

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-1118] Unterrichtsvideo

Klasse [A11] 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-1118-1

Die Lehrperson steigt mit einer Geschichte in die Pythagoraslektionsreihe ein. Es ist die Geschichte des Dorfes Nidderfeld, um das herum eine Umgehungsstrasse gebaut wird. Die Gemeinde bittet Bauer Piepenbrink deshalb, seine zwei quadratischen Felder gegen ein drittes grösseres, quadratisches Feld einzutauschen. Sein Sohn, der ebenso wie die Schüler in die neunte Klasse geht, empfiehlt seinem Vater den Tausch. Am Stammtisch unterhält er sich mit zwei anderen Landwirten, Plattfuss und Grossmaul. Die Tochter des Bauern Plattfuss geht auch in die neunte Klasse und empfiehlt auch ihrem Vater seine zwei quadratischen Felder gegen ein grösseres quadratisches Feld einzutauschen. Ebenso will es der Bauer Grossmaul machen.

An der Wandtafel wird die jeweilige Planskizze der drei Felder aufgehängt. Die Lehrperson hat auf aufwändige Art die Gruppeneinteilung vorbereitet.

Nun versuchen die Schülerinnen und Schüler in 6 Gruppen (à 3 bis 4 Lernende) selbständig herauszufinden, ob sich der Feldertausch für den ihnen zugeteilten Bauern wirklich lohnt und weshalb. Dabei arbeiten die Lernenden mit der ihnen bekannten Massstabsvergrösserung und der Flächenberechnung von Quadraten. In der nächsten Arbeitsphase tauschen sich jeweils zwei Gruppen aus, die den Feldertausch desselben Bauern bearbeitet haben. Anschliessend stellen je zwei Schülerinnen und Schüler der Expertengruppen an der Wandtafel vor, wie sie das Problem gelöst haben. Die Lehrperson leitet mit der Frage, warum nun der eine Landwirt ein kleineres, gleichgrosses oder grösseres Feld erhält, (obwohl alle kleineren Felder der Bauern gleich gross sind), zur Erarbeitung des Satzes von Pythagoras über. So kommen die Schülerinnen und Schüler im folgenden entwickelnden Lehr- und Lerngespräch einerseits auf die Dreiecke und deren Winkel zu sprechen, die von den Feldern von Grossmaul (spitzwinklig), Piepenbrink (rechtwinklig) und Plattfuss (stumpfwinklig) umgeben sind. Andererseits fordert die Lehrperson die Schülerinnen und Schüler auf, eine Regel für das rechtwinklige Dreieck zu finden. Die Lernenden tragen wichtige Details zusammen und vor der Pause formuliert die Lehrperson den Satz des Pythagoras in Worten und hält ihn an der Wandtafel fest.

Lektionsbeschreibung P-1118-2

Zu Beginn der zweiten Lektion sammelt die Lehrperson Puzzleteile der Gruppenarbeit ein, sowie die sechs Protokolle der Expertengruppen und gibt den Auftrag, die Aufgabenstellungen der verschiedenen Bauern später ins Heft zu kleben.

Danach fasst die Lehrperson den Satz des Pythagoras, den sie in der letzten Stunde an die Wandtafel geschrieben hat, nochmals erklärend zusammen. Anhand einer Folie zeigt die Lehrperson den Lernenden, wie man die Seiten in einem rechtwinkligen Dreieck bezeichnet (Hypotenuse und Katheten). Darauf übertragen die Schülerinnen und Schüler Zeichnung, Beschriftung und Erklärungen in ihr Heft.

Aufbauend darauf verteilt die Lehrperson ein Arbeitsblatt mit sechs Aufgaben mit je einem Dreieck. Davon sind drei Dreiecke rechtwinklig und zwei Dreiecke haben keinen rechten Winkel. Die Aufgaben werden ähnlich berechnet wie die Aufgaben der letzten Stunde. Dabei werden die einzelnen Flächenquadrate über den kürzeren zwei Seiten berechnet und zusammengezählt und mit dem Flächenquadrat über der längsten Seite verglichen. Rückgreifend auf die Erkenntnisse der letzten Stunde wird zum Schluss der Aufgaben die Frage gestellt, ob den Schülerinnen und Schülern etwas beim Lösen dieser Aufgaben auffalle (Es geht dabei um den Bezug des Satzes von Pythagoras zu rechtwinkligen, stumpfwinkligen und spitzwinkligen Dreiecken).

Das Arbeitsblatt wird von den Schülerinnen und Schülern alleine und selbständig bearbeitet. In der Folge werden die gelösten Aufgaben gemeinsam korrigiert. Die Frage, ob den Lernenden dabei etwas auffalle, wird im gemeinsamen Gespräch erörtert. Dabei findet die Klasse heraus, dass das Messen der Längen gewisse Ungenauigkeiten verursacht und dass der Satz des Pythagoras nur bei Dreiecken mit rechtem Winkel angewendet werden kann. Anschliessend liest die Lehrperson zur nochmaligen Wiederholung den ausformulierten Satz des Pythagoras von einer Folie ab. Die Lernenden schreiben diesen in ihr Heft ab.

Um die Benennung des Satzes zu klären (bisher wurde diese Regel nicht benannt), kommt die Lehrperson auf die Person des Pythagoras zu sprechen und erzählt einiges über seine Geschichte. So führt sie die Bezeichnung Lehrsatz des Pythagoras ein und die Lernenden übernehmen die Überschrift in ihr Heft. Ebenso kleben sie ein Bildchen von einer Pythagorasstatue in ihr Heft. Währenddem gibt die Lehrperson Hausaufgaben für die nächste Mathematikstunde auf.

Lektionsbeschreibung P-1118-3

Zu Beginn der Lektion wird das Vorwissen aktiviert: Der Satz des Pythagoras wird von den Schülerinnen und Schülern nochmals benannt und erklärt. Anschliessend zeigt die Lehrperson den Inhalt der letzten zwei Lektionen nochmals auf.

Anschliessend leitet die Lehrperson die Schülerinnen und Schüler an, ein Arbeitsblatt zu bearbeiten. Das machen die Lernenden in Partnerarbeit. Mit dem Arbeitsblatt werden die Lernenden zum Flächenvergleich verschiedener Vierecke und Dreiecke des Ergänzungsbeweises angeleitet. Die Beweisidee soll von den Schülerinnen und Schülern selber mittels kleinschrittig aufgegebenen Aufgabenschritte gefunden werden. Nach dieser Partnerarbeit werden die Lösungen gemeinsam besprochen. Dabei geht die Lehrperson teilweise auf verschiedene Lösungswege der Schülerinnen und Schüler ein und schreibt wesentliche Schritte zur Lösung der drei Aufgaben an die Wandtafel. Dabei schreiben die Schülerinnen und Schüler allfällige Ergänzungen zu ihren Notizen ins Heft. Danach diktiert die Lehrperson den Lernenden eine kurze, prägnante Erklärung des Zerlegungsbeweises, welche die Schülerinnen und Schüler ebenso in ihr Heft schreiben. Am Hellraumprojektor stellt darauf die Lehrerin einen weiteren Lösungsweg einer Schülerin vor. Danach wird der algebraische Weg des Ergänzungsbeweises an der Wandtafel gemeinsam erarbeitet. Die Schülerinnen und Schüler schreiben das eben Erarbeitete in ihr Heft ab. Zum Schluss der Lektion werden organisatorische Dinge geregelt, bei denen es um Hausaufgaben und die nächste Mathematikstunde geht.

Inszenierungsform

Der Unterricht ist in weitem Bogen, über die drei Lektionen, durchdacht organisiert. Die einzelnen Arbeitsphasen werden mit aufwändigen Vor- und Unterlagen unterstützt. Die klare Struktur des Unterrichts macht diesen zum Teil langatmig und die Klasse kommt so nur langsam vorwärts. In allen drei Lektionen wechseln sich öffentliche und Schülerarbeitsphasen ab. Dabei wird in Einzelarbeit, Partnerarbeit und Gruppenarbeit gearbeitet. Allgemein: Es kann von einem problemorientierten fragend- entwickelnden Lehr- und Lerngespräch gesprochen werden. Jedoch werden die zentralen Inhalte nur selten von den Schülerinnen und Schülern entdeckt, sondern mehr gemeinsam entwickelt oder zeitweilig kleinschrittig von der Lehrperson vorgezeigt. In allen Lektionen wird auf dem Vorwissen der Schülerinnen und Schüler aufgebaut. Dabei tasten sich die Schülerinnen und Schüler in der ersten Lektion anhand einer alltagsbezogenen Aufgabenstellung an den Satz des Pythagoras heran. Dies wird von der Lehrperson schrittweise angeleitet. In der

zweiten Lektion lösen die Schülerinnen und Schüler zum grossen Teil selbständig einfache Aufgaben, die sich auf das in der letzten Stunde Gelernte beziehen. In der dritten Lektion erarbeiten die Lernenden selbständig und entdeckend einen Beweis, wobei die Schülerinnen und Schüler dabei anhand eines Arbeitsblattes sehr genau angeleitete werden. Der Beweis wird darauf gemeinsam besprochen und ausführlich behandelt.

Rolle der Lehrperson

Der ganze Ablauf der einzelnen Lektionen und aller drei Lektionen ist äusserst durchdacht aufgebaut und sehr klar und stark strukturiert. Die Lehrperson übernimmt eine eindeutige Führungsrolle (Mutterrolle?), lässt den Lernenden aber trotzdem viel Raum für Eigenarbeit.

Rolle der Schülerinnen und Schüler

Die Lernenden arbeiten in verschiedensten Sozialformen zusammen. Sie haben die Möglichkeit gemeinsam erarbeitetes Wissen alleine und zusammen anzuwenden. Ebenso werden sie zur selbständigen Lösungssuche angeleitet. Die Schülerinnen und Schüler werden auch während den Schülerarbeitsphasen sehr gut betreut. Sie wirken etwas passiv.