

Mit freundlicher Genehmigung der Studienverantwortlichen, bereitgestellt vom Deutschen Institut für Internationale Pädagogische Forschung über das Forschungsdatenzentrum Bildung (www.forschungsdaten-bildung.de) im Fachportal Pädagogik (www.fachportal-paedagogik.de).

Lektionsbeschreibung aus der Studie „Pythagoras: Unterrichtsqualität, Lernverhalten und mathematisches Verständnis“

Download Lektionsbeschreibung [P-1110] Unterrichtsvideo

Klasse [A07] zur Unterrichtseinheit [Satz des Pythagoras] Lektion [1, 2, 3] in der Unterrichtssituation [Klassenunterricht]

Hinweis zum Urheberrecht

Diese Lektionsbeschreibung unterliegt dem Urheberrecht. Mit seiner Verwendung erkennen Sie dies an und verpflichten sich, das Urheberrecht zu wahren, indem Sie den/die Urheber/in entsprechend den wissenschaftlichen Gepflogenheiten nennen bzw. die Quelle zitieren, auf die Sie sich beziehen.

Die Zitation sollte folgende Angaben enthalten:

- (1) Urheber der Studie / der Daten und Materialien / des Erhebungsinstruments
- (2) Titel der Studie
- (3) Erhebungszeitraum der Daten / Laufzeit der Studie
- (4) Datentyp (Video- / Audiodatei / Transkript / Lektionsbeschreibung / Basiscodierung)
- (5) Anbieter (Forschungsdatenzentrum Bildung am DIPF, Frankfurt)
- (6) Datum der Bereitstellung
- (7) Version – sofern vorhanden
- (8) Persistent Identifier (DOI oder URN) – sofern vorhanden

Urheber der Studie sind: Prof. Dr. Eckhard Klieme, Prof. Dr. Kurt Reusser, PD Dr. Christine Pauli. Zitationsrelevante Angaben, studienbezogene Publikationen sowie weitere verfügbare Materialien sind in der Übersicht zur Studie zu finden:

http://www.fachportal-paedagogik.de/forschungsdaten_bildung/studie.php?studien_id=1

Kontakt

Deutsches Institut für Internationale Pädagogische Forschung (DIPF)
Forschungsdatenzentrum Bildung
Schloßstraße 29
D-60486 Frankfurt am Main

forschungsdaten-bildung@dipf.de

Lektionsbeschreibung P-1110-1

Die Lehrperson fordert die Schülerinnen und Schüler zu Beginn der ersten Lektion auf, Dinge die nicht gebraucht werden zu versorgen. Danach findet der eigentliche Unterrichtseinstieg statt. Die Lehrperson hält eine zusammengeknötete Schnur in der Hand und sagt der Klasse, dass sie sich diese Stunde mit einer solchen Schnur beschäftigen werden. In einem fragend- entwickelnden Lehr- und Lerngespräch äussern sich die Schülerinnen und Schüler, wozu eine zusammengeknüpfte Schnur, überhaupt gebraucht werden kann. Darauf verteilt die Lehrperson je eine Schnur pro Gruppentisch. Währenddem erzählt sie, wozu die Ägypter die Seile verwendeten. Die Klasse benennt danach das Spezielle, das diesen zusammengeknüpften Schnüren gemeinsam ist.

Als nächstes verteilt die Lehrperson ein Arbeitsblatt. Anhand von fünf Aufträgen werden die Schülerinnen und Schüler zur Beschäftigung mit den Schnurabschnitten angeleitet. Sie arbeiten selbständig explorativ in dreier oder vierer Gruppen an ihren Gruppentischen. Die Lernenden bilden dabei zuerst ein rechtwinkliges Dreieck. Danach bestimmen sie die einzelnen Seitenlängen des Schnurdreiecks und bestimmen, wo sich der rechte Winkel im Dreieck befindet. Dies versuchen sie in Worten schriftlich zu erklären. Zum Schluss schreiben sie sich Fragen auf, die sich stellten.

Die Ergebnisse werden gemeinsam ausgewertet. Dabei schreibt die Lehrperson alle drei Seitenlängen der verschiedenen Gruppenseile an die Wandtafel. Nachdem die Lage des rechten Winkels besprochen wurde, wird in einem fragend- entwickelnden Lehrgespräch die Beschriftung des rechten Winkels und die Benennung der längsten und der beiden kürzeren Seiten im rechtwinkligen Dreieck (Hypotenuse, Katheten) geklärt. Danach leitet die Lehrperson die Lernenden an, die neu gelernten Bezeichnungen der Seiten in ihr Heft zum Dreieck, das sie zuvor in der Gruppenarbeit in ihr Heft gezeichnet hatten, zu notieren. Die Notizen werden darauf von den Schülerinnen und Schülern in Einzelarbeit in ihr Heft übernommen.

Nach der Stillarbeit bestimmt die Klasse im öffentlichen Unterrichtsgespräch die Hypotenusen und Katheten der Schnurdreiecke anhand der Längenmasse an der Wandtafel. Die Lehrperson notiert dies an die WT. Zum Schluss der Stunde schreibt die Lehrperson Fragen, die sich bei der Gruppenarbeit gestellt haben ebenso an die WT.

Lektionsbeschreibung P-1110-2

In der zweiten Stunde werden die Fragen der Gruppenarbeit der ersten Stunde zusammengetragen. Danach zeichnet die Lehrperson drei rechtwinklige Dreiecke an die Wandtafel. Das Ziel dabei ist, die Seitenbenennungen in rechtwinkligen Dreiecken zu trainieren. Als Training benennt die Klasse nun jeweils die Hypotenuse und die Katheten richtig. In der Folge erteilt die Lehrperson den Schülerinnen und Schülern den Auftrag, den Zusammenhang der Seiten beim rechtwinkligen Dreieck anhand eines Arbeitsblattes zu besprechen. Die Schülerinnen und Schüler arbeiten selbständig entdeckend in Gruppen, an den Gruppentischen. Dabei geht es um die Entdeckung und das Verständnis verschiedener Zahlentripel und die Ausformulierung des Satzes von Pythagoras.

Nach der Gruppenarbeit werden die Entdeckungen unter der Leitung der Lehrperson in der Klasse ausgetauscht. Dabei wird der Satz des Pythagoras ausformuliert und die Formel des Satzes wird im gemeinsamen Lehr- und Lerngespräch erarbeitet, genauso wie der Kehrsatz (Das Dreieck ist rechtwinklig, wenn ...). Zur Überprüfung des Kehrsatzes wird von einem Schüler an der Wandtafel eine Aufgabe gelöst. Nun bezeichnet die Lehrperson das, in dieser Lektion entwickelte, als den Satz des Pythagoras. Darauf schreiben die Schülerinnen und Schüler Titel, Formel und die Ausformulierung des Satzes von Pythagoras von der Wandtafel in ihr Heft ab. Zum Schluss der Lektion verteilt die Lehrperson die Hausaufgaben.

Lektionsbeschreibung P-1110-3

Zuerst werden die Hausaufgaben von der Lehrperson angeschaut und gemeinsam korrigiert. Bei zwei Aufgaben werden die Lösungswege besprochen. Zwischen der Korrektur der einzelnen Aufgaben nimmt die Lehrperson Bezug auf bekannte Inhalte. Dabei erklären die Schülerinnen und Schüler den Bezug von Katheten und Hypotenuse zum rechten Winkel und definieren den Kehrsatz. Danach erzählt die Lehrperson kurz etwas zur Person des Pythagoras und kommt dabei auf die grafische Darstellung des Satzes zu sprechen. Zwei Schüler heften drei Quadrate und ein vorgefertigtes Dreieck so an die Pinwand, dass sie die pythagoräische Formel grafisch darstellen. Während eines entwickelnden Lehr- und Lerngespräch bespricht die Klasse mit der Lehrperson den Zusammenhang zwischen der Formel und der graphischen Darstellung des Satzes von Pythagoras. Die Behauptung des Pythagoras sei, so fährt die Lehrperson weiter, dass ein Dreieck dann rechtwinklig ist, wenn die beiden Flächenquadrate über den Katheten zusammen so gross sind wie das Flächenquadrat über der Hypotenuse. Mit der Aussage, dass in der Mathematik eine Aussage auch immer bewiesen sein muss, leitet sie zu einem Beweis über. Als erstes kommt die Klasse anhand eines entwickelnden Lehr- und Lerngespräch auf die Beweismöglichkeit der Zerlegung zu sprechen. In der Folge werden die Schülerinnen und Schüler von der Lehrperson instruiert, anhand eines Arbeitsblattes einen Ergänzungsbeweis zu erarbeiten. Die Schülerinnen und Schüler arbeiten in Gruppen an ihren Gruppentischen selbständig explorierend. Drei Schülerinnen und Schüler, die mit ihrer Arbeit bereits fertig sind, heften nach einiger Zeit mit Unterstützung der Lehrperson die zwei Figuren des Ergänzungsbeweises zur Veranschaulichung von diesem an die Pinwand. Währenddem arbeiten die anderen Schülerinnen und Schüler an ihren Plätzen weiter.

Während der Besprechung der Lösungen klingelt es in die Pause. Die Lehrperson verschiebt die weitere Auswertung auf die nächste Stunde und verteilt zum Schluss die Hausaufgaben auf die nächste Stunde.

Inszenierungsformen

In allen drei Lektionen wechseln öffentliche Phase und Stillarbeitsphasen ab. Dabei arbeiten die Schülerinnen und Schüler in Stillarbeitsphasen zur Hauptsache explorierend in Gruppen oder schreiben in Einzelarbeit Merksätze und Ähnliches in ihre Hefte ab. Alle drei Lektionen sind ähnlich aufgebaut.

Dabei findet zu Beginn der Stunden eine öffentliche Phase statt, bei der neues Wissen aufgebaut, erarbeitetes Wissen ausgewertet oder repetiert wird. Danach arbeiten die Schülerinnen und Schüler entdeckend in Gruppen. Anschliessend wird in einer öffentlichen Phase selbständig Erarbeitetes oder Entdecktes in der Klasse besprochen und ausgewertet, ergänzend neue Theorie eingeführt und/ oder schriftlich festgehalten. In der ersten und zweiten Lektion geht es dabei um

die Erarbeitung des Satzes von Pythagoras und in der dritten um die Beweisführung eines Ergänzungsbeweises.

Rolle der Lehrperson

Die Lehrperson strukturiert den Unterricht. In öffentlichen Phasen leitet sie den Unterricht, bespricht Behandeltes mit den Lernenden oder führt neue Theorie ein. Sie räumt den Schülerinnen und Schülern viele Freiräume ein und übernimmt in Gruppenarbeitsphasen eine beratende Funktion.

Rolle der Schülerinnen und Schüler

Öffentliche und selbständige Arbeitsphasen lösen sich ab. Zur Hauptsache arbeiten die Lernenden selbständig entdeckend und in Gruppen. Die Schülerinnen und Schüler arbeiten dann alleine, wenn sie etwas in ihr Heft schreiben. Sie leisten viele wertvolle Beiträge in den fragend-entwickelnden Lehr- und Lerngesprächen.