

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-2203] Unterrichtsvideo

Klasse [B18] 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-2203-1

Zu Beginn der Lektion gibt die Lehrperson das neue Thema bekannt und verteilt zwei Blätter, die ins Theorieheft eingeklebt und dann während der nächsten Lektion bearbeitet werden. Vor jedem Arbeitsschritt oder -teilschritt erklärt oder demonstriert die Lehrperson am Hellraumprojektor, was mit den Instruktionen auf dem Arbeitsblatt gemeint ist. Als erstes konstruieren die Schülerinnen und Schüler über einer gegebenen Hypotenuse ein beliebiges rechtwinkliges Dreieck auf ein Stück Photokarton und ergänzen es zur Pythagorasfigur. Diejenigen Schülerinnen und Schüler, die mit dieser Konstruktion fertig sind, konstruieren die selbe Figur in ihr Theorieheft. Hier unterrichtet die Lehrperson die Schülerinnen und Schüler, um eine einheitliche Beschriftung von Dreiecken und Quadraten vorzugeben. Nach dem Übernehmen der Pythagorasfigur ins Theorieheft schneiden die Schülerinnen und Schüler die Quadrate auf dem Photokarton genau aus und legen sie auf dem Lehrerpult sortiert auf Haufen: die grössten Quadrate zu den grössten, die Kleinen zu den kleinen und einen Haufen mit den mittleren Quadraten. Anschliessend messen sie die Seiten ihrer drei Quadrate und berechnen die Flächen. Während diesen Berechnungen fällt den ersten Schülerinnen auf, dass die beiden kleineren Quadrate zusammen etwa die selbe Fläche haben, wie das grosse. Bis zum Ende der Lektion sollen alle Schüler die Flächen ihrer Quadrate berechnet haben.

Lektionsbeschreibung P-2203-2

Nachdem die Lehrperson das Thema und den Ablauf der nächsten zwei Lektionen bekannt gegeben hat, zeigt sie, was bei den Hausaufgaben hätte herauskommen müssen: $a^2+b^2=c^2$. Die Schülerinnen und Schüler überprüfen, ob das auch für ihre Quadrate zutrifft. Bei allen sind die Flächen der beiden kleineren Quadrate zusammen etwa so gross, wie die Fläche des grossen. Die Lehrperson hat die ausgeschnittenen Quadrate wieder mitgebracht und zeigt den Schülern einen ersten improvisierten Beweis, dass diese Beobachtung stimmt. Sie wägt alle drei Haufen mit einer Briefwaage und tatsächlich sind die beiden Haufen mit den kleineren Quadraten fast gleich schwer, wie der Haufen mit den grossen Quadraten. Anschliessend trägt die Lehrperson an der Moltonwand den Zerlegungsbeweis vor.

Die Lehrperson stellt die Frage, wozu denn nun die Erkenntnis, dass in einem rechtwinkligen Dreieck die Quadrate über den beiden kürzeren Seiten die gleiche Fläche haben, wie das Quadrat über der längsten Seite, gebraucht werden könne und leitet so zum Übungsteil der Unterrichtsreihe über. Eine erste einschrittige Übungsaufgabe wird in der Klasse berechnet. Danach gibt die Lehrperson eine Vorgehensweise vor, wie solche Aufgaben zu lösen sind. Eine weitere einschrittige Übungsaufgabe lösen die Schülerinnen und Schüler selbständig, anschliessend wird der Lösungsweg in der Klasse besprochen. Nun teilt die Lehrperson ein Arbeitsblatt aus, auf dem die Schülerinnen und Schüler gesuchte Seiten in verschiedenen geometrischen Figuren berechnen müssen. Bis zur Pause arbeiten die Schüler und Schülerinnen an diesen Aufgaben.

Lektionsbeschreibung P-2203-3

Zu Beginn der Lektion zeigt die Lehrperson, wie - analog zu der bereits erwähnten Vorgehensweise - bei diesen geometrischen Figuren vorgegangen werden kann. Anschliessend rechnen die Schüler und Schülerinnen weiter. Diejenigen, die sich sicher fühlen dürfen an Arbeitsplätzen ausserhalb des Schulzimmers arbeiten, damit sie nicht durch die Fragen der andern gestört werden. Nach etwa der halben Lektion lässt die Lehrperson ein weiteres Aufgabenblatt verteilen, auf dem einschrittige und Aufgaben mit dem Satz des Pythagoras berechnet werden können. Bis zum Schluss der Lektion arbeiten die Schülerinnen und Schüler selbständig an den Übungsaufgaben.

Inszenierungsform

Der Satz des Pythagoras wird in kleinen Schritten von den Schülerinnen und Schüler auf explorative Weise erarbeitet. Den Beweisen wird wenig Beachtung geschenkt, die Lehrperson demonstriert sie kurz und ohne grosse Beiträge der Schüler. Nach einer detaillierten Einführung in das Rechnen mit dem Satz des Pythagoras samt vorgeben der Vorgehensweise arbeiten die Schülerinnen und Schüler mehr als eine Lektion lang selbständig an einschrittigen und einfachen mehrschrittigen Übungsaufgaben.

Rolle der Lehrperson

Die Lehrperson erarbeiten die Grundlagen des theoretischen Inhalts sehr langsam. Sie lässt die Schülerinnen und Schüler sehr viele einfache Vorbereitungsaufgaben lösen, die soweit gehen, dass am Anfang der zweiten Lektion der Inhalt des Satzes von Pythagoras allen Schülerinnen und Schülern klar ist. Der Satz wird durch einen Lehrervortrag kurz aber begleitet mit einer witzigen Idee bewiesen. Während den Vorbereitungsaufgaben und der langen Übungsphase berät die Lehrperson die Schülerinnen und Schüler und klärt alle ihre mathematischen Probleme.

Rolle der Schülerinnen und Schüler

Die Schülerinnen und Schüler sind in die Erarbeitung der theoretischen Inhalte stark eingebunden, dadurch dass sie viele Vorbereitungsübungen machen müssen, so dass sie am Anfang der zweiten Lektion den Satz des Pythagoras aus den Vorbereitungen ablesen können. Während den Beweisen sind sie stumme Zuhörer. Anschliessend lösen sie, nach einer Einführungsaufgabe, bei der sie mitzuschreiben und mit zu denken hatten und Bekanntgabe einer einheitlichen Vorgehensweise, selbständig einen Aufgabenkanon. Dabei können sie sich darauf verlassen, dass die Lehrperson ihnen bei allen auftauchenden Problemen hilft. Wer ohne Hilfe und in Ruhe arbeiten will, kann das an einem Arbeitsplatz ausserhalb des Schulzimmers tun.