

Sieglinde WAASMAIER, Hauptschule Frontenhausen, Universität Passau

Aktiv-entdeckendes, metakognitives Lernen im Mathematikunterricht der Hauptschule – Entwicklung und Förderung fachbezogener und fachübergreifender Kompetenzen im Rahmen eines Unterrichtsprojektes in der 7. und 8. Jahrgangsstufe

1. Hintergrund der Untersuchung

Im Rahmen der schulischen Grundbildung nimmt das Fach Mathematik einen hohen Stellenwert ein. Auch für die Selektion im Hinblick auf die Wahl der Schulart bzw. des Schulzweiges sowie für die Berufswahl spielt es eine entscheidende Rolle. Diverse Studien machen Defizite der Lernenden bzw. Schulabgänger im Bereich der Mathematik deutlich. Mit Blick auf die Ausbildungsfähigkeit beklagt die Wirtschaft u. a. Defizite in Mathematik. Vielfach wird die Unterrichtssituation an Hauptschulen aus unterschiedlichsten Gründen als sehr schwierig charakterisiert. Obwohl den Lehrpersonen die konstruktivistische Auffassung von Lernen bekannt ist, neigen sie dazu, den Schülerinnen und Schülern in der noch verbleibenden Restschulzeit möglichst viel beibringen zu wollen und greifen deshalb auf eher traditionelle Formen der Unterweisung zurück.

2. Untersuchungsdesign

Die Untersuchung stützt sich auf ein Unterrichtsprojekt, das den regulären Mathematikunterricht in der 7. und 8. Jahrgangsstufe in einer Hauptschulklasse umfasste. Die Studie ist als Fallstudie konzipiert: Zum einen diente die von der Referentin als Klassenleiterin geführte Klasse als Fall, zum anderen wurden einzelne Schülerinnen und Schüler dieser Klasse in ihrer Kompetenzentwicklung untersucht. Als Datenmaterialien standen von der Lehrperson angefertigte Unterrichtsprotokolle sowie Schülerhefteinträge in Form von Lerntagebüchern zur Verfügung. Außerdem wurden von den Lernenden Aufsätze - beispielsweise zu Vorerfahrungen, zu Erfahrungen im Projekt oder zum Schreiben im Mathematikunterricht - verfasst. Ein Fragebogen zum Unterricht lieferte weitere Daten. Ergebnisse der in Bayern verpflichtend durchgeführten Jahrgangsstufenarbeiten sowie der zentralen Abschlussprüfungen am Ende der Hauptschulzeit konnten in der Untersuchung Verwendung finden. Sie ermöglichten einen Blick auf die Fachkompetenz der Versuchsklasse im landesweiten Vergleich. Für die Fallstudien einzelner Schülerinnen und Schüler standen Materialien, beispielsweise Auszüge aus den Schülerbögen, aus der gesamten Schulzeit zur Verfügung.

3. Charakterisierung des Unterrichts vor dem Projekt

Der Unterricht vor Beginn der Projektphase wurde folgendermaßen charakterisiert: Die Schülerinnen und Schüler arbeiteten wenig aktiv-entdeckend, auch wurde wenig Anschauungsmaterial eingesetzt. Die Lernenden rechneten viel aus Schulbüchern und dachten wenig über Aufgaben nach. Der Umgang mit Fehlern war negativ geprägt, es herrschte ein negatives Selbstkonzept vor und Mathematik war überwiegend mit negativen Emotionen behaftet. Im Mathematikunterricht wurde wenig geschrieben. Ungefähr 40 Prozent der Lernenden hatten mangelhafte Leistungen in Mathematik, wobei die Schülerinnen und Schüler selbst von ihren schlechten Leistungen im Fach Mathematik berichteten. Bezüglich der Lehrperson beklagten die Lernenden die unzureichende Lehrererklärung, eine nicht so interessante Unterrichtsgestaltung, nicht genügend zur Verfügung gestellte Zeit, einen negativen Umgang mit Fehlern und eine unbefriedigende Arbeit mit Aufgaben.

4. Charakterisierung des Unterrichts im Projekt

Die im Projektzeitraum angefertigten Unterrichtsprotokolle gaben Aufschluss über die Konzeption des Unterrichts. Die Schülerinnen und Schüler bereiteten stets die auf das Grundwissen bezogene Kopfrechenphase vor und führten diese auch in der Klasse selbstständig durch. Anschließend erhielten die Lernenden Arbeitsaufträge, die sie selbstständig erledigten und auch weiterführten. Die Schülerinnen und Schüler gewannen dabei selbst Erkenntnisse und wandten diese bei weiterführenden Arbeitsaufträgen selbstständig an. Bei der Erledigung der Aufträge arbeiteten die Lernenden zunächst alleine, dann in Partnerarbeit oder in der Gruppe. Tempo, Lösungswege und Anspruchsniveau wurden individuell gewählt. Die selbst gewonnenen Erkenntnisse, Lösungsideen und Vorgehensweisen wurden im Heft festgehalten und in der Gruppe oder im Klassenverband präsentiert. Am Ende der Unterrichtsstunden schrieben die Schülerinnen und Schüler Reflexionen in ihr Schülerheft.

5. Wirkungen des Unterrichts im Projekt

Die Auswertung der Forschungsmaterialien ergab, dass die Lernenden ihre Leistungen in Mathematik beträchtlich steigern konnten. Die Entwicklung der Zeugnisnoten sowie Ergebnisse in Jahrgangsstufenarbeiten und in der besonderen Leistungsfeststellung zum Qualifizierenden Hauptschulabschluss bestätigen dies. Bezogen auf Kompetenzmodelle beispielsweise in den Bildungsstandards lässt sich ebenfalls eine Kompetenzsteigerung nachweisen. Neben der Fachkompetenz wurden auch Methoden-, Selbst- und Sozialkompetenz weiterentwickelt.

Die Lernenden konnten selbstständig mathematische Kenntnisse gewinnen, Fähigkeiten und Fertigkeiten weiterentwickeln, eigene Fehler und Strategien entdecken, mit verschiedenen Lösungswegen arbeiten und individuelle Lösungsideen entwickeln. Dadurch, dass sie Kriterien zur Leistungsbewertung erkannten, war es möglich, die Leistungsbewertung in den Lernprozess einzubeziehen.

Die vielfältigen Möglichkeiten handlungsorientierten Arbeitens ermöglichten einen selbstständigen Erkenntnisgewinn, höhere Motivation, ein besseres Verständnis und bessere Leistungen in Mathematik.

Anschaulichkeit des Unterrichts förderte die Begriffsbildung und das Erkennen von Zusammenhängen.

Soziales Lernen war mit hoher Motivation verbunden und ermöglichte das Lernen aus Fehlern. Gegenseitiges Erklären sowie das Bewusstwerden verschiedener Denk- und Arbeitsweisen der Mitschülerinnen und Mitschüler wirkten sich positiv auf den Lernprozess aus.

Außer in den Kopfrechenübungen wurde das Üben von den Lernenden kaum wahrgenommen bzw. nicht als negativ eingeschätzt. Die eingesetzten Übungsaufgaben entsprachen nicht der traditionellen Form des Übens, bei der viele gleichartige Aufgaben eher monoton aneinandergereiht werden.

Die Lernenden schrieben offen über ihre Fehler und Schwierigkeiten und thematisierten Fehler als Ansatzpunkte für das eigene Weiterlernen sowie für Hilfsmaßnahmen von Seiten der Lehrkraft.

Die Reflexion über das eigene Denken erkannten die Lernenden als positiv für den Lernprozess.

Über Mathematik zu schreiben war für die Schülerinnen und Schüler zunächst neu. Nach einer Einarbeitungszeit wurde das Schreiben von den Lernenden positiv bewertet, für den Lernprozess als sehr wichtig erkannt und für die eigene Leistungssteigerung mitverantwortlich gesehen.

Für die Bewertung der Leistungen waren vor allem die Sach- und Individualnorm bedeutsam, wobei die im Unterricht eingesetzten Maßnahmen von den Lernenden als wesentlich für den individuellen Lernerfolg erkannt und dargestellt wurden.

Gerne bearbeiteten die Lernenden anspruchsvolle, herausfordernde Aufgaben.

Ebenso konnte eine Entwicklung eines positiven Selbstkonzepts bezüglich mathematischer Inhalte, Tätigkeiten und Strategien festgestellt werden.

Fast ausschließlich positiv waren die Schüleraussagen zu Emotionen und Motivation in bzw. nach der Projektphase.

Für den Lernerfolg spielte aus Sicht der Schülerinnen und Schüler die Lehrperson durch das Schaffen einer angenehmen Lernatmosphäre und die interessante Unterrichtsgestaltung eine entscheidende Rolle. Bedeutsam war die Lehrererklärung, wobei diese sehr umfassend als die Gesamtheit der Art und Weise aller Tätigkeiten der Lehrperson gesehen wurde. Von Lernenden verfasste Texte dienten aus Schülersicht der Lehrkraft als Grundlage, individuelle Fehler und Schwierigkeiten zu erkennen, Maßnahmen für die weitere Unterrichtsgestaltung zu ergreifen sowie die Leistung der Lernenden zu beurteilen.

Besonders beeindruckend war festzustellen, dass die Lernenden im Laufe des Projektes eine sehr differenzierte Sichtweise auf ihr eigenes Lernen und den Unterricht entwickelten.

In Fallstudien einzelner Schülerinnen und Schüler konnten die durchwegs positiven Entwicklungstendenzen einzelner Lernender dargestellt werden.

6. Fazit

Häufig werden Hauptschülerinnen und Hauptschüler so eingeschätzt, dass sie nicht dazu in der Lage seien, im Mathematikunterricht aktiv-entdeckend und metakognitiv zu arbeiten und über ihre Kognitionen schriftlich zu berichten. Beide Einschätzungen konnten widerlegt werden. Die Untersuchung zeigt, dass Hauptschülerinnen und Hauptschüler fähig sind, aktiv-entdeckend zu arbeiten und dass diese Form des Unterrichts nachweislich wirksam für die Weiterentwicklung mathematischer und fachübergreifender Kompetenzen ist.

Die Untersuchung zeigt außerdem, dass die am Projekt beteiligten Lernenden zum Teil sehr ausführliche Texte verfassten, dabei ihren eigenen Lernprozess sehr differenziert wahrnahmen, die eigene Leistungssteigerung und Positives für ihren Lernprozess erkannten und schriftlich festhielten.

Aus der Konzeption des Unterrichts in dem Projekt lassen sich Anregungen für die Veränderung der Unterrichtspraxis hin zu aktiv-entdeckendem, metakognitivem Lernen ableiten.

Literatur

Waasmaier, S. (2009). *Aktiv-entdeckendes, metakognitives Lernen im Mathematikunterricht der Hauptschule. Entwicklung und Förderung fachbezogener und fachübergreifender Kompetenzen im Rahmen eines Unterrichtsprojektes in der 7. und 8. Jahrgangsstufe*. Hildesheim, Berlin: Franzbecker.