

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-1119] Unterrichtsvideo

Klasse [A12] 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-1119-1

Zu Beginn der Lektion zeigt die Lehrperson am Hellraumprojektor zwei rechtwinklige Dreiecke, die so aneinander gelegt werden, dass ein Rechteck daraus entsteht. Darauf benennt die Klasse die Seiten des Rechtecks und dessen Fläche, sowie die Fläche der zwei Dreiecke.

Nun leitet die Lehrperson die Schülerinnen und Schüler an, beim nächsten Auftrag genau so vorzugehen. Einmal sollen die Schülerinnen und Schüler von der Gesamtfläche der Figur und einmal von den Teilflächen der Figur ausgehen, um den Flächeninhalt eines Quadrates zu berechnen. Das Quadrat soll von vier kongruenten Dreiecken gebildet werden, wobei das Quadrat nicht notwendig vollständig ausgefüllt sein muss. Nach der zweifachen Berechnung des Flächeninhaltes, sollen die Schülerinnen und Schüler ihre Beobachtungen notieren. In der darauffolgenden Schülerarbeitsphase arbeiten die Schülerinnen und Schüler selbstständig entdeckend.

Danach werden in der Klasse die Resultate besprochen. Zuerst stellt eine Schülergruppe ihren Lösungsweg am Hellraumprojektor und an der Wandtafel vor, die Klasse und die Lehrperson ergänzen ihr Lösungsweg. Ein zweiter Lösungsweg wird von einer Schülerin am Hellraumprojektor mit Figuren gelegt. Den Lösungsweg schreibt sie an die Wandtafel. Der Lösungsweg wird durch Mitschülerinnen und Mitschüler unter Führung der Lehrperson ergänzt. Auch diese Gleichung wird aufgelöst. Bei beiden Flächengleichsetzungen ergibt sich die Lösung $a^2 + b^2 = c^2$. Nun stellt die Lehrperson die Frage, ob diese Formel für alle Dreiecke gelte.

Die Lehrperson zeigt nun der Klasse mehrmals die Umwandlung der grafischen Darstellung des algebraischen Beweises zur Darstellung des Satzes von Pythagoras. Dadurch will die Lehrperson den Schülerinnen und Schülern zeigen, dass der Satz nur in rechtwinkligen Dreiecken gilt. Dies formulieren die Schülerinnen und Schüler auch gegen Ende dieser Phase.

Darauf zeigt die Lehrperson an der Wandtafel, mit Unterstützung der Klasse, wie man ein rechtwinkliges Dreieck konstruiert. Zum Schluss der Stunde instruiert die Lehrperson die Klasse, wie die Seiten beschriftet werden, und dass die zwei kürzeren Seiten eines rechtwinkligen Dreiecks Katheten und die längere Seite Hypotenuse genannt wird. Danach ist Pause.

P-1119-2

Zu Beginn der zweiten Stunde löst die Klasse verschiedene Aufgaben gemeinsam öffentlich. Bei den ersten fünf Aufgaben werden Seiten im rechtwinkligen Dreieck richtig zugeteilt (Katheten, Hypotenusen) und die Formel oder die Umkehrung dementsprechend aufgestellt. Diese Aufgaben sind bereits Besprochenem in der ersten Pythagorasstunde ähnlich. Danach wird in der Klasse gemeinsam eine Aufgabe gelöst, bei der Zahlen eingesetzt werden, um so die Hypotenuse zu berechnen.

Danach formulieren die Schülerinnen und Schüler im öffentlichen Unterricht den Satz des Pythagoras in Worten. Die mit Hilfe der Lehrperson gefundene Formulierung wird von der Lehrperson diktiert und die Schülerinnen und Schüler schreiben die Ausformulierung des Satzes in ihr Theorieheft. Danach berechnet die Klasse gemeinsam eine Aufgabe. Bei dieser Aufgabe geht es um die Berechnung der Hypotenuse. Dieser Aufgabentyp ist bereits gelösten Aufgaben ähnlich.

In der Folge sollen die Schülerinnen und Schüler drei Aufgaben lösen. Bei den Aufgaben geht es um die Berechnung der Katheten. Die Schülerinnen und Schüler kennen die Kathetenberechnung, sowie das Wurzelziehen. Die Aufgaben, die von den Schülerinnen und Schüler in Einzelarbeit gelöst werden, sind bereits behandelten ähnlich. Die Lehrperson unterstützt die einzelnen Schülerinnen und Schüler während dieser Arbeitsphase. Danach ruft die Lehrperson drei Schülerinnen und Schüler auf, welche je einen Lösungsweg der bearbeiteten Aufgaben an die Wandtafel schreiben. Die anderen Schülerinnen und Schüler rechnen weiter und vergleichen ihre Ergebnisse mit den an der Wandtafel notierten. In der nächsten öffentlichen Phase klärt die Lehrperson Fragen der Schülerinnen und Schüler anhand der Lösungswege an der Wandtafel und bespricht die Aufgaben. Dabei kommt die Lehrperson auf die übersichtliche Darstellung der Lösungswege zu sprechen.

Als nächstes gibt die Lehrperson die Hausaufgaben auf. Danach liest die Klasse die Anleitung für eine weitere Aufgabe gemeinsam und die Lehrperson gibt kurze Anweisungen dazu. Diese Aufgabe ist mehrschrittig und es geht dabei um die Konstruktion eines Quadrates, das aus der Summe zweier kleineren Quadrate (mit vorgegebenen Seitenlängen) gebildet werden soll. Die Aufgabe wird von den Schülerinnen und Schülern in Partnerarbeit gelöst. Zum Schluss der Stunde klärt die Lehrperson organisatorische Belange bezüglich Schulräumen und Hausaufgaben.

P-1119-3

Zu Beginn dieser Lektion wird das in den letzten zwei Stunden angeeignete Wissen wiederholt. Dazwischen wird erläutert, warum die längste Seite immer gegenüber dem rechten Winkel liegen muss. Danach korrigiert die Klasse die Hausaufgaben. Die Lösungswege und Ergebnisse werden dabei besprochen. Dazwischen zeigt die Lehrperson der Klasse Beispiele von pythagoräischen Zahlentrippeln. Danach werden die Lösungen der Hausaufgaben zusätzlich im Bezug auf Zahlentripel überprüft.

Nach dieser öffentlichen Phase gibt die Lehrperson der Klasse den Auftrag, sich mit der Anwendung des Satzes von Pythagoras im gleichschenkligen Dreieck zu beschäftigen. Dazu wird ein gleichschenkliges Dreieck mit seiner Basishöhe von der Lehrperson an die Wandtafel gezeichnet. Gemeinsam wird das weitere Vorgehen öffentlich besprochen. Nun arbeiten die Schülerinnen und Schüler alleine, indem sie im gleichschenkligen Dreieck alle drei Höhen der Seiten und die Fläche des Dreiecks berechnen. Die Aufgabe ist anspruchsvoll aufgrund ihrer Mehrschrittigkeit, obwohl das Vorgehen zuvor gemeinsam besprochen wurde. Die Schülerarbeitsphase dauert bis zur Pause.

Inszenierungsform

Die erste Lektion dieser Reihe, beginnt mit einer langen problemorientierten Phase, indem die Schülerinnen und Schüler die Möglichkeit haben selbständig zu entdecken. In der Folge werden die Ergebnisse ausgewertet. Dabei stellen einzelne Schülerinnen und Schüler ihren Lösungsweg an der Wandtafel vor.

In der zweiten Lektion werden vor allem Aufgaben berechnet. Dabei werden neue Aufgaben gemeinsam besprochen und durchgearbeitet. Das Üben findet öffentlich statt oder in Einzelarbeit. Die Schülerinnen und Schüler haben in der Partnerarbeit die Möglichkeit anspruchsvolle Aufgaben zu bearbeiten.

In der dritten Lektion wird das Schwergewicht auf die Wiederholung bereits gelernter Inhalte gelegt. Dies geschieht zur Hauptsache öffentlich. Am Ende der Stunde arbeiten die Schülerinnen und Schüler selbständig alleine an einer anspruchsvollen Aufgabe.

Rolle der Schülerinnen und Schüler

Die Schülerinnen und Schüler haben die Möglichkeit sich auf vielfältige Weise in den Unterricht einzubringen. Dabei werden in Schülerarbeitsphasen (EA, PA) gemeinsam behandelte Prozeduren wiederholt und gefestigt. Die Schülerinnen und Schüler haben auch die Möglichkeit, selbständig zu entdecken. Die Klasse leistet einige wesentliche Beiträge. Die Klasse wirkt etwas unkonzentriert und nur teilweise interessiert. Schade.

Rolle der Lehrperson

Die Lehrperson hat den Unterricht so organisiert, dass vielfältiges Lernen möglich wird (selbständig entdeckend, Repetition erlernter Prozeduren, Anwendung des Erlernten in komplizierteren Zusammenhängen) . Das Unterrichtsgeschehen ist den Lernschritten angepasst und ist sinnvoll aufgebaut. Während den Schülerarbeitsphasen betreut die Lehrperson die Schülerinnen und Schüler individuell.