

Metakognitiv-diskursive Qualität einer Unterrichtsstunde zum Problemlösen

Einleitung

In der Tradition der Arbeiten von Pólya (1945) wird Metakognition oft als Wissen über und Steuerung von Kognition in einem Problemlöseprozess verstanden. Eine erweiterte Auffassung von Metakognition ergibt sich dadurch, dass nicht nur das Problemlösen, sondern auch Lernprozesse im sozialen, diskursiven Kontext des Unterrichts in den Blick genommen werden. Eine solche konzeptionelle Erweiterung liegt einem Kategoriensystem zum Klassifizieren metakognitiver und diskursiver Aktivitäten im Unterricht (Nowińska, 2016b, S. 50; vgl. Cohors-Fresenborg & Kaune, 2007) und einem zweistufigen Ratingverfahren zur Einschätzung metakognitiv-diskursiver Unterrichtsqualität (Nowińska, 2016a,b) zugrunde. Mit dem Ratingverfahren wird Unterrichtsqualität auf der Basis metakognitiver und diskursiver Schüler- und Lehreraktivitäten im Klassengespräch eingeschätzt: Zunächst wird das Klassengespräch im Hinblick auf das Praktizieren metakognitiver und diskursiver Aktivitäten analysiert und mithilfe des erwähnten Kategoriensystems kodiert. Anschließend wird die Qualität der Aktivitäten global in insgesamt 7 Dimensionen beurteilt. Jede Dimension ist durch eine Leitfrage und eine hochinferente Skala mit 3 bis zu 5 Einschätzungen in Form von Antwortkategorien bestimmt. Das Ratinginstrument kann fachübergreifend eingesetzt werden; es ist abstrakt und daher fach- und inhaltsunspezifisch formuliert. Bei einer konkreten Anwendung auf Fachunterricht muss die ratende Person die anstehenden „Inhalte“ des zu beurteilenden Unterrichts beachten und dazu passend fachspezifische Interpretationen der Leitfragen und Antwortkategorien vornehmen; bspw. muss sie einschätzen, in welchem Ausmaß Lernende selbstständig (ohne eine direkte Aufforderung seitens der Lehrperson) metakognitive Aktivitäten mit erkennbarem Bemühen um eine *elaborierte* Auseinandersetzung mit den anstehenden „Inhalten“ des Unterrichts praktizieren (Leitfrage 1) und in welchem Ausmaß solche Aktivitäten zum Verstehen der „Inhalte“ beitragen (Leitfrage 3).

Das Ratingsystem wurde bisher auf zahlreiche Unterrichtsstunden zur sog. Schulalgebra der 6. und 7. gymnasialen Klasse angewendet und hat sich dabei als zuverlässig im Sinne der Interrater-Übereinstimmung und der Generalisierbarkeit der Ratings über Unterrichtsstunden einer Lehrkraft in einer Klasse hinweg erwiesen (Nowińska & Praetorius, 2017).

Fragestellung

Im vorliegenden Beitrag wird die Anwendung des Ratingsystems erstmalig auf eine Unterrichtsstunde zum Problemlösen erprobt. Anders als im Fall von mehr inhaltsorientierten Unterrichtsstunden zur Schulalgebra stehen beim Problemlösen nicht konkrete „Inhalte“ im Vordergrund, sondern vielmehr Heuristiken, mathematische Werkzeuge, Methoden und metakognitive Prozesse zur Steuerung von deren Einsatz. Diese Schwerpunktverschiebung wirft die Frage auf, inwiefern und auf welche Art und Weise das Ratingverfahren zur Beurteilung metakognitiv-diskursiver Unterrichtsqualität fachspezifische Aspekte des Problemlösens erfassen kann. Dieser Frage wird im vorliegenden Beitrag nachgegangen.

Einschätzungen der metakognitiv-diskursiven Unterrichtsqualität

Analysiert wurde eine Mathematikunterrichtsstunde in einer gymnasialen Klasse 6. Die Lehrkraft wurde gebeten, eine Unterrichtsstunde zum Problemlösen durchzuführen, und hat dazu die Aufgabe „7 Tore“ gewählt. Die Aufgabe wurde in dem Ich-Du-Wir Setting (Gallin & Ruf, 1995) bearbeitet. Zur Beurteilung der metakognitiv-diskursiven Unterrichtsqualität wurde das Klassengespräch aus der Wir-Phase analysiert (ca. 10 Minuten). Folgende Tabelle zeigt die von zwei Ratern unabhängig voneinander aber übereinstimmend gewählten Ratings:

Leitfrage 1	Leitfrage 2	Leitfrage 3	Leitfrage 4	Leitfrage 5	Leitfrage 6	Leitfrage 7
[1, 2, 3, 4]	[1, 2, 3, 4]	[1, 2, 3]	[1, 2a, 2b, 3a, 3b]	[1, 2a, 2b, 2c, 3]	[1, 2, 3, 4]	[1, 2, 3, 4]
1	2	1	1	2a	4	1

Die zweite Zeile der Tabelle zeigt zu jeder Leitfrage die Kennzeichnungen der zur Verfügung stehenden Antwortkategorien (s. Nowińska, 2016). Diese sind aufsteigend im Sinne einer Skala dargestellt. In der dritten Zeile sind die Kennzeichnungen der als Urteil zu der analysierten Szene gewählten Antwortkategorien genannt. Im Folgenden werden die gewählten Urteile exemplarisch, am Beispiel von Leitfragen 1 bis 3 kommentiert.

Urteil zur Leitfrage 1: Es sind kaum metakognitive Aktivitäten der Lernenden oder der Lehrkraft erkennbar, die auf eine *elaborierte* Auseinandersetzung mit den diskutierten „Inhalten“ des Unterrichts abzielen.

Die Lernenden sind zwar auch ohne direkte Aufforderungen seitens der Lehrkraft metakognitiv aktiv; oft kommentieren sie die Passung der gewählten Modellierungsansätze. Allerdings sind diese metakognitiven Kontrolltätigkeiten unpräzise und lückenhaft; es ist nicht nachvollziehbar, was mit einer Rechenkette bestimmt werden soll und inwiefern sie zum Aufgabentext passt. Das Praktizieren von Metakognition ist somit nicht verbunden mit

dem Elaborieren von Lösungswegen, -methoden, heuristischen Überlegungen, die gerade beim Problemlösen in den Fokus der ganzen Klasse geraten sollten.

Urteil zur Leitfrage 2: Es ist nicht erkennbar, dass präzise und begründete metakognitive Aktivitäten zu der etablierten Unterrichtskultur gehören.

Zwar kontrollieren und begründen die Lernenden an mehreren Stellen ihre Berechnungen, aber die Begründungen sind lückenhaft und beziehen sich lediglich auf lokale Rechenoperationen und nicht auf die grundlegende Frage der Passung einer Rechenkette zum Aufgabentext. Die sprachlichen und argumentativen Schwächen der Schülerbeiträge bleiben meist unkommentiert und verhindern das Aufdecken von Fehlern. Es wird nichts unternommen, um die Begründungen und Argumentationen zu präzisieren.

Urteil zur Leitfrage 3: Im Klassengespräch sind keine Erkenntnisse und Einsichten in Bezug auf die anstehenden „Inhalte“ der Unterrichtsstunde erkennbar, die durch das Praktizieren von Metakognition und Diskursivität erarbeitet oder vertieft wurden.

Trotz zahlreicher metakognitiver Aktivitäten und der Vorstellung von vier verschiedenen (dabei 2 falschen) Lösungen wurde keine Lösung aus einer Metaebene hinsichtlich deren Zustandekommen und Passung zum Aufgabentext elaboriert. Die Lehrkraft bemüht sich zwar darum, dass die Lernenden ihre Lösungswege mit einer Überschrift versehen („Ausprobieren“, „immer das Doppelte plus 2“), aber nicht darum, dass über die Lösungswege reflektiert wird und dass grundlegende Fehler in den Lösungswegen aufgedeckt und erklärt werden.

Diskussion

Die Einschätzungen zu Leitfragen 1 bis 3 bescheinigen der Unterrichtsstunde disparate Qualitäten: einerseits zahlreiche metakognitive Aktivitäten, auch zum Teil mit Begründungen, und eine auf den ersten Blick beeindruckende Selbstständigkeit der Schülerinnen und Schüler im Praktizieren dieser Aktivitäten, andererseits jedoch das Fehlen eines präzisen argumentativen Charakters dieser Aktivitäten und deren fachlicher Korrektheit beim Analysieren von fachspezifischen „Inhalten“ (Formalisierungen, Modellierungsansätzen). Da die Antwortkategorien zu den Leitfragen nicht die Anzahl metakognitiver Aktivitäten, sondern vielmehr qualitative Aspekte der durch Metakognition elaborierten und gesteuerten kognitiven und fachspezifischen Prozesse berücksichtigen, resultiert die Disparität in negativen Urteilen (auch in den restlichen, hier aus Platzgründen nicht kommentierten Einschätzungen zu diskursiven Aktivitäten). Die fehlende Genauigkeit im Kontrollieren der diskutierten Modellierungsansätze verhindert das Erkennen

fachlicher Fehler in zwei Lösungswegen. Ein solches Aufdecken durch die Lehrkraft hätte den Einstieg in eine elaborierte Weiterführung der Diskussion (Leitfrage 3) ermöglicht. Das Stellen einer Aufgabe mit Potenzial zur Förderung von Problemlösekompetenzen in einer Mathematikunterrichtsstunde sagt also noch nichts über deren mögliche Lernwirksamkeit aus. Im vorliegenden Fall standen fachspezifische Aspekte und die damit verbundenen Denkprozesse der Lernenden gar nicht im Fokus des Klassengesprächs. Die Ratingurteile spiegeln diese Beobachtung insofern, als sie bei Leitfragen 1 und 2 das Fehlen elaborierter und begründeter metakognitiver Aktivitäten zu jeglichen fachspezifischen Inhalten und bei Leitfrage 3 das Fehlen von jeglichen fachspezifischen Erkenntnissen bescheinigen.

Die Kommentare zu den Leitfragen zeigen, dass sich die auf der Analyse des Klassengesprächs basierende Einschätzung von Unterrichtsqualität auch für Unterrichtsstunden zum Problemlösen eignet. Die Einschätzungen sind nicht fach- oder inhaltsspezifisch formuliert, aber durch eine Analyse metakognitiver und diskursiver Aspekte der diskutierten Fachinhalte gefällt. Das Ratingverfahren gibt die Möglichkeit, die metakognitiv-diskursive Qualität von Problemlöseprozessen mit der von Lernprozessen in anderen, mehr auf konkrete Fachinhalte konzentrierten Unterrichtsstunden zu vergleichen. Es ist jedoch nicht plausibel, dass im vorliegenden Fall die geringe Qualität durch die inhaltliche Ausrichtung zustande kam und dass dieselbe Klasse etwa beim Einführen in die Gleichungslehre einen völlig anderen metakognitiven und diskursiven Habitus zeigen kann.

Literatur

Cohors-Fresenborg, E. & Kaune, C. (2007). *Kategoriensystem für metakognitive Aktivitäten beim schrittweise kontrollierten Argumentieren im Mathematikunterricht. Arbeitsbericht Nr. 44*. Osnabrück: FMD.

Gallin, P. & Ruf, U. (1995). *Ich mache das so! Wie machst du es? Das machen wir ab. Sprache und Mathematik, 1.-3. Schuljahr*. Zürich: Lehrmittelverlag des Kantons Zürich.

Nowińska, E. (2016a). Entwicklung eines schulfachübergreifenden hoch inferenten Ratingsystems zur reliablen Beurteilung metakognitiv diskursiver Unterrichtsqualität. *Beiträge zum Mathematikunterricht 2016*, S. 711–714. Münster: WTM

Nowińska, E. (2016b). Leitfragen zur Analyse und Beurteilung metakognitiv-diskursiver Unterrichtsqualität. Osnabrück: FMD.

Nowińska, E. & Praetorius, A.-K. (2017). Evaluation of a Rating System for the Assessment of Metacognitive-Discursive Instructional Quality. T. Dooley. & G. Gueudet (Eds.): *Proceedings of the Tenth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education*, S. 3121-3128. Dublin: DCU Institute of Educ. & ERME.

Pólya, G. (1945). *How to Solve It*. Princeton: University Press.