

5 Intelligentes Üben als Bestandteil des naturwissenschaftlichen Unterrichts

Ulrike Schulz-Kossuch

5.1 Projektbeschreibung und Zielsetzung

Jeder Lernprozess benötigt Übungsphasen. Dieses Üben wurde bisher im herkömmlichen naturwissenschaftlichen Unterricht zu wenig verankert und häufig in einer wenig motivierenden Form in die Hausaufgaben verlagert. Im Zuge des zunehmenden Ganztagsunterrichts und der verstärkten Reduzierung der Hausaufgaben sind Übungsphasen innerhalb des Unterrichts von besonderer Bedeutung und bieten wertvolle Chancen. Die Zeit, die dafür investiert werden muss, ist gut angelegt, wenn Übungsphasen intelligent und anregend in den Lernprozess eingebettet sind und diesen sinnvoll unterstützen. Die Übungsphasen sind nur dann intelligent, wenn die Übungsaufgaben genau zum Lernstand und zu den angestrebten Zielen passen, Schüler Übe-Kompetenz entwickeln können, richtige Lernstrategien nutzen und die Lehrer gezielte Hilfe beim Üben geben können (Meyer 2004).

In unserem Projekt wurden unterschiedliche Übungsformen für intelligentes Üben im kompetenzorientierten, naturwissenschaftlichen Unterricht zusammengetragen, in verschiedenen Inhaltsbereichen erprobt und auf der Grundlage der dabei gemachten Erfahrungen weiterentwickelt.

Die Projektgruppe Ruhrgebiet setzt sich aus folgenden Lehrerinnen und Lehrern zusammen:

Erich Kästner-Realschule, Gladbeck: Antje Flinkmann, Manfred Kiesow-Roeder, Barbara Koppers

Gesamtschule Berger Feld, Gelsenkirchen: Ulrike Schulz-Kossuch

Gesamtschule Horst, Gelsenkirchen: Michael Hänsel

Rosa-Parks-Schule (Gesamtschule), Herten: Susanne Köser, Andreas Moch, Brigitte Schröter

Schalker Gymnasium, Gelsenkirchen: Friedhelm Kossuch

Sekundarschule Hassel, Gelsenkirchen: Carola Soltau

Verbundschule der Stadt Isselburg, Isselburg: Wilfried Elting, Petra Jonat

Willy-Brandt-Gesamtschule, Marl: Karin Lammers

Unser Projektziel war die Entwicklung motivierender, abwechslungsreicher Übungsphasen für den kompetenzorientierten Unterricht in den Naturwissenschaften. In Orientierung an den 10 Merkmalen guten Unterrichts nach Meyer (2004) und dem Anspruch der individuellen Förderung von Schülerinnen und Schülern haben wir intelligente Übungsformen zusammengetragen, erprobt und verfeinert. Unterricht mit solch integrierten Übungen soll die Individualisierung der Lernprozesse ermöglichen, indem

5.1 Projektbeschreibung und Zielsetzung

die Lehrperson Strukturen vorgibt, die eine selbstgesteuerte Konstruktion persönlichen Fachwissens ermöglicht und fördert.

Schülerinnen und Schüler sollen erfahren und reflektieren, auf welchen Wegen sie am besten lernen können. Dabei entwickeln sie ihre Übe-Kompetenz. Edelman und Wittmann (2012) sprechen in diesem Fall von elaborierendem Üben im Gegensatz zum mechanischen Üben, bei dem Lerninhalte durch Auswendiglernen, Pauken und Repetieren eingeschliffen und perfektioniert werden. Beide Übungstypen haben ihre Berechtigung, weil sie verschiedene fachliche Zielsetzungen haben. Mit klug eingesetzten Übungsphasen verändert man Lernstrukturen so, dass Schülerinnen und Schüler ihre Selbstständigkeit und soziale Selbstwirksamkeit intensiv und positiv wahrnehmen und gestalten können. Naturwissenschaftliches Lernen geht dabei weit über sprachliches Lernen hinaus.

Die hier vorgestellten Beispiele für intelligentes Üben haben wir im eigenen Unterricht mehrfach erfolgreich durchgeführt. Darüber hinaus fanden sie bei Fachkonferenzen und Austauschtagungen mit Fachlehrern, Moderatoren und Fachleitern große Zustimmung.

5.1.1 Zur Bedeutung des Übens

Kompetenzorientierung im naturwissenschaftlichen Unterricht bedeutet, Schülerinnen und Schüler bei naturwissenschaftlichen Fragestellungen und Problemen handlungsfähig zu machen. Um handlungsfähig zu werden, müssen typische Fähigkeiten und Fertigkeiten nicht nur entwickelt, sondern auch nachhaltig eingeübt werden. In den 70er Jahren des letzten Jahrhunderts verstand man unter Üben in einer eher behavioristischen Sichtweise meist die wiederholte Durchführung von Handlungen, um bestimmte Fertigkeiten, Verhaltensweisen und Gewohnheiten zu verbessern oder zu mechanisieren.

Die Kognitionspsychologie sieht heute aufgrund wesentlicher Erkenntnisse zum menschlichen Lernen und Verstehen die Funktion des Übens deutlich differenzierter. Aebli wies darauf hin (und wird durch Ergebnisse der modernen Gehirnforschung darin unterstützt), dass Wissen und Können durch beständiges Reaktivieren, Umwälzen, Neuordnen, Ausbauen, Festigen, Vertiefen, Verallgemeinern erst beständig und nutzbar wird. Außerdem ist eine wesentliche Voraussetzung dafür, Neues zu lernen, bestehendes Vorwissen integrieren und erweitern zu können. Lehren und Lernen gelingt also besser, wenn immer wieder eine stabile Wissens- und Verständnisbasis das Fundament für Neues liefert.

In den übergeordneten Kompetenzbeschreibungen des Kernlehrplans Naturwissenschaften für die Gesamtschule werden diese Anforderungen im Kompetenzbereich Umgang mit Fachwissen adressiert. Er beinhaltet die Facetten

UF1 Fakten wiedergeben und erläutern

UF2 Konzepte unterscheiden und auswählen

UF3 Sachverhalte ordnen und strukturieren

UF4 Wissen vernetzen

Intelligentes Üben kann die dahinter liegenden Kompetenzen wesentlich fördern und unterstützen. Eine wiederholte Auseinandersetzung mit bestimmten naturwissenschaftlichen Sachverhalten kann Wissen soweit „einprägen“ und verfügbar machen, dass man sicher und schnell ohne langes Nachdenken

5 Intelligentes Üben als Bestandteil des naturwissenschaftlichen Unterrichts

darauf zugreifen kann. Bestimmte Handlungen können vielleicht sogar automatisiert werden, so dass sie wie selbstverständlich ablaufen. Das Arbeitsgedächtnis wird dadurch entlastet, so dass man sich mehr auf das Wesentliche und Neue zu konzentrieren kann. Man fängt eben nicht immer wieder von vorne an.

Neben einer Festigung des Wissens bieten entdeckende, produzierende und vernetzende Varianten des Übens Chancen, zu einem vertieften Verständnis naturwissenschaftlichen Denkens und Arbeitens zu gelangen. Intelligentes Üben kann helfen, gemeinsame Ideen und Prinzipien hinter den Dingen zu entdecken und auf dieser Grundlage zu abstrahieren und zu verallgemeinern. Wissen kann so auf einer höheren Ebene aggregiert und strukturiert werden. In konkreten Anforderungssituationen fällt es dann leichter, Muster zu erkennen und vertraute Ansätze für Lösungen zu nutzen. Darüber hinaus können bestimmte Übungsformen weitere wesentliche Funktionen für das Lernen übernehmen. Besonders bedeutungsvoll sind hier Selbstkontrolle und Feedback, also die Vergewisserung bzw. Rückmeldung, ob fachliche Kompetenzen sicher erreicht wurden oder eventuell weitere Schritte erforderlich sind.

Ein nicht unwesentliches Problem ist, dass herkömmliche Formen des Übens oft als eintönig und mühsam empfunden werden. Es fällt schwer, eine entsprechende Motivation aufrecht zu erhalten. Die erarbeiteten Beispiele für intelligentes Üben im naturwissenschaftlichen Unterricht versuchen, diese Prozesse möglichst abwechslungsreich und motivierend zu gestalten. Besonders geeignet sind dazu Formen, die Grundgedanken bekannter Spiele aufgreifen, die durch ihre Interaktion mit anderen Personen einen besonderen Reiz entfalten. Neben Kompetenzen zum Umgang mit Fachwissen werden dabei in der Regel auch Kompetenzen aus dem Bereich Kommunikation eingeübt, die für eine Handlungsfähigkeit in den Naturwissenschaften unerlässlich sind. Verstehen komplizierter Zusammenhänge wird über Sprache vermittelt, Kommunikation ist deshalb auch ein zentrales Element einer naturwissenschaftlichen Arbeitsweise. Es geht dabei z. B. um das wechselseitige Erklären und Darstellen fachlicher Zusammenhänge in verschiedenen Repräsentationsformen, um gegenseitiges Zuhören und aufeinander Eingehen, um argumentierendes Feedback, um die Verdeutlichung eines Begriffs durch die Beschreibung seiner Eigenschaften usw. Der Austausch mit anderen macht es wiederum unvermeidbar, sich eigene Vorstellungen zu fachlichen Zusammenhängen bewusst zu machen sowie diese neu zu strukturieren und ihre Konsistenz zu überprüfen.

Insgesamt wurden in der Entwicklung der Übungsformen damit folgende Eigenschaften angestrebt: Formen intelligenten Übens sollten fachlich zielführend und zugleich motivierend sein

- durch ihren spielerischen Charakter und die Nutzung der sozialen Funktionen des Spiels,
- durch ein hohes Maß an kognitiver Aktivierung aller Übenden
- durch Anlässe zur Kooperation und Kommunikation
- durch wechselnde Rollen, z. B. als Erklärender oder als Feedbackgebender

In den folgenden Beispielen ergeben sich unterschiedliche Facetten in den Kompetenzbereichen Umgang mit Fachwissen und Kommunikation, die durch die jeweilige Übung besonders gefördert werden. Diesbezügliche Schwerpunkte sind in den Beschreibungen hervorgehoben.

5.2 Beispiele für intelligente Übungsformen

5.2 Beispiele für intelligente Übungsformen¹

5.2.1 Der Mosaikvortrag

Der Mosaikvortrag (am Beispiel der Fotosynthese)

Anleitung

Schüler/innen sollen gemeinsam mit wechselnden Rollen einen fachlichen Vortrag halten. Jede/r Schüler/in erhält verdeckt einen Begriff, der zur Erklärung der Fotosynthese notwendig ist

Die Schülerinnen und Schüler erklären mit Hilfe ihrer zugeteilten Begriffe den Ablauf der Fotosynthese. Die Person, die die gekennzeichnete Startkarte hat, beginnt mit dem Vortrag. Jede/r Schüler/in meldet sich zu dem Zeitpunkt zu Wort, wenn der eigene Begriff den Vortrag sinnvoll ergänzt bzw. fortsetzt.

Bemerkung:

Wenn das Sozialverhalten der Schülerinnen und Schüler noch nicht ausreichend ausgeprägt ist, ist die Einführung einer Sprechkarte, die zum Sprechen berechtigt, sinnvoll. Sie wird vom Start anfangend von Schüler/in zu Schüler/in weitergereicht. Die anspruchsvollere, aber auch interessantere Variante der Übung ist, wenn Schüler/innen ohne Absprachen spontan agieren. Bei geringerem Leistungsvermögen oder weniger Erfahrung können Schüler/innen den Vortrag aber auch in einer gemeinsamen Vorbereitungsphase strukturieren und eine Reihenfolge der Begriffe festlegen.

Ziele:

Der Mosaikvortrag schult das „dynamische Wissen“ – im Gegensatz zu starrem, auswendig gelerntem Reproduktionswissen – und damit die fachliche Diskussionsfähigkeit. Er ist verständnisfördernd, weil man sich Zusammenhänge und Abläufe der Fotosynthese im Vorfeld deutlich machen muss. Man muss diese Zusammenhänge erkennen und Beiträgen der anderen Vortragenden gut zuhören, um den richtigen Zeitpunkt für den eigenen Einsatz zu erkennen und entsprechend inhaltlich zum Gelingen des Gesamtvortrags beizutragen.



Intelligente
Übungsformen
(7322)

¹Alle in diesem Beitrag aufgeführten Kompetenzen beziehen sich auf den Kernlehrplan Naturwissenschaften für die Gesamtschule (Einführungserlass 2011) (MSW 2011).

5 Intelligentes Üben als Bestandteil des naturwissenschaftlichen Unterrichts

Folgende Kompetenzen können damit gefördert werden:

UF1 Fakten wiedergeben und erläutern Schülerinnen und Schüler können Phänomene und Vorgänge mit einfachen naturwissenschaftlichen Konzepten beschreiben

UF2 Konzepte unterscheiden und auswählen Schülerinnen und Schüler können bei der Beschreibung naturwissenschaftlicher Sachverhalte Fachbegriffe angemessen und korrekt verwenden.

K8 Zuhören, hinterfragen Schülerinnen und Schüler können bei der Klärung naturwissenschaftlicher Fragestellungen anderen konzentriert zuhören, deren Beiträge zusammenfassen und bei Unklarheiten sachbezogen nachfragen.

Tipp

Für die Einführung dieser Methode sollte man die Anzahl der Begriffe reduzieren, vorher bekanntgeben und gegebenenfalls die Reihenfolge vorgeben.

Schülermaterial zum „Mosaikvertrag“

Die folgenden Kärtchen sollten von der Lehrperson vorher ausgeschnitten werden und dann einzeln und verdeckt an die Vortragenden verteilt werden:

Wurzel	Leitungsbahnen
Wasser	Blatt
Sonne	Licht
Spaltöffnungen	Kohlenstoffdioxid
Blattfarbstoff	Chlorophyll
Traubenzucker	Sauerstoff
Stärke	

5.2 Beispiele für intelligente Übungsformen

Hilfen zum „Mosaikvortrag“

Bitte nur bei nicht anders lösbaren Problemen verwenden!

Eine mögliche sinnvolle Reihenfolge

Wurzel – Leitungsbahnen – Wasser – Blatt – Sonne – Licht – Spaltöffnung – Kohlenstoffdioxid – Blattfarbstoff – Chlorophyll – Traubenzucker – Sauerstoff – Stärke

Anmerkung:

Es sind auch andere sinnvolle Reihenfolgen möglich und eventuell können einzelne Begriffe auch an mehreren Stellen im Vortrag vorkommen. Unterschiedliche Lösungen werden akzeptiert und begrüßt.

5.2.2 Die Stille Post

Die Stille Post (am Beispiel der verzweigten Alkane)

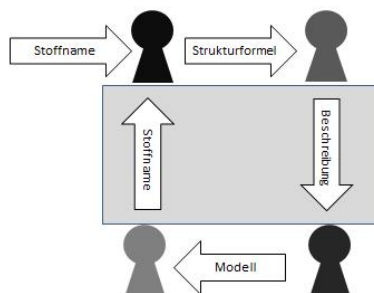
Anleitung:

Die Klasse wird in Tischgruppen (je 4 Lernende an einem Tisch) aufgeteilt. Die vier Gruppenmitglieder erhalten vier verschiedene Fachbegriffe zu einem Themengebiet und erledigen ihre Aufgabenstellung parallel zueinander.

- Jedes Mitglied einer Tischgruppe erhält einen Arbeitsauftrag, eine Karte mit einem Stoffnamen und drei leere Karten. Auf dem Tisch steht ein Molekülbaukasten.
- Es sind pro Tisch vier verschiedene Stoffnamen gleichzeitig im Umlauf.
- Alle Lernenden arbeiten gleichzeitig in der jeweiligen Phase, aber mit unterschiedlichen Stoffnamen. Alle Tischgruppen sind also zu jedem Zeitpunkt aktiv. Die Lehrperson gibt jeweils den Zeitpunkt des Phasenwechsels vor.
- Die „Stille Post“ wird immer auf eine neue, leere Karte geschrieben.
- Die Weitergabe der „Stillen Post“ erfolgt gleichzeitig im Uhrzeigersinn am Tisch.
- Zuletzt erfolgt die Kontrolle (5. Phase) bei demjenigen, welcher den Stoffnamen zu Beginn erhalten hat.

5 Intelligentes Üben als Bestandteil des naturwissenschaftlichen Unterrichts

- Weicht der als Ergebnis aufgeschriebene Stoffname vom anfangs erhaltenen Stoffnamen ab, so muss anschließend die gesamte Tischgruppe den Fehler auffinden und korrigieren.



	1. Phase Stoffname → Strukturformel	2. Phase Strukturformel → Beschreibung	3. Phase Beschreibung → Modell	4. Phase Modell → Stoffname	5. Phase Kontrolle
1. Teil- gruppe	• 2-Methylbutan wird als Strukturformel geschrieben.	• 2,3-Dimethylbutan Die Strukturformel wird schriftlich beschrieben	• 2,2-Dimethylpropan Anhand der Beschreibung wird ein Modell gebaut.	• 3-Ethylpentan Anhand des Modells wird der Stoffname ermittelt	• Kontrolle des Stoffnamens von 2-Methylbutan
2. Teil- gruppe	• 3-Ethylpentan wird als Strukturformel geschrieben.	• 2-Methylbutan Die Strukturformel wird schriftlich beschrieben	• 2,3-Dimethylbutan Anhand der Beschreibung wird ein Modell gebaut.	• 2,2-Dimethylpropan Anhand des Modells wird der Stoffname ermittelt	• Kontrolle des Stoffnamens von 3-Ethylpentan
3. Teil- gruppe	• 2,2-Dimethylpropan wird als Strukturformel geschrieben.	• 3-Ethylpentan Die Strukturformel wird schriftlich beschrieben	• 2-Methylbutan Anhand der Beschreibung wird ein Modell gebaut.	• 2,3-Dimethylbutan Anhand des Modells wird der Stoffname ermittelt	• Kontrolle des Stoffnamens von 2,2-Dimethylpropan
4. Teil- gruppe	• 2,3-Dimethylbutan wird als Strukturformel geschrieben.	• 2,2-Dimethylpropan Die Strukturformel wird schriftlich beschrieben	• 3-Ethylpentan Anhand der Beschreibung wird ein Modell gebaut.	• 2-Methylbutan Anhand des Modells wird der Stoffname ermittelt	• Kontrolle des Stoffnamens von 2,3-Dimethylbutan

5.2 Beispiele für intelligente Übungsformen

Ziel:

Bei dieser Methode wird im kommunikativen Bereich geübt, eine Darstellungsform in eine andere Darstellungsform fachlich zu „übersetzen“. (Zum Beispiel: Überführung einer Zeichnung in einen beschreibenden Text und anschließend in ein Modell).

Der Umgang mit Fachwissen wird dadurch gefördert, dass bestimmte Regeln für Stoffnamen benutzt werden, nach denen sich die Stoffe gruppieren und sortieren, aber auch wiedererkennen lassen.

Im Bereich Erkenntnisgewinnung spielt die Darstellung von Stoffen im Teilchenmodell eine Rolle.

Folgende Kompetenzen können damit gefördert werden

K7 Beschreiben, präsentieren, begründen Schülerinnen und Schüler können naturwissenschaftliche Sachverhalte, Handlungen und Handlungsergebnisse für andere nachvollziehbar beschreiben und begründen.

UF3 Sachverhalte ordnen und strukturieren Schülerinnen und Schüler können naturwissenschaftliche Objekte und Vorgänge nach vorgegebenen Kriterien ordnen.

E8 Modelle anwenden Schülerinnen und Schüler können Modelle, auch in formalisierter oder mathematischer Form, zur Beschreibung, Erklärung und Vorhersage verwenden.

Schülermaterial zu „Stille Post“

Zu Beginn bekommt jedes Gruppenmitglied einen bestimmten chemischen Stoff zugeteilt. Um welchen Stoff es sich handelt, soll entweder am Namen, an der Strukturformel, an einer Beschreibung oder an einem Modell des Stoffs erkannt werden.

Deine Aufgabe ist es, den Stoff in einer anderen Weise so darzustellen, dass die Mitschüler ihrerseits erkennen können, um welchen Stoff es sich handelt.

Jedes Gruppenmitglied startet mit seinem Stoff und gibt sein Ergebnis an das im Uhrzeigersinn nächste Gruppenmitglied zur nächsten Änderung der Darstellungsform weiter.

Phasen	Arbeitsauftrag	
1. Phase	Zeichne die Strukturformel des Stoffes.	(2 Min.)
2. Phase	Beschreibe die Strukturformel in einem Text .	(5 Min.)
3. Phase	Baue nach dem Text ein Modell des Moleküls.	(5 Min.)
4. Phase	Leite aus dem Modell den Namen des Stoffes ab.	(2 Min.)
5. Phase	Kontrolliere den Namen des Stoffes.	(1 Min.)

5 Intelligentes Üben als Bestandteil des naturwissenschaftlichen Unterrichts

Vier Karten mit unterschiedlichen Stoffnamen:

2-Methylbutan	2,2-Dimethylpropan
3-Ethylpentan	2,3-Dimethylbutan

5.2.3 Die Strukturlegetechnik

Die Strukturlegetechnik (am Beispiel Kräfte)

Anleitung

Bei dieser Übung müssen neue Begriffe (eventuell auch in ihrer Verbindung mit schon bekannten) sinnvoll miteinander in Beziehung gesetzt werden. Die Schülerinnen und Schüler erhalten dazu Kärtchen mit den entsprechenden Begriffen und müssen diese in einer Struktur auslegen, die ihr Verständnis der Beziehungen abbildet.

Ziele

Bei dieser Methode werden inhaltliche Zusammenhänge eines neu erworbenen Wissensbereiches strukturiert und visualisiert. Durch den Austausch und die Diskussion fachlicher Zusammenhänge gelangen Schülerinnen und Schüler zu einem tieferen Verständnis. (Wissens-Konstruktion, anknüpfend an individuellem Vorwissen). Im Bereich Kommunikation stellt die Aufgabe Anforderungen an Fähigkeiten zum fachlichen Begründen und Argumentieren.

Es gibt nicht die eine richtige Lösung, vielmehr zeigen die unterschiedlich gebildeten Strukturen die individuellen Lern- und Verarbeitungsprozesse der Schüler und Schülerinnen. Die Lösungen können allerdings mehr oder weniger sinnvoll sein. In jedem Fall bieten sie Anlässe zur fachlichen Diskussion und Argumentation und zur Klärung noch nicht verstandener Konzepte. Für Lehrpersonen können sich wertvolle Ansatzpunkte zum Verständnis von aktuellen Schülervorstellungen ergeben, die wiederum im Unterricht aufgegriffen werden können.

Folgende Kompetenzen können damit besonders gefördert werden

UF3 Sachverhalte ordnen und strukturieren Schülerinnen und Schüler können Prinzipien zur Strukturierung und zur Verallgemeinerung naturwissenschaftlicher Sachverhalte entwickeln und anwenden.

5.2 Beispiele für intelligente Übungsformen

K8 Zuhören und hinterfragen Schülerinnen und Schüler können bei Diskussionen über naturwissenschaftliche Themen Kernaussagen eigener und fremder Ideen vergleichend darstellen und dabei die Perspektive wechseln

Tipp

Für die Einführung dieser Methode sollte man die Anzahl der Begriffe gering halten. Wenn die Schülerinnen und Schüler diese Übungsform beherrschen, können sie statt der Strukturlegetechnik die Concept-Map verwenden. Bei der Concept-Map werden die Zusammenhänge der Begriffe zusätzlich durch beschriftete Pfeile verdeutlicht, mit denen die Beziehungen zwischen Begriffen beschrieben werden.

Schülermaterial zur „Strukturlegetechnik“

Aufgabe

Du erhältst einen Bogen mit Kärtchen, auf denen Begriffe gesammelt sind, die wir im Unterricht kennengelernt haben. Bringe diese Begriffe in einen sinnvollen Zusammenhang. Gehe dabei in folgenden Schritten vor:

- Schneide die Begriffskärtchen aus und sortiere sie (Einzelarbeit EA). Begriffe, die du anderen Personen erklären könntest, legst du auf einen Stapel und Begriffe, die du nicht richtig verstanden hast, legst du auf einen zweiten Stapel.
- Kläre in Partnerarbeit (PA) die unklaren Begriffe! Habt ihr bei einem Begriff beide Erklärungsbedarf, schlagt den Begriff im Schulbuch nach.
- Ordne die Begriffe nach ihrer Bedeutung und Beziehung zueinander an und lege die Kärtchen entsprechend (EA).
- Vergleiche deine Lösung mit der deines Partners/deiner Partnerin (PA) und begründe, warum du die Karten so angeordnet hast.
- Stelle deine Lösung dem Plenum vor.

Hinweis

Es sind auch andere Präsentationsformen, z. B. Markt der Möglichkeiten, denkbar.

5 Intelligentes Üben als Bestandteil des naturwissenschaftlichen Unterrichts

Kraftmesser	Kraft
Bewegung	elastisch
Richtungsänderung	Verzögerung
Beschleunigung	Form
plastisch	Newton



Intelligente
Übungsformen
(7322)

5.3 Übersicht über alle (weiteren) Materialien

Denke quer! Diese Übungsform fördert die Kommunikations- und Konzentrationsfähigkeit der Schülerinnen und Schüler. Dabei müssen sie Alltagserfahrungen mit naturwissenschaftlichen Kenntnissen verknüpfen.

Doppelpack Doppelpack fördert die Fähigkeit, sprachlich korrekte, eindeutige Formulierungen anzuwenden. Die Schülerinnen und Schüler müssen sich flexibel auf die Gedanken der wechselnden Partner einstellen.

Lernquiz Beim Quiz lernt der/die Schüler/in, bereits erworbenes Wissen zu reproduzieren. Das Ziel ist es Schnelligkeit und Sicherheit im Assoziieren zu erlangen.

Lerntempoduett Diese Methode gibt den Lernenden die Chance im individuellen Tempo zu arbeiten und fördert damit das selbstbestimmte Lernen.

Memo Beim Memo geht es darum, bestimmte sich ergänzende Informationen mit-einander in Verbindung zu bringen, sich diese zu merken und zu reproduzieren. Im Wechsel mit anderen Methoden eignet es sich zum Erlernen und Einprägen von Lernstoffen.

Mosaikvortrag Der Mosaikvortrag schult das „dynamische Wissen“ – im Gegensatz zu starrem, auswendig gelerntem Reproduktionswissen – und damit die fachliche Diskussionsfähigkeit.

Sag's nicht! Diese Übungsform fördert die Kommunikations- und Konzentrationsfähigkeit der Schülerinnen und Schüler.

Stille Post Bei dieser Methode wird geübt, eine Darstellungsform in eine andere Darstellungsform fachlich zu „übersetzen“. (Z. B. Überführung einer Zeichnung in einen beschreibenden Text und anschließend in ein Modell).

5.3 Übersicht über alle (weiteren) Materialien

Strukturlegetechnik & Concept-Map Bei diesen Methoden werden inhaltliche Zusammenhänge eines neu erworbenen Wissensbereiches strukturiert und visualisiert. Durch den Austausch und die Diskussion fachlicher Zusammenhänge gelangen Schülerinnen und Schüler zu einem tieferen Verständnis.

Tandem Eine schriftliche Übungsform, bei der die Kontrolle und Korrektur durch die Mitschülerin bzw. den Mitschüler erfolgt.

Tabelle 5.1: Folgende Kompetenzen (Kernlehrplan Naturwissenschaften für die Gesamtschule) können beim Einsatz der Übungsformen gefördert werden:

Kompetenzen	Denke quer!	Doppelpack	Lernquiz	Lernprodukt	Memo	Mosaikvortrag	Sag's nicht!	Stille Post	Strukturlegetechnik + Concept-Map	Tandem
Umgang mit Fachwissen										
UF1 Fakten wiedergeben und erläutern		X	X	X		✓	✓	X		✓
UF2 Konzepte unterscheiden und auswählen		X	✓	✓	✓	✓	✓	X		✓
UF3 Sachverhalte ordnen und strukturieren							X	✓	✓	
UF4 Wissen vernetzen	✓									
Erkenntnisgewinnung										
E8 Modelle anwenden								✓		
E9 Arbeits- und Denkweisen reflektieren	X									
Kommunikation										
K7 Beschreiben, präsentieren, begründen				X		X	✓	X	X	X
K8 Zuhören, hinterfragen	X	✓		✓		✓			✓	✓
K9 Kooperieren und im Team arbeiten		✓		X		X		X	X	X

✓: Kompetenz, die besonders gefördert wird. X: Kompetenz, die auch gefördert werden kann.

5 Intelligentes Üben als Bestandteil des naturwissenschaftlichen Unterrichts

5.4 Erfahrungsbericht

Die Erfahrungen, die Lehrerinnen und Lehrer mit dem Einsatz der Übungsformen im Unterricht gemacht haben, sind durchweg positiv. Gerade durch den Wechsel geeigneter Übungsformen wird es den Schülerinnen und Schülern beim Üben nie langweilig. Sie lernen, sich zu konzentrieren, zuzuhören, zu argumentieren und prägen sich dabei die Fachinhalte fast spielerisch ein. Außerdem gelingt es ihnen besser, das neu erworbene Wissen mit ihrem Vorwissen zu verknüpfen.

An den Stellen, an denen es bei den Übungsformen Schwierigkeiten gegeben hat, haben wir in Form von Tipps für Lehrerinnen und Lehrer (s. o.) versucht, das Übungsmaterial noch leichter einsetzbar zu machen.

Zahlreiche positive Rückmeldungen aus den Workshops, in denen diese Materialien vorgestellt und ausprobiert worden sind, zeigen, dass die meisten Übungsformen zwar bekannt sind, aber bisher nur sehr selten eingesetzt wurden.

Der zunehmende Bekanntheitsgrad einer Methode verbessert die Konzentration der Schülerinnen und Schüler auf die inhaltliche Ebene und ermöglicht ihnen eine verstärkte Selbststeuerung.

5.5 Perspektive

Probieren Sie die Übungsformen einfach aus und lassen Sie dazu Ihre Schülerinnen und Schüler selbst Übungsmaterialien erstellen und/oder Feedback geben!

Viel Spaß und Erfolg!

5.6 Literaturhinweise

Edelmann, Walter und Simone Wittmann (2012). *Lernpsychologie – Mit Online-Materialien*. 7. vollständig überarbeitete Aufl. Langensalza: Beltz.

Meyer, Prof. Dr. Hilbert (2004). *Was ist guter Unterricht?* 1. Aufl. Berlin: Cornelsen Vlg Scriptor.

Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen (2011). *Kernlehrplan für die Gesamtschule – Sekundarstufe I in Nordrhein-Westfalen – Lernbereich Naturwissenschaften*. Ritterbach Verlag.