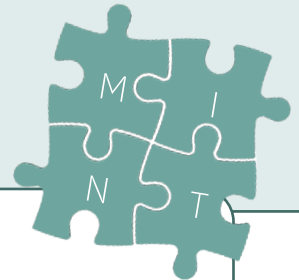


Prozesse im menschlichen Körper verstehen

Erarbeitet im vom BMBWF geförderten Projekt IMST



Autor:innen: Wolfgang Aschauer, Lana Ivanjek, Josefine Jaritz,
Waltraud Knechtl, Franz Picher, Elisabeth Rogl, Marion Starzacher

Schulstufe(n): 7. Schulstufe

Zeitbedarf: 1 Modul mit insgesamt 6 Unterrichtseinheiten zu je 100 Minuten

Umfang des Materialpakets:

- Handreichung für Lehrer:innen
- Arbeitsmaterialien für Schüler:innen

Motivation

Alle Inhalte haben mit dem menschlichen Körper zu tun. Der menschliche Körper wurde gewählt, da er im Allgemeinen Interesse hervorzurufen vermag. Besonders in der mit dem Unterricht angesprochenen Altersstufe können Themen in Bezug auf den Menschen Interesse wecken.

Kompetenzziele

Wissen aneignen und kommunizieren

Die Schüler:innen können

- mathematische, naturwissenschaftliche sowie informatische, technische Begriffe, Fakten, Regeln und Phänomene benennen sowie mit dem täglichen Leben in Zusammenhang bringen.
- mathematische, naturwissenschaftliche Phänomene, gesellschaftliche Fragen und informatische, technische Anwendungen erweitert zusammendenken und verstehen.

Erkenntnisse gewinnen und interpretieren

Die Schüler:innen können

- eigene Fragestellungen im Rahmen von forschend entdeckendem Lernen entwickeln und diese überprüfen

- im Rahmen der vorhandenen Möglichkeiten Experimente sowie handwerklich-technische Projekte planen, durchführen, präsentieren und evaluieren.
- den geltenden Sicherheitsstandards entsprechend mit gängigen Geräten und Werkstoffen im Rahmen von Experimenten umgehen.
- über Ergebnisse strukturiert sprechen, Ergebnisse visualisieren und präsentieren sowie MINT- und fachsprachliche Kompetenzen vertiefend verbinden.

Standpunkte begründen, Entscheidungen treffen, reflektiert handeln und Selbstwirksamkeit entwickeln

Die Schüler:innen können

- ihre Teamfähigkeit durch Gruppenaufgaben erweitern.

Lehrplanbezug

Mit dem gewählten ISLE Zugang wird im Sinne der zentralen fachlichen Kompetenzen 2 (Phänomene in Natur, Umwelt und Technik) des Lehrplans für MINT behandelt.

An ausgewählten Phänomenen werden

- Planung, Durchführung und Auswertung von Experimenten,
- kreative Ansätze zur Problemlösung und
- handwerklich-technischer Fertigkeiten

geschult.

Überblick

Ausgehend von Alltagserfahrungen werden Antworten auf die folgenden Fragen gesucht:

Modul	Dauer	Inhalte
Modul A: Prozesse im menschlichen Körper verstehen.	6 Unterrichtseinheiten	<ol style="list-style-type: none"> 1. Warum trocknen die Haare? 2. Warum können wir Gerüche aus einem anderen Teil des Raums wahrnehmen? 3. Warum verteilt sich Tee in einem Glas Wasser? 4. Warum ist uns kalt, wenn unsere Haut nass ist? 5. Warum beschlägt die Brille? 6. Warum hecheln Hunde?

Mit einfach durchzuführenden, kostengünstigen Experimenten soll ein vertiefendes Verständnis für Alltagserfahrungen ermöglicht werden.

Ausgehend von Beobachtungen werden von Schüler:innen Hypothesen aufgestellt und diese mittels entsprechender Experimente bestätigt oder widerlegt.

Messen und die grafische Darstellung von Messwerten werden geübt.

Vielfältige Darstellungsformen (Zeichnung, Schauspiel, Diagramme, Lückentexte...) sollen die Vernetzung des Gelernten ermöglichen und der Lehrperson Einblicke in den Lernstand der Schüler:innen geben.

Zum besseren Verständnis der physikalischen und chemischen Zusammenhänge werden Animationen und Modelle verwendet.

Methodisch-didaktische Überlegungen

Der Unterricht orientiert sich an einer forschenden Lernumgebung namens ISLE (investigative learning science environment). Unterricht nach ISLE ist gendergerecht und basiert auf Teamarbeit. Eigenständige Arbeits- und Denkweisen werden gefördert, indem die Schüler:innen sich durch Beobachtungen, das Formulieren von Hypothesen, das Planen und Durchführen von Experimenten und eigenständige Ziehen von Schlussfolgerungen als kompetent erleben und ein *growth-mindset* entwickeln können (vgl. Etkina, 2023)¹⁾.

¹⁾ Etkina, E. (2023). When learning physics mirrors doing physics. The Investigative Science Learning Environment approach replaces traditional teaching with active-learning methods that emulate scientific processes. *Physics today* 76(10), 26-32.

Ablauf

Beobachtung eines Phänomens	Über einen bestimmten Zeitraum gilt es aufmerksam hinzuschauen, hin-zu-spüren, zu riechen oder zu hören.
Beschreibung der Beobachtung	Es geht beim Beschreiben nicht darum, das Phänomen zu erklären oder zu interpretieren, sondern das, was auch wirklich mit den Sinnen wahrgenommen wird, auszudrücken. Vorwissen und Fachbegriffe sind keine Beobachtungen und es ist wichtig den Lernenden diesen Unterschied bewusst zu machen. Z.B. Beobachtung: „Ich sehe, dass sich die Farbe im Wasser verteilt.“ Keine Beobachtung: „Ich sehe, wie sich die Farbteilchen im Wasser bewegen.“ Unerwünscht ist die Verwendung von Fachbegriffen, auch wenn sie korrekt verwendet werden: „Ich sehe die Diffusion von Farbe in Wasser.“
Hypothesen formulieren	Hier geht es darum, Vermutungen anzustellen, darüber, wie man die Beobachtung erklären könnte. Nehmen Sie den Lernenden die Angst davor, etwas Falsches sagen zu können. Zu diesem Zeitpunkt sind alle Vorschläge völlig gleichwertig, solange die Schüler:innen ein Phänomen damit erklären können. Was zählt sind Kreativität und Erfindungsreichtum. Einzige Einschränkung stellt die Voraussetzung nach experimenteller Überprüfbarkeit dar.

Experimente zum Überprüfen der Hypothesen überlegen	Die Experimente sind dazu da, eine Hypothese zu widerlegen bzw. ungültige Erklärungsvorschläge auszuschließen. Es ist einfacher, etwas zu widerlegen, als etwas zu beweisen. Diese Test-Experimente sollen zudem so einfach wie möglich sein, da es bedeutsam für die Erfahrung der Lernenden ist, diese selbst durchführen zu können. Achten Sie bei der Formulierung darauf, dass klar ist, was gemessen/beobachtet wird.
Durchführen der Experimente	Ermöglichen Sie so oft wie möglich ein selbständiges Experimentieren in den Gruppen. Im Notfall ist es aber möglich, den Unterricht fast ausschließlich mit den angebotenen Videos durchzuführen. Je nachdem, in welchem Maße ein selbständiges Experimentieren der Schüler:innen ermöglicht werden soll, erfordert der Unterricht den Einsatz von mehr als einer Lehrperson. Auch der Zeitbedarf für die Durchführung des Unterrichts hängt von dieser Entscheidung ab.
Erwartungen an den Ausgang der Experimente formulieren	Bevor die Experimente durchgeführt werden, müssen Vorhersagen zum erwarteten Ausgang bezüglich jeder der Hypothesen gemacht werden. Ohne Vorhersage ist nicht klar, worauf im Experiment geachtet werden soll. Aus der Formulierung des Experiments sollte die zu beobachtende Messgröße hervorgehen. Nacheinander wird nun für alle Hypothesen überlegt, wie sich die Messgröße im Experiment verhalten wird, wenn davon ausgegangen wird, dass die Hypothese stimmt. Z.B.: Experiment: Ein Stück nasses Papier wird auf die Waage gelegt und die Masse über einen bestimmten Zeitraum beobachtet. Erwartung: Die Masse nimmt ab.
Ausgang der Experimente feststellen	Was hat das Experiment bezüglich der gewählten Messgröße gezeigt? Im obigen Beispiel: Ausgang: Die Masse nimmt ab.
Hypothesen ausschließen	Sobald der auf Grundlage einer bestimmten Hypothese erwartete Ausgang eines Experiments nicht mit dem im Experiment beobachteten Ergebnis übereinstimmt, muss die Hypothese verworfen werden.
Anwendungsbeispiele finden	Jene Hypothese, welche nicht widerlegt werden konnte, soll auf einen anderen Kontext übertragen werden. In diesem Zusammenhang können auch weiterführende Fragen zum Thema auftauchen oder gesucht werden.
Zusammenfassung	In wenigen Sätzen soll hier das Wesentliche der Unterrichtseinheit in einfachsten Worten durch die Lernenden selbst aufgeschrieben werden.

Sozialform:

Die Schüler:innen sind in fixe Gruppen eingeteilt. Eine Gruppengröße von 3 ist ideal. Bei gemischten Gruppen ist es besser, wenn zwei Mädchen mit einem Bub zusammenarbeiten, als umgekehrt. Jede:r

Schüler:in arbeitet an einem eigenen Arbeitsblatt, wobei Austausch innerhalb der Gruppe jederzeit stattfinden kann. Explizit erwünschte Zusammenarbeit in der Gruppe ist mit einem Symbol neben der Aufgabenstellung am Arbeitsblatt gekennzeichnet.

Hypothesen (Erklärungen) und Vorschläge für Experimente werden immer zuerst in den Gruppen gemeinsam überlegt und auf einem gemeinsamen Blatt Papier oder Whiteboard notiert. Es folgt eine Besprechung mit der Lehrperson in der Klasse, bei der die Ideen aller Schüler:innen gesammelt, sortiert und gegebenenfalls behutsam umformuliert werden. Die Ergebnisse dieser Besprechungen werden von jede:r Schüler:in auf das eigene Arbeitsblatt übernommen.

Arbeitsweise:

Die Lernenden haben die Aufgaben am Arbeitsblatt der Reihe nach zu erfüllen. Die Lehrperson begleitet die Schüler:innen bei der Arbeit mit dem Arbeitsblatt. Dazu kann sie sich an den Hinweisen, Tipps und beispielhaften Formulierungen in einer Handreichung orientieren. Wenn die Schüler:innen bei einer Aufgabe nicht weiter wissen, können unterstützende Fragen gestellt werden. Es ist sinnvoll, den Schüler:innen die zur Verfügung stehende Zeit für eine Aufgabe zu nennen, um ein Gefühl der Dringlichkeit zu vermitteln.

Immer wieder werden die Lernenden in einer Aufgabe dazu aufgefordert, ihre eigenen Ideen auf dem gemeinsamen (A3-) Blatt oder Whiteboard zu notieren. In den darauffolgenden Besprechungen hat die Lehrperson die Aufgabe, die Formulierungen und Ideen der Lernenden bei Bedarf behutsam zu adaptieren und in einen geeigneten Wortlaut zu bringen, der von der gesamten Klasse am Arbeitsblatt übernommen werden kann. Grundsätzlich können die Ergebnisse der Besprechungen an der Tafel oder ein Flipchart aufgeschrieben werden. Es wird jedoch empfohlen, den Wortlaut am PC zu schreiben und zu projizieren.

Die meisten Aufgaben dieser Art beziehen sich auf eine Tabelle, mit der in den meisten Einheiten gearbeitet wird. Das richtige Befüllen der Tabelle wird an betreffender Stelle beschrieben.

Voraussetzungen der Schüler:innen

Die Materialien können sowohl für Schüler:innen eingesetzt werden, die wenig bis kaum Vorwissen haben – also als Einstieg ins Thema, als auch für Schüler:innen, die bereits Vorwissen mitbringen, zur Festigung, Erweiterung und Überprüfung des Konzeptverständnisses. Für Integrationsschüler:innen ist grundsätzlich keine inhaltliche Veränderung notwendig, jedoch sollte mehr Zeit eingeplant werden.

Hintergrundwissen der Lehrperson

Es wird kein umfangreiches Fachwissen vorausgesetzt. Der Lehrperson wird Informationsmaterial über mögliche Hypothesen, Beobachtungen, Experimente und die gewünschten Erkenntnissen zur Verfügung gestellt.

Erforderliche Ausstattung

Der Raum sollte über

- ausreichend Platz für das Experimentieren in Gruppen bieten,
- über eine digitale Tafel bzw. eine Leinwand und einen Beamer und
- einen PC mit Internetzugang verfügen.

Die Tische sind möglichst so anzuordnen, dass jede Gruppe an einem eigenen Platz gut zusammenarbeiten kann. Auf jeden Tisch kommen Stifte und ein A3 Blatt oder ein Whiteboard. Es kann vorteilhaft sein, die gemeinsamen A3 Blätter an der Wand zu befestigen. Aufstehen und Gehen ist während des Unterrichts erlaubt und kann die Denkleistung fördern.

Für manche Einheiten sind der Physiksaal oder die Nähe zu einem Kühlschrank und Gefrierfach von Vorteil. Darauf wird aber in der betreffenden Einheit hingewiesen.

Allgemeines Arbeitsmaterial:

- Stifte in unterschiedlichen Farben und A3 Blätter oder
- Whiteboards

Disclaimer

Diese Empfehlung ist im Rahmen des vom BMBWF geförderten Programms „Innovationen Machen Schulen Top!“ (IMST) entstanden. Rechtlich verantwortlich für die Inhalte der empfohlenen Unterrichtsmaterialien sind ausschließlich deren Verfasser:innen. Weitere Informationen zu IMST erhalten Sie unter <https://www.imst.ac.at>. Weitere Materialempfehlungen finden Sie unter <https://www.imst.ac.at/mint-unterrichtsmaterial>.

26. September 2024



Die hier veröffentlichten Inhalte (Texte, Illustrationen, Bilder) stehen – sofern nicht explizit anders angegeben – unter der [CC BY NC SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/) Lizenz.