

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-2105] Unterrichtsvideo

Klasse [B05] 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-2105-1

Nach einigen organisatorischen Bemerkungen erteilt die Lehrperson einen neuen Auftrag. Es handelt sich um eine Vorbereitungsaufgabe, die Voraussetzung für die problemorientierte Erarbeitung des neuen Inhalts, welche die Lehrperson aber nicht verraten will, ist. Die Schülerinnen und Schüler erhalten farbige Papierstreifen, die sie in Dreiecke schneiden und dann nach einer bestimmten Vorlage ins Heft kleben müssen. Die Schülerinnen und Schüler sollen die rechtwinkligen Dreiecke so anordnen, dass zwei identische Quadrate entstehen, die jeweils vier der farbigen rechtwinkligen Dreiecke und eine weisse quadratische Fläche, beziehungsweise zwei weisse unterschiedlich grosse quadratische Flächen, enthalten. Sie arbeiten in Einzelarbeit. Nachdem die ersten Lernenden mit dem Auftrag fertig sind, erteilt die Lehrperson einen weiteren Auftrag. Die Lernenden sollen versuchen, Tatsachen zu den Quadraten herauszufinden. Anschliessend an diese explorative Einzelarbeit bespricht die Lehrperson die gefundenen Behauptungen mit den Schülerinnen und Schüler. Gemeinsam finden sie heraus, dass die beiden kleinen weissen quadratischen Flächen gleich gross sein müssen wie die grosse weisse Fläche im anderen Quadrat. Anschliessend an diese Erkenntnis erarbeitet die Lehrperson zusammen mit der Klasse einen Ergänzungsbeweis. Die Lehrperson notiert fortwährend an der Wandtafel. Zwei neue Begriffe „Kathete und Hypotenuse“ werden während der Beweisführung eingeführt. Bevor die Lernenden die Wandtafel-darstellung in ihr Heft übernehmen, um das Gelernte zu vertiefen, gibt die Lehrperson kurz einen geschichtlichen Hintergrund, wer die Formel $a^2+b^2=c^2$ herausgefunden und wo diese Person gelebt hat.

Lektionsbeschreibung P-2105-2

Nach der Pause gibt die Lehrperson das Thema der Stunde bekannt. Die Lernenden sollen erste Anwendungen des Satzes von Pythagoras kennen lernen. Zusammen mit den Schülerinnen und Schüler zeigt die Lehrperson nochmals die Eigenschaften eines rechtwinkligen Dreiecks auf und erstellt am Hellraumprojektor eine grafische Darstellung mit den Quadratflächen über den Seiten: Die Relevanz des Satzes von Pythagoras im rechtwinkligen Dreieck wird aufgezeigt. In der folgenden Schülerarbeitsphase sollen die Schülerinnen und Schüler anhand eines rechtwinkligen Dreiecks, in dem man die Länge der beiden Katheten kennt die Hypotenuse berechnen. Sie sollen das Resultat an den Gruppentischen besprechen. Haben sie ein richtiges Tischresultat, sollen sie eine weitere ähnliche Aufgabe lösen. Diesmal ist eine der Katheten gesucht. Das Resultat der zweiten Aufgabe wird im Anschluss an die Gruppenarbeit in der Klasse besprochen. Danach erhalten die Schülerinnen und Schüler einen neuen Auftrag. Selbständig sollen sie an elf ähnlich einschrittigen und mehrschrittig anspruchsvolleren Aufgaben zur Seitenberechnung im rechtwinkligen Dreieck und im Rechteck (Buch auf Seite 23) arbeiten. Während der Einzelarbeitsphase gibt die Lehrperson drei weitere mehrschrittige Aufgaben bekannt, an denen die Lernenden arbeiten können. Es werden keine Aufgaben vorbesprochen. Zum Schluss der Doppellektion gibt die Lehrperson die Hausaufgaben bekannt.

Lektionsbeschreibung P-2105-3

Die Lehrperson eröffnet die Stunde, indem sie die Lernenden auffordert, die am Vortag neu gelernten mathematischen Inhalte (Satz von Pythagoras anhand des Ergänzungsbeweis) zu repetieren. Gemeinsam entwickeln die Lernenden und die Lehrperson diese in einem

Klassengespräch. Danach zeigt eine Schülerin anhand eines Modells am Hellraumprojektor einen Zerlegungsbeweis. Sie bildet aus den in kleine Quadrate aufgeteilten Flächen über den Katheten das Quadrat über der Hypothenuse und zeigt so nochmals den Satz von Pythagoras auf.

Nach dem Beweis verteilt die Lehrperson ein Übungsblatt. Es handelt sich um eine Tabelle mit sechs Berechnungen zu den Seiten und den Quadraten über dem rechtwinkligen Dreieck. In den drei ersten Aufgaben ist jeweils eine der Katheten und die Hypothenuse oder zwei der Katheten gegeben. In den drei mehrschrittigen Aufgaben ist nur noch eine Seite des rechtwinkligen Dreiecks gegeben in Form einer Wurzel. Die Schülerinnen und Schüler lösen die ersten drei Aufgaben. Nach der Einzelarbeit werden die Resultate kontrolliert, indem die Lernenden die Resultate nennen. Bevor die Schülerinnen und Schüler an den nächsten drei Aufgaben weiter rechnen, erarbeitet die Lehrperson zusammen mit ihnen, wie man das Quadrat einer Wurzel erhält. Nachdem die Lernenden erste Lösungen für die nächste Aufgabe gefunden haben, kontrollieren sie diese in der Klasse. Danach versuchen die Schülerinnen und Schüler noch die beiden letzten Aufgaben selbständig zu lösen. Die Lehrperson kontrolliert fortlaufend individuell die Resultate. Für die gesuchten Längen wünscht sie ausdrücklich natürliche Zahlen. Im Anschluss an die Einzelarbeit zeigt die Lehrperson zusammen mit den Lernenden eine Strategie, wie die Resultate einfacher gefunden werden können. Bevor die Schülerinnen und Schüler selbständig an vier neuen mehrschrittigen, anspruchsvollen Aufgaben zur Berechnung von Umfang und Fläche in einem Dreieck und zur Berechnung von Diagonale und Fläche eines Rhombus arbeiten, korrigiert die Lehrperson mit den Lernenden die Hausaufgaben, indem er die Resultate liest. Dann bespricht er noch mit ihnen die ersten Schritte der Rhombus-Aufgabe. Zusammen mit den Schülerinnen und Schüler definiert er die Form eines Rhombus und zeigt ihnen, wie sie darin rechtwinklige Dreiecke finden können, die für die Berechnungen wichtig sind.

Inszenierungsform

In der ersten Lektion lässt die Lehrperson die Schülerinnen und Schüler selber theoretische Inhalte entdecken. In der zweiten Lektion dominiert eine Schülerarbeitsphase, in der Übungsaufgaben gelöst werden. In der dritten Lektion wechseln sich öffentlicher Unterricht und Einzelarbeit ab. Die Lehrperson unterbricht die Schülerarbeitsphasen, um mit den Lernenden bereits gelöste Aufgaben zu besprechen, Lösungswege aufzuzeigen und Tipps abzugeben.

Rolle der Lehrperson

Die Lehrperson lässt die Schüler selber entdecken und ausprobieren. Sie lässt sie selbständig an Aufgaben arbeiten, ohne dass diese lange vorbesprochen werden. Hilfestellungen gibt sie der ganzen Klasse zwischen Schülerarbeitsphasen, welche sie zu diesem Zweck unterbricht und individuell einzelnen Schülerinnen und Schülern während Schülerarbeitsphasen.

Rolle der Schülerinnen und Schüler

Die Schülerinnen und Schüler werden angehalten, theoretische Inhalte selber zu entdecken und eigene Lösungswege zu suchen. Auch während den öffentlichen Phasen im Lehr-Lerngespräch beteiligen sich die Lernenden mit vielen relevanten Gesprächsbeiträgen. Mehrmals zeigen sie auch am Hellraumprojektor der Klasse etwas vor oder versuchen etwas zu erklären.