

Nicole Orio, Frankfurt a. M.

Gruppenpuzzle – Ein interdisziplinäres Forschungsprojekt

Das interdisziplinäre Projekt, das sich der empirischen Bildungsforschung zuordnen lässt, trägt den Arbeitstitel: Kooperatives Lernen im Mathematikunterricht der Primarstufe. Durchgeführt wird diese Untersuchung vom Institut für Didaktik der Mathematik und dem Institut für Pädagogische Psychologie. Kooperatives Lernen findet hier in der spezifischen Ausprägung des Gruppenpuzzles statt.

Theoretischer Hintergrund

Die Studie basiert auf zwei unterschiedlichen Forschungsansätzen, einem instruktionstheoretischen aus der pädagogischen Psychologie und einem interaktionstheoretischen aus der Mathematikdidaktik. Beide Forschungsansätze versuchen wir in dieser Studie zu kombinieren. Die Instruktionstheorie beruht auf Arbeiten von Giesen, Kronenberger und Borsch, die sich intensiv mit der Implementierung des Gruppenpuzzles in den Grundschulunterricht beschäftigten und Lernerfolg, Lernfreude und kooperative Fertigkeiten in Vergleich mit einem lehrergeleiteten Unterricht untersuchten (s. Borsch, F., Jürgen-Lohmann, J. & Giesen, H., 2002). Der interaktionstheoretische Ansatz aus der Mathematikdidaktik basiert auf Arbeiten von Bauersfeld, Krummheuer und Naujok (s. Bauersfeld, 1978, 2000; Krummheuer, 1992; Naujok, 2000), die sich mit den sozialen Bedingungen mathematischen Lernens im Unterrichtsalltag beschäftigten. Diese interaktionstheoretischen Studien zum mathematischen Unterrichtsalltag haben, neben dem lehrergelenkten Unterricht, auch intensiv die Gruppenarbeit erforscht (s. Krummheuer, 1997; Krummheuer/Naujok, 1999). Bisher wurden die Interaktionsprozesse im „alltäglichen Mathematikunterricht“ untersucht (Krummheuer/Fetzer, 2005). In dieser aktuellen interdisziplinären Studie wird dagegen ein expliziter Innovationsanspruch verfolgt. Es wird eine spezifische Form von Schülerkooperation initiiert und in den Mathematikunterricht implementiert. Aus interaktionstheoretischer Sicht ist besonders die Analyse dieses Unterrichts interessant, weil hier das Gruppenpuzzle Argumentationsanlässe vorgibt. In den bisherigen Studien zur Interaktion in Gruppenarbeit haben sich die untersuchten Prozesse eher spontan ergeben. Das ist für unsere Forschungsarbeit neu.

Gruppenpuzzle

Das Gruppenpuzzle, englisch Jigsaw, wurde von einer Gruppe amerikanischer Wissenschaftler um den Sozialpsychologen Elliot Aronson entwickelt (vgl. Aronson et al., 1978).

Im Gruppenpuzzle wird gegenseitige Verantwortlichkeit durch eine Aufgabenspezialisierung erreicht, die jeden Schüler zum unentbehrlichen Experten für ein Teilgebiet macht. Dazu werden die Lernenden in Stammgruppen mit ca. vier bis fünf Mitgliedern eingeteilt. Der Lernstoff wird aufgeteilt, und jedes Mitglied wählt einen anderen Teilbereich. Die Lernenden treffen sich nun in so genannten Expertengruppen. In dieser *Erarbeitungsphase* wird der Stoff von den Lernenden selbständig bearbeitet und für die Vermittlung in den Stammgruppen aufbereitet. Die Kinder, jetzt Experten in ihrem Teilbereich, kehren in die jeweiligen Stammgruppen zurück, um dort den anderen Stammgruppenmitgliedern ihr Expertenwissen weiter zu geben. In dieser *Vermittlungsphase* werden die einzelnen Wissensausschnitte der Experten, einem Puzzle gleich, zu einem Ganzen zusammengesetzt. Die Schüler nehmen also wechselseitig Lehrer- und Schülerrollen ein.

Projektziele

Kooperatives Lernen in der spezifischen Ausprägung des Gruppenpuzzles soll unter einem interdisziplinären Ansatz im Hinblick auf die Verbesserung mathematischen Lernens in schulischer Gruppenarbeit initiiert und verbessert werden. Darüber hinaus werden die Theorien zu mathematischen Lehr-Lernprozessen im Rahmen dieser Arbeit weiterentwickelt und eine stärkere Integration instruktionstheoretischer mit interaktionstheoretischen Ansätzen versucht.

Didaktik der Mathematik	Pädagogische Psychologie
Die unterschiedlichen Lehr- Lernprozesse sollen in der Gruppenarbeit und im lehrergeleiteten Unterricht unter verschiedenen interaktionistischen Aspekten rekonstruiert werden.	Ziel der Untersuchung ist es, die Effekte der kooperativen Unterrichtsmethode mit den Effekten des lehrergeleiteten Unterrichts zu vergleichen.

Forschungsmethoden

Innerhalb der mathematikdidaktischen Unterrichtsforschung lässt sich die Studie der interpretativen Unterrichtsforschung zuordnen. Unser Forschungsdesign basiert auf qualitativen Methoden. Es finden Unterrichtsbeobachtungen in den teilnehmenden Grundschulklassen statt. Die Interaktionsprozesse im Unterricht werden mit Hilfe von Videoaufnahmen dokumentiert, ausschnittsweise transkribiert und anschließend verschiedenen Analyseverfahren unterworfen. Die Pädagogische Psychologie arbeitet mit quantitativen Verfahren der Datenerhebung und Datenauswertung (Wissenstests, Fragebögen). Eine Methodentriangulation wird angestrebt und vorgestellt.

Projektverlauf und derzeitiger Forschungsstand

An der Untersuchung (Beginn November 2004) nehmen vier Grundschulen im Rhein-Main-Gebiet teil. Insgesamt 11 Klassen der Schulstufe 4 (sieben Gruppenpuzzle Klassen, vier lehrergeleitete Klassen). Die von uns konzipierten Mathematikunterrichtseinheiten zum Thema Geometrie werden vergleichend im Gruppenpuzzle und in einem lehrergeleiteten Unterricht durchgeführt. Jede der drei Unterrichtseinheiten (Geometrische Körper, Symmetrie, Lagebeziehungen) umfasst ca. 6-8 Schulstunden. Zur Vorbereitung auf die Gruppenarbeit fand in den Gruppenpuzzle Klassen ein Vortraining statt, das ca. drei Schulstunden umfasste. Der Lernerfolg wird über spezifische Kenntnistests vor und nach jeder Unterrichtseinheit in jeder der teilnehmenden Klasse erhoben. Das Institut für Didaktik der Mathematik führt die Unterrichtsbeobachtungen mit Videodokumentation durch. Videografiert werden die vollständigen Unterrichtseinheiten an einer Schule. Derzeitig befinden wir uns noch in der Phase der Datenerhebung. Zwei der drei Unterrichtseinheiten sind bereits abgeschlossen. Die dritte Unterrichtseinheit wird voraussichtlich Mitte März 2005 beendet sein. Parallel zur Datenerhebung werden schon erste Untersuchungsergebnisse ausgewertet.

Ein empirisches Beispiel

Aus Platzgründen wird auf die gesamte Analyse eines Beispiels verzichtet. Vielmehr wird eine Zusammenfassung der Interaktionsanalyse in Form eines ersten Analyseergebnisses präsentiert. Das zugehörige Transkript ist aus einer Videosequenz der ersten Unterrichtseinheit – Geometrische Körper – entstanden.

Erstes Analyseergebnis

Im Anschluss an die Interaktionsanalyse wurde der Fragestellung nachgegangen, wie sich Schüler innerhalb der Expertengruppen zu Experten weiterentwickeln, welches Selbstverständnis die Gruppenmitglieder von ihrer Rolle entwickeln und inwieweit sich das konzipierte Expertenheft eignet, den Experten hinreichend auf seine Aufgabe vorzubereiten. Die erste Analyse hat gezeigt, dass in der Expertengruppe die Bearbeitung des Expertenhefts nicht so konzipiert verstanden wurde, dass sich die beteiligten Schüler selbst dazu befähigen konnten, das erarbeitete Themengebiet später an die Stammgruppenmitglieder zu vermitteln. Vielmehr verstanden die Experten das Expertenheft als Aufgabenblatt, das es möglichst zügig und richtig auszufüllen galt. Von einigen Mitgliedern der Expertengruppe wurden keine Strategien entwickelt, wie sie als Experten später in deren Stammgruppe ihren Wissenserwerb sinnvoll an die anderen

Stammgruppenmitglieder weitergeben könnten. Die Arbeit in der Expertengruppe einschließlich des Expertenheftes scheinen in dieser Hinsicht nicht genügend deutlich konzipiert zu sein. Die Konzeption des Gruppenpuzzles setzt in einer noch näher zu bestimmenden Form voraus, dass die Mitglieder der Expertengruppe eine mentale Vorstellung davon entwickeln, wie sie später als Lehrende agieren können. In dem analysierten Fall zeigte sich ein relativ normales Schülerverhalten, wie es bei alltäglichen Arbeitsblattbearbeitungen innerhalb einer Mathematikstunde vorzufinden ist: Die Schüler möchten ihre Aufgaben schnellstmöglich und mit der richtigen Lösungsfindung bearbeiten. Eine instruktionale Vorstellung für die Vermittlungsphase in den Stammgruppen konnte bisher nicht rekonstruiert werden.

Forschungsfragen

Die Analysen sind noch nicht abgeschlossen, und wir erwarten, dass sich im Anschluss daran eine differenziertere Sichtweise ergeben wird. Die folgenden Fragen werden für den weiteren Projektverlauf und unser weiteres Analyseinteresse von Bedeutung sein:

1. Wie entwickeln die Schüler in den Expertengruppen instruktionale Vorstellungen für ihren späteren Einsatz als Experten in einer Stammgruppe?
2. Lassen sich die Expertenhefte so konzipieren, dass diese instruktionalen Vorstellungen stärker thematisiert werden?
3. Würden sich diese instruktionalen Kompetenzen eher entwickeln, wenn stärker Problemaufgaben gestellt werden?

Methodentriangulation

Forschungsmethodisch gehen wir daher so vor, dass wir Gruppenprozesse auswählen und rekonstruieren, wie die Experten überdurchschnittlich guter Stammgruppen bzw. schlechter Stammgruppen instruktionale Vorstellungen für ihre Expertenaufgabe entwickeln und umsetzen. Hierzu nutzen wir die quantitativen Daten aus den spezifischen Kenntnistests und verknüpfen diese mit unseren Videoanalysen. Die Vorgehensweise lässt sich wie folgt beschreiben: Wir wählen eine Stammgruppe aus, die lediglich einen geringen Lernerfolg im Wissenstest (Prä-/Posttest) erreichte. Mit Hilfe der Videodokumentationen lässt sich anschließend analysieren, wie die Experten sich in ihren Expertengruppen auf die Wissensvermittlung in der Stammgruppe vorbereiteten. Als Kontrast wird anschließend ein Stammgruppenergebnis genutzt, das sich durch einen hohen Lernerfolg auszeichnete. Bei der Auswertung ist von Interesse, inwieweit in den verschiedenen Gruppen unterschiedliche bzw. ähnliche Strategien der Experten initiiert und umgesetzt wurden.

- Aronson, E., Blaney, N., Stephan, C., Sikes, J. & Snapp, M.: The jigsaw classroom. Beverly Hills, CA Sage Publications, Inc. 1978.
- Bauersfeld, H.: Kommunikationsmuster im Mathematikunterricht. Eine Analyse am Beispiel der Handlungsverengung durch Antwortenerwartung. In: ders. (Hrsg.): Fallstudien und Analysen zum Mathematikunterricht. Schroedel, Hannover, 1978.
- Bauersfeld, H.: Radikaler Konstruktivismus, Interaktionismus und Mathematikunterricht. In: Begemann, Egbert (Hrsg.): Lernen verstehen – Verstehen lernen. Peter Lang, Frankfurt a. M. usw., 2000
- Borsch, F., Jürgen-Lohmann, J. & Giesen, H: Kooperatives Lernen in Grundschulen: Leistungssteigerung durch den Einsatz des Gruppenpuzzles im Sachunterricht. Psychologie in Erziehung und Unterricht, 49, 2002, S. 172-183.
- Krummheuer, G.: Lernen mit „Format“. Elemente einer interaktionistischen Lerntheorie. Diskutiert an Beispielen mathematischen Unterrichts. Deutscher Studien Verlag, Weinheim 1992.
- Krummheuer, G.: Narrativität und Lernen. Mikrosoziologische Studien zur sozialen Konstitution schulischen Lernens. Weinheim, Deutscher Studien Verlag, 1997.
- Krummheuer, G./Fetzer, M.: Der Alltag im Mathematikunterricht – Beobachten, Verstehen, Gestalten. Spektrum Akademischer Verlag, München, 2005.
- Krummheuer, G./Naujok, N.: Grundlagen und Beispiele Interpretativer Unterrichtsforschung. Leske u. Budrich, Opladen, 1999.
- Naujok, N. (2000). Schülerkooperation im Rahmen von Wochenplanunterricht – Analyse von Unterrichtsausschnitten aus der Grundschule. Deutscher Studienverlag, Weinheim, 2000.