleichbare Untersuchungen aus dem Bereich der Lehramtsausbildung fehlen bisher.

Fragestellung

Untersucht wird, ob sich die Qualität diagnostischer Prozesse angehender Mathematiklehrkräfte durch strukturierte Reflexionsphasen verändert. Konkret, ob sich der Anteil von hoch-potential Aufgaben bzw. die relative Interviewdauer, die sich auf Aufgaben mit hohem diagnostischem Potential bezieht, erhöht wenn Studierende während des Interviews aufgefordert werden über den diagnostischen Prozess zu reflektieren.

Methode

Zur Beantwortung dieser Fragestellung wurden die diagnostischen Prozesse angehender Mathematiklehrkräfte in simulierten diagnostischen Einzelinterviews untersucht. Simuliert wurde ein Diagnosegespräch zwischen einer Lehrkraft und einer Schülerin/eines Schülers, in dem die Person in der Rolle der Lehrkraft aus einem vorgegebenen Aufgabenset einzelne Aufgaben auswählt, um anhand der Aufgabenbearbeitungen und Rückfragen zum Rechenweg Rückschlüsse über das zugrunde liegende Dezimalbruchverständnis treffen zu können. Die Dauer dieser Einzelinterviews war limitiert auf maximal 30 Minuten.

$N = 245$ Mathematiklehramtsstudierende bearbeiteten in Triaden zwei Rollenspielsimulationen und wurden randomisiert der Rolle der Lehrkraft, der Rolle der Schülerin/des Schülers oder der Rolle der Beobachterin/des Beobachters zugeteilt. Jede Triade wurde randomisiert einer von zwei Untersuchungsgruppen zugeteilt: Beide Untersuchungsgruppen wurden während des diagnostischen Interviews aufgefordert über die diagnostische Situation zu reflektieren, variiert wurde der Zeitpunkt der Reflexion. In einer Gruppe erfolgte die Reflexionsphase während des diagnostischen Interviews (nach 12,5 Minuten), in der anderen Gruppe erst am Ende des diagnostischen Interviews (nach spätestens 30 Minuten). Die Untersuchungen dieses Beitrags beziehen sich lediglich auf eine Teilstichprobe dieses Datensatz ($N = 66$ Studierende), betrachtet werden nur die beiden Messzeitpunkte jener Studierender, die der Rolle der Lehrkraft zugeteilt wurden und als solche durch ihre Auswahl von Aufgaben den diagnostischen Prozess direkt beeinflusst haben.

Die Qualität der diagnostischen Prozesse wurde anhand der für das diagnostische Interview ausgewählten Aufgaben operationalisiert. Das Aufgabenset, welches den Studierenden bereitgestellt wurde, umfasste 20 Aufgaben mit hohem diagnostischem Potential und 25 Aufgaben mit niedrigem diagnostischem Potential (Kron et al., 2021). In einer Einarbeitungsphase vor dem

ersten Interview wurden die Studierenden gebeten, die Aufgaben hinsichtlich deren diagnostischen Potentials einzuschätzen. Diagnostische Prozesse, die sich durch einen höheren Anteil an Aufgaben mit hohem diagnostischem Potential auszeichnen, werden in diesem Kontext als qualitativ hochwertigere Prozesse verstanden. Ebenso wird die relative Interviewdauer untersucht, die sich auf Aufgaben mit hohem diagnostischem Potential bezieht, sowie die relative Interviewdauer in der Aufgaben mit niedrigem diagnostischem Potential bearbeitet wurden. Diagnostische Interviews, in denen weniger Zeit mit Aufgaben mit niedrigem diagnostischem Potential verbracht wurde, werden als qualitativ hochwertiger angesehen.

Für eine Vergleichbarkeit zwischen den beiden Untersuchungsgruppen (begleitende versus abschließende Reflexion) wird in beiden Gruppen jeweils die Aufgabenauswahl der ersten 12,5 Minuten (erste Phase des Interviews) und die Auswahl der Aufgaben der zweiten Interviewphase getrennt voneinander betrachtet.

Für das Reflektieren über die diagnostische Situation wurde eine strukturierte Reflexionsphase in Anlehnung an Mamede et al. (2012) entwickelt, in der die Studierenden insgesamt sieben Items im Freitextformat innerhalb von sieben Minuten beantworten. Die Studiereden sollten das Dezimalbruchverständnis der Schülerin/des Schülers einschätzen und wurden nach entsprechenden Begründungen gefragt. Ferner sollten Überlegungen angestellt werden, welche diagnostischen Informationen noch benötigt werden würden und welches der vermuteten Probleme zuerst durch entsprechende Interventionen adressiert werden sollte.

Zur Auswertung der Daten wurden neben deskriptiven Methoden aufgrund der genesteten Struktur der Daten lineare Mischmodelle verwendet.

Ergebnisse

Es zeigte sich, dass sich der relative Anteil von Aufgaben mit hohem diagnostischem Potential von der ersten Phase (12,5 Minuten vor dem Zeitpunkt einer evtl. begleitenden Reflexion) des Interviews zur zweiten Phase des Interviews zwar verbessert, allerdings unabhängig davon, ob zwischen den beiden Phasen reflektiert wurde. Die relative Interviewdauer, in der Aufgaben von niedrigem diagnostischem Potential in der zweiten Phase des Interviews bearbeitet wurden, verringerte sich signifikant bei den Studierenden, die zwischen den beiden Phasen reflektierten. Ferner zeigte sich, dass die Studierenden, die nach dem Interview reflektierten, in der zweiten Phase des zweiten Interviews mehr Zeit mit Aufgaben von hohem diagnostischem Potential verbrachten.

Zusammenfassung und Ausblick

Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass der Einsatz von Reflexionsphasen nicht per se einen unmittelbaren positiven Einfluss auf die Auswahl geeigneter Aufgaben zu haben scheint. Die signifikanten Zusammenhänge zwischen begleitender Reflexion und der gesunkenen relativen Interviewdauer in der zweiten Interviewphase, die sich auf niedrig-potential Aufgaben bezog, beziehungsweise der signifikante Zusammenhang zwischen abschließender Reflexion und der gestiegenen relativen Interviewdauer in der zweiten Interviewphase, die sich auf hoch-potential Aufgaben bezog, deuten darauf hin, dass Reflexionsphasen die Qualität diagnostischer Prozesse erhöhen können. Untersuchungen, die Effekte des Vorwissens der Studierenden und die Qualität der Reflexion berücksichtigen, könnten zusätzlichen Erkenntnisgewinn hinsichtlich der Effektivität von Reflexionsphasen liefern.

Literatur

Chernikova, O., Heitzmann, N., Fink, M. C., Timothy, V., Seidel, T., Fischer, F., & COSIMA, D. F. G. R. g. (2020). Facilitating Diagnostic Competences in Higher Education—a Meta-Analysis in Medical and Teacher Education. *Educational Psychology Review, 32*(1), 157-196.

Fink, M. C., Heitzmann, N., Siebeck, M., Fischer, F., & Fischer, M. R. (2021). Learning to diagnose accurately through virtual patients: do reflection phases have an added benefit? *BMC Medical Education*(21:523).

Hammer, S., & Ufer, S. (2023). Professional competence of mathematics teachers in dealing with tasks in lesson planning. *Teaching and Teacher Education, 132*, 1-13.

Heitzmann, N., Seidel, T., Opitz, A., Hetmanek, A., Wecker, C., Fischer, M., . . . Fischer, F. (2019). Facilitating diagnostic competences in simulations: A conceptual framework and a research agenda for medical and teacher education. *FRONTLINE LEARNING RESEARCH, 7*, 1-24.

Kron, S., Sommerhoff, D., Achtner, M., & Ufer, S. (2021). Selecting Mathematical Tasks for Assessing Student's Understanding: Pre-Service Teachers' Sensitivity to and Adaptive Use of Diagnostic Task Potential in Simulated Diagnostic One-To-One Interviews. *Frontiers in Education, 6*:604568, 1-18.

Mamede, S., & Schmidt, H. G. (2017). Reflection in Medical Diagnosis: A Literature Review. *Health Professions Education, 3*(1), 15-25.

Mamede, S., van Gog, T., Moura, A. S., de Faria, R. M., Peixoto, J. M., Rikers, R. M., & Schmidt, H. G. (2012). Reflection as a strategy to foster medical students' acquisition of diagnostic competence. *Med Educ, 46*(5), 464-472.

Schack, E., Fisher, M., Thomas, J., Eisenhardt, S., Tassell, J., & Yoder, M. (2013). Prospective elementary school teachers' professional noticing of children's early numeracy. *Journal of Mathematics Teacher Education, 16*(5), 379-397.