

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 [P1218] Unterrichtsvideo

Klasse [A17] 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-1218-1

Die Lektion beginnt mit einigen organisatorischen Angaben und der Bekanntgabe des neuen Themas: die Satzgruppe des Pythagoras. Am Hellraumprojektor werden im rechtwinkligen Dreieck die üblichen griechischen Bezeichnungen festgelegt und von den Schülerinnen und Schülern in ihr Theorieheft übernommen. Anschliessend zeigt die Lehrperson die drei Dreiecke, die entstehen, wenn ein grosses rechtwinkliges Dreieck durch die Höhe über der Hypotenuse in zwei kleine Dreiecke unterteilt wird, nebeneinander und behauptet, dass diese ähnlich sind. Auf Grund dieser Aussage nennen die Schülerinnen und Schüler den Ähnlichkeitssatz, der auf diese Behauptung zutrifft und bestätigen so die Aussage der Lehrperson. Auch diese Dreiecke werden von den Schülerinnen und Schülern in ihr Theorieheft übernommen, der Ähnlichkeitssatz dazugeschrieben. Nun stellt die Klasse verschiedene, ausgewählte Verhältnisse zwischen den Seiten der drei Dreiecke auf. Aus diesen Verhältnisgleichungen wird an der Wandtafel der Kathetensatz errechnet und anschliessend von der Lehrperson, Schülerinnen und Schülern in Worte gefasst. Alles was neu an der Wandtafel erarbeitet wurde, schreiben und zeichnen die Schülerinnen und Schüler ab.

Anschliessend nennen die Schülerinnen und Schüler den Kathetensatz für verschiedene vorgegebene rechtwinklige Dreiecke mit unterschiedlichen Seitenbezeichnungen. Schliesslich besprechen sie im Plenum, was von einem rechtwinkligen Dreieck ausgerechnet werden kann, wenn die Hypotenuse und ein Hypotenusenabschnitt gegeben ist. In Stillarbeit berechnen die Schülerinnen und Schüler zwei solche Aufgaben, welche vor dem Ende der Lektion in der Klasse besprochen werden.

Lektionsbeschreibung P-1218-2

Nachdem kurz die Konstruktion eines rechtwinkligen Dreiecks mit dem Thaleskreis ins Gedächtnis gerufen wurde, füllen die Schülerinnen und Schüler selbständig eine Tabelle mit den Werten selber konstruierter rechtwinkliger Dreiecke aus. In der Tabelle werden alle drei Seiten des konstruierten Dreiecks, die Hypotenusenabschnitte und die Höhe eingetragen, sowie das Produkt der Hypotenusenabschnitte und das Quadrat der Höhe. Immer einige Schülerinnen und Schüler konstruieren Dreiecke mit den selben Angaben, die Hypotenuse ist für alle Schülerinnen und Schüler gleich, der erste Hypotenusenabschnitt wächst in Zentimeterschritten von einem auf acht Zentimeter. Nachdem die Resultate aller Schülerinnen und Schülern in der Tabelle am Hellraumprojektor gesammelt wurden, kommt die Klasse auf die Flächengleichheit des Rechtecks, gebildet aus den Hypotenusenabschnitten, und dem Höhenquadrat zu sprechen. Hypothetisch wird der Höhensatz formuliert. Anschliessend ergänzen die Schülerinnen und Schüler die Tabelle in ihren Theorieheften selbständig. Durch aufstellen von Verhältnisgleichungen zwischen den durch die Höhe des rechtwinkligen Dreiecks entstandenen Teildreiecke beweist die Klasse die Richtigkeit des Höhensatzes an der Wandtafel. Der Beweis wird von den Schülerinnen und Schülern in ihr Heft übernommen. Anschliessend wird der Höhensatz in der Klasse in Worten ausformuliert und zum Beweis dazugeschrieben.

Nun wird der Satz für rechtwinklige Dreiecke mit unüblichen Bezeichnungen verwendet. Danach berechnen die Schülerinnen und Schüler selbständig die Höhen von zwei rechtwinkligen Dreiecken, von denen die Hypotenusenabschnitte bekannt sind. Nachdem diese Berechnungen in

der Klasse kontrolliert wurden, haben die Schülerinnen und Schüler Zeit, selbständig an den Hefteinträgen, die sie während dieser Doppellektion nicht fertig machen konnten, zu arbeiten.

Lektionsbeschreibung P-1218-3

Zu Beginn der Lektion gibt die Lehrperson bekannt, dass sich die Klasse heute noch einmal mit dem Kathetensatz und dem Höhensatz auseinandersetzen und der Satz des Pythagoras Teil der nächsten (nicht gefilmten) Lektion sein wird. Die Lehrperson zeichnet an der Wandtafel ein spitzwinkliges Dreieck samt Höhe und Bezeichnungen und fordert die Schülerinnen und Schüler auf, für dieses Dreieck den Kathetensatz zu formulieren. Prompt fallen einige Schülerinnen und Schüler auf die Falle herein. Schliesslich wenden einige Schülerinnen und Schüler ein, dass die beiden Sätze nur im rechtwinkligen Dreieck gelten. Dann repetieren sie die ausformulierten Formen der beiden Sätze. Danach werden die Hausaufgaben kontrolliert.

Der weitere Verlauf der Lektion steht unter dem Titel "Anwendung des Kathetensatzes und Höhensatzes", welchen die Schülerinnen und Schüler in ihr Heft schreiben. Als erstes gibt die Lehrperson eine theoretische Anleitung für die graphische Umwandlung eines Quadrates in ein flächengleiches Rechteck, von dem eine Seite gegeben ist, mit Hilfe des Kathetensatzes. Anschliessend an diese Einleitung wandeln die Schülerinnen und Schüler selbständig zwei gegebene Quadrate in flächengleiche Rechtecke um. Analog zu dieser ersten Anwendungssequenz zeigt die Lehrperson vor, wie mit Hilfe des Höhensatzes ein beliebiges Rechteck in ein flächengleiches Quadrat umgewandelt werden kann. Anschliessend konstruieren die Schülerinnen und Schüler auch diese Umwandlung mit einem Zahlenbeispiel. Als Hausaufgabe sollen die Schülerinnen und Schüler diese beiden Konstruktionsarten mit Hilfe des Buches repetieren.

Inszenierungsform

Der Inhalt der drei Lektionen ist der Katheten- und der Höhensatz von Euklid. Sie werden parallel zu einander eingeführt und rechnerisch und konstruktiv geübt. Das vorherrschende Mittel, mit dem die mathematischen Inhalte vermittelt werden, ist das Lehr-Lerngespräch. Durch dieses werden bekannte Inhalte repetiert, neue Theorien erarbeitet, neue Aufgabentypen vermittelt und besprochen. Die Vermittlung von neuen Inhalten geht in kleinen Schritten vor sich, da die Schülerinnen und Schüler nach jedem Teilschritt aufgefordert sind, das Erarbeitete in ihr Theorieheft zu übernehmen. In allen drei Lektionen besteht ein reger Wechsel zwischen Frontalunterricht und Stillarbeitsphasen. In den Stillarbeitsphasen arbeiten die Schülerinnen und Schüler meistens alleine, können sich bei Unklarheiten aber immer mit dem Banknachbar besprechen.

Rolle der Lehrperson

Die Lehrperson gibt durch den intensiven Wechsel von Frontalunterricht und Stillarbeitsphasen ein rasantes Arbeitstempo vor und lenkt so den Unterricht sehr stark. Sie vermittelt durch das Lehr-Lerngespräch, das aber eindeutig von ihr dominiert wird. Während den Stillarbeitsphasen

geht sie von Schülertisch zu Schülertisch, berät, korrigiert, gibt Tipps und andere Bemerkungen ab.

Rolle der Schülerinnen und Schüler

Die Schülerinnen und Schüler sind am Lehr-Lerngespräch beteiligt, leisten aber nur selten zentrale Beiträge dazu. In den Stillarbeitsphasen arbeiten sie still und themenbezogen. Dabei haben sie immer die Möglichkeit sich bei Problemen mit dem Banknachbar oder der Lehrperson auszutauschen.