

Naturwissenschaft, Mathematik, Heterogenität und Forschendes Lernen in multikulturellen Umgebungen

Ziele des Moduls

- Teilnehmer/innen sollen Wissen über und Verständnis für kulturelle Heterogenität und soziale Inklusion im Mathematik- und Naturwissenschaftsunterricht erwerben, wobei Schulen und Unterricht im Mittelpunkt stehen.
- Teilnehmer/innen sollen verstehen, wie die Anwendung von Kontexten in Aufgaben im Rahmen des Forschenden Lernens im Mathematik- und Naturwissenschaftsunterricht die inklusive Pädagogik und das interkulturelle Lernen unterstützen.
- Teilnehmer/innen sollen Wissen über und Verständnis für die wichtigen Herausforderungen im Unterricht in multikulturellen Klassen erwerben, z. B. Schaffen einer inklusiven Unterrichtskultur.
- Teilnehmer/innen sollen Chancen erkennen und nutzen, um kulturbezogene Aspekte im Mathematik- und Naturwissenschaftsunterricht einzubeziehen und mit kontroversen Fragen (Dilemmas) umzugehen.
- Teilnehmer/innen sollen Wissen aus dem Kurs in die Praxis umsetzen, insbesondere die Anwendung von Interventionen in multikulturellen Klassen.
- Teilnehmer/innen sollen eigene normative Positionen und Werte in Bezug zu kultureller Heterogenität hinterfragen.
- Teilnehmer/innen sollen Wissen erwerben, wie Forschendes Lernen Schüler/innen unterstützen kann, indem verschiedene kulturelle Hintergründe berücksichtigt werden.
- Teilnehmer/innen sollen Wissen erwerben, wie Forschendes Lernen die interkulturellen Kompetenzen der Schüler/innen fördern kann, indem Realitätsbezüge für verschiedene Kulturen verwendet werden.

Struktur & Länge des Moduls

Gesamtlänge des Moduls: 280 min + 140 min Hausaufgabe

Überblick über die Reihenfolge der Aktivitäten:

3.1 Unterricht in der eigenen Klasse mit Schüler/innen mit verschiedenen kulturellen Hintergründen
Diese Aktivität unterstützt Lehrer/innen dabei, die Bedeutung von Heterogenität und Kultur in ihrem Unterricht zu erkunden. Seite 3

3.2 Kulturelle Wurzeln von Naturwissenschaft und Mathematik
Diese Aktivität hinterfragt die (impliziten) Werte und Überzeugungen zum Wesen und Ursprung von Mathematik und Naturwissenschaft. Seite 7

3.3 Dilemma– Karten
In dieser Aktivität wechseln wir den Blickwinkel von der Naturwissenschaft/Mathematik als Disziplin zu Alltagskontexten oder Dilemmas, die eine Rolle in der Unterrichtspraxis spielen. Wir werden einige Überlegungen und Techniken besprechen, um diese Kontexte zu verstehen und zu bearbeiten. Seite 10

3.4 Verschiedene Möglichkeiten, Probleme anzugehen und zu lösen

In dieser Aktivität wird Lehrer/innen bewusst, welchen Einfluss kulturelle Hintergründe von Schüler/innen auf ihre Herangehensweise an Naturwissenschaft und Mathematik haben.

Seite 13

3.5 Schüler/innen als Naturwissenschaftler/innen

In dieser Aktivität sollen Teilnehmer/innen herausfinden, wie ihre Schüler/innen Naturwissenschaft/Mathematik „sehen“, und verstehen und welche Auswirkungen die kulturellen Hintergründe der Schüler/innen darauf haben können.

Seite 15

3.6 Sprache im multikulturellen Mathematik- und Naturwissenschaftsunterricht

In der Aktivität erörtern wir die Bedeutung der Sprache für die Naturwissenschaft und Mathematik und die Möglichkeiten zur Anregung der Sprachentwicklung neben der Entwicklung von naturwissenschaftlichen und mathematischen Konzepten.

Seite 18



Aktivität 3.1 – Unterricht in der eigenen Klasse mit Schülern/innen mit verschiedenen kulturellen Hintergründen (3 x30 min)

Teil A – Wie (kulturell) vielfältig ist Ihre Klasse?

In dieser Aktivität sollen Lehrer/innen die Bedeutung von *Heterogenität* und *Kultur* kennenlernen und diese anwenden, um ihre Klassen zu charakterisieren und um über Möglichkeiten nachzudenken, wie alle Schüler/innen in den Unterricht einbezogen werden können.

Fordern Sie Teilnehmer/innen einzeln auf, auf einem Blatt Papier die (kulturelle) Heterogenität der Schüler/innen in einer ihrer Klassen zu beschreiben oder darzustellen (5-10 min).

Hinweis: Geben Sie noch keine Hinweise darauf, was Kultur und Heterogenität bedeutet. Teilnehmer/innen können selbst entscheiden, sie können Aspekte verwenden, auf die im Kurs eingegangen wurde.



Image: Coloubox.de / Photo: Question Mark

Danach sollen die Teilnehmer/innen ihre Ergebnisse in kleinen Gruppen besprechen, nach gemeinsamen Elementen der Heterogenität suchen und erläutern, wie sie den Begriff „Kultur“ interpretieren (10-15 min).

Fassen Sie die Ergebnisse in einer Gruppendiskussion zusammen und konzentrieren Sie sich auf diese Elemente der Heterogenität und die Vorstellung von Kultur (10 min).

Hinweis: Leiten Sie die Diskussion hin zu einem weitreichenden Verständnis von Kultur: Das umfasst nicht nur den ethnischen Hintergrund, die Sprache und die Traditionen, sondern auch lokale Subkulturen (urban oder ländlich) und vor allem, die sog. „persönliche Kultur“ und die Kultur der Peer-Gruppen, zu der die Schüler/innen ihrer Meinung nach gehören.

Für Heterogenität können Sie auf die Definition der OECD zurückgreifen¹:

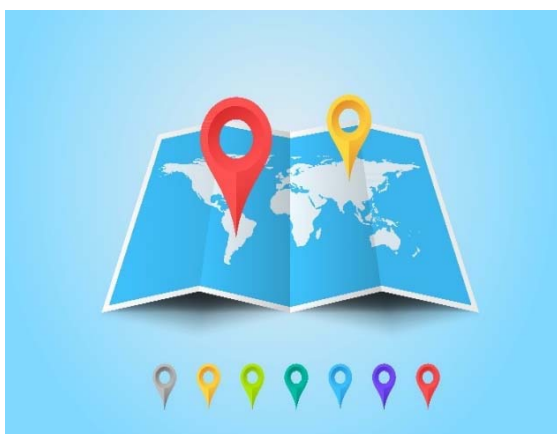


Image: Coloubox.de / Photo: Question Mark

„Heterogenität“ ist ein vielseitiges Konzept, das so viele Elemente und Ebenen der Unterscheidung wie erforderlich beinhalten kann. Arbeiten zu dem Thema befassen sich unter anderem mit Alter, Ethnizität, Klasse, Geschlecht, körperlichen Fähigkeiten/Qualitäten, Rasse, sexueller Orientierung, religiösem Status, Bildungsstand, Standort, Einkommen, Familienstand, elterlichem Status und Berufserfahrungen.

Educating teachers for diversity: Meeting the challenge. (2010). Educational research and innovation. Paris: OECD, S. 21

Bitte beachten Sie, dass Sie im letzten Teil dieser Aktivität (1c) weitere Informationen zu den Definitionen von Heterogenität und Kultur finden.

¹Siehe: <http://www.oecd.org/edu/ceri/educatingteachersfordiversitymeetingthechallenge.htm>

Teil B: Forschendes Lernen in einer multikulturellen Umgebung

Bei dieser Aktivität wird Teilnehmer/innen eine Aufgabe im Rahmen des Forschenden Lernens zur Diskussion präsentiert, aus der die Verbindung zwischen verschiedenen kulturellen Hintergründen und persönlichen Präferenzen von Schüler/innen ersichtlich wird.

Wir verwenden die beispielhafte Aufgabe: „Entwickeln Sie ein gesundes, multikulturelles Menü für Ihre Schulkantine“. Geben Sie Teilnehmern/innen einige Minuten, um den folgenden Text zu lesen (der auch auf Arbeitsblatt 1 zu finden ist). Es handelt sich um eine Einführung (für Studierende) in einige Unterrichtsstunden, in denen eine gesunde, multikulturelle Mahlzeit oder Menüs für ihre Schule entwickelt werden sollen.

Im Rahmen dieser Aktivität entwickeln Sie eine gesunde, multikulturelle Mahlzeit für Ihre Schule.

Zunächst müssen Sie ein wenig recherchieren.

- Was bedeutet gesunde Mahlzeit? Was macht eine Mahlzeit gesund?
- Was ist multikulturell in Ihrer Schule?
- Was sind typische Mahlzeiten in verschiedenen Kulturen?

Als nächstes müssen Sie sich für Ihre Mahlzeit entscheiden.

- Welche Gerichte gehören zu Ihrer Mahlzeit?
- Welche Zutaten und welche Mengen sind erforderlich?
- Was kostet Ihre Mahlzeit?

Am Ende möchten Sie möglicherweise noch andere Themen überprüfen:

- Gibt es in Ihrer Schule Schüler/innen, für die diese Mahlzeit nicht geeignet ist?
- Ist die Mahlzeit tierfreundlich?
usw.



Image: Coloubox.de

Hinweis: Eine ausgearbeitete Version dieser Unterrichtsstunden finden Sie in der Sammlung der Arbeitsblätter auf der MaSDiV-Website.

Fordern Sie die Teilnehmer/innen in Zweiergruppen auf über folgende Fragen zu der oben genannten Einführung und dem Kontext (gesunde, multikulturelle Mahlzeit) dieser Unterrichtsstunden zu sprechen (5 min):

Fragen:

- Welche Merkmale des Forschenden Lernens erkennen Sie in dieser Aufgabe?
- Welche fachspezifischen Inhalte und Konzepte können mit diesem Kontext in Zusammenhang gebracht werden?
- Welche Vorteile hat die Verwendung dieses Kontexts?
- Welche Chancen und Herausforderungen bietet dieser Kontext für:
 - o Die verschiedenen kulturellen Hintergründe aller Schüler/innen?
 - o Den Umgang mit Grundwerten? (siehe Modul 2)

- Die inklusive Pädagogik? (siehe Modul 1 für eine Liste der Merkmale).

Führen Sie eine Diskussion im Plenum. Dabei sollte folgendes Ergebnis erzielt werden (falls erforderlich, lösen Sie das Ergebnis selbst auf):

- Schüler/innen werden aufgefordert, innerhalb eines bestimmten Zeitrahmens eine Recherche durchzuführen (dabei müssen sie selbst überlegen, welche Fragen sie am wichtigsten finden, wie sie Daten sammeln, wie sie ihre Daten verarbeiten und ihre Ergebnisse berichten). Für jede Recherche kann ein/e Lehrer/in im Voraus ermitteln, welche Unterstützung/welches Scaffolding erforderlich ist.
- Dieser Kontext kann mit Konzepten aus der Biologie verbunden werden, z. B. Gesundheit, Energie und Ernährung (Proteine, Fett usw.), sowie Konzepten aus der Mathematik, z. B. Kostenschätzung, Messung, Verhältnis und Mengen. Wenn Sie die Konzepte in diesem Kontext anwenden, werden sie aussagekräftiger, da Schüler/innen den praktischen Wert erkennen können.
- Der Kontext kann für Schüler/innen motivierend sein, weil sie sich angesprochen fühlen. Es ist einfach, diesen Kontext mit verschiedenen kulturellen Hintergründen zu verknüpfen, da das Menü „multikulturell“ sein soll. Schüler/innen können diskutieren, welche Arten von Mahlzeiten sie normalerweise zu Hause essen, sie können Rezepte (aus ihrer Kultur oder Familie) mitbringen, sie können Ähnlichkeiten und Unterschiede bei Mahlzeiten und Essgewohnheiten herausfinden usw.
- Auf diese Weise wird inklusive Pädagogik veranschaulicht, da sich die Beteiligung aller Schüler/innen verbessert und diese gleichwertig geschätzt wird. Die Unterschiede zwischen Schüler/innen werden zur Unterstützung des Lernens als Ressource eingesetzt.
- Grundwerte wie die weltweite (ungerechte) Verteilung von Essen und die Verfügbarkeit von gesundem Essen können besprochen werden. Dazu können beispielsweise folgende Fragen gestellt werden: Welche Möglichkeiten haben Schulen in Peru? Oder in Syrien? Oder im Sudan? usw.
 Hinweis: Sie können auch die Aktivität „Kann die Erde uns ernähren?“ damit verknüpfen. (siehe Modul 2 und ein ausgearbeitetes Unterrichtsbeispiel auf der MaSDiV-Website)
- Unterrichtskultur und -normen können in den Mittelpunkt gestellt werden: Achtung der Ideen der Mitschüler/innen, Zusammenarbeit, gemeinsame Entscheidungsfindung auf „demokratische“ Weise usw.

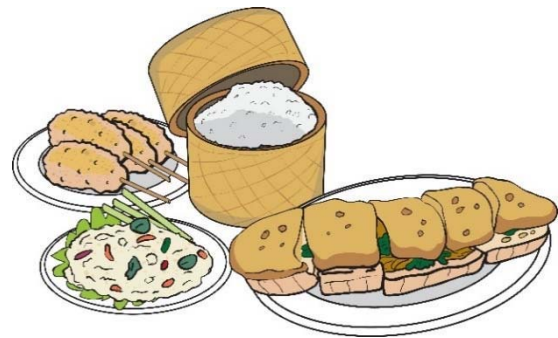


Image: Coloubox.de

Teil C – Kultur und Heterogenität

In diesem Teil der Aktivität erkunden die Teilnehmer/innen die Bedeutung der Heterogenität von Kultur und des interkulturellen Unterrichts. Sie diskutieren, welches Paradigma (Homogenität, Heterogenität oder Heterogenität) am besten zu der Situation in ihrer Schule und zu ihrer Unterrichtspraxis passt.

Paradigmenwechsel

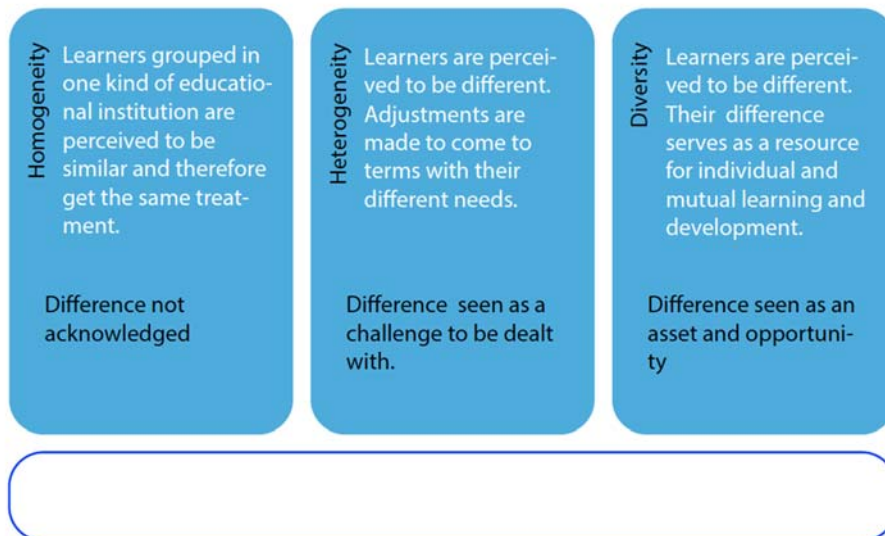
Hinweis: Wir haben diesen Teil als Think-Pair-Share (TPS) Aktivität gestaltet. Sie können diese Arbeitsweise ändern, wenn TPS nicht zu Ihrer Gruppe passt.

Think: Zeigen Sie den Teilnehmern/innen die folgende Abbildung und fragen Sie einzeln ab, wo sie jetzt in ihrer Schule und in ihrem eigenen Unterricht stehen: Homogenität, Heterogenität oder Heterogenität?

Pair: Bilden Sie Zweiergruppen (wenn möglich mit Lehrkräften aus verschiedenen Schulen) und lassen Sie sie über ihre Position im Rahmen der drei Paradigmen diskutieren. Fordern Sie sie außerdem auf, diese Paradigmen anhand eines konkreten Beispiels zu verdeutlichen.

Share: Diskutieren Sie im Plenum, wie Lehrkräfte diese Paradigmen sehen, wo sie jetzt stehen und wo sie in naher Zukunft stehen möchten. Wenn zutreffend: Welche Schritte unternehmen sie, um dieses Ziel zu erreichen?

Paradigm shifts: from homogeneity to heterogeneity to diversity



Hinweis: Achten Sie darauf, dass die Teilnehmer/innen respektvoll miteinander umgehen und sich nicht beleidigen. Auch wenn in der Abbildung eine Neigung zur Heterogenität zu erkennen ist, haben Lehrer/innen und Schulen möglicherweise Gründe, dieses Paradigma abzulehnen. Fragen Sie nach den Gründen und gehen Sie respektvoll darauf ein.

Was bedeutet Heterogenität und Kultur?



Image: Coloubox.de

Teilnehmer/innen lesen und diskutieren in kleinen Gruppen die Definitionen von Heterogenität und Kultur auf Arbeitsblatt 2.

Fordern Sie sie auf, folgende Fragen in den Mittelpunkt zu stellen:

- Welche Aspekte der Heterogenität sind für den Mathematik- und Naturwissenschaftsunterricht besonders wichtig und warum?
- Welche dieser Aspekte begegnen Ihnen in Ihren Klassen?
- Erkennen Sie die Art und Weise, wie „Kultur“ und „interkulturelle Situationen“ hier definiert wird?
- Können Sie ein Beispiel einer „interkulturellen Situation“ aus Ihrer Unterrichtspraxis geben?
- Wie würden Sie kulturelle Heterogenität definieren?



Hinweis: Sie können auch andere oder weitere Definitionen verwenden, wenn Sie sich in die theoretischen Grundlagen einarbeiten möchten.

Aktivität 3.2 – Kulturelle Wurzeln von Naturwissenschaft und Mathematik (45 min)

Bei dieser Aktivität sollen Teilnehmer/innen ihre eigenen (impliziten) Werte und Glaubenssätze über das Wesen und den Ursprung von Mathematik und Naturwissenschaft hinterfragen. Weiterhin sollen Teilnehmer/innen darüber nachdenken, inwiefern in ihrem Unterricht gleichwertig auf multikulturelle Wurzeln eingegangen wird. Ist die Art und Weise, wie wir Mathematik und Naturwissenschaft ausüben, erlernen und verwenden auf der ganzen Welt gleich? Und auch im Verlauf der Geschichte? Der Leitsatz lautet: Mathematik/Naturwissenschaft ist ein interkulturelles (oder multikulturelles) Unterrichtsfach.

Einführung (5 Minuten)

Fordern Sie Teilnehmer/innen auf, eine Antwort (3 Zeilen) auf folgende Frage auf eine kleine Karte zu schreiben: Was ist Naturwissenschaft/Mathematik für Sie?

Diskussion (2 Runden à 10 min + 5 min Zusammenfassung)

Organisieren Sie eine Diskussion (oder verwenden Sie eine andere Arbeitsmethode), um eine oder mehrere der folgenden Aussagen zu diskutieren:

- Naturwissenschaft/Mathematik ist ein neutrales Unterrichtsfach.
- Naturwissenschaft/Mathematik hat nichts mit Kultur zu tun.
- Ich kann mich nur an berühmte Wissenschaftler/innen und Mathematiker/innen aus dem Westen erinnern.
- Naturwissenschaft und Mathematik sind objektive Disziplinen basierend auf einem feststehenden Wissensschatz, der im Laufe der Zeit bewiesen wurde.
- Ich muss mich in meinen Mathematik- und Naturwissenschaftsstunden nicht um Kultur kümmern, da es in meiner Klasse keine Schüler/innen mit anderen kulturellen Hintergründen gibt.

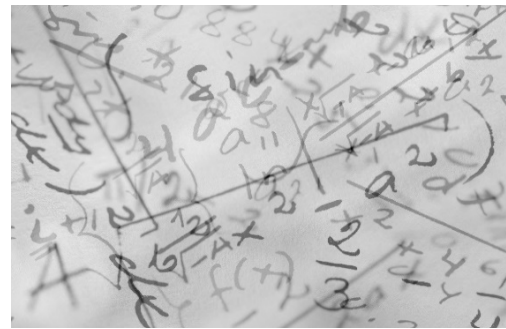


Image: Coloubox.de

Hinweis: Im Internet finden Sie mehrere Leitfäden für die Organisation einer (kleinen) Diskussion. Sie können Ihre Teilnehmer/innen aber auch auffordern, sich entsprechend einer Skala von „absoluter Ablehnung“ bis „absoluter Zustimmung“ in einer Reihe aufzustellen. Nachdem die Positionen eingenommen wurden, fordern Sie eine oder zwei Teilnehmer/innen auf, ihre Argumente zu präsentieren. Beteiligen Sie sich nicht an der Diskussion. Schließlich können Sie Ihre Teilnehmer/innen auch auffordern, einen kurzen Vorschlag (max. 1 min) zu ihren Ansichten zu einer der Aussagen zu präsentieren. Siehe unten für Hintergrund und Ergebnisse der Diskussionen.

Wissen vertiefen (20 min)

Fordern Sie Teilnehmer/innen auf, in kleinen fachspezifischen Gruppen eine oder mehrere der folgenden Aufgaben zu erfüllen. Sie können aber auch die Aufgabe stellen, eine oder mehrere dieser Aufgaben in Ihrer ganzen Gruppe zu erledigen.

Gruppe der Naturwissenschaften: Vergleichen Sie Ihre Überzeugungen zur Definition von Naturwissenschaft mithilfe der Beschreibungen, die auf den Karten stehen. Vergleichen Sie diese Beschreibungen mit der indigenen Wissenschaft und dem indigenen Wissen aus mehreren Quellen

(siehe Arbeitsblatt 3). Inwiefern ähneln bzw. unterscheiden sich die westliche Wissenschaft und die indigene Wissenschaft? Ändert das Ihre Ansichten/Überzeugungen zum Wesen der Wissenschaft?

Gruppe der Biologie: Sehen Sie sich das Video zur Biologie der Ethnizität und des DNA-Nachweises an <https://www.youtube.com/watch?v=VnfKgffCZ7U>



Image: Coloubox.de

Diskutieren Sie folgende Fragen: Welche Schlussfolgerung wird im Video gezogen? Ist ethnischer/kultureller Hintergrund ein valider Bevölkerungsindikator? Welche zugrundeliegenden biologischen Prozesse dienen als Grundlage für die Kategorisierung von Menschen in bestimmte Gruppen? Haben wir die Erlaubnis, Menschen als anders zu definieren? Was ist Rasse/Ethnizität? Wie „exakt“ sind wissenschaftliche Beweise? Wann definieren wir Gruppen in einer Bevölkerung als anders und warum verspüren wir den biologischen Drang, Unterschiede zwischen Gruppen zu machen?

Gruppe der Mathematik: Lesen und diskutieren Sie das Beispiel „Wer hat das Pascalsche Dreieck erfunden“ auf dem Arbeitsblatt 4. Was lässt der Name „Pascalsches Dreieck“ hinsichtlich des Ursprungs dieser Anordnung von Zahlen vermuten? Ist es für Sie wichtig, etwas über die Geschichte und die kulturellen Wurzeln der Mathematik zu wissen? Welchen Wert kann es für (bestimmte) Schüler/innen in Ihrer Klasse haben, etwas darüber zu wissen? Würden Sie dieses Beispiel in Ihrem Unterricht verwenden? Kennen Sie andere Beispiele oder Theoreme, die viele verschiedene Wurzeln auf der ganzen Welt haben?

Hintergrund und Ergebnisse für die Diskussion(en)

Die Diskussion(en) sollten zu der Erkenntnis führen, dass es zur Einbeziehung aller Schüler/innen in den multikulturellen Unterricht hilfreich ist:

- Multikulturelle Kontexte zu erkennen und zu integrieren.
- Wissen über den Hintergrund des Unterrichtsfachs zu haben (Ursprünge, Geschichte, Entwicklung, Anpassung, Übernahme und parallele Entwicklung).
- Eine Verbindung zu dem multikulturellen Hintergrund der Schüler/innen in der Klasse herzustellen.

Fordern Sie die Teilnehmer/innen auf, die Ergebnisse der Aufgaben miteinander auszutauschen und folgende Frage zu beantworten:

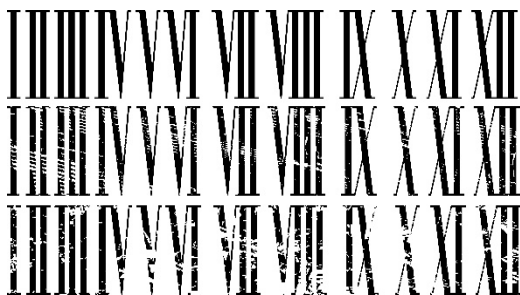


Image: Coloubox.de/ Photo: Volodymyr Horbovy

Unterliegen Mathematik/Naturwissenschaft kulturellen Unterschieden?

Wählen Sie selbst eine geeignete Methode zum Meinungsaustausch, die zur Zusammensetzung und Größe Ihrer Gruppe passt. In den Diskussionen können folgende Beobachtungen und Fragen verwendet werden.

- Einige Teilnehmer/innen denken vielleicht, dass die Beiträge der Mathematik und Naturwissenschaft

hauptsächlich aus dem Westen kommen. Möglicherweise kennen sie die Beiträge aus anderen Kulturen und älteren oder anderen Zivilisationen wie den Mayas, Ägyptern, Persern, Indern, Ureinwohnern Australiens oder Amerikas, Asiaten, Griechen oder Römern nicht. Wenn dem so ist, geben Sie einige (weitere) Beispiele nichtwestlicher Wissenschaftler/innen und Erfindungen, Produkte, Instrumente usw. aus der indigenen Wissenschaft (wie z. B. traditionelle Medizin, Astronavigation, Zahlensysteme).



- Fragen Sie Teilnehmer/innen, ob sie eines oder alle dieser Beispiele in Ihrem Unterricht verwenden oder ihren Schüler/innen präsentieren würden? Warum? Warum nicht? Würden bestimmte Schüler/innen mehr von diesen Beispielen profitieren als andere?
- Möglicherweise möchten Sie auch darüber diskutieren, ob Teilnehmer/innen der Meinung sind, ihr Unterrichtsfach sei einfach in einer Umgebung mit kultureller Heterogenität zu verwenden oder daran anzupassen. Oder genauer gesagt, ob der Unterricht ihrer Meinung nach die kulturelle Heterogenität der Schüler/innen widerspiegeln sollte. Verwenden Sie wie in früheren Aktivitäten die weitreichendere OECD-Definition von Kultur, um über Unterricht mit Schüler/innen verschiedener kultureller Herkunft zu sprechen (siehe Arbeitsblatt 2).

Hinweis: Auf der Website <https://www.nameorg.org/learn/> finden Sie Quellen (z. B. Texte, Hintergründe, Fragen) dazu, „wie es ist, ein multikultureller Pädagoge in der Mathematik und Naturwissenschaft zu sein“: https://www.nameorg.org/learn/can_i_be_a_multicultural_educa.php
https://www.nameorg.org/learn/i_teach_science_can_i_be_a_mu.php



Aktivität 3.3 – Dilemma-Karten (30 min)

In dieser Aktivität wechseln wir den Blickwinkel von der Naturwissenschaft/Mathematik als Disziplin zu Alltagskontexten oder Situationen, die eine Rolle in der Unterrichtspraxis spielen. Dazu verwenden wir Dilemmas mit Bezug zu kulturellem Hintergrund. Erkennen die Teilnehmer/innen, dass einige Alltagsthemen und Kontexte, die sie im Unterricht verwenden, für einige Schüler/innen aufgrund ihres Hintergrunds und ihrer moralischen Werte, mit denen sie aufgewachsen sind, problematisch sein könnten? Haben Sie das Gefühl, dass Sie diese Themen ansprechen können und dass sich jeder im Unterricht sicher und wertgeschätzt fühlt? Wir werden einige Überlegungen und Techniken besprechen, mit denen solche Themen oder Dilemmas bearbeitet werden können.

„Bewegung-Argumentation“

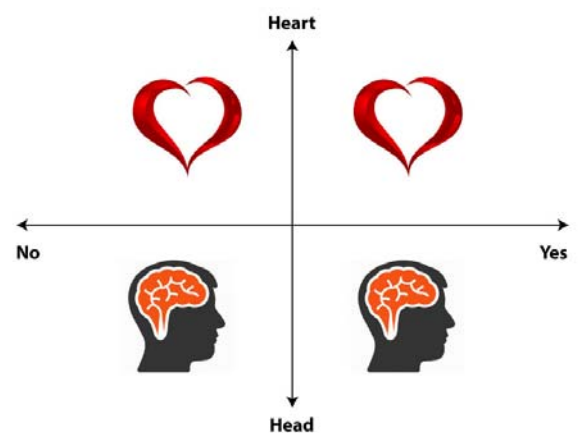
In einer Klasse mit kultureller Heterogenität stehen Lehrer/innen möglicherweise vor Dilemmas. Mit den Karten auf Arbeitsblatt 5 können Teilnehmer/innen über Dilemmas bezüglich des Mathematik- und Naturwissenschaftsunterrichts in Klassen mit kultureller Heterogenität diskutieren.

Bitte beachten Sie, dass Sie auch Dilemmas mit Bezug zu sozialwissenschaftlichen Fragen wie in Modul 2 verwenden können.

Dabei verwenden wir eine Arbeitsmethode, bei der Verstand und Gefühl kombiniert wird, darüber hinaus wird physische Bewegung eingesetzt („Bewegung-Argumentation“, siehe auch Modul 2)². Schaffen Sie ausreichend Platz für die Teilnehmer/innen, sodass sie sich entlang zweier Achsen bewegen können (siehe Abbildung xx).

Wählen Sie eine der Dilemma-Karten und lesen Sie sie laut vor. Fordern Sie Teilnehmer/innen auf, sich eine Meinung zu bilden und eine Position entlang der Achse einzunehmen, die von „ja, ich würde dies in meinem Unterricht diskutieren oder durchführen“ bis zu „Nein, ich würde dieses Thema in meinem Unterricht vermeiden“ reicht.

Als nächstes sollten alle Teilnehmer/innen darüber nachdenken ob er/sie seine/ihre Entscheidung aufgrund von Gefühlen/Überzeugungen (das „Herz“) oder aufgrund von Rationalität/Denken (der „Kopf“) getroffen hat und eine Position in dieser Richtung einnimmt. Die Kopf-Herz-Achse verläuft senkrecht zur Ja-Nein-Achse. Das führt dazu, dass die Teilnehmer/innen sich über die vier Quadranten verteilen.



Fordern Sie Teilnehmer/innen auf, ihre Position auf jeder der Achsen zu erklären. Hinweis: Sie können sie auch sofort nach ihrer Entscheidung auf der Ja-Nein-Achse um eine Erklärung bitten. In diesem Fall bitten Sie sie erst, ihre Position zu erklären, und fragen Sie sie dann, ob sie sich mehr nach dem Verstand oder dem Gefühl entschieden haben. Danach fordern Sie sie auf, ihre Position auf der Kopf-Herz-Achse einzunehmen. Wichtig ist, dass alle Meinungen richtig und sinnvoll sind und nicht zur Debatte stehen. Fragen Sie Teilnehmer/innen an verschiedenen Positionen nach ihren Argumenten:

² https://elbd.sites.uu.nl/wp-content/uploads/sites/108/2017/05/2599_2_artikelp.v.d.zandebeweegredeneren.pdf

Warum haben sie diese Position eingenommen? Gab es in der Vergangenheit Erfahrungen, die sie geprägt haben? Beruht ihre Meinung mehr auf Überzeugungen/Gefühlen oder mehr auf Argumentation?

Nachdem einige Gründe/Argumente ausgetauscht wurden, fragen Sie die Teilnehmer/innen, ob sie jetzt eine andere Position einnehmen möchten, nachdem sie weitere Argumente gehört haben. Wenn Teilnehmer/innen sich bewegen, bitten Sie um eine Erklärung, warum sie ihre Meinung geändert haben. Hat der Kopf oder das Herz oder haben beide gemeinsam die Entscheidung getroffen?



Image: Coloubox.de/ Photo: Stunning Art

Hinweis:

Wenn der Raum für diese Aktivität nicht geeignet ist (z. B. wenn aufgrund von unbeweglichen Möbeln oder wenig Platz keine Bewegung möglich ist) oder wenn es andere Gründe gibt, warum die Gruppe sitzen bleiben möchte, können Sie Farbkarten verwenden, um die vier Quadranten zu repräsentieren (Ja-Herz, Ja-Kopf, Nein-Herz, Nein-Kopf). Teilnehmer/innen heben dann die Karte, die ihrer Position am besten entspricht.

Reflektieren Sie über die Aktivität, insbesondere über die Wirkung der Einbeziehung der Kopf-Herz-Achse: Wie hat dies den Teilnehmer/innen geholfen? Untersuchungen haben gezeigt, dass Gefühle eine Rolle spielen, wenn moralische Dilemmas diskutiert werden³. Hat die Aktivität dies für Teilnehmer/innen verständlich kommuniziert? Fragen Sie Teilnehmer/innen auch, ob es ihrer Meinung nach möglich und wünschenswert ist, diese Art von Aktivität (Bewegung-Argumentation) mit ihren Schülern/innen durchzuführen, um beispielsweise auf kulturelle oder sozialwissenschaftliche Fragen einzugehen?

Hinweis: Sie können die Dilemma-Karten auf mehrere Arten einsetzen. Wählen Sie die Art, die am besten zu Ihrer Gruppe passt.

- Lassen Sie Teilnehmer/innen die Dilemmas auswählen, die ihnen am ehesten in ihrer täglichen Unterrichtspraxis begegnen, und diskutieren Sie diese in kleinen Gruppen.
- Schaffen Sie drei Bereiche (beispielsweise Poster oder Tisch) im Raum und kennzeichnen Sie diese mit irrelevant, relevant, sehr relevant. Geben Sie jedem/r Teilnehmer/in fünf Karten, die sie dann verteilen. Präsentieren Sie der Gruppe die Verteilung der Karten und diskutieren Sie, ob jemand die Position einer Karte ändern möchte, und bestärken Sie ihn/sie in seiner/ihrer Entscheidung. Kann er/sie die Gruppe überzeugen, der Veränderung der Position der Karte zuzustimmen?
- Verteilen Sie drei Dilemma-Karten oder lassen Sie drei Dilemma-Karten von den Teilnehmern/innen auswählen. Die Teilnehmer/innen sollen jetzt beschreiben, wie sie diese Dilemmas in ihrem Unterricht überwinden würden. Dabei können Sie gute Praktiken aus ihrem eigenen Unterricht weitergeben.
- Fordern Sie Teilnehmer/innen auf, sich weitere Dilemmas zu überlegen, beispielsweise Dilemmas aus ihrer täglichen Praxis. Fügen Sie sie der Liste hinzu und diskutieren Sie kurz darüber: Haben andere Teilnehmer/innen ähnliche Erfahrungen gemacht?

Hinweis: Ermutigen Sie Teilnehmer/innen, eine dieser Unterrichtsmethoden (Methoden zum Umgang mit Dilemmas) in ihrem Unterricht zu nutzen. Sie können die hier vorgestellten Dilemma-Karten

³ siehe beispielsweise: Van der Zande, P.A.M. (2011). Learners in dialogue. Teacher Expertise and Learning in the Context of Genetic Testing. Utrecht: Utrecht University (PhD thesis).

verwenden und sie für ihre Zwecke anpassen (hauptsächlich geht es dabei um die Umformulierung des Dilemmas) oder fachverwandte Dilemmas oder sozialwissenschaftliche Fragen einsetzen (siehe beispielsweise Modul2).



Hausaufgabe: Gestaltung einer Unterrichtsaktivität



Image: Coloubox.de

Im Rahmen dieser Aktivität sollen Teilnehmer/innen eine Unterrichtsaktivität mit dem Schwerpunkt Forschendes Lernen für ihre Klasse mit Schüler/innen mit verschiedenen kulturellen Hintergründen entwickeln. Dies soll anhand eines kontextorientierten Konzepts und der Integration von Bestandteilen, auf die in den vorangegangenen Aktivitäten eingegangen wurde, geschehen. Sie konzentrieren sich möglicherweise darauf, (1) einen Kontext zu verwenden, der die kulturelle Heterogenität der Schüler/innen als „Ressource“ einsetzt (2) auf die kulturellen Wurzeln der Mathematik oder Naturwissenschaft einzugehen oder (3) moralische Dilemmas oder sozialwissenschaftliche Fragen mit Bezug zur kulturellen Heterogenität einzubeziehen.

Hinweis: Diese Aktivität muss natürlich vor der letzten Seminarstunde erfolgen. Sie können den Teilnehmer/innen die Aufgabe geben, die Unterrichtsaktivität während eines Seminars zu gestalten, das ist jedoch nicht obligatorisch, es kann auch einfach nur eine Hausaufgabe sein.

Vorbereitung – optional: während einer Seminarstunde

Teilen Sie die Teilnehmer/innen in kleine fachspezifische Gruppen zur Gestaltung eines ersten Entwurfs der Unterrichtsaktivität ein. Dabei sollen die Teilnehmer/innen eine allgemeine Übersicht vorbereiten, in der sie

- die Klasse, das Thema und die Bestandteile identifizieren, die sie verwenden möchten (siehe oben)
- (SMART)-Lernziele formulieren und gewährleisten, dass die Aktivität und die Unterrichtsmethode zu den beabsichtigten Zielen passen.

Lassen Sie Teilnehmer/innen kurz über folgende Fragen diskutieren:

- Wie gewährleistet Ihre Unterrichtsaktivität (der Kontext und das Forschende Lernen) die Unterrichtseteiligung **aller** Schüler/innen und wie berücksichtigt sie die (kulturelle) Heterogenität in Ihrer Klasse? Welche Rolle haben Sie als Lehrkraft?
- Ist es für all Ihre Schüler/innen möglich, die Aktivität mit ihrem eigenen kulturellen Hintergrund zu verknüpfen? Welche Bestandteile der Aktivität unterstützen dieses Ziel? Welche Rolle spielen Sie als Lehrkraft, um dies zu erreichen?

Gestalten und ausprobieren – Hausaufgabe

Fordern Sie die Teilnehmer/innen auf, die Aktivität zu Hause fertigzustellen und sie in ihrer Schule auszuprobieren. Bitten Sie sie, ihre Materialien und das ausgefüllte Bewertungsformular auf Arbeitsblatt 6 zur nächsten Seminarstunde mitzubringen und (optional) bereiten Sie eine kurze Präsentation über ihre Erfahrungen vor (3 min Präsentation, Poster, 2 ppt-Folien usw.).

Präsentation und Diskussion – in der letzten Seminarstunde

Fordern Sie die Teilnehmer/innen auf, ihre Unterrichtsaktivität zu präsentieren/auszutauschen (Materialien und Erfahrungen). Sie können dies in kleinen Gruppen oder im Plenum tun.

Diskutieren Sie Themen aus dem Bewertungsformular, z. B. hat es wie erhofft/erwartet funktioniert? Was hat gut funktioniert? Was war schwierig?

Sie können auch die Fragen aus der Vorbereitung verwenden.



Aktivität 3.4 – Verschiedene Möglichkeiten, Probleme anzugehen und zu lösen (45 min)

Im Rahmen dieser Aktivität sollen Lehrer/innen verstehen, wie die kulturellen Hintergründe der Schüler/innen die Art und Weise beeinflussen, in der sie Naturwissenschaft und Mathematik erlernen, insbesondere, wie sie ungelöste (Forschendes Lernen) Probleme wahrnehmen und bearbeiten. Hinweis: Diese Aktivität ist besonders für Teilnehmer/innen in multikulturellen Klassen mit Schüler/innen interessant zu sein, die (kürzlich) aus verschiedenen Ländern/(Sub)kulturen gekommen sind, kann aber auch bei allen anderen Lehrer/innen eingesetzt werden.

Teil A: Verschiedene Arten zu zählen und zu rechnen (Beispiele aus der Mathematik)

Teilnehmer/innen sehen sich Arbeitsblatt 7 (2 Seiten) mit Beispielen von verschiedenen Rechenarten (Multiplikation und Division) an. Fordern Sie sie auf, jede Berechnungsmethode zu analysieren, und vergleichen Sie sie mit ihrer eigenen und der Methode, die ihre Schüler/innen verwenden würden.

Diskutieren Sie, wie (kultureller) Hintergrund und Kultur die Rechenmethode beeinflussen, insbesondere wenn Schüler/innen oder Teilnehmer/innen in anderen Ländern zur Schule gegangen sind. Diskutieren Sie darüber hinaus, wie die Teilnehmer/innen mit diesen Unterschieden im Unterricht umgehen würden:

- Müssen alle Schüler/innen dieselbe (ihre) Methode verwenden? Dürfen Schüler/innen ihre eigenen Methoden verwenden?
- Würden sie die verschiedenen Berechnungsmethoden im Plenum vergleichen und diskutieren lassen?
- Würden sie die verschiedenen Methoden als Thema aufgreifen, das Schüler/innen selbst recherchieren sollen?
- Würden die Teilnehmer/innen selbst, andere Verfahren oder Algorithmen zeigen? Zum Beispiel (antike) Methoden der Multiplikation wie Gittermultiplikation (antiker Iran) oder Multiplikation nach Zeilen (Japanisch) oder Multiplikation durch Verdoppeln und Halbieren (altes Ägypten).

Hinweis: Respektieren Sie alle Reaktionen. Sie können dies mit den drei Paradigmen aus Aktivität 1c verknüpfen.

Teil B: Verschiedene Möglichkeiten, auf ungelöste Probleme zu reagieren (und Forschendes Lernen)

Teilnehmer/innen bemerken möglicherweise, dass ihre Schüler/innen unterschiedlich auf ungelöste Probleme und Forschendes Lernen reagieren. Diese Reaktionen können vom Lernstil der Schüler/innen beeinflusst sein oder wie vertraut Schüler/innen mit ungelösten Problemen und Forschendem Lernen usw. sind. Sie können jedoch auch davon beeinflusst sein, was ihre Erfahrungen und (kulturellen) Überzeugungen über „wie Schule und Lernen funktioniert“ sagen. Wenn Schüler/innen beispielsweise daran gewöhnt sind, dass Lehrkräfte eine „allwissende“ Autorität sind, fällt es ihnen schwer, selbst über Möglichkeiten zur Lösung eines Problems nachzudenken.



Image: Coloubox.de

Teilen Sie die Gruppe in Dreiergruppen auf: zwei Teilnehmer/innen fungieren als Problemlöser/innen und ein/e Teilnehmer/in dient als Beobachter/in/Schriftführer/in. Präsentieren Sie eines oder beide der folgenden ungelösten Probleme (das erste ist eher mathematisch, das zweite eher naturwissenschaftlich orientiert):

- Wie viel Wasser spart man beim Zähneputzen, wenn man das Wasser nicht laufen lässt?
- Wie könnte man das Salz aus dem Sand des Strandest trennen?

Die beiden Problemlöser/innen lösen gemeinsam das Problem. Der/die Beobachter/in macht sich Notizen zum Verfahren.

Tauschen Sie im Plenum aus, wie die Problemlöser/innen an dem Problem gearbeitet haben. Konzentrieren Sie sich auf das Verfahren und Themen wie:

- War das Problem eindeutig?
- Wie hat es begonnen? Konnten Sie sofort starten? Was haben die Problemlöser/innen getan, diskutiert usw.?
- Welches Wissen haben sie gebraucht (und verwendet)? Alltagswissen und naturwissenschaftliches Wissen?
- Haben sie einfach ausprobiert? Haben Sie sich getraut, Fehler zu machen? Und diese diskutiert?
- Wie sind sie mit Unsicherheit umgegangen?

Lassen Sie Teilnehmer/innen dann in (fachspezifischen) kleinen Gruppen diskutieren, wie Schüler/innen ihrer Meinung nach auf diese (oder ähnliche) ungelöste Probleme und Forschendes Lernen reagieren würden.

- Was wäre die erste Reaktion der Schüler/innen und wie würden sie vorgehen (verwenden Sie die vorangegangenen Fragen)?
- Was beeinflusst die Art und Weise, in der verschiedene Schüler/innen reagieren? Spielen Hintergrund, Kultur, Sprache, frühere Erfahrungen eine Rolle?

Diskutieren Sie auch darüber, was die Teilnehmer/innen mit diesen Unterschieden im Unterricht machen würden:

- Keine ungelösten Probleme und Forschendes Lernen einsetzen
- Besondere Hilfe/Hinweise für Schüler/innen anbieten, die Probleme haben
- Schüler/innen auffordern, sich gegenseitig zu unterstützen/in gemischten Gruppen arbeiten
- Diese Unterschiede im Unterricht diskutieren und die verschiedenen Qualitäten der Schüler/innen nutzen.

Hinweis: Respektieren Sie alle Reaktionen. Sie können dies mit den drei Paradigmen aus Aktivität 1c und dem Modul 1 verknüpfen.



Aktivität 3.5 – Schüler/innen als Naturwissenschaftler/innen (30 min)

Im Rahmen dieser Aktivität sollen Teilnehmer/innen herausfinden, wie ihre Schüler/innen Naturwissenschaft/Mathematik „sehen“, und verstehen, welche Auswirkungen die kulturellen Hintergründe der Schüler/innen darauf haben können.

Die Teilnehmer/innen denken dabei an Beiträge, die (ihre) Schüler/innen zur Naturwissenschaft und/oder zu ihrer kulturellen Gemeinschaft leisten können. Oder aber sie sehen, dass die Teilnahme an der Forschergemeinschaft über den Lehrplan oder das Unterrichtsfach hinausgehen. Schüler/innen können als Naturwissenschaftler/innen fungieren, indem sie Probleme identifizieren und Lösungen entwickeln. Teilnehmer/innen erkennen den Wert, den Vorbilder in den Naturwissenschaften für die Verbesserung der Selbstwirksamkeit ihrer Schüler/innen haben können. Sie können ihren Schüler/innen helfen, Vorbilder zu finden, mit denen sie sich identifizieren können.

Teil A: Was ist Naturwissenschaft und Mathematik?

Teilnehmer/innen haben über ihre eigenen Definitionen/Bedeutungen/Überzeugungen zum Wesen von Naturwissenschaft und Mathematik geschrieben und diskutiert (in Aktivität 2). Sie haben festgestellt, dass es innerhalb der Gruppe unterschiedliche Ergebnisse gibt, die von Faktoren wie (kultureller) Hintergrund, Alter, Ausbildung, Geschlecht usw. beeinflusst werden.

Verweisen Sie auf diese Erfahrung (Aktivität 2) und lassen Sie die Teilnehmer/innen darüber nachdenken, wie festgestellt werden kann, wie ihre Schüler/innen Wissenschaft und Mathematik sehen und ausüben. Geben Sie Teilnehmer/innen fünf Minuten Zeit, um sich darüber auszutauschen.

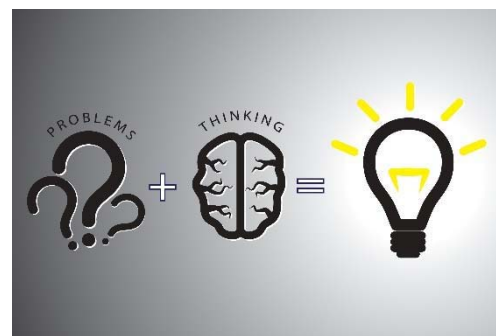


Image: Coloubox.de/ Photo: Santosh Kumar

Diskutieren Sie Ideen in der Gruppe. Hinweis: Bei allen Ideen und Beispielen der Teilnehmer/innen muss gewährleistet sein, dass Lehrer/innen im Unterricht mit ihren Schülern/innen über die Unterschiede von Meinungen/Überzeugungen/Ansichten sprechen und sich auch darüber austauschen, welchen Bezug diese Unterschiede zum (kulturellen) Hintergrund und zu den Erfahrungen haben.

Manche Ideen aus der Gruppe oder von Ihnen, können sein:

- Lassen Sie sie Sätze beenden wie „für mich ist Mathematik/Naturwissenschaft ...“, „Was mir an Mathematik/Naturwissenschaft am besten gefällt ...“, „In meinem Leben ist Mathematik/Naturwissenschaft ...“ usw. Diskutieren Sie die Unterschiede im Plenum.
- Fordern Sie Schüler/innen auf, ein Vorbild (Naturwissenschaftler/in) zu finden und zu recherchieren, und lassen Sie sie dann notieren, was Mathematik/Naturwissenschaft ist. Diskutieren Sie im Plenum. Hinweis: Aktivität 5 bietet ein Beispiel.



Image: Coloubox.de

- Bitten Sie alle Schüler/innen, bei sich zu Hause ein Bild aufzunehmen, das einen Bezug zur Naturwissenschaft/Mathematik hat. Die Schüler/innen sollen die Bilder mit in den Unterricht bringen und eine 30-sekündige Präsentation geben: Warum haben sie sich für dieses Objekt/diese Situation entschieden? Welchen Bezug hat das Bild zur Naturwissenschaft/Mathematik? Welche Verbindung hat das Bild zu ihrem (kulturellen) Hintergrund und ihrem Umfeld? Was

bedeutet es für sie? Sprechen Sie mit der ganzen Klasse über die verschiedenen Aspekte der Naturwissenschaft/Mathematik, die in den Bildern zu sehen sind, und welchen Bezug diese zur (persönlichen) Kultur der jeweiligen Schüler/innen haben.

- Fordern Sie Schüler/innen auf, nach naturwissenschaftlichen Themen in den Medien (Fernsehprogramme, Zeitungen, Magazine, Internetblogs, Instagram, Facebook usw.) zu suchen und diese im Unterricht zu präsentieren. Diskutieren Sie, was sie erkennen, was in den Beispielen „naturwissenschaftlich“ ist und wie diese Beispiele ihre „Sicht“ auf die Naturwissenschaften in der Schule beeinflussen. Betonen Sie, dass diese „Sichtweisen“ persönlich und daher vielfältig sind!
- Fragen Sie Schüler/innen, was ein bestimmtes naturwissenschaftliches/mathematisches Thema oder Konzept für sie bedeutet und wie das Thema/Konzept in ihrer Umgebung/ihrem Leben eine Rolle spielt. Konzepte/Themen können sein: *Energie, Kraft, Konstruktion, Symmetrie*. Diskutieren Sie dies im Unterricht und betonen Sie, dass es vielfältige Meinungen gibt.

Hinweis: Sie können das Unterrichtsbeispiel „Natur definieren“ auf Arbeitsblatt 8 verwenden.

Teil B. Fallstudie

Lassen Sie die Teilnehmer/innen die Fallstudie von Boyan Slat (Arbeitsblatt 9), der bereits im Gymnasium als Naturwissenschaftler anfing, lesen und diskutieren. Hinweis: Wenn Sie Beispiele von Schüler/innen vor Ort kennen, die als Naturwissenschaftler/in agieren, verwandeln Sie diese in Fallstudien für diese Aktivität.

Teilnehmer/innen diskutieren die Fallstudie in kleinen Gruppen anhand folgender Fragen.

Über die Fallstudie:

- Welche Botschaft vermittelt dieses Beispiel?
- Sehen Sie einen Bezug zwischen diesem Beispiel und der Naturwissenschaft/Mathematik?
- Welche naturwissenschaftlichen Qualitäten der Schüler/innen tragen zum Erfolg ihrer Handlungen bei?

Über Ihren eigenen Unterricht:

- Würden Sie Ihren Schüler/innen dieses Beispiel in Ihrem Unterricht vorstellen? Wenn ja, wie würden Sie dies tun? Welche Aufgaben würden Sie Ihren Schüler/innen geben?
- Welche Reaktionen erwarten Sie von Ihren Schülern/innen? Unterscheiden Sie zwischen verschiedenen Reaktionen unterschiedlicher (Gruppen) von Schüler/innen.

Als nächstes tauschen die Teilnehmer/innen die Ergebnisse aus den kleinen Gruppen aus. Sie können dafür verschiedene Methoden verwenden. Wählen Sie eine Methode, die zu Ihrer Gruppe passt (paarweise, Plenumsdiskussion usw.).

Leitfäden für weitere Diskussion (Kursleiter/in). Sie können Teilnehmer/innen fragen:

- Was machen Ihre Schüler/innen Ihrer Meinung nach in fünf oder zehn Jahren mit dem naturwissenschaftlichen Wissen, das Sie in Ihrem Unterricht gelernt haben? Wie sieht es mit allgemeineren Kompetenzen aus: Forschendes Lernen, Problemlösung, Forschungstechniken usw.
- Welche anderen Kompetenzen würden Sie Ihren Schüler/innen für die berufliche Laufbahn oder ihr Leben gerne mitgeben?

Teil C. Naturwissenschaftliche Vorbilder

Diskutieren Sie mit den Teilnehmern/innen, wie Vorbilder in den Naturwissenschaften, mit denen sich Schüler/innen identifizieren können, ihre Selbstwirksamkeit⁴ in den Naturwissenschaften verbessern



können. Fordern Sie Teilnehmer/innen auf, über die folgenden Fragen nachzudenken (Sie können Think-Pair-Share verwenden).

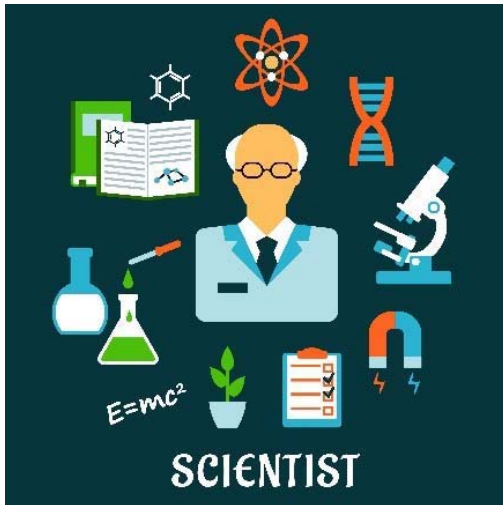


Image: Coloubox.de

- Kennen Sie Naturwissenschaftler/innen, die Ihre Schüler/innen bewundern oder als Vorbilder sehen? Mit welchen Naturwissenschaftlern/innen werden sich Ihre Schüler/innen Ihrer Meinung nach identifizieren? Berücksichtigen Sie die Heterogenität in Ihrer Klasse.
- Finden Sie es wichtig, die Wahrnehmungen von Naturwissenschaft und Naturwissenschaftler/innen der Schüler/innen zu erweitern? Warum?
- Was können Sie in Ihren Unterrichtsstunden tun (Aktivitäten, Aufgaben), um Schüler/innen zu helfen, sich mehr mit Naturwissenschaftler/innen zu identifizieren und ihre Wahrnehmungen von Naturwissenschaft und Naturwissenschaftler/innen mit ihrem eigenen Hintergrund/Geschichte/Geschlecht/Kultur zu verknüpfen?

Tauschen Sie im ganzen Plenum Ideen aus. Dazu können gehören:

- Fordern Sie Schüler/innen auf, eine/n „Naturwissenschaftler/in bei der Arbeit“ zu zeichnen. Analysieren und diskutieren Sie, was diese Zeichnung zeigt: Sind die Zeichnungen traditionell, d. h. Zeigen sie einen (älteren) Mann in einem Labor? Sind die Zeichnungen im „Sensationsstil“ und zeigen eine „monsterähnliche“ oder Comicbook-ähnliche Person in einem Keller mit Horrorelementen? Sind Sie weniger traditionell und zeigen eine Frau, eine nichtweiße Person einer Minderheit in einem nicht-traditionellen Labor? Können sich Schüler/innen mit ihrem/ihrer Naturwissenschaftler/in identifizieren?
- Fordern Sie die Schüler/innen auf, eine/n Nobelpreisgewinner/in oder eine/n andere/n Naturwissenschaftler/in mit einem wenig traditionellen Hintergrund oder aus einer (Sub)kultur, mit dem/der sie sich identifizieren können, zu wählen und zu recherchieren. Bitten Sie die Schüler/innen, ihre Ergebnisse auszutauschen oder (auf einem Poster) zu präsentieren.

Fordern Sie Schüler/innen auf, sich eine/n Naturwissenschaftler/in „auszusuchen“, zu dem/der sie eine Beziehung haben (Freunde, Familie, Nachbarschaft, Netzwerk, Sport, Musik usw.) und ihn/sie zu seinem/ihrer Hintergrund, seiner/ihrer Arbeit und der Frage, wie er/sie zum/zur Naturwissenschaftler/in wurde, zu befragen.



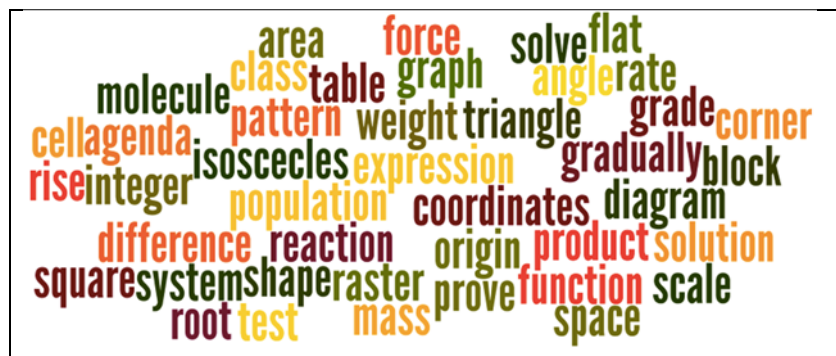
Image: Coloubox.de

Aktivität 3.6 – Sprache im multikulturellen Mathematik- und Naturwissenschaftsunterricht (30 min)

Teilnehmer/innen sollen die Bedeutung der Sprache für die Naturwissenschaft und Mathematik erkennen und Möglichkeiten zur Anregung der Sprachentwicklung neben der Entwicklung von naturwissenschaftlichen und mathematischen Konzepten erlernen. Teilnehmer/innen erkennen, wie wichtig es ist, auf die Sprache aller Schüler/innen einzugehen, und sie lernen Themen kennen, die besonders für multilinguale Klassen von Interesse sind.

Teil A –die Bedeutung von Sprache für den Erwerb von Mathematik und Naturwissenschaft

Fordern Sie die Teilnehmer/innen auf, sich die Wortwolke anzusehen.



- Fragen Sie die Teilnehmer/innen, was ihnen auffällt und welche Arten von Wörtern sie sehen. Halten Sie die Aufgabe kurz.
- Als nächstes wählen Teilnehmer/innen Worte, die für ihr Unterrichtsfach typisch sind.
- Bilden Sie dann kleine fachübergreifende Gruppen und fordern Sie die Teilnehmer/innen auf, folgende Fragen zu diskutieren:
 - o Welche dieser Wörter sind auch Teil unserer Alltagssprache? Wie unterscheidet sich die Bedeutung der Wörter in Ihrem Unterrichtsfach von der im Alltag?
 - o Notieren Sie zwei typische Ausdrücke (oder Sätze), in denen eines dieser Worte verwendet wird. Ein Wort in der Alltagssprache und ein Wort für Ihr Unterrichtsfach.
 - o Welche Probleme erwarten Sie bei Ihren Schülern/innen hinsichtlich dieser Doppeldeutigkeit? Unterscheiden sich die Probleme von Schüler/innen mit Ihrer Muttersprache von den Problemen der Schüler/innen, die eine andere Sprache sprechen?
 - o Überlegen Sie sich Möglichkeiten, wie Sie Schüler/innen beim Erwerb der „Sprache der Mathematik/Naturwissenschaft“ unterstützen können.

Präsentieren Sie im Plenum einige Theorien/Hintergründe zu sprachsensiblen Unterricht. Sie können den Text im Arbeitsblatt 10 oder Literatur über dieses Thema aus Ihrem eigenen Land verwenden. Weisen Sie darauf hin, dass es für die Teilnehmer/innen wichtig ist, ihre Aufmerksamkeit aktiv der Sprache ihres Unterrichtsfachs, aber auch auf der Schulsprache zu widmen. Das ist für alle Schüler/innen wichtig, nicht nur für Schüler/innen, die zu Hause eine andere Sprache sprechen. Auf diese Weise ist es leichter, ein neues Konzept in einem vertrauten Kontext (für den Schüler/innen die Sprache haben) einzuführen und fachspezifische Sprachziele für jede Unterrichtsstunde zu formulieren. Darüber hinaus lassen Sie Schüler/innen sprechen und schreiben, um Sprache zu produzieren, und geben Sie Sprachunterstützung, z. B. ein Schema, eine Struktur zum Formulieren eines Texts, Mindmapping usw.

Teil B – Multilinguale Klassen

Fordern Sie Teilnehmer/innen auf, den folgenden Text zu lesen.

Lehrer/innen können Schüler/innen beim Erlernen von Naturwissenschaft unterstützen, indem sie vielfältige Konzepte der wissenschaftlichen Argumentation in ihrem Unterricht zulassen. So verwenden Schüler/innen möglicherweise sowohl ihre Muttersprache als auch ihre zweite Sprache, um sich mit Naturwissenschaft zu beschäftigen. Jean-Charles, ein Schüler aus der 6. Klasse in einer bilingualen Umgebung, verwendete die englische Sprache zur Verdeutlichung technischer Begriffe, die in seiner Muttersprache (Kreol) nicht vorhanden sind. **Indem er seine Ideen in zwei Sprachen ausdrückte, hat er seine gesamten linguistischen Kompetenzen eingesetzt, um tiefgehende Argumente zu entwickeln und die Metamorphose des Mehlwurms zu verstehen** (Warren, Ballenger, Ogonowski, Rosebery und Hudicourt-Barnes 2001)⁵.

Lassen Sie die Teilnehmer/innen in kleinen Gruppen über die Themen in diesem Text diskutieren. Sie können auch gemischte Gruppen aus Lehrer/innen mit multilingualen Klassen bzw. ohne multilinguale Klassen bilden. Leiten Sie die Diskussionen in kleinen Gruppen anhand folgender Fragen:

- Was denken Sie über Schüler/innen, die mehr als eine Sprache verwenden?
- Haben Sie Schüler/innen mit bilinguaem Hintergrund in Ihrem Unterricht? Dürfen sie ihre Muttersprache in Gesprächen mit ihren Klassenkameraden/innen verwenden? Tauschen Sie Argumente für und gegen die Verwendung der Muttersprache der Schüler/innen aus (T1).

Sammeln Sie im Plenum Argumente für und gegen Schüler/innen, die ihre Muttersprache verwenden, und versuchen Sie, die Argumente zu differenzieren, indem Sie die Frage stellen, unter welchen Bedingungen die Teilnehmer/innen dies erlauben bzw. verbieten würden.

Erweitern Sie die Diskussion, wenn dies zur Gruppe passt, insbesondere, wenn eine große Zahl der Teilnehmer/innen in multilingualen Klassen unterrichtet.

- Wäre es ein Problem, die Muttersprachler in einer Gruppe zu sammeln, damit sie die Theorie in ihrer eigenen Sprache diskutieren, bevor sie die Diskussion in die Schulsprache übersetzen?
- Was würden Sie benötigen, um die Schüler/innen zu unterstützen?
- Gibt es andere Lösungen/Beispiele, die Sie verwenden können, um mehrere Sprachen zu integrieren?



Image: Coloubox.de

Hinweis: In diesem Bereich gibt es kein allgemeines „richtig“ oder „falsch“. Was am besten getan werden kann, hängt sehr von der Situation vor Ort ab.

Evaluierung

Nutzen Sie die letzten fünf Minuten für eine Reflexion des Fortbildungskurses: Fassen Sie den Kurs zusammen (verwenden Sie beispielsweise das Schema aus dem Handbuch) und fragen Sie, ob die Teilnehmer/innen alle Module verbinden können und welche Aspekte sie in ihren Unterricht integrieren werden. Außerdem können Sie sie auffordern, Plus- und Minuspunkte zu dem Kurs zu notieren.

⁵ Brown, P. L. (2007). Cultural Diversity in the Science Classroom. http://static.nsta.org/files/sc0707_60.pdf. Science and Children, Summer 2007, 60-61.



Referenzen

- Armstrong, F. (2016). Inclusive education: School cultures, teaching and learning. In G. Richards and F. Armstrong (Hg.), *Teaching and learning in diverse and inclusive classrooms. Key issues for new teachers* (S. 7–18). Abingdon, Oxon, New York, NY: Routledge. <https://www.amazon.co.uk/Teaching-Learning-Diverse-Inclusive-Classrooms/dp/0415564638>
- Ascher, M. (1988). Graphs in Cultures: A Study in Ethnomathematics. *HISTORIA MATHEMATICA*, 15, 201-227. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0315086088900626>
- Banks, J. A. (1993). Multicultural Education: Historical Development, Dimensions, and Practice. *Review of Research in Education*, 19 (1993), S. 3-49. <http://www.jstor.org/stable/1167339>
- Bishop, A. J. (1988). Mathematics education in its cultural context. *Educational Studies in Mathematics*, 19, S. 179-191.
- Booth, T. and Ainscrow, M. (2002). *Index for inclusion - developing learning and participation*. Bristol: Centre for Studies on Inclusive Education (CSIE). <http://www.eenet.org.uk/resources/docs/Index%20English.pdf>
- Brown, P. L. (2007). Cultural Diversity in the Science Classroom. *Science and Children*, Summer 2007, 60-61. http://static.nsta.org/files/sc0707_60.pdf
- Chinn, P. W. U. (2017). Why science education for diversity? *Studies in Science Education*, 53(1), S. 109-111. doi:10.1080/03057267.2016.1266813.
- Ensign, J. (2005). Helping teachers use students' home cultures in mathematics lessons: Developmental stages of becoming effective teachers of diverse students. In A. Rodriguez and R. Kitchen (Hg.), *Preparing mathematics and science teachers for diverse classrooms: Promising strategies for transformative pedagogy* (S. 225-242). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Hazelkorn, E. (2015). *Science education for Responsible Citizenship*. Retrieved from Brussels:
- Prediger, S. and Wessel, L. (2013). Fostering German-language learners' constructions of meanings for fractions—design and effects of a language- and mathematics-integrated intervention. *Mathematics Education Research Journal*, 25, S. 435–456. doi:10.1007/s13394-013-0079-2.
- Wellington, J. & Osborne, J. (2001). *Language and Literacy in Science Education*. Open University Press UK.



Arbeitsblatt 1 – Beschreibung einer Unterrichtsaktivität

Entwickeln Sie eine gesunde multikulturelle Mahlzeit

Im Rahmen dieser Aktivität entwickeln Sie eine gesunde, multikulturelle Mahlzeit für Ihre Schule.

Zunächst müssen Sie ein wenig recherchieren.

- Was bedeutet gesunde Mahlzeit? Was macht eine Mahlzeit gesund?
- Was ist multikulturell in Ihrer Schule?
- Was sind typische Mahlzeiten in verschiedenen Kulturen?

Als nächstes müssen Sie sich für Ihre Mahlzeit entscheiden.

- Welche Gerichte gehören zu Ihrer Mahlzeit?
- Welche Zutaten und welche Mengen sind erforderlich?
- Was kostet Ihre Mahlzeit?

Am Ende möchten Sie möglicherweise noch andere Themen überprüfen:

- Gibt es in Ihrer Schule Schüler/innen, für die diese Mahlzeit nicht geeignet ist?
- Ist die Mahlzeit tierfreundlich?
-



Arbeitsblatt 2 – Definitionen von Kultur und Heterogenität

Heterogenität

Definition

... “diversity” is a multi-faceted concept that can contain as many elements and levels of distinction as required. Work on the topic includes but is not limited to: age, ethnicity, class, gender, physical abilities/qualities, race, sexual orientation, religious status, educational background, geographical location, income, marital status, parental status and work experiences.

... the definition of “diversity” for this work can be framed as: characteristics that can affect the specific ways in which developmental potential and learning are realised, including cultural, linguistic, ethnic, religious and socio-economic differences.

Educating teachers for diversity: Meeting the challenge. (2010). Educational research and innovation. Paris: OECD, p. 21

Kultur

Box 3: Defining culture

“Culture” is a difficult term to define because cultural groups are always internally heterogeneous and contain individuals who adhere to a range of diverse beliefs and practices. Furthermore, the core cultural beliefs and practices that are most typically associated with any given group are also constantly changing and evolving over time. However, distinctions may be drawn between the material, social and subjective aspects of culture, that is, between the material artefacts that are commonly used by the members of a cultural group (e.g., the tools, foods, clothing, etc.), the social institutions of the group (e.g. the language, the communicative conventions, folklore, religion, etc.), and the beliefs, values, discourses and practices which group members commonly use as a frame of reference for thinking about and relating to the world. Culture is a composite formed from all three aspects, consisting of a network of material, social and subjective resources. The full set of cultural resources is distributed across the entire group, but each individual member of the group only uses a subset of the full set of cultural resources that is potentially available to them (Barrett et al., 2014).

Defining ‘culture’ in this way means that any kind of social group can have its own distinctive culture: national groups, ethnic groups, faith groups, linguistic groups, occupational groups, generational groups, family groups, etc. The definition also implies that all individuals belong to multiple groups and have multiple cultural affiliations and identities (e.g. national, religious, linguistic, generational, familial, etc.). Although all people belong to multiple cultures, each person participates in a different constellation of cultures, and the way in which they relate to any one culture depends, at least in part, on the perspectives that are based on other cultures to which they also belong. In other words, cultural affiliations intersect, and each individual occupies a unique cultural positioning.

People’s cultural affiliations are dynamic and fluid, that is, what they think defines them culturally fluctuates as an individual moves from one situation to another. These fluctuations depend on the extent a social context focuses on a particular identity, and on the individual’s needs, motivations, interests and expectations within that situation.

Intercultural situations arise when a person encounters someone else who is perceived to have one or more cultural affiliations that differ from their own. Such encounters can involve people from different countries, people from different regional, linguistic, ethnic or faith backgrounds, or people who differ from each other because of their lifestyle, social class, age or generation, etc. Intercultural encounters occur when cultural differences are perceived and become important because of the situation or the individual’s own orientation and attitudes. In such situations, intercultural competence is required in order to interact, communicate and understand the position and perspective of the other across the perceived cultural group boundary.

Quelle: OECD, global competency for an inclusive world

Arbeitsblatt 3 – Was ist indigene Wissenschaft?

Quelle: <https://wisen.org/about/what-is-indigenous-science/>

Wie die westliche Naturwissenschaft verlässt sich die indigene Wissenschaft auf die direkte Beobachtung, um Prognosen und Vorhersagen zu erstellen: Die indigene Wissenschaft ist besonders gut darin, über viele Jahre und geographische Räume Verknüpfungen herzustellen und Muster wahrzunehmen. Indigene Naturwissenschaftler/innen werden in verschiedenen Spezialgebieten ausgebildet, unter anderem Kräuterkunde, Wetterbeobachtung, psychische Gesundheit und Zeitmessung, und es gibt Tests, um die Validität der indigenen Wissenschaft zu prüfen.

Zwei Unterschiede zwischen den beiden Wissenschaften stechen jedoch ins Auge: Daten aus der indigenen Wissenschaft werden nicht verwendet, um Naturgewalten zu kontrollieren, sondern ermitteln Methoden und Ressourcen, um die Naturgewalten zu verstehen. Andere wesentliche Unterschiede zwischen der konventionellen und der indigenen Wissenschaft sind, z. B.:

- Indigene Wissenschaftler/innen sind ein Bestandteil des Forschungsprozesses, dessen Integrität durch einen klaren Prozess gewährleistet wird.
- Weiterhin versucht die indigene Wissenschaft, unsere Beziehungen zu allen lebenden Dingen zu verstehen und zu vervollständigen. Natur wird als intelligent und lebendig und damit als aktiver Forschungspartner verstanden.
- Ziel der indigenen Wissenschaft ist es, die Balance zu bewahren.
- Die indigene Wissenschaft verwischt die Grenzen zwischen Zeit und Raum und unser Untersuchungsgebiet und unsere Partizipation erstrecken sich in die Vergangenheit und die Gegenwart.
- Darüber hinaus ist die indigene Wissenschaft ganzheitlich, sie setzt alle Sinne ein, auch die spirituellen und mentalen Eindrücke.
- Das Ziel des Prozesses ist die genaue Balance, in der die Kreativität zum Vorschein kommt.
- Wir bleiben jederzeit in der natürlichen Welt verankert. In anderen Worten, wenn wir den Moment/die Stelle der Balance erreichen, glauben wir nicht, dass wir transzendent sind. Stattdessen sagen wir, dass wir normal sind.
- Humor und Ernst bilden ein Gleichgewicht, Humor ist aber auch ein wichtiger Bestandteil für die Wahrheitssuche, auch in den kraftvollsten Ritualen.

Quelle: Wikipedia

Die Begriffe *traditionelles Wissen*, *indigenes Wissen* und *lokales Wissen* beziehen sich im Allgemeinen auf Wissenssysteme, die in den kulturellen Traditionen regionaler, indigener oder lokaler Gemeinschaften integriert sind. Zum Gebiet des traditionellen Wissens gehören Arten von Wissen über traditionelle Technologien des Lebensunterhalts (Werkzeuge und Techniken für die Jagd oder Landwirtschaft), Geburtshilfe, Ethnobotanik und ökologisches Wissen, traditionelle Medizin, Astronavigation Ethno-Astronomie, das Klima und andere. Diese Art des Wissens ist für den Lebensunterhalt und das Überleben von entscheidender Bedeutung und beruhen auf einer Ansammlung empirischer Beobachtungen sowie der Interaktion mit der Umgebung.

In vielen Fällen wird traditionelles Wissen seit Generationen mündlich von Person zu Person weitergegeben. Einige Formen des traditionellen Wissens drücken sich in Geschichten, Legenden, Folklore, Ritualen, Liedern und Gesetzen aus. Andere Formen des traditionellen Wissens nehmen andere Formen an.

[..]

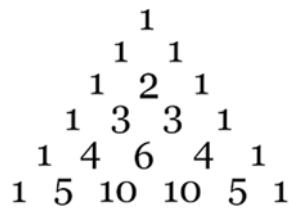
Ein Bericht der International Council for Science (ICSU) Study Group zum Thema Naturwissenschaft und traditionelles Wissen beschreibt das traditionelle Wissen wie folgt:



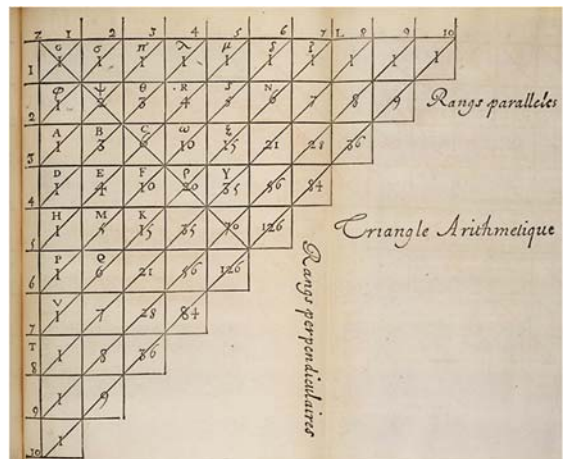
„eine kumulative Ansammlung von Wissen, Know-How, Praktiken und Darstellungen, die Völker mit einer langen Geschichte der Interaktion mit der natürlichen Umgebung entwickelt und gepflegt haben. Diese differenzierten Verständnisse, Interpretationen und Bedeutungen sind ein fester Bestandteil eines kulturellen Komplexes, der Sprach-, Benennungs- und Klassifizierungssysteme, Praktiken zur Ressourcennutzung, Rituale, Spiritualität und Weltanschauung umfasst.“

Arbeitsblatt 4 – Wer hat das Pascalsche Dreieck erfunden?

1. Was wissen Sie über dieses Bild?
Notieren Sie alles, was Ihnen einfällt.



Im Jahr 1665 hat der französische Mathematiker Blaise Pascal diese Version des Dreiecks gezeichnet, das später zumindest in der westlichen Welt nach ihm benannt wurde. Aber hat Blaise Pascal wirklich dieses mathematische Dreieck erfunden?



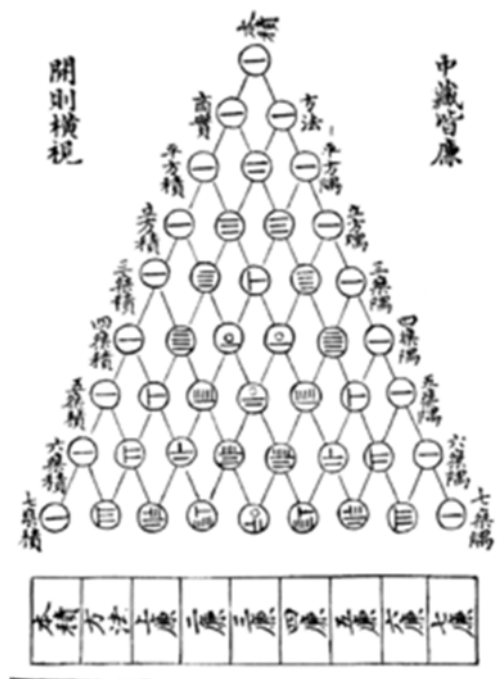
2. Sehen Sie sich das Bild⁶ rechts an, das aus einer mathematischen Arbeit des Chinesen Zhu Shijie aus dem Jahr 1303 stammt.

- Was fällt Ihnen auf?
- In welchem System werden die Zahlen geschrieben?

Haben die Chinesen das Pascalsche Dreieck erfunden?

Sehen Sie sich das Bild auf der nächsten Seite an.

古法七方圖



3. Notieren Sie mindestens fünf Aspekte, die Sie über das Bild rechts interessant finden.
- Um welche Sprache handelt es sich?
 - Können Sie die Zahlen lesen? Ist es leicht, die Zahlen zu erkennen? Warum?
 - Welche Muster sehen Sie?

Diese Abbildung ist eine Seite aus einer Arbeit des marokkanischen Mathematikers und Arztes Ahmad al-Ald'ari ibn Mun'im, der um etwas 1200 in Marrakesch lebte.

Dies ist nicht einmal die älteste Quelle, in der dieses Dreiecksmuster erscheint. Wenn Sie mehr wissen möchten, können Sie Texte zur Geschichte der Mathematik lesen.

التاسع من الظاهر في اخراج الحدود العاشر من انفسها وانما هي الحدود العاشر من
مثالها هذا بيت فيه عشرة واحده من عشرة انة وانفسها المنوموشة ان تسعة
خواص هذا الحدود او ما يمكنه فيه من اربعة اقسام من اربعة اقسام من اربعة اقسام
القبسة والخواص الخمسة ما تدعو الى ان يكون الارقام في الاعداد من اربعة اقسام
انطلاقا على تامل النظر في عمه ايضا في ثواب الاكثر وقصر الاختيار والتمويل الواسع















جدول جمع الحدود	جدول الترتيب	جدول الترتيب	جدول الترتيب	جدول الترتيب	جدول الترتيب	جدول الترتيب	جدول الترتيب	جدول الترتيب	جدول الترتيب
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
45	36	28	21	15	10	6	3	1	0
120	84	48	28	15	8	4	2	1	0
210	120	64	36	21	10	5	3	1	0
252	162	96	54	28	14	7	4	2	1
210	120	64	36	21	10	5	3	1	0
120	84	48	28	15	8	4	2	1	0
45	36	28	21	15	10	6	3	1	0
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

صنعت العمل بالحدود ان كان هذا الواجب حرم وادرت ثم شرابة وهو على
ان يكون في كل من هذه الواجب من مائة وثلثون اربع الحدود كما عدا بالله والكل من هذه الحدود
الواجب من مائة وثلثون اربع الحدود كما عدا بالله والكل من هذه الحدود كما عدا بالله والكل من هذه الحدود

⁶ Quelle: Wikipedia



Arbeitsblatt 5 – Dilemma-Karten

<p>Alle Dilemmas beginnen mit „Würden Sie als Lehrer/in ...“</p> <p>Perform a microscope practical to examine the hairs of students</p>  <p>Have mixed girl/boy groups in an exercise where there has to be physical contact? (first aid course, armwrestle, contact sports, team building, etc.)</p>  <p>Have your students study food or perform tasting tests during Ramadan or other abstinence periods</p>  <p>Hand out (random) treats on a specific occasion in your class (Birthday, good class results, winning a game/award)</p> 	<p>Describe an Era as 4.000 years BC (or other calender issues)</p>  <p>Discuss the genetic distances between human populations (or on the phylogenetic tree)</p>  <p>Let your students construct a family tree (or interview grandparents)</p>  <p>Give theoretical lessons on inoculation, blood transfusion or transplant organs</p> 
<p>Discuss the evolution theory</p>  <p>Let the students perform a blood typing analysis</p>  <p>Measure body parts or height and weight in class</p>  <p>Discuss current political issues and news in your classroom</p> 	<p>Teach your students about puberty and sex</p>  <p>Talk with your students about: sexual orientation</p> 



Arbeitsblatt 6 – Bewertungsformular

Name		
Schule		
Unterrichtsfach		Klassenstufe
Welche Lernaktivität wurde verwendet (kurze Beschreibung der Ressourcen und der Lehrmethode(n))?		
Inwiefern verwendet ihre Aktivität Forschendes Lernen, um Schüler/innen zu motivieren?		
Wie und warum <ul style="list-style-type: none"> - stellt Ihre Aktivität eine Verbindung zu den kulturellen Hintergründen Ihrer Schüler/innen her und setzt diese Hintergründe ein? - geht Ihre Aktivität auf die kulturellen Wurzeln der Mathematik oder Naturwissenschaft ein? - führt Ihre Aktivität dazu, dass Schüler/innen über moralische Dilemmas diskutieren? 		
Erfahrungen während der Unterrichtsstunde: Welche Verhaltensweisen Ihrer Schüler/innen haben Sie beobachtet (abweichend von der Norm)? Was haben Sie hinsichtlich verschiedener kultureller Hintergründe beobachtet?		



Arbeitsblatt 7 – verschiedene Berechnungsverfahren

Multiplikation

183 x 23 =	183 x 23 =

Division

3672 ÷ 8 =	565 ÷ 3 =

493 ÷ 5 =	32,12 ÷ 4 =

Arbeitsblatt 7 -- Fortsetzung

<p>654x7 Area model</p> <p>654x7</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td style="padding: 5px;">600</td> <td style="padding: 5px;">50</td> <td style="padding: 5px;">4</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">74200</td> <td style="padding: 5px;">350</td> <td style="padding: 5px;">28</td> <td></td> </tr> </table> $\begin{array}{r} 4200 \\ 350 \\ 28 \\ \hline 4578 \end{array}$	600	50	4		74200	350	28		<p>Partial products</p> <p>654x7 = 4578</p> <table style="margin-left: 20px;"> <tr> <td style="padding: 5px;">4x7</td> <td style="padding: 5px;">28</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">50x7</td> <td style="padding: 5px;">350</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">600x7</td> <td style="padding: 5px;">4200</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="padding: 5px;">4578</td> </tr> </table>	4x7	28	50x7	350	600x7	4200		4578				
600	50	4																			
74200	350	28																			
4x7	28																				
50x7	350																				
600x7	4200																				
	4578																				
<p>Lattice 654x7=4578</p> <table style="margin-left: 20px;"> <tr> <td></td> <td style="padding: 5px;">6</td> <td style="padding: 5px;">5</td> <td style="padding: 5px;">4</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">7</td> <td style="padding: 5px;">4</td> <td style="padding: 5px;">3</td> <td style="padding: 5px;">2</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">5</td> <td style="padding: 5px;">2</td> <td style="padding: 5px;">5</td> <td style="padding: 5px;">8</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">4</td> <td style="padding: 5px;">5</td> <td style="padding: 5px;">7</td> <td style="padding: 5px;">8</td> <td></td> </tr> </table>		6	5	4		7	4	3	2		5	2	5	8		4	5	7	8		<p>One other</p> $\begin{array}{r} 32 \\ 654 \\ +654 \\ 654 \\ 654 \\ 654 \\ 654 \\ 654 \\ 654 \\ \hline 4578 \end{array}$
	6	5	4																		
7	4	3	2																		
5	2	5	8																		
4	5	7	8																		



⁷ abgerufen am 23. Januar 2018 von <http://www.triedandtrueteachingtools.com/2016/11/multiplication-madness.html>



Arbeitsblatt 8 – Natur definieren

Sonnen am Strand, mit dem Hund spazierengehen, im See schwimmen, zur Schule mit dem Rad fahren, ohne wahrzunehmen, dass Sie ständig in der „Natur“ sind.

Was definieren Sie als Natur und was finden Sie in der Natur wichtig? Beantworten Sie folgende Fragen: Wie würden Sie die Natur beschreiben?

2. Wie wichtig ist Natur für Sie?
3. Verbringen Sie Zeit mit Ihrer Familie in der Natur (Aktivitäten)? (wenn ja, wo?)
4. Waren Sie schon in einem Naturreservat oder Naturgebiet?
5. Beschreiben Sie die Anforderungen, die ein Naturreservat/Naturgebiet Ihrer Meinung nach erfüllen sollte.
6. „Nutzen“ Sie die Natur häufig? Eventuell beim Sport oder bei einem anderen Hobby oder anderen Aktivitäten?

Sehen Sie sich nach der Beantwortung der Frage folgende Bilder an (1-6). Welche dieser Fotos passen in Ihre Sicht der Natur?

→ Sortieren Sie die Fotos anhand Ihrer Sicht auf die Natur. Welche Fotos zeigen Ihre Sicht auf die Natur am besten bzw. am schlechtesten?

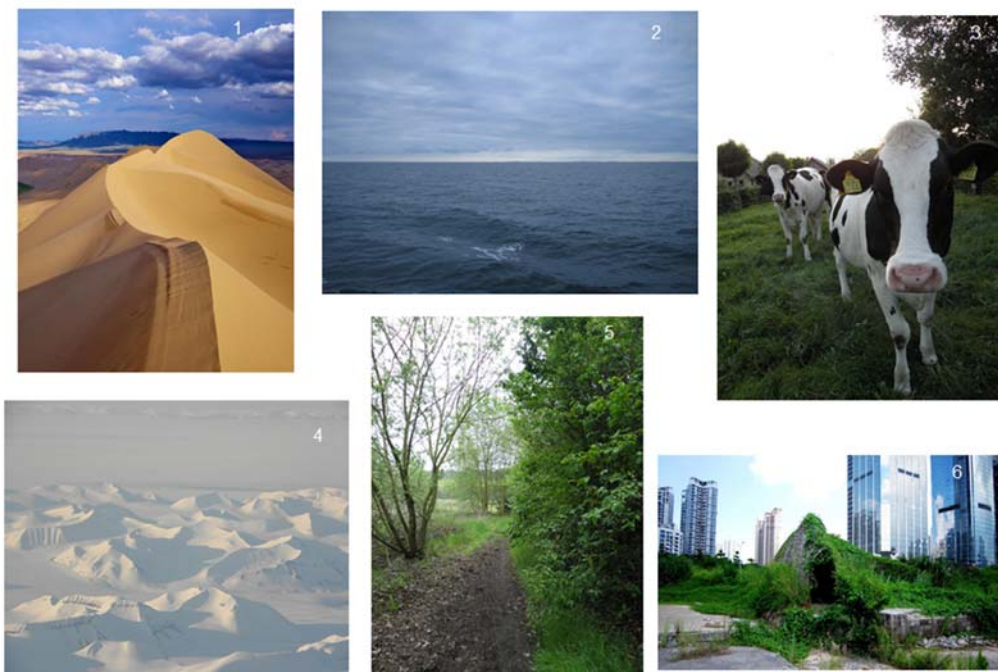


Bild 1 bis 6: Verschiedene Naturbereiche.

→ Diskutieren Sie Ihre Reihenfolge mit ein oder zwei der anderen Teilnehmer/innen. Haben Sie eine andere Sichtweise auf die Natur? Stimmen sie Ihrer Definition von Natur eher zu oder lehnen Sie sie eher ab? Was trägt Ihrer Meinung nach zu diesen Unterschieden bei? Hinweis: Sie können Ihre Antworten auf die Fragen 1 bis 6 verwenden.

→ Wiederholen Sie diese Aktivität mit Ihren Eltern und/oder Großeltern. Haben sie eine andere Definition von Natur? Woher kommen Ihrer Meinung nach diese Unterschiede/Ähnlichkeiten? Wir sprechen in der nächsten Stunde über Ihre Ergebnisse.

Arbeitsblatt 9: Schüler/innen als Naturwissenschaftler/innen – Fallstudie

Boyan Slat (27. Juli 1994) ist ein niederländischer Erfinder und Unternehmer, der Technologien zur Lösung gesellschaftlicher Probleme entwickelt.

Im Alter von 16, als Boyan Slat in der Sekundaroberstufe war, erfand er eine Möglichkeit, die Meere zu säubern und all das Plastik zu entfernen. Er schrieb seine Abschlussarbeit zu diesem Thema. Mit 18 gründete er The Ocean Cleanup, eine Gruppe, die fortschrittliche Systeme entwickelt, um die Meere der Welt von Plastik zu befreien.

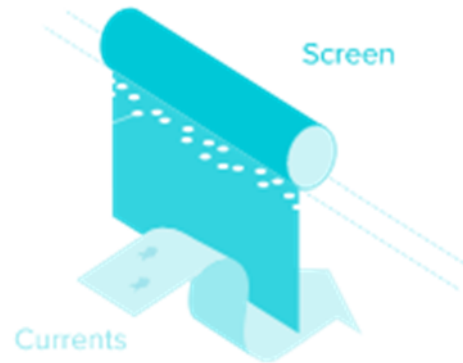
siehe: <http://www.boyanslat.com/>



Statt das Plastik direkt einzusammeln, entwickelte Boyan ein System, bei dem sich das Plastik dank der Meeresströmungen konzentriert, sodass sich die theoretische Zeit zur Säuberung von Jahrtausenden auf einige Jahre reduzieren würde. Der erste Reinigungsprototyp wurde im Juni 2016 in Betrieb genommen.

Sehen Sie sich dieses Video an

<https://www.youtube.com/watch?v=6IjaZ2g-21E>
für die Anfänge und lesen Sie diese Website
<https://www.theoceancleanup.com/technology/>,
um die Technologie zu verstehen.



Arbeitsblatt 10 – Bedeutung von Sprache⁸

Sorgfältige Behandlung von Sprache

Das Erlernen einer Naturwissenschaft ist in vielerlei Hinsicht wie das Erlernen einer neuen Sprache. In einiger Hinsicht ist es schwieriger, da viele der konkreten, konzeptionellen Wörter der Naturwissenschaft wie Energie, Arbeit, Leistung eine präzise Bedeutung und manchmal eine exakte Definition in der Naturwissenschaft, jedoch eine ganz andere Bedeutung im Alltag haben. Daher muss sich der Naturwissenschaftsunterricht mit vertrauten Wörtern wie Energie beschäftigen und ihnen in neuen Kontexten eine neue Bedeutung geben. Ebenso wurden viele der Bezeichnungen in unserem Leben von der Naturwissenschaft übernommen. So zum Beispiel Element, Leitung, Zelle, Feld, Kreis, Verbund. Die Tatsache, dass viele der naturwissenschaftlichen Begriffe metaphorisch gemeint sind, so ist ein naturwissenschaftliches Feld beispielsweise nicht wirklich ein Feld, macht die Sache noch verzwickter. Naturwissenschaftsunterricht bedeutet auch die Einführung neuer Wörter, einige in vertrauten Kontexten (z. B. Schienbein, Wadenbein), andere in unvertrauten Kontexten (z. B. Allel, Enzym, längsverlaufend). Eine weitere Kategorie der Sprache, die Lehrer/innen für Naturwissenschaften (und viele andere Lehrkräfte) verwenden, wurde als „Sprache der höheren Bildung“ bezeichnet (siehe Kapitel 3). Dazu gehören Wörter wie modifizieren, vergleichen, evaluieren, Hypothesen formulieren, schlussfolgern, rekapitulieren usw. Diese Wörter werden von Lehrer/innen und in Abschlussprüfungen verwendet, sind aber selten auf dem Spielplatz, in Clubs oder bei Fußballspielen zu hören. Wie sollten Lehrer/innen für Naturwissenschaften ihre Fachsprache und die Sprache der höheren Bildung einsetzen? In diesem Buch sind wir der Meinung, dass jegliche Sprache mit Vorsicht behandelt werden sollte und dass wir um die Schwierigkeiten wissen und nicht vergessen sollten, dass Schüler/innen naturwissenschaftliche Begriffe zwar in Schrift und Sprache verwenden können, das aber nicht zwangsläufig bedeutet, dass sie diese Begriffe auch verstehen (dies gilt natürlich auch für Journalisten, andere Autoren sowie Radio- und Fernseh-Experten). Das soll jedoch nicht heißen, dass wir die Sprache der Naturwissenschaft vermeiden und ständig in die Alltagssprache übersetzen sollen.

[...].

Das Erlernen der Sprache der Naturwissenschaft ist die Grundlage für das Erlernen der Naturwissenschaft. Wie Vygotsky (1962) bereits angemerkt hat, kann ein Kind erst Konzepte entwickeln, wenn es Wörter verwenden kann. Sprachentwicklung und konzeptionelle Entwicklung sind unweigerlich miteinander verbunden. Denken erfordert Sprache, Sprache erfordert Denken. Oder negativ ausgedrückt: „Schwierigkeiten mit der Sprache führt zu Schwierigkeiten im logischen Denken“ (Byrne et al. 1994).

[...]

Abschließend müssen wir uns alle daran erinnern, dass die naturwissenschaftliche Kommunikation viel mehr ist als die verbale Sprache, also das gesprochene und geschriebene Wort. Wörter sind wichtig, aber in der Naturwissenschaft verlassen wir uns mehr als in anderen Fächern auf eine Kombination und Interaktion von Worten, Bildern, Diagrammen, Fotos, Animationen, Grafiken, Gleichungen, Tabellen und Kurven (Lemke 1998; Jones 2000). 9

⁹ Abgerufen am 24. Januar 2018 von <https://www.mheducation.co.uk/openup/chapters/0335205984.pdf>

