

Jahrgangsstufe 5

Thema 5.1: Biologie erforscht das Leben (ca. 10 Unterrichtsstunden)

Die Biologie befasst sich als Naturwissenschaft mit den Lebewesen. Der Vergleich zwischen belebter und unbelebter Natur führt zu den Kennzeichen des Lebendigen. Zudem stehen grundlegende biologische Arbeitsweisen und -techniken im Mittelpunkt. Sie bilden Schritte der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung ab und ermöglichen den Aufbau biologischen Fachwissens.

Biologische Erkenntnisse sind auch an technische Errungenschaften gebunden. So führen lichtmikroskopische Untersuchungen zu der Erkenntnis, dass alle Lebewesen zellulär organisiert sind.

Thema / Unterrichtsvorhaben Nr. 5.1 BIOLOGIE ERFORSCHT DAS LEBEN	Fächerverbindende Kooperation z. B. mit: --	Umfang: ca. 10 Ustd.	Jahrgangsstufe: 5
<p>Inhaltlich-thematische Schwerpunkte (des Unterrichtsvorhabens):</p> <p><i>Welche Merkmale haben alle Lebewesen gemeinsam?</i> Kennzeichen des Lebendigen</p> <ul style="list-style-type: none">• Bewegung• Reizbarkeit• Stoffwechsel• Fortpflanzung• Entwicklung• Wachstum <p><i>Gibt es eine kleinste Einheit des Lebendigen?</i> Die Zelle als strukturelle Grundeinheit von Organismen</p> <ul style="list-style-type: none">• Einzellige Lebewesen• Zellbegriff• Mehrzellige Lebewesen• Gewebe <p><i>Worin unterscheiden sich pflanzliche Zellen von tierischen Zellen?</i> Die Zelle als strukturelle Grundeinheit von Organismen</p> <ul style="list-style-type: none">• Zellwand			

- Vakuole
- Chloroplasten

Wie gehen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler bei der Erforschung der belebten Natur vor?

Schritte der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung

Kompetenzen (Welche Kompetenzstufen sollen nach der Reihe erreicht worden sein?)

Inhaltsfeld 1: Vielfalt und Anpassungen von Lebewesen

Die Schülerinnen und Schüler können

- Lebewesen von unbelebten Objekten anhand der Kennzeichen des Lebendigen unterscheiden (UF2, UF3, E1).
- einfache tierische und pflanzliche Präparate mikroskopisch untersuchen (E4).
- durch den Vergleich verschiedener mikroskopischer Präparate die Zelle als strukturelle Grundeinheit aller Lebewesen bestätigen (E2, E5).
- tierische und pflanzliche Zellen anhand von lichtmikroskopisch sichtbaren Strukturen unterscheiden (UF2, UF3).
- Zellen nach Vorgaben in ihren Grundstrukturen zeichnen (E4, K1).
- das Vorgehen und wesentliche Ergebnisse bei Untersuchungen und Experimenten in vorgegebenen Formaten (Protokolle, Tabellen, Diagramme, Zeichnungen, Skizzen) dokumentieren (K1).
- in einfachen biologischen Zusammenhängen Schritte der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung nachvollziehen und Aussagen konstruktiv kritisch hinterfragen (E7).

Materialien z.B.:

Schülerband: Biosphäre. Nordrhein.Westfalen. G9. 5/6 – Kapitel „Die Biologie beschäftigt sich mit Lebewesen“

Alternatives/weiterführendes Arbeitsmaterial z.B.:

URL / Quellenangabe	Kurzbeschreibung des Inhalts / der Quelle
https://www.youtube.com/watch?v=sr73vof1SD0	Was findet man in einem Wassertropfen unter dem Mikroskop? - Sachgeschichten mit Armin Maiwald; Dauer: 6 min 40 s. Alle bekannten Einzeller werden gezeigt, Kennzeichen des Lebendigen werden deutlich.
https://www.schulentwicklung.nrw.de/materialdatenbank/material/view/4010	Sehr umfassende didaktisch kommentierte Unterrichtseinheit für den Anfangsunterricht Biologie mit Fokus auf sprachsensiblen Fachunterricht. Hier Stunde 3: Erarbeitung des naturwissenschaftlichen Erkenntniswegs.

Arbeitstechniken / Methoden z.B.:

- Protokolle erstellen
- Versuche
- Naturwissenschaftliche Arbeitsweise z.B. Mikroskopieren

Produkte z.B.:

- Arbeitsprotokoll
- biologische Zeichnungen

Beurteilungs- und Überprüfungsformen

z.B.:

- schriftliche Leistungsüberprüfung

<ul style="list-style-type: none"> • Informationsentnahme • genaues Beschreiben 		
---	--	--

Thema 5.2: Wirbeltiere in meiner Umgebung
(ca. 15 Unterrichtsstunden)

Erhalt und nachhaltige Nutzung der biologischen Vielfalt setzen Kenntnisse über das System der Lebewesen und über Anpasstheiten von Organismen voraus. Naturerkundungen und originale Begegnungen erweitern die Artenkenntnis, zeigen Biodiversität und die Bedeutung des Artenschutzes auf. Die Auseinandersetzung mit ausgewählten Vertretern verschiedener Taxa findet in diesem Inhaltsfeld auf verschiedenen Ebenen statt. Durch die fachgerechte Beschreibung und Einordnung in das System der Lebewesen wird biologisches Wissen nachhaltig systematisiert. In der Anpasstheit von Tieren [...] an äußere Einflüsse zeigt sich in vielfältiger Weise der Struktur-Funktions-Zusammenhang. Am Beispiel von Wirbeltierklassen [...] werden morphologische Merkmale und die spezifische Individualentwicklung in den Fokus gerückt.

Thema / Unterrichtsvorhaben Nr. 5.2 WIRBELTIERE IN MEINER UMGEBUNG	Fächerverbindende Kooperation z. B. mit: Deutsch	Umfang: ca. 15 Ustd.	Jahrgangsstufe: 5
<p>Inhaltlich-thematische Schwerpunkte (des Unterrichtsvorhabens):</p> <p><i>Welche besonderen Merkmale weisen die unterschiedlichen Wirbeltierklassen auf und wie sind sie an ihre Lebensweise angepasst?</i> Vielfalt und Anpasstheiten der Wirbeltiere Charakteristische Merkmale und Lebensweisen ausgewählter Organismen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Merkmale der Säugetiere • Anpasstheiten an den Lebensraum <p><i>Welche spezifischen Merkmale kennzeichnen die unterschiedlichen Wirbeltierklassen?</i> Vielfalt und Anpasstheiten der Wirbeltiere Charakteristische Merkmale und Lebensweisen ausgewählter Organismen</p> <ul style="list-style-type: none"> • System der Wirbeltiere • Merkmale der verschiedenen Wirbeltierklassen • Artenvielfalt <p><i>Wie sind Vögel an ihre Lebensweisen angepasst?</i> Vielfalt und Anpasstheiten der Wirbeltiere Charakteristische Merkmale und Lebensweisen ausgewählter Organismen</p>			

- Vogelskelett
- Leichtbauweise der Knochen

Kompetenzen (Welche Kompetenzstufen sollen nach der Reihe erreicht worden sein?)

Inhaltsfeld 1: Vielfalt und Anpassungen von Lebewesen

Die Schülerinnen und Schüler können

- die Anpassung ausgewählter Säugetiere und Vögel an ihren Lebensraum hinsichtlich exemplarischer Aspekte wie Skelettaufbau, Fortbewegung, Nahrungserwerb, Fortpflanzung oder Individualentwicklung erklären (UF1, UF4).
- kriteriengeleitet ausgewählte Vertreter der Wirbeltierklassen vergleichen und einer Klasse zuordnen (UF3).
- den Aufbau von Säugetier- und Vogelknochen vergleichend untersuchen und wesentliche Eigenschaften anhand der Ergebnisse funktional deuten (E3, E4, E5).

Materialien z.B.:

Schülerband: Biosphäre. Nordrhein.Westfalen. G9. 5/6 – Kapitel „Vielfalt und Anpassung von Säugetieren und Vögeln“

Alternatives/weiterführendes Arbeitsmaterial z.B.:

URL / Quellenangabe	Kurzbeschreibung des Inhalts / der Quelle
https://heterogenitaet.bildung-rp.de/fileadmin/user_upload/lernen-in-vielfalt.bildung-rp.de/03_Materialien/3_2_Aktivierung/3_2_2_Lerntempoduett/Lerntempoduett_Anpassung.pdf	Lerntempoduett mit dem Schwerpunkt „Anpassung von Säugetieren“ des Landesbildungsservers Rheinland-Pfalz
https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matnatech/bio/gym/bp2004/fb3/2_klasse5_6/3_lernzirkel/ab3/	Der Lehrerbildungsserver des Landes Baden-Württemberg bietet hier ein Arbeitsblatt zum Vergleich von Vogel- und Säugetierknochen.
http://www.schule-bw.de/faecher-und-schularten/mathematisch-naturwissenschaftliche-faecher/biologie/unterrichtsmaterialien/7-10/humanbio/skelett/knochen-bionik	Die grundlegenden Prinzipien von stabilen, das heißt zug-, druck- und biegefesten aber dennoch materialsparenden Konstruktionen werden anhand der Knochen erklärt und auf Beispiele aus der Technik angewendet.

Arbeitstechniken / Methoden z.B.:

- Recherche
- Informationsentnahme
- Stammbaumanalyse
- Untersuchungen den Knochenaufbaus

Produkte z.B.:

- Modell eines Skelettes/Knochen
- Stammbaum der Wirbeltiere

Beurteilungs- und Überprüfungsformen z.B.:

- schriftliche Leistungsüberprüfung

**Thema 5.3: Tiergerechter Umgang mit Nutztieren
(ca. 5 Unterrichtsstunden)**

Erhalt und nachhaltige Nutzung der biologischen Vielfalt setzen Kenntnisse über das System der Lebewesen und über Anpassungen von Organismen voraus. Anhand der Züchtung von Nutztieren aus Wildformen wird ein erstes Verständnis von Vererbung geschaffen und tiergerechte Haltung thematisiert.

Thema / Unterrichtsvorhaben Nr. 5.3 TIERGERECHTER UMGANG MIT NUTZTIEREN	Fächerverbindende Kooperation z. B. mit: Religion/PP	Umfang: ca. 5 Ustd.	Jahrgangsstufe: 5
Inhaltlich-thematische Schwerpunkte (des Unterrichtsvorhabens):			
Vielfalt und Anpassungen von Wirbeltieren			
Wie sind Lebewesen durch Züchtung gezielt verändert worden?			
Züchtung			
Wie können Landwirte ihr Vieh tiergerecht halten?			
Nutztierhaltung Tierschutz			

Kompetenzen (Welche Kompetenzstufen sollen nach der Reihe erreicht worden sein?)

Inhaltsfeld 1: Vielfalt und Anpassungen von Lebewesen

Die Schülerinnen und Schüler können

- Ähnlichkeiten und Unterschiede zwischen Wild- und Nutztieren durch gezielte Züchtung erklären und auf Vererbung zurückführen (UF2, UF4).
- verschiedene Formen der Nutztierhaltung beschreiben und im Hinblick auf ausgewählte Kriterien erörtern (B1, B2).

Materialien z.B.:

Schülerband: Biosphäre. Nordrhein.Westfalen. G9. 5/6 – Kapitel „Vielfalt und Anpassung von Säugetieren und Vögeln“

Alternatives/weiterführendes Arbeitsmaterial z.B.:

URL / Quellenangabe	Kurzbeschreibung des Inhalts / der Quelle
https://www.naturland.de/images/Verbraucher/tierwohl/pdf/2018_KI-Masthuhn.pdf https://www.naturland.de/images/Verbraucher/tierwohl/pdf/2018_KI-Legehennen.pdf	Kompakte Informationen zu tiergerechter Haltung von Masthühnern und Legehennen

ftp://ftp.rz.uni-kiel.de/pub/ipn/zfdn/2004/5.Boegeholz_etal_089-116.pdf		Bögeholz, S., u.a., Bewerten – Urteilen – Entscheiden im biologischen Kontext: Modelle in der Biologiedidaktik; Vorstellung eines systematischen Entscheidungsfindungsprozesses.
Arbeitstechniken / Methoden z.B.:	Produkte z.B.:	Beurteilungs- und Überprüfungsformen z.B.:
<ul style="list-style-type: none"> • Interessen beschreiben • Informationsverarbeitung • Recherche • Informationsentnahme • genaues Beschreiben 	<ul style="list-style-type: none"> • Steckbriefe • Plakate zum Tierschutz 	<ul style="list-style-type: none"> • schriftliche Leistungsüberprüfung

Thema 5.4: Erforschung von Bau und Funktionsweise der Pflanzen
(ca. 9 Unterrichtsstunden)

[...] Erhalt und nachhaltige Nutzung der biologischen Vielfalt setzen Kenntnisse über das System der Lebewesen und über Anpasstheiten von Organismen voraus. Naturerkundungen und originale Begegnungen erweitern die Artenkenntnis [...].

Die Auseinandersetzung mit ausgewählten Vertretern verschiedener Taxa findet in diesem Inhaltsfeld auf verschiedenen Ebenen statt. Durch die fachgerechte Beschreibung und Einordnung in das System der Lebewesen wird biologisches Wissen nachhaltig systematisiert. In der Anpasstheit von Tieren und Pflanzen an äußere Einflüsse zeigt sich in vielfältiger Weise der Struktur-Funktions-Zusammenhang. Am Beispiel von Wirbeltierklassen und ausgewählten Samenpflanzen werden morphologische Merkmale und die spezifische Individualentwicklung in den Fokus gerückt.

Thema / Unterrichtsvorhaben Nr. 5.4 ERFORSCHUNG VON BAU UND FUNKTIONSWEISE DER PFLANZEN	Fächerverbindende Kooperation z. B. mit: --	Umfang: ca. 9 Ustd.	Jahrgangsstufe: 5
Inhaltlich-thematische Schwerpunkte (des Unterrichtsvorhabens):			
Was brauchen Pflanzen zum Leben und wie versorgen sie sich? Vielfalt und Anpasstheiten von Samenpflanzen Grundbauplan			
Wie versorgen sich Pflanzen mit Wasser? Funktionszusammenhang der Pflanzenorgan			
Wie versorgen sich Pflanzen mit energiereichen Stoffen?			

Funktionszusammenhang der Pflanzenorgane
Bedeutung der Fotosynthese

Wie entwickeln sich Pflanzen?

Vielfalt und Anpassungen von Samenpflanzen
Funktionszusammenhang der Pflanzenorgane
Grundbauplan
Keimung

Kompetenzen (Welche Kompetenzstufen sollen nach der Reihe erreicht worden sein?)

Inhaltsfeld 1: Vielfalt und Anpassungen von Lebewesen

Die Schülerinnen und Schüler können

- das Zusammenwirken der verschiedenen Organe einer Samenpflanze an einem Beispiel erläutern (UF1).
- den Prozess der Fotosynthese als Reaktionsschema in Worten darstellen (UF1, UF4, K3).
- die Bedeutung der Fotosynthese für das Leben von Pflanzen und Tieren erklären (UF4).
- ein Experiment nach dem Prinzip der Variablenkontrolle zum Einfluss verschiedener Faktoren auf Keimung und Wachstum planen, durchführen und protokollieren (E1, E2, E3, E4, E5, E7, K1).

Materialien z.B.:

Schülerband: Biosphäre. Nordrhein.Westfalen. G9. 5/6 – Kapitel „Vielfalt und Anpassung von Samenpflanzen“

Alternatives/weiterführendes Arbeitsmaterial z.B.:

Quellenangabe	Kurzbeschreibung des Inhalts / der Quelle
Testaufgabe zur Erkenntnisgewinnung, in: Philipp Schmiemann „Aufgaben“ in Unterricht Biologie 387/388 (2013), S. 2-8, S. 7.	Aufgabe zur Faktorenkontrolle in einem Basisartikel zu Aufgaben im Biologieunterricht. Die Aufgabe bezieht sich auf eine kleine Geschichte von einem forschenden Jungen.

Arbeitstechniken / Methoden:

- genaues Beschreiben
- Informationsentnahme
- Faktorenkontrolle bei der Planung von Experimenten
- Pfeildiagramme zu Stoffflüssen dokumentieren

Produkte z.B.:

- Versuche zu Keimung und Wachstum
- Experiment zum Wassertransport mit gefärbtem Wasser

Beurteilungs- und Überprüfungsformen

z.B.:

- schriftliche Leistungsüberprüfung

Thema 5.5: Vielfalt der Blüten – Fortpflanzung von Blütenpflanzen
(ca. 11 Unterrichtsstunden)

[...] Erhalt und nachhaltige Nutzung der biologischen Vielfalt setzen Kenntnisse über das System der Lebewesen und über Anpassungen von Organismen voraus. Naturerkundungen und originale Begegnungen erweitern die Artenkenntnis. [...]

Die Auseinandersetzung mit ausgewählten Vertretern verschiedener Taxa findet in diesem Inhaltsfeld auf verschiedenen Ebenen statt. Durch die fachgerechte Beschreibung und Einordnung in das System der Lebewesen wird biologisches Wissen nachhaltig systematisiert. In der Anpassung von Tieren und Pflanzen an äußere Einflüsse zeigt sich in vielfältiger Weise der Struktur-Funktions-Zusammenhang. Am Beispiel von ausgewählten Samenpflanzen werden morphologische Merkmale und die spezifische Individualentwicklung in den Fokus gerückt. [...]

Thema / Unterrichtsvorhaben Nr. 5.5 VIELFALT DER BLÜTEN – FORTPFLANZUNG VON BLÜTENPFLANZEN	Fächerverbindende Kooperation z. B. mit: --	Umfang: ca. 11 UStd.	Jahrgangsstufe: 5
<p>Inhaltlich-thematische Schwerpunkte (des Unterrichtsvorhabens):</p> <p>Welche Funktion haben Blüten?</p> <p>Warum sind sie so vielfältig? Vielfalt und Anpassungen von Samenpflanzen Fortpflanzung und Ausbreitung</p> <p>Wie erreichen Pflanzen neue Standorte, obwohl sie sich nicht fortbewegen können? Vielfalt und Anpassungen von Samenpflanzen Fortpflanzung und Ausbreitung</p> <p>Wie lässt sich die Vielfalt von Blütenpflanzen im Schulumfeld erkunden? Artenkenntnis</p>			

Kompetenzen (Welche Kompetenzstufen sollen nach der Reihe erreicht worden sein?)
<p>Inhaltsfeld 1: Vielfalt und Anpassungen von Lebewesen</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • Blüten nach Vorgaben präparieren und deren Aufbau darstellen (E2, E4, K1). • den Zusammenhang zwischen der Struktur von Früchten und Samen und deren Funktion für die Ausbreitung von Pflanzen anhand einfacher Funktionsmodelle erklären (E6, UF2, UF3).

- einen Bestimmungsschlüssel (auch digital) zur Identifizierung einheimischer Samenpflanzen sachgerecht anwenden und seine algorithmische Struktur beschreiben (E2, E4, E5, E7).

Materialien z.B.:

Schülerband: Biosphäre. Nordrhein.Westfalen. G9. 5/6 – Kapitel „Vielfalt und Anpasstheit von Samenpflanzen“

Alternatives/weiterführendes Arbeitsmaterial z.B.:

Quellenangabe	Kurzbeschreibung des Inhalts / der Quelle
„Von Früchten und Samen das Fliegen lernen“ Stuttgart: 2012 online unter: www.bwstiftung.de/uploads/tx_news/BWS_IdeenkastenBionik_web.pdf	Die Broschüre zeigt, wie sich die Flugeigenschaften von Früchten durch eingehende Untersuchung und durch Variationen beim Nachbau erforschen lassen. Sie vermittelt dadurch einen Eindruck von der Schnittstelle Natur – Technik.
http://kukkakasvit.luontoportti.fi/index.phtml?lang=de	Der Bestimmungsschlüssel wird am Institut für Lehrerbildung der Universität Helsinki erarbeitet. Er ist für Pflanzen, Vögel, Schmetterlinge und Fische in Finnland konzipiert. Für fast alle häufigen Pflanzen in NRW benutzbar (außer Blühbeginn!). Die Pflanzen-Bestimmung ist nach generativen und vegetativen Merkmalen möglich. Es können mehrere Merkmale untersucht werden. Die Arten, die die gewählte Merkmalsausprägung bzw. deren Kombination zeigen, werden mit Foto angezeigt.
http://id-logics.com/	Bestimmungsschlüssel für Gehölze (und Mollusken), Uni Bamberg Der Bestimmungsschlüssel existiert auch als App, momentan mit den Artengruppen Frühjahrsblüher, Hummeln sowie Muscheln und Schnecken.
https://www.gymnasium-meschede.de/images/mint/bestimmungsschluesel.pdf	Bestimmungsschlüssel für die sieben häufigsten Pflanzenfamilien, findet sich in abgewandelter Form auch an anderer Stelle. Der Schlüssel hat den Vorteil, dass eine systematische Betrachtung eingeführt wird. Dies ermöglicht den Schülerinnen und Schülern eine überblickhafte Orientierung (vgl. auch UV 5.2, Zusammenhang von Ähnlichkeit und Verwandtschaft). Um das Prinzip „Bestimmungsschlüssel“ zu erarbeiten eignet sich der Schlüssel gut, weil in einem Schritt jeweils nur ein Merkmal untersucht wird. Wegen der Begrenzung auf 7 Familien am besten mit ausgewählten Pflanzen durchführen (vorher sammeln).

Arbeitstechniken / Methoden z.B.:

- Präparation von Blüten
- Bestimmungsschlüssel (naturwissenschaftliches Arbeiten)
- Arbeit mit Abbildungen und Schemata
- Informationsentnahme

Produkte z.B.:

- Darstellung einer Blüte als Legebild
- Steckbriefe
- Herbarium

Beurteilungs- und Überprüfungsformen z.B.:

- schriftliche Leistungsüberprüfung oder Herbarium

Thema 5.6: Nahrung – Energie für den Körper
(ca. 12 Unterrichtsstunden)

Fundierte Kenntnisse zur Funktionsweise des Organismus ermöglichen Entscheidungen für eine gesunde Lebensweise.

Unter Berücksichtigung eigener Körpererfahrungen wird die Leistungsfähigkeit des menschlichen Körpers auf anatomischer und physiologischer Ebene mit folgenden Schwerpunktsetzungen betrachtet. Die biologischen Konzepte [...] Ernährung und Verdauung bilden die Voraussetzung für das Verständnis der komplexen Zusammenhänge im Stoffwechsel des Menschen.

Thema / Unterrichtsvorhaben Nr. 5.6 NAHRUNG – ENERGIE FÜR DEN KÖRPER	Fächerverbindende Kooperation z. B. mit: --	Umfang: ca. 12 UStd.	Jahrgangsstufe: 5
<p>Inhaltlich-thematische Schwerpunkte (des Unterrichtsvorhabens):</p> <p>Woraus besteht unsere Nahrung? Nahrungsbestandteile und ihre Bedeutung</p> <p>Wie ernährt man sich gesund? ausgewogene Ernährung</p> <p>Welchen Weg nimmt die Nahrung durch den Körper? Verdauungsorgane und Verdauungsvorgänge</p> <p>Was geschieht mit der Nahrung auf ihrem Weg durch den Körper? Verdauungsorgane und Verdauungsvorgänge</p>			

Kompetenzen (Welche Kompetenzstufen sollen nach der Reihe erreicht worden sein?)
<p>Inhaltsfeld 2: Mensch und Gesundheit Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • bei der Untersuchung von Nahrungsmitteln einfache Nährstoffnachweise nach Vorgaben planen, durchführen und dokumentieren (E1, E2, E3, E4, E5, K1). • Lebensmittel anhand von ausgewählten Qualitätsmerkmalen beurteilen (B1, B2). • Empfehlungen zur Gesunderhaltung des Körpers und zur Suchtprophylaxe unter Verwendung von biologischem Wissen entwickeln (B3, B4, K4). • die Arbeitsteilung der Verdauungsorgane erläutern (UF1). • Zusammenhänge zwischen Bau und Funktion jeweils am Beispiel der Verdauungsorgane, der Atmungsorgane, des Herz- und Kreislaufsystems und des Bewegungssystems erläutern (UF1, UF4).

- einen Zusammenhang zwischen Nahrungsaufnahme, Energiebedarf und unterschiedlicher Belastung des Körpers herstellen (UF4).
- die Wirkungsweise von Verdauungsenzymen mit Hilfe einfacher Modellvorstellungen beschreiben (E6).
- am Beispiel des Dünndarms und der Lunge das Prinzip der Oberflächenvergrößerung und seine Bedeutung für den Stoffaustausch erläutern (UF4)
- Blut als Transportmittel für Nährstoffe, Sauerstoff und Kohlenstoffdioxid beschreiben und die Bedeutung des Transports für die damit zusammenhängenden Stoffwechselfvorgänge erläutern (UF1, UF2, UF4).

Materialien z.B.:

Schülerband: Biosphäre. Nordrhein.Westfalen. G9. 5/6 – Kapitel „Bau und Leistungen des menschlichen Körpers“

Alternatives/weiterführendes Arbeitsmaterial z.B.:

URL / Quellenangabe	Kurzbeschreibung des Inhalts / der Quelle
https://www.chids.de/dachs/praktikumsprotokolle/PP0089Hydrolyse_Staerke.pdf	Auch hier gibt es zahlreiche Anleitungen im Internet, wichtig für die Durchführung in einer Unterrichtsstunde ist es, mit einer stark verdünnten (1 %-igen) Stärkelösung zu arbeiten, da der Nachweis mittels Lugolscher Lösung hochsensibel ist. Die Sensibilität des Nachweises lässt sich mithilfe einer Verdünnungsreihe eindrucksvoll demonstrieren.
https://www.bio-logisch-nrw.de/aufgabenarchiv/	Das Experiment stammt aus dem Schülerwettbewerb „bio-logisch“ 2009. Beim Demonstrationsversuch sollte man sich auf folgende Ansätze beschränken: Glas 1: Wasser, Glas 2: Wasser und 1 Teelöffel Eiklar, Glas 3: Wasser, 1 Teelöffel Eiklar, Teelöffel

Arbeitstechniken / Methoden, z.B.:

- Nachweisreaktionen in Experimenten
- Modell als Mittel zur Erklärung
- Bewertungen begründen
- Protokoll

Produkte, z.B.:

- Anfertigung eines Protokolls

Beurteilungs- und Überprüfungsformen

z.B.:

- schriftliche Leistungsüberprüfung

Jahrgangsstufe 6

Thema 6.1: Atmung und Blutkreislauf – Nahrungsaufnahme allein reicht nicht (ca. 13 Unterrichtsstunden)

Fehlernährung, Bewegungsmangel, Stress und Suchtverhalten sind Auslöser für viele Zivilisationserkrankungen. Fundierte Kenntnisse zur Funktionsweise des Organismus ermöglichen Entscheidungen für eine gesunde Lebensweise und fördern die Bereitschaft, Maßnahmen zur Vermeidung von Infektions- und Zivilisationskrankheiten im persönlichen Bereich zu ergreifen. Unter Berücksichtigung eigener Körpererfahrungen wird die Leistungsfähigkeit des menschlichen Körpers auf anatomischer und physiologischer Ebene betrachtet. Die Konzepte Atmung und Blutkreislauf sowie Ernährung und Verdauung bilden die Voraussetzung für das Verständnis der komplexen Zusammenhänge im Stoffwechsel des Menschen.

Thema / Unterrichtsvorhaben Nr. 6.1 ATMUNG UND BLUTKREISLAUF – NAHRUNGS-AUFNAHME ALLEIN REICHT NICHT	Fächerverbindende Kooperation z. B. mit: Politik, Religion/PP	Umfang: ca. 13 Ustd.	Jahrgangsstufe: 6
Inhaltlich-thematische Schwerpunkte (des Unterrichtsvorhabens):			
Warum ist Atmen lebensnotwendig? Gasaustausch in der Lunge <ul style="list-style-type: none">• Luft als Gemisch verschiedener Gase			
Wie kommt der Sauerstoff in unseren Körper? Bau und Funktion der Atmungsorgane Gasaustausch in der Lunge			
Wie wird der Sauerstoff im Körper weiter zu seinem Ziel transportiert? (Zusammensetzung und) Aufgaben des Blutes Blutkreislauf <ul style="list-style-type: none">• Gasaustausch an den Zellen Bau und Funktion des Herzens			
Wie ist das Blut aufgebaut und welche weiteren Aufgaben hat es? Zusammensetzung und Aufgaben des Blutes			
Warum ist Rauchen schädlich?			

Kompetenzen (Welche Kompetenzstufen sollen nach der Reihe erreicht worden sein?)

Inhaltsfeld 2: Mensch und Gesundheit

Die Schülerinnen und Schüler können

- Blut als Transportmittel für Nährstoffe, Sauerstoff und Kohlenstoffdioxid beschreiben und die Bedeutung des Transports für die damit zusammenhängenden Stoffwechselfvorgänge erläutern (UF1, UF2, UF4).
- Zusammenhänge zwischen Bau und Funktion jeweils am Beispiel der Verdauungsorgane, der Atmungsorgane, des Herz- und Kreislaufsystems und des Bewegungssystems erläutern (UF1, UF4).
- die Funktion der Atemmuskulatur zum Aufbau von Druckunterschieden an einem Modell erklären (E6).
- am Beispiel des Dünndarms und der Lunge das Prinzip der Oberflächenvergrößerung und seine Bedeutung für den Stoffaustausch erläutern (UF4).
- die Funktionsweise des Herzens an einem einfachen Modell erklären und das Konzept des Blutkreislaufs an einem Schema erläutern (E6).
- Blut (Fertigpräparate) mikroskopisch untersuchen und seine heterogene Zusammensetzung beschreiben (E4, E5, UF1).
- die Folgen des Tabakkonsums für den Organismus erläutern (UF1, UF2, K4).
- Empfehlungen zur Gesunderhaltung des Körpers und zur Suchtprophylaxe unter Verwendung von biologischem Wissen entwickeln (B3, B4, K4).

Materialien z.B.:

Schülerband: Biosphäre. Nordrhein.Westfalen. G9. 5/6 – Kapitel „Bau und Leistungen des menschlichen Körpers“

Alternatives/weiterführendes Arbeitsmaterial z.B.:

URL / Quellenangabe	Kurzbeschreibung des Inhalts / der Quelle
https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matnatech/bio/gym/bp2016/fb8/2_atmung/1_ab/3_funktion/203_ab_lungenfunktionsmodelle_bau.pdf	Der Lehrerbildungsserver des Landes Baden-Württemberg bietet hier Anleitungen zum Bau je eines Modells zur Bauch- und zur Brustatmung sowie und Arbeitsblätter zur Modellkritik.
Weiß, D.: „Wie kommt Luft in meine Lunge?“	Artikel aus Unterricht Biologie 394, 2014, S. 8-15. Anhand eines (fiktiven) Sportunfalls mit Pneumothorax wird die Frage entwickelt, warum der Patient nicht atmen kann, obwohl seine Atemwege frei sind. Es schließt sich ein Stationenlernen mit verschiedenen Funktionsmodellen und Selbstversuchen, u.a. zur Brustatmung, zur Bewegung von Lungenfell und Rippenfell und zum Vergleich der Atmung mit einem Blasebalg.
https://www.youtube.com/watch?v=Joio2eYxm0l	Versuch zur Oberflächenvergrößerung: Aufnahme von Wasser durch ein (glattes) Geschirrhandtuch und ein Frotteehandtuch (bei selber Grundfläche / Gewicht...)

https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/front_content.php?idart=12718 → siehe „Jg. 6“	Einfaches Schema des Blutkreislaufs	
https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matnatech/bio/gym/bp2016/fb8/3_blut_kreislauf/1_ab/2_modell/	Anleitung zum Bau eines „low-cost-Herzfunktionsmodells“	
https://www.schulentwicklung.nrw.de/materialdatenbank/material/view/5515	Unterrichtsentwurf (2 Ustd.): Erarbeitung eines Lernplakats zur Transportfunktion des Blutes; Schulung der Präsentationskompetenz	
https://li.hamburg.de/contentblob/3853686/bb93e3be5c12f59c3be4f65ba46a2f86/data/pdf-unterricht-fit-fuer-ohne-.pdf;jsessionid=287C25C0B425EC0DF847A19D86FCCD84.liveWorker2	„fit für ohne“ ist eine fächerübergreifende Unterrichteinheit für die Klassenstufe 6 an allgemeinbildenden Schulen. Sie besteht aus neun Doppelstunden für die Fächer Biologie, Erdkunde, Mathematik, Religion, Sport, Deutsch, Musik, Englisch und Kunst.	
Arbeitstechniken / Methoden z.B.: <ul style="list-style-type: none"> • Modell als Mittel zur Erklärung • Entscheidungen begründen • Versuche planen, durchführen und auswerten • Fachtexte, Abbildungen, Schemata bearbeiten • Informationsentnahme 	Produkte z.B.: <ul style="list-style-type: none"> • Lungenfunktionsmodell 	Beurteilungs- und Überprüfungsformen z.B.: <ul style="list-style-type: none"> • schriftliche Leistungsüberprüfung

Thema 6.2: Bewegung – die Energie wird genutzt
(ca. 6 Unterrichtsstunden)

Fundierte Kenntnisse zur Funktionsweise des Organismus ermöglichen Entscheidungen für eine gesunde Lebensweise. Unter Berücksichtigung eigener Körpererfahrungen wird die Leistungsfähigkeit des menschlichen Körpers auf anatomischer und physiologischer Ebene [...] betrachtet.

Thema / Unterrichtsvorhaben Nr. 6.2 BEWEGUNG – DIE ENERGIE WIRD GENUTZT	Fächerverbindende Kooperation z. B. mit: Sport	Umfang: ca. 6 Ustd.	Jahrgangsstufe: 6
Inhaltlich-thematische Schwerpunkte (des Unterrichtsvorhabens):			
Wie ist unser Skelett aufgebaut, so dass es stabil ist und dennoch Bewegungen ermöglicht? Abschnitte des Skeletts und ihre Funktionen			
Wie arbeiten Knochen und Muskeln bei der Bewegung zusammen? Grundprinzip von Bewegungen			

Wie hängen Nahrungsaufnahme, Atmung und Bewegung zusammen?

Zusammenhang zwischen körperlicher Aktivität und Nährstoff- sowie Sauerstoffbedarf

Kompetenzen (Welche Kompetenzstufen sollen nach der Reihe erreicht worden sein?)

Inhaltsfeld 2: Mensch und Gesundheit**Die Schülerinnen und Schüler können**

- Zusammenhänge zwischen Bau und Funktion jeweils am Beispiel der Verdauungsorgane, der Atmungsorgane, des Herz- und Kreislaufsystems und des Bewegungssystems erläutern (UF1, UF4).
- das Grundprinzip des Zusammenwirkens von Skelett und Muskulatur bei Bewegungen erklären (UF1).
- in einem quantitativen Experiment zur Abhängigkeit der Herzschlag- oder Atemfrequenz von der Intensität körperlicher Anstrengung Daten erheben, darstellen und auswerten (E1, E2, E3, E4, E5, K1).

Materialien z.B.:

Schülerband: Biosphäre. Nordrhein.Westfalen. G9. 5/6 – Kapitel „Bau und Leistungen des menschlichen Körpers“

Alternatives/weiterführendes Arbeitsmaterial z.B.:

URL / Quellenangabe	Kurzbeschreibung des Inhalts / der Quelle
https://kinderuni.at/wp-content/uploads/2018/11/bastelanleitung-skelett.pdf	Bastelbögen und –anleitungen finden sich in vielen Materialsammlungen von Schulbüchern. Ein sehr anschauliches Skelett, das auch gut beschriftet werden kann, bietet die Kinderuni Wien.
https://www.lehrplanplus.bayern.de/sixcms/media.php/72/NT5_Aufgabe_Gegenspielerprinzip%20Modell.pdf	Neben der Bastelanleitung gibt es Aufgaben zum Modellvergleich und zur Modellkritik.

Arbeitstechniken / Methoden z.B.:

- Modell als Mittel zur Erklärung
- Quantitative Experimente
- Vergleiche
- Fachtexte, Abbildungen, Schemata bearbeiten

Produkte z.B.:

- Laufprotokoll

Beurteilungs- und Überprüfungsformen z.B.:

- schriftliche Leistungsüberprüfung

Thema 6.3: Pubertät – Erwachsen werden
(ca. 7 Unterrichtsstunden)

Der Beitrag des Faches Biologie zur Sexualerziehung fördert das Verständnis von körperlichen und psychischen Veränderungen in der Pubertät und unterstützt die Persönlichkeitsentwicklung durch die Reflexion der eigenen Rolle und des eigenen Handelns. Leitend sind insgesamt die Erziehung zu partnerschaftlichem und verantwortungsbewusstem Handeln, zu Respekt vor verschiedenen sexuellen Verhaltensweisen und Orientierungen sowie zum Nein-Sagen-Können in unterschiedlichen Zusammenhängen und Situationen.

Das biologische Fachwissen bildet eine Grundlage für die Übernahme von Verantwortung in einer Partnerschaft und in der Schwangerschaft. [...] Über die menschliche Sexualität hinaus werden allgemeinbiologische Zusammenhänge im Bereich Fortpflanzung und Individualentwicklung deutlich.

Thema / Unterrichtsvorhaben Nr. 6.3 PUBERTÄT – ERWACHSEN WERDEN	Fächerverbindende Kooperation z. B. mit: Politik, Religion/PP	Umfang: ca. 7 Ustd.	Jahrgangsstufe: 6
Inhaltlich-thematische Schwerpunkte (des Unterrichtsvorhabens):			
Wie verändern sich Jugendliche in der Pubertät?			
körperliche und psychische Veränderungen in der Pubertät			
Wozu dienen die Veränderungen?			
Bau und Funktion der Geschlechtsorgane			
Körperpflege und Hygiene			
Kompetenzen (Welche Kompetenzstufen sollen nach der Reihe erreicht worden sein?)			
Inhaltsfeld 3: Sexualerziehung			
Die Schülerinnen und Schüler können			
<ul style="list-style-type: none"> • den Sprachgebrauch im Bereich der Sexualität kritisch reflektieren und sich situationsangemessen, respektvoll und geschlechtersensibel ausdrücken (B2, B3). • körperliche und psychische Veränderungen in der Pubertät erläutern (UF1, UF2). • Bau und Funktion der menschlichen Geschlechtsorgane erläutern (UF1). • den weiblichen Zyklus in Grundzügen erklären (UF1, UF4). 			

Materialien:		
<u>Schülerband</u> : Biosphäre. Nordrhein.Westfalen. G9. 5/6 – Kapitel „Sexualität des Menschen“		
<u>Alternatives/weiterführendes Arbeitsmaterial z.B.:</u>		
Quellenangabe	Kurzbeschreibung des Inhalts / der Quelle	
Uschi Flacke u. a. „Aufregende Jahre: Jules Tagebuch“, hg. v. der Bundeszentrale für Gesundheitliche Aufklärung. Köln: 2004. [Download und Bestellung unter https://www.bzga.de/infomaterialien , zuletzt aufgerufen am 19.2.2019]	Biologische und erzieherisch relevante Aspekte des Erwachsenwerdens werden systematisch behandelt. Die biologischen Zusammenhänge sind dabei zumeist mit Hilfe von passenden Abbildungen erklärt. Durch die Tagebuchform ergeben sich biographische Kontexte. Derzeit existiert keine Version aus der Sicht von Jungen. Die Broschüre ist im Klassensatz kostenlos bei der Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung erhältlich.	
Arbeitstechniken / Methoden z.B.:	Produkte z.B.:	Beurteilungs- und Überprüfungsformen, z.B.:
<ul style="list-style-type: none"> • Präsentation • bildungssprachlich angemessene Ausdrucksweise • Informationsentnahme 	<ul style="list-style-type: none"> • Verfassen von Informationstexten • Darstellung des Zyklus als „Uhr“ 	<ul style="list-style-type: none"> • schriftliche Leistungsüberprüfung

Thema 6.4: Fortpflanzung – Ein Mensch entsteht
(ca. 5 Unterrichtsstunden)

Der Beitrag des Faches Biologie zur Sexualerziehung fördert das Verständnis von körperlichen und psychischen Veränderungen in der Pubertät und unterstützt die Persönlichkeitsentwicklung durch die Reflexion der eigenen Rolle und des eigenen Handelns. Leitend sind insgesamt die Erziehung zu partnerschaftlichem und verantwortungsbewusstem Handeln, zu Respekt vor verschiedenen sexuellen Verhaltensweisen und Orientierungen sowie zum Nein-Sagen-Können in unterschiedlichen Zusammenhängen und Situationen.

Das biologische Fachwissen bildet eine Grundlage für die Übernahme von Verantwortung in einer Partnerschaft und in der Schwangerschaft. [...] Über die menschliche Sexualität hinaus werden allgemeinbiologische Zusammenhänge im Bereich Fortpflanzung und Individualentwicklung deutlich.

Thema / Unterrichtsvorhaben Nr. 6.4 FORTPFLANZUNG – EIN MENSCH ENTSTEHT	Fächerverbindende Kooperation z. B. mit: Politik, Religion/PP	Umfang: ca. 5 Ustd.	Jahrgangsstufe: 6
Inhaltlich-thematische Schwerpunkte (des Unterrichtsvorhabens):			
Wie beginnt menschliches Leben? Geschlechtsverkehr Befruchtung			

Wie entwickelt sich der Embryo?

Schwangerschaft

Wie lässt sich eine ungewollte Schwangerschaft vermeiden?

Empfängnisverhütung

Kompetenzen (Welche Kompetenzstufen sollen nach der Reihe erreicht worden sein?)

Inhaltsfeld 3: Sexualerziehung

Die Schülerinnen und Schüler können

- Eizelle und Spermium vergleichen und den Vorgang der Befruchtung beschreiben (UF1, UF2).
- anhand geeigneten Bildmaterials die Entwicklung eines Embryos bzw. Fötus beschreiben und das Wachstum mit der Vermehrung von Zellen erklären (E1, E2, E5, UF4).
- Schwangerschaft und Geburt beschreiben und Maßnahmen zur Vermeidung von Gesundheitsrisiken für Embryo und Fötus begründen (UF1, UF2, B3).
- Methoden der Empfängnisverhütung für eine verantwortungsvolle Lebensplanung beschreiben (UF1).

Materialien z.B.:

Schülerband: Biosphäre. Nordrhein.Westfalen. G9. 5/6 – Kapitel „Sexualität des Menschen“

Alternatives/weiterführendes Arbeitsmaterial z.B.:

siehe UV 6.3

Arbeitstechniken / Methoden z.B.:

- Präsentation
- Modellexperimente

Produkte z.B.:

- Verfassen von Informationstexten
- Übersicht über Verhütungsmethoden

Beurteilungs- und Überprüfungsformen z.B.:

- schriftliche Leistungsüberprüfung

Jahrgangsstufe 8

Ökologie und Naturschutz

Mehr als bei den anderen Inhaltsfeldern ist das Vorgehen in der Ökologie von der Jahreszeit und dem untersuchten Lebensraum abhängig. Die exemplarischen Untersuchungen lassen sich aber in weiten Teilen auf andere terrestrische Ökosysteme, z. B. Hecke, Wiese, Park, übertragen.

Thema 8.1: Erkunden eines Ökosystems (ca. 12 Unterrichtsstunden)

Das komplexe, dynamische Beziehungsgefüge aus belebter und unbelebter Natur steht im Zentrum dieses Inhaltsfeldes. Der abstrakte Systemgedanke wird durch die Auseinandersetzung mit einem exemplarischen Ökosystem konkretisiert. Naturerfahrungen, die in diesem Zusammenhang erworben werden, bilden die Grundlage für umweltbewusstes Handeln.

Thema / Unterrichtsvorhaben Nr. 8.1 ERKUNDEN EINES ÖKOSYSTEMS	Fächerverbindende Kooperation z. B. mit: Politik und Geographie (Umwelterziehung)	Umfang: ca. 12 Ustd.	Jahrgangsstufe: 8
<p>Inhaltlich-thematische Schwerpunkte (des Unterrichtsvorhabens):</p> <p><i>Woraufhin können wir „unser“ Ökosystem untersuchen?</i> Erkundung eines ausgewählten heimischen Ökosystems</p> <p><i>Wie ist der Lebensraum strukturiert?</i></p> <p><i>Welche abiotischen Faktoren wirken in verschiedenen Teilbiotopen?</i> Erkundung eines ausgewählten heimischen Ökosystems, Einfluss der Jahreszeiten, biotische Wechselwirkungen</p> <p><i>Welche Arten finden sich in verschiedenen Teilbiotopen?</i> charakteristische Arten und ihre Angepasstheiten an den Lebensraum biotische Wechselwirkungen Artenkenntnis</p> <p><i>Wie beeinflussen abiotische Faktoren das Vorkommen von Arten?</i> charakteristische Arten und ihre Angepasstheiten an den Lebensraum, Biotop- und Artenschutz</p>			

Wie entwickelt sich ein Lebensraum ohne und mit menschlichen Einfluss?

Wieso ist der Schutz von Biodiversität so wichtig?

Wie können Arten in ihrem Lebensraum geschützt und die Biodiversität erhalten werden?

Ethische Betrachtung der Notwendigkeit von Biotop- und Artenschutz

Wie lässt sich zeigen, dass Pflanzen energiereiche Stoffe aufbauen können?

Grundprinzip der Fotosynthese und des Kohlenstoffkreislaufs

Welche Bedeutung hat die Fotosynthese für Pflanzen und Tiere?

Nahrungsbeziehungen und Nahrungsnetze, Energiefluss und -entwertung

Kompetenzen (Welche Kompetenzstufen sollen nach der Reihe erreicht worden sein?)

Inhaltsfeld 4: Ökologie und Naturschutz

Die Schülerinnen und Schüler können

- an einem heimischen Ökosystem Biotop und Biozönose beschreiben sowie die räumliche Gliederung und Veränderungen im Jahresverlauf erläutern (UF1, UF3, K1).
- ein heimisches Ökosystem hinsichtlich seiner Struktur untersuchen und dort vorkommendes Taxa bestimmen (E2, E4).
- abiotische Faktoren in einem heimischen Ökosystem messen und mit dem Vorkommen von Arten in Beziehung setzen (E1, E4, E5).
- die Koexistenz von verschiedenen Arten mit ihren unterschiedlichen Ansprüchen an die Umwelt erklären (UF2, UF4).
- die Bedeutung des Biotopschutzes für den Artenschutz und den Erhalt der biologischen Vielfalt erläutern (B1, B4, K4).
- die Bedeutung von abiotischen Faktoren für die Habitatpräferenz von Wirbellosen experimentell überprüfen (E1, E3, E4, E5).
- historische Experimente zur Fotosynthese in Bezug auf zugrundeliegende Hypothesen erklären und hinsichtlich Stoff- und Energieflüssen auswerten (E3, E5, E7, UF3).
- Angepasstheiten von Pflanzen an einen abiotischen Faktor anhand von mikroskopischen Präparaten beschreiben (E2, E4).
- am Beispiel der Insekten Eingriffe des Menschen in die Lebensräume Wirbelloser bewerten (B1, B2).
- die Notwendigkeit von Naturschutz auch ethisch begründen (B4).
- Umgestaltungen der Landschaft durch menschliche Eingriffe unter ökonomischen und ökologischen Aspekten bewerten und Handlungsoptionen im Sinne des Naturschutzes und der Nachhaltigkeit entwickeln (B2, B3, K4).

Materialien z.B.:		
Schülerband: Biosphäre. Nordrhein.Westfalen. G9. 7-10 – Kapitel „Merkmale von Landökosystemen/Gewässerökosystemen“, „Lebewesen wandeln Energie um“ und „Naturschutz und Nachhaltigkeit“		
Alternatives/weiterführendes Arbeitsmaterial z.B.:		
Quellenangabe	Kurzbeschreibung des Inhalts / der Quelle	
https://www.natur-erforschen.net/wegweiser/wegweiser-allgemein-2.html	Die Website hat zum Ziel, Biologie-Lehrerinnen und -Lehrer bei der Planung und Gestaltung von Unterricht zum Thema Ökologie zu unterstützen. Es werden verfügbare Unterrichtsideen und Materialien den Themen des Kernlehrplans Biologie SI zugeordnet (wird fortwährend ergänzt).	
Arbeitstechniken / Methoden z.B.:	Produkte z.B.:	Beurteilungs- und Überprüfungsformen z.B.:
<ul style="list-style-type: none"> • Präsentation (bildungssprachlich angemessene Ausdrucksweise) • Messverfahren für abiotische Faktoren • Experimente zur Fotosynthese 	<ul style="list-style-type: none"> • Artensteckbriefe • Informationsbroschüre heimischer Biotope 	<ul style="list-style-type: none"> • schriftliche Leistungsüberprüfung • Lernplakate

**Thema 8.2: Pilze und ihre Rolle im Ökosystem
(ca. 4 Unterrichtsstunden)**

Das komplexe, dynamische Beziehungsgefüge aus belebter und unbelebter Natur steht im Zentrum dieses Inhaltsfeldes. Der abstrakte Systemgedanke wird durch die Auseinandersetzung mit einem exemplarischen Ökosystem konkretisiert. Naturerfahrungen, die in diesem Zusammenhang erworben werden, bilden die Grundlage für umweltbewusstes Handeln.

Durch die praktische Untersuchung eines heimischen Ökosystems werden die vielfältigen Wechselwirkungen und Anpassungen ausgewählter Lebewesen an ihre Umwelt sowie ihre Rolle im Ökosystem erfahrbar. Ausgehend von konkret im Ökosystem vorgefundenen Vertretern wird der systematische Überblick über die Lebewesen [...] erweitert. Pilze, die als Destruenten mit zur Stabilität von Ökosystemen beitragen, werden als eigenständige taxonomische Einheit erfasst. [...]

Thema / Unterrichtsvorhaben Nr. 8.2 PILZE UND IHRE ROLLE IM ÖKOSYSTEM	Fächerverbindende Kooperation z. B. mit: --	Umfang: ca. 4 Ustd.	Jahrgangsstufe: 8
Inhaltlich-thematische Schwerpunkte (des Unterrichtsvorhabens):			
Pilze und ihre Rolle im Ökosystem			
Wie unterscheiden sich Pilze von Pflanzen und Tieren?			

- Erkundung eines heimischen Ökosystems
- Einfluss der Jahreszeiten
- charakteristische Arten und ihre Angepasstheiten an den Lebensraum
- biotische Wechselwirkungen,
- ökologische Bedeutung von Pilzen und ausgewählten Wirbellosen,
- Artenkenntnis

Wo kommen Pilze im Ökosystem vor und in welcher Beziehung stehen sie zu anderen Lebewesen?

- Ernährungsweise, ökologische Bedeutung von Pilzen, biotische Wechselwirkungen Parasitismus und Symbiose

Kompetenzen (Welche Kompetenzstufen sollen nach der Reihe erreicht worden sein?)

Inhaltsfeld 4: Ökologie und Naturschutz

Die Schülerinnen und Schüler können

- Pilze von Tieren und Pflanzen unterscheiden und an ausgewählten Beispielen ihre Rolle im Ökosystem erklären (UF2, UF3).
- Parasitismus und Symbiose in ausgewählten Beispielen identifizieren und erläutern (UF1, UF2).
- an einem heimischen Ökosystem Biotop und Biozönose beschreiben sowie die räumliche Gliederung und Veränderungen im Jahresverlauf erläutern (UF1, UF3, K1).
- das Grundprinzip der Fotosynthese beschreiben und sie als Energiebereitstellungsprozess dem Grundprinzip der Zellatmung gegenüberstellen (UF1, UF4).
- ausgehend von einfachen Nahrungsnetzen die Stoff- und Energieflüsse zwischen Produzenten, Konsumenten, Destruenten und Umwelt in einem Ökosystem erläutern.
- die natürliche Sukzession des Ökosystems beschreiben und anthropogene Einflüsse auf dessen Entwicklung erläutern (UF1, UF4)u.
- ein heimisches Ökosystem hinsichtlich seiner Struktur untersuchen und dort vorkommende Taxa bestimmen (E2, E4).

Materialien z.B.:

Schülerband: Biosphäre. Nordrhein.Westfalen. G9. 7-10 – Kapitel „Merkmale von Landökosystemen/Gewässerökosystemen“ und „Lebewesen wandeln Energie um“

Alternatives/weiterführendes Arbeitsmaterial z.B.:

Arbeitstechniken / Methoden z.B.:

- Untersuchung von Pilzen und Mycel
- Ausfächern von Sporen verschiedener Hutpilze

Produkte z.B.:

- „Sporenbilder“ des Champignons

Beurteilungs- und Überprüfungsformen z.B.:

- schriftliche Leistungsüberprüfung

**Thema 8.3: Bodenlebewesen und ihre Rolle im Ökosystem
(ca. 4 Unterrichtsstunden)**

Das komplexe, dynamische Beziehungsgefüge aus belebter und unbelebter Natur steht im Zentrum dieses Inhaltsfeldes. Der abstrakte Systemgedanke wird durch die Auseinandersetzung mit einem exemplarischen Ökosystem konkretisiert. Naturerfahrungen, die in diesem Zusammenhang erworben werden, bilden die Grundlage für umweltbewusstes Handeln.

Durch die praktische Untersuchung eines heimischen Ökosystems werden die vielfältigen Wechselwirkungen und Anpasstheiten ausgewählter Lebewesen an ihre Umwelt sowie ihre Rolle im Ökosystem erfahrbar. Ausgehend von konkret im Ökosystem vorgefundenen Vertretern wird der systematische Überblick über die Lebewesen insbesondere im Hinblick auf Wirbellose erweitert. [...]

Thema / Unterrichtsvorhaben Nr. 8.3 BODENLEBENWESEN UND IHRE ROLLE IM ÖKOSYSTEM	Fächerverbindende Kooperation z. B. mit --	Umfang: ca. 4 Ustd.	Jahrgangsstufe: 8
<p>Inhaltlich-thematische Schwerpunkte (des Unterrichtsvorhabens):</p> <p>Bodenlebewesen und ihre Rolle im Ökosystem</p> <p>Warum wächst der Waldboden nicht jedes Jahr höher?</p> <p>Welche Wirbellosen finden wir im Falllaub? Ausgewählte Wirbellosen-Taxa Artenkenntnis</p> <p>Welche ökologische Bedeutung haben Wirbellose im Waldboden? charakteristische Arten und ihre Anpasstheiten an den Lebensraum ökologische Bedeutung von Pilzen und ausgewählten Wirbellosen</p>			

Kompetenzen (Welche Kompetenzstufen sollen nach der Reihe erreicht worden sein?)
<p>Inhaltsfeld 4: Ökologie und Naturschutz Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • an einem heimischen Ökosystem Biotop und Biozönose beschreiben sowie die räumliche Gliederung und Veränderungen im Jahresverlauf erläutern (UF1, UF3, K1). • ein heimisches Ökosystem hinsichtlich seiner Struktur untersuchen und dort vorkommende Taxa bestimmen (E2, E4).

<ul style="list-style-type: none"> wesentliche Merkmale im äußeren Körperbau ausgewählter Wirbellosen-Taxa nennen und diesen Tiergruppen konkrete Vertreter begründet zuordnen (UF 3). Angepasstheiten von ausgewählten Lebewesen an abiotische und biotische Umweltfaktoren erläutern (UF2, UF4). 		
Materialien z.B.: <u>Schülerband:</u> Biosphäre. Nordrhein.Westfalen. G9. 7-10 – Kapitel „Merkmale von Landökosystemen“ <u>Alternatives/weiterführendes Arbeitsmaterial z.B.:</u> Frischpräparate		
Arbeitstechniken / Methoden z.B.: <ul style="list-style-type: none"> Untersuchungen von z.B. Laubstreu 	Produkte z.B.: <ul style="list-style-type: none"> Abbildungen zur Besiedlung von Laubstreu 	Beurteilungs- und Überprüfungsformen z.B.: <ul style="list-style-type: none"> schriftliche Leistungsüberprüfung

Thema 8.4: Mechanismen der Evolution
(ca. 8 Unterrichtsstunden)

[...] Im Fokus steht die Evolutionstheorie als naturwissenschaftliche Erklärungsbasis für die Entstehung der vielfältigen Angepasstheiten von Lebewesen. Aufbauend auf den Kenntnissen über Zuchtwahl wird das Zusammenwirken von Variabilität und Selektion als eine wesentliche Ursache für [...] gegenwärtige(n) Veränderungen von Lebewesen deutlich. Angepasstheiten werden als Zwischenergebnisse eines nicht zielgerichteten [...] Prozesses verständlich [...]. Der biologische Artbegriff ist dabei die Grundlage der systematischen Kategoriebildung.

Thema / Unterrichtsvorhaben Nr. 8.4 MECHANISMEN DER EVOLUTION	Fächerverbindende Kooperation z.B. mit: --	Umfang: ca. 8 Ustd.	Jahrgangsstufe: 8
Inhaltlich-thematische Schwerpunkte (des Unterrichtsvorhabens): Wie lassen sich die Angepasstheiten von Arten an die Umwelt erklären? Variabilität Biologischer Artbegriff Natürliche Selektion <ul style="list-style-type: none"> Charles Darwin Künstliche Selektion 			

Fortpflanzungserfolg

Kompetenzen (Welche Kompetenzstufen sollen nach der Reihe erreicht worden sein?)

Inhaltsfeld 5: Evolution

Die Schülerinnen und Schüler können

- den biologischen Artbegriff anwenden (UF2).
- Angepasstheit vor dem Hintergrund der Selektionstheorie und der Vererbung von Merkmalen erklären (UF2, UF4).
- Artenwandel durch natürliche Selektion mit Artenwandel durch Züchtung vergleichen (UF3).
- die Eignung von Züchtung als Analogmodell für den Artenwandel durch natürliche Selektion beurteilen (E6).
- den Zusammenhang zwischen der Angepasstheit von Lebewesen an einen Lebensraum und ihrem Fortpflanzungserfolg an einem gegenwärtig beobachtbaren Beispiel erklären (E1, E2, E5, UF2).
- die wesentlichen Gedanken der Darwin'schen Evolutionstheorie zusammenfassend darstellen (UF1, UF2, UF3).
- die naturwissenschaftliche Position der Evolutionstheorie von nichtnaturwissenschaftlichen Vorstellungen zur Entwicklung von Lebewesen abgrenzen (B1, B2, B4, E7, K4).

Materialien z.B.:

Schülerband: Biosphäre. Nordrhein.Westfalen. G9. 7-10 – Kapitel „Evolution“

Alternatives/weiterführendes Arbeitsmaterial z.B.:

URL / Quellenangabe	Kurzbeschreibung des Inhalts / der Quelle
http://www.vinckensteiner.com/museum/evolution-in-aktion/tarnung.php	Das Spiel läuft über drei Generationen mit vier unterschiedlichen Hintergründen. Es sollte möglichst komplett von jedem Schüler durchgespielt werden. Die Ergebnisse pro Hintergrundbild werden festgehalten (Abschreiben der Computerdarstellung), um ein Klassenergebnis zu ermitteln.
https://www.youtube.com/watch?v=2C5NcHH2rh4	Der Kurzfilm (9:46 min.) informiert anschaulich über die Reise Darwins und die Entwicklung der Evolutionstheorie unter Bezug auf die künstliche Selektion.

Arbeitstechniken / Methoden z.B.:

- Naturwissenschaftliche Arbeitsweise
- Simulationsspiel

Produkte z.B.:

- Plakate zur natürlichen Selektion und Züchtung

Beurteilungs- und Überprüfungsformen z.B.:

- schriftliche Leistungsüberprüfung

Thema 8.5: Der Stammbaum des Lebens
(ca. 6 Unterrichtsstunden)

[...] Verwandtschaftsbeziehungen im System der Lebewesen lassen sich durch die abgestufte Ähnlichkeit der Taxa aufzeigen. Angepasstheiten werden als Zwischenergebnisse eines nicht zielgerichteten historischen Prozesses verständlich. [...] Am Beispiel der Landwirbeltiere kann der Zusammenhang zwischen evolutiver Entwicklung im Verlauf der Erdzeitalter und systematischer Einordnung hergestellt werden. Ausgewählte Fossilfunde lassen die Vorläufigkeit der Vorstellungen zur Entwicklung von Lebewesen, [...] nachvollziehbar werden.

Thema / Unterrichtsvorhaben Nr. 8.5 DER STAMMBAUM DES LEBENS	Fächerverbindende Kooperation z.B. mit: Erdkunde	Umfang: ca. 6 Ustd.	Jahrgangsstufe: 8
<p>Inhaltlich-thematische Schwerpunkte (des Unterrichtsvorhabens):</p> <p>Wie hat sich das Leben auf der Erde entwickelt? zeitliche Dimension der Erdzeitalter natürliches System der Lebewesen Evolution der Landwirbeltiere Leitfossilien</p>			
<p>Kompetenzen (Welche Kompetenzstufen sollen nach der Reihe erreicht worden sein?)</p>			
<p>Inhaltsfeld 5: Evolution Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • den möglichen Zusammenhang zwischen abgestufter Ähnlichkeit von Lebewesen und ihrer Verwandtschaft erklären (UF3, UF4). • Fossilfunde auswerten und ihre Bedeutung für die Evolutionsforschung erklären (E2, E5, UF2). • anhand von anatomischen Merkmalen Hypothesen zur stammesgeschichtlichen Verwandtschaft ausgewählter Wirbeltiere rekonstruieren und begründen (E2, E5, K1). 			
<p>Materialien z.B.:</p> <p><u>Schülerband</u>: Biosphäre. Nordrhein.Westfalen. G9. 7-10 – Kapitel „Evolution“</p> <p><u>Alternatives/weiterführendes Arbeitsmaterial z.B.:</u></p>			

Arbeitstechniken / Methoden z.B.: <ul style="list-style-type: none"> • Naturwissenschaftliche Arbeitsweise • Analyse von Funden/Untersuchung von Fossilien • Altersbestimmung 	Produkte z.B.: <ul style="list-style-type: none"> • Plakate zu Fossilien • Kriterienkatalog zur Verwandtschaftskriterien 	Beurteilungs- und Überprüfungsformen z.B.: <ul style="list-style-type: none"> • schriftliche Leistungsüberprüfung
---	---	---

Thema 8.6: Evolution des Menschen
(ca. 6 Unterrichtsstunden)

Am Beispiel der Landwirbeltiere kann der Zusammenhang zwischen evolutiver Entwicklung im Verlauf der Erdzeitalter und systematischer Einordnung hergestellt werden. Ausgewählte Fossilfunde lassen die Vorläufigkeit der Vorstellungen zur Entwicklung von Lebewesen, insbesondere der Menschwerdung, nachvollziehbar werden.

Thema / Unterrichtsvorhaben Nr. 8.6 EVOLUTION DES MENSCHEN	Fächerverbindende Kooperation z.B. mit: --	Umfang: ca. 6 Ustd.	Jahrgangsstufe: 8
Inhaltlich-thematische Schwerpunkte (des Unterrichtsvorhabens): Wie entstand im Laufe der Evolution der heutige Mensch? Evolution des Menschen Merkmalsänderungen im Verlauf der Hominidenevolution Evolution – nur eine Theorie?			

Kompetenzen (Welche Kompetenzstufen sollen nach der Reihe erreicht worden sein?)
5. Inhaltsfeld: Evolution – Evolution des Menschen Die Schülerinnen und Schüler können <ul style="list-style-type: none"> • eine Stammbaumhypothese zur Evolution des Menschen anhand ausgewählter Fossilfunde rekonstruieren und begründen (E2, E5, K1). • die naturwissenschaftliche Position der Evolutionstheorie von nichtnaturwissenschaftlichen Vorstellungen zur Entwicklung von Lebewesen abgrenzen (B1, B2, B4, E7, K4).

Materialien z.B:

Schülerband: Biosphäre. Nordrhein.Westfalen. G9. 7-10 – Kapitel „Evolution“

Alternatives/weiterführendes Arbeitsmaterial z.B.:

URL / Quellenangabe	Kurzbeschreibung des Inhalts / der Quelle
https://museumfrankfurt.senckenberg.de/wp-content/uploads/2019/07/SB_MOSAIK_MENSCHWERDUNG_DRUCK.pdf	Die Broschüre stellt anschaulich 22 bekannte Fossilfunde vor, darunter auch Lucy.
https://www.schulentwicklung.nrw.de/materialdatenbank/material/view/5635	Lernaufgabe „Evolutiver Wandel in der Menschwerdung“

Arbeitstechniken / Methoden z.B.:

- Naturwissenschaftliche Arbeitsweise
- Stammbaumerstellung
- Untersuchung ausgewählter Fossilfunde zur Evolution des Menschen

Produkte z.B:

- Stammbaum der Hominiden

Beurteilungs- und Überprüfungsformen z.B:

- schriftliche Leistungsüberprüfung

Jahrgangsstufe 10

Thema 10.1: Immunbiologie – Abwehr und Schutz vor Erkrankungen (ca. 16 Unterrichtsstunden)

Auf der zellulären Ebene finden sich im Organismus Regulationsmechanismen unter anderem bei der Reaktion auf eingedrungene Bakterien, Viren und Allergene. Diese immunbiologischen Kenntnisse sind für das Verständnis von Prävention, Diagnostik und Therapie vieler Erkrankungen von zentraler Bedeutung. Fundierte Kenntnisse zur Funktionsweise des Organismus ermöglichen Entscheidungen für eine gesunde Lebensweise und fördern die Bereitschaft, Maßnahmen zur Vermeidung von Infektions- und Zivilisationskrankheiten im persönlichen Bereich zu ergreifen.

Thema / Unterrichtsvorhaben Nr. 10.1 <i>IMMUNBIOLOGIE – ABWEHR UND SCHUTZ VOR ERKRANKUNGEN</i>	Fächerverbindende Kooperation z.B. mit: --	Umfang: ca. 16 Ustd.	Jahrgangsstufe: 10
<p>Inhaltlich-thematische Schwerpunkte (des Unterrichtsvorhabens):</p> <p><i>Wie unterscheiden sich Bakterien und Viren?</i> virale und bakterielle Infektionskrankheiten Bau der Bakterienzelle Aufbau von Viren Einsatz von Antibiotika</p> <p><i>Wie wirken Antibiotika und weshalb verringert sich in den letzten Jahrzehnten deren Wirksamkeit?</i> Einsatz von Antibiotika</p> <p><i>Wie funktioniert das Immunsystem?</i> unspezifische Schutzbarrieren und Makrophagen spezifische Immunreaktion: zelluläre Reaktion und humorale Reaktion Organtransplantation</p> <p><i>Fehler im (Immun-)System?</i> Allergien: Allergen und Mastzellen</p> <p><i>Wie kann man sich vor Infektionskrankheiten schützen?</i> Impfungen</p>			

Kompetenzen (Welche Kompetenzstufensollen nach der Reihe erreicht worden sein?)**Inhaltsfeld 7: Mensch und Gesundheit****Die Schülerinnen und Schüler können**

- den Bau und die Vermehrung von Bakterien und Viren beschreiben (UF1).
- den Einsatz von Antibiotika im Hinblick auf die Entstehung von Resistenzen beurteilen (B1, B3, B4, K4).
- das Zusammenwirken des unspezifischen und spezifischen Immunsystems an einem Beispiel erklären (UF4).
- die Immunantwort auf körperfremde Gewebe und Organe erläutern (UF2).
- die allergische Reaktion mit der Immunantwort bei Infektionen vergleichen (UF2, E2).
- Experimente zur Wirkung von hygienischen Maßnahmen auf das Wachstum von Mikroorganismen auswerten (E1, E5).
- das experimentelle Vorgehen bei historischen Versuchen zur Bekämpfung von Infektionskrankheiten erläutern und die Ergebnisse interpretieren (E1, E3, E5, E7).
- den Unterschied zwischen passiver und aktiver Immunisierung erklären (UF3).
- Positionen zum Thema Impfung auch im Internet recherchieren, auswerten, Strategien und Absichten erkennen und unter Berücksichtigung der Empfehlungen der Ständigen Impfkommission kritisch reflektieren (B1, B2, B3, B4, K2, K4).
- die Bedeutung hygienischer Maßnahmen zur Vermeidung von Infektionskrankheiten erläutern (UF1).

Materialien z.B.:

Schülerband: Biosphäre. Nordrhein.Westfalen. G9. 7-10 – Kapitel „Gesundheit und Krankheit“

Alternatives/weiterführendes Arbeitsmaterial z.B.:

URL / Quellenangabe	Kurzbeschreibung des Inhalts / der Quelle
https://www.bzga.de/infomaterialien/unterrichtsmaterialien/nach-themen-sortiert/	Interessante Unterrichtsbausteine finden sich in der Broschüre „Infektionskrankheiten vorbeugen - Schutz durch Hygiene und Impfung der Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung.“
https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/front_content.php?idart=12718 → siehe „Jg. 10“	Lernaufgabe zur Erarbeitung des spezifischen Immunsystems, Erstellung eines Schaubildes unter Verwendung von Comic-Darstellungen

Arbeitstechniken / Methoden z.B.:

- Recherche
- Informationsentnahme
- Planung, Durchführung und Auswertung von Abklatschversuchen

Produkte z.B.:

- Lernplakate

Beurteilungs- und Überprüfungsformen z.B.:

- schriftliche Leistungsüberprüfung

Thema 10.2: Hormonelle Regulation der Blutzuckerkonzentration
(ca. 8 Unterrichtsstunden)

Fehlernährung, Bewegungsmangel, Stress und Suchtverhalten sind Auslöser für viele Zivilisationserkrankungen. Fundierte Kenntnisse zur Funktionsweise des Organismus ermöglichen Entscheidungen für eine gesunde Lebensweise und fördern die Bereitschaft, Maßnahmen zur Vermeidung von [...] Zivilisationskrankheiten im persönlichen Bereich zu ergreifen.

Unter Berücksichtigung eigener Körpererfahrungen wird die Leistungsfähigkeit des menschlichen Körpers auf anatomischer und physiologischer Ebene betrachtet. [...] Physiologische Prozesse werden durch das [...] Hormonsystem gesteuert und reguliert.

Die Informationsverarbeitung wird als wesentliches Kennzeichen biologischer Systeme thematisiert. Als Beispiel für die Wirkung von Hormonen auf spezifische Zielzellen dient die hormonelle Regulation des Blutzuckerspiegels.

Thema / Unterrichtsvorhaben Nr. 10.2 <i>HORMONELLE REGULATION DER</i> <i>BLUTZUCKERKONZENTRATION</i>	Fächerverbindende Kooperation z.B. mit: --	Umfang: ca. 8 Ustd.	Jahrgangsstufe: 10
<p>Inhaltlich-thematische Schwerpunkte (des Unterrichtsvorhabens):</p> <p><i>Wozu haben wir eigentlich „Zucker“ im Blut?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufgaben des „Zuckers“ im Blut <p><i>Wie wird der Zuckergehalt im Blut reguliert?</i></p> <p>Hormonelle Blutzuckerregulation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Positive und negative Rückkopplung • Darstellung in Pfeildiagrammen und Regelkreisen • Hormone Insulin, Glukagon, evtl. Adrenalin <p><i>Wie funktionieren Insulin und Glukagon auf Zellebene?</i></p> <p>Hormonelle Blutzuckerregulation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wirkungsweise von Hormonen <p><i>Wie ist die hormonelle Regulation bei Diabetikern verändert?</i></p> <p>Diabetes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Unterscheidung in Diabetes Typ I und II • Therapie und Prävention 			

Kompetenzen (Welche Kompetenzstufen sollen nach der Reihe erreicht worden sein?)

Inhaltsfeld 7: Mensch und Gesundheit

Die Schülerinnen und Schüler können

- die Bedeutung der Glucose für den Energiehaushalt der Zelle erläutern (UF1, UF4).
- am Beispiel des Blutzuckergehalts die Bedeutung der Regulation durch negatives Feedback und durch antagonistisch wirkende Hormone erläutern (UF1, UF4, E6).
- Ursachen und Auswirkungen von Diabetes mellitus Typ I und II datenbasiert miteinander vergleichen sowie geeignete Therapieansätze ableiten (UF1, UF2, E5).
- das Schlüssel-Schloss-Modell zur Erklärung des Wirkmechanismus von Hormonen anwenden (E6).
- Handlungsoptionen zur Vorbeugung von Diabetes Typ II entwickeln (B2).

Materialien z.B.:

Schülerband: Biosphäre. Nordrhein.Westfalen. G9. 7-10 – Kapitel „Informationssysteme des Körpers“

Alternatives/weiterführendes Arbeitsmaterial z.B.:

URL / Quellenangabe	Kurzbeschreibung des Inhalts / der Quelle
https://www.schulentwicklung.nrw.de/materialdatenbank/material/view/5850	Beispiel für einen Advance Organizer zum Thema Diabetes
https://www.schulentwicklung.nrw.de/materialdatenbank/material/view/5846	Lernaufgabe „Regulation des Blutzuckergehalts“ (Projekt SINUS NRW)

Arbeitstechniken / Methoden z.B.:

- Informationsverarbeitung
- Recherche
- Abwägung und Entscheidung
- Stellungnahme und Reflexion
- Präsentation
- Modelldarstellung (Schlüssel-Schloss-Modell)

Produkte z.B.:

- Modelle

Beurteilungs- und Überprüfungsformen z.B.:

- schriftliche Leistungsüberprüfung
- Präsentationen

Thema 10.3: Fruchtbarkeit und Familienplanung
(ca. 8 Unterrichtsstunden)

Der Beitrag des Faches Biologie zur Sexualerziehung [...] unterstützt die Persönlichkeitsentwicklung durch die Reflexion der eigenen Rolle und des eigenen Handelns. Leitend [ist] insgesamt die Erziehung zu partnerschaftlichem und verantwortungsbewusstem Handeln [...]. Das biologische Fachwissen bildet eine Grundlage für die Übernahme von Verantwortung in einer Partnerschaft und in der Schwangerschaft. Es ermöglicht eine fundierte Diskussion zu ethischen Fragestellungen, zum Beispiel in Bezug auf einen Schwangerschaftsabbruch. Über die menschliche Sexualität hinaus werden allgemeinbiologische Zusammenhänge im Bereich Fortpflanzung und Individualentwicklung deutlich.

Thema / Unterrichtsvorhaben Nr. 10.3 FRUCHTBARKEIT UND FAMILIENPLANUNG	Fächerverbindende Kooperation z.B. mit: Religion/PP	Umfang: ca. 8 Ustd.	Jahrgangsstufe: 10
<p>Inhaltlich-thematische Schwerpunkte (des Unterrichtsvorhabens): Sexualerziehung</p> <p>Welchen Einfluss haben Hormone auf die zyklisch wiederkehrenden Veränderungen im Körper einer Frau? Hormonelle Steuerung des Zyklus</p> <p>Wie lässt sich die Entstehung einer Schwangerschaft verhüten? Verhütung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wirkungsweise hormoneller Verhütungsmittel • „Pille danach“ Umgang mit der eigenen Sexualität <p>Wie entwickelt sich ein ungeborenes Kind? Embryonalentwicklung des Menschen</p> <p>Welche Konflikte können sich bei einem Schwangerschaftsabbruch ergeben? Schwangerschaftsabbruch</p>			
Kompetenzen (Welche Kompetenzstufen sollen nach der Reihe erreicht worden sein?)			
<p>Inhaltsfeld 8: Sexualerziehung Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • den weiblichen Zyklus in Grundzügen erklären (UF1, UF4). 			

- die Datenerhebung zur Sicherheit von Verhütungsmethoden am Beispiel des Pearl-Index erläutern und auf dieser Grundlage Aussagen zur Sicherheit kritisch reflektieren (E5, E7, B1).
- die Übernahme von Verantwortung für sich selbst und andere im Hinblick auf sexuelles Verhalten an Fallbeispielen diskutieren (B4, K4).
- Verhütungsmethoden und die „Pille danach“ kriteriengeleitet vergleichen und Handlungsoptionen für verschiedene Lebenssituationen begründet auswählen (B2, B3).
- die wesentlichen Stadien der Entwicklung von Merkmalen und Fähigkeiten eines Ungeborenen beschreiben (UF1, UF3).
- kontroverse Positionen zum Schwangerschaftsabbruch unter Berücksichtigung ethischer Maßstäbe und gesetzlicher Regelungen gegeneinander abwägen (B1, B2).
- über die Reproduktionsfunktion hinausgehende Aspekte menschlicher Sexualität beschreiben (UF1).
- körperliche und psychische Veränderungen in der Pubertät erläutern (UF1, UF2).
- bei Aussagen zu unterschiedlichen Formen sexueller Orientierung und geschlechtlicher Identität Sachinformationen von Wertungen unterscheiden (B1).

Materialien z.B.:

Schülerband: Biosphäre. Nordrhein.Westfalen. G9. 7-10 – Kapitel „Sexualität und Fortpflanzung“

Alternatives/weiterführendes Arbeitsmaterial z.B.:

URL / Quellenangabe	Kurzbeschreibung des Inhalts / der Quelle
https://www.schulentwicklung.nrw.de/materialdatenbank/material/view/5846	Lernaufgabe „Schwangerschaft“ und „Der weibliche Zyklus“ (Projekt SINUS NRW)

Arbeitstechniken / Methoden z.B.:

- Informationsverarbeitung
- Recherche
- Abwägung und Entscheidung
- Stellungnahme und Reflexion
- Präsentation
- Datenerhebung zur Sicherheit von Verhütungsmethoden (z.B. am Pearl-Index)

Produkte z.B.:

- Steckbriefe

Beurteilungs- und Überprüfungsformen z.B.:

- schriftliche Leistungsüberprüfung
- Präsentationen

**Thema 10.4: Die Erbinformation – eine Bauanleitung für Lebewesen
(ca. 10 Unterrichtsstunden)**

Das Verständnis grundlegender Mechanismen der Vererbung [...] bei der Vermehrung von Zellen steht im Zentrum dieses Inhaltsfeldes. Die komplexen Vorgänge bei der Merkmalsausbildung werden vereinfacht und modellhaft dargestellt.

Thema / Unterrichtsvorhaben Nr. 10.4 <i>DIE ERBINFORMATION – EINE BAUANLEITUNG FÜR LEBEWESEN</i>	Fächerverbindende Kooperation z.B. mit: --	Umfang: ca. 10 Ustd.	Jahrgangsstufe: 10
<p>Inhaltlich-thematische Schwerpunkte (des Unterrichtsvorhabens):</p> <p><i>Woraus besteht die Erbinformation und wie entstehen Merkmale?</i> DNA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proteinbiosynthese <p><i>Wo befindet sich die DNA in der Zelle und wie ist sie organisiert?</i> Chromosomen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Doppel-Chromosomen • Einzel-Chromosomen <p>artspezifischer Chromosomensatz des Menschen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Autosomen • Gonosomen <p>Karogramm</p> <p><i>Welcher grundlegende Mechanismus führt zur Bildung von Tochterzellen, die bezüglich ihres genetischen Materials identisch sind?</i> Mitose und Zellteilung Zellzyklus</p>			

Kompetenzen (Welche Kompetenzstufen sollen nach der Reihe erreicht worden sein?)

Inhaltsfeld 6: Genetik

Die Schülerinnen und Schüler können

- das grundlegende Prinzip der Proteinbiosynthese beschreiben und die Bedeutung von Proteinen bei der Merkmalsausprägung anhand ihrer funktionellen Vielfalt herstellen (UF1, E6).
- Karyogramme des Menschen sachgerecht analysieren sowie Abweichungen vom Chromosomensatz im Karyogramm ermitteln (E5, UF1, UF2).
- mithilfe von Chromosomenmodellen eine Vorhersage über den grundlegenden Ablauf der Mitose treffen (E3, E6).
- den Zellzyklus auf der Ebene der Chromosomen vereinfacht beschreiben und seine Bedeutung für den vielzellige Organismus erläutern (UF1, UF4).

Materialien z.B.:

Schülerband: Biosphäre. Nordrhein.Westfalen. G9. 7-10 – Kapitel „Grundlagen der Vererbung“

Alternatives/weiterführendes Arbeitsmaterial z.B.:

URL / Quellenangabe	Kurzbeschreibung des Inhalts / der Quelle
https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/front_content.php?idart=12718 → siehe „Jg. 10“	Arbeitsblatt bzw. für den Kompetenzerwerb geeignete Modellvorlage zum Ausschneiden; Visualisierung der gleichen Genorte, aber unterschiedlichen allelen Gene bei homologen Chromosomen sowie der genetisch identischen Einzel-Chromosomen eines Doppel-Chromosoms

Arbeitstechniken / Methoden z.B.:

- Informationsverarbeitung
- Präsentation
- Modelle zur Vorhersage des Ablaufs der Mitose
- Analyse eines Karyogramms

Produkte z.B.:

- Modelle

Beurteilungs- und Überprüfungsformen z.B.:

- schriftliche Leistungsüberprüfung
- Präsentationen

Thema 10.5: Gesetzmäßigkeiten der Vererbung
(ca. 12 Unterrichtsstunden)

Das Verständnis grundlegender Mechanismen der Vererbung bei der sexuellen Fortpflanzung [...] steht im Zentrum dieses Inhaltsfeldes. Im Bereich Humangenetik werden erblich bedingte Erkrankungen, die Auswirkungen einer Fehlverteilung von Chromosomen sowie die Möglichkeiten und Grenzen der pränatalen Diagnostik mit altersangemessenem Lebensweltbezug thematisiert.

Durch die Erarbeitung von Gesetzmäßigkeiten der Vererbung wird deutlich, dass Erbanlagen in mehreren Varianten auftreten und dass die Kombination von Allelen für die Ausprägung von Merkmalen ausschlaggebend sein kann. Sie finden Anwendung in der Analyse von Stammbäumen aus dem Bereich der Humangenetik.

Thema / Unterrichtsvorhaben Nr. 10.5 GESETZMÄSSIGKEITEN DER VERERBUNG	Fächerverbindende Kooperation z.B. mit: --	Umfang: ca. 12 Ustd.	Jahrgangsstufe: 10
<p>Inhaltlich-thematische Schwerpunkte (des Unterrichtsvorhabens):</p> <p><i>Nach welchem grundlegenden Mechanismus erfolgt die Vererbung bei der sexuellen Fortpflanzung?</i> Meiose und Befruchtung</p> <p><i>Welche Ursache und welche Folgen hat eine abweichende Chromosomenzahl?</i> Genommutation Karyogramm Pränataldiagnostik</p> <p><i>Welche Vererbungsregeln lassen sich aus den Erkenntnissen zur sexuellen Fortpflanzung ableiten?</i> Mitose und Zellteilung Gen- und Allelbegriff Familienstammbäume</p>			

Kompetenzen (Welche Kompetenzstufen sollen nach der Reihe erreicht worden sein?)
<p>Inhaltsfeld 6: Genetik</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ursachen und Auswirkungen einer Genommutation am Beispiel der Trisomie 21 beschreiben (UF1, UF2). • Karyogramme des Menschen sachgerecht analysieren sowie Abweichungen vom Chromosomensatz im Karyogramm ermitteln (E5, UF1, UF2). • Möglichkeiten und Grenzen der Pränataldiagnostik für ausgewählte Methoden benennen und kritisch reflektieren (B1, B2, B3, B4). • die Rekombinationswahrscheinlichkeiten von Allelen modellhaft darstellen (E6, K1). • Gesetzmäßigkeiten der Vererbung auf einfache Beispiele anwenden (UF2).

- Familienstammbäume mit eindeutigem Erbgang analysieren (UF2, UF4, E5, K1).
- das Prinzip der Meiose und die Bedeutung dieses Prozesses für die sexuelle Fortpflanzung und Variabilität erklären (UF1, UF4).

Materialien, z.B.:

Schülerband: Biosphäre. Nordrhein.Westfalen. G9. 7-10 – Kapitel „Grundlagen der Vererbung“

Alternatives/weiterführendes Arbeitsmaterial z.B.:

URL / Quellenangabe	Kurzbeschreibung des Inhalts / der Quelle
https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/front_content.php?idart=12718 → siehe „Jg. 10“	<ul style="list-style-type: none"> • Chromosomen `mal lang, `mal kurz - Zustandsformen von Chromosomen; Anleitung zum Bau eines Modells, Bezug zu Mitose, Replikation und Meiose • Abbildung, geeignet zur Diagnose der Zusammenhänge von Mitose und Meiose: Der Zyklus des Lebens • Umfassende Lernaufgabe mit Erwartungshorizont: Pränataldiagnostik bei Verdacht auf Trisomie 21 - ein ethisches Dilemma • Lernaufgabe mit Erwartungshorizont zur Stammbaumanalyse in der Humangenetik

Arbeitstechniken / Methoden z.B.:

- Informationsverarbeitung
- Präsentation
- Modellhafte Darstellung von Rekombinationswahrscheinlichkeiten von Allelen
- Stammbaumanalyse
- Arbeit mit einem Karyogramm

Produkte z.B.:

- Modelle

Beurteilungs- und Überprüfungsformen z.B.:

- schriftliche Leistungsüberprüfung
- Präsentationen

Thema 10.6: Neurobiologie – Signale senden, empfangen und verarbeiten
(ca. 8 Unterrichtsstunden)

[...] Stress und Suchtverhalten sind Auslöser für viele Zivilisationserkrankungen. Fundierte Kenntnisse zur Funktionsweise des Organismus ermöglichen Entscheidungen für eine gesunde Lebensweise und fördern die Bereitschaft, Maßnahmen zur Vermeidung von [...] Zivilisationskrankheiten im persönlichen Bereich zu ergreifen. Unter Berücksichtigung eigener Körpererfahrungen wird die Leistungsfähigkeit des menschlichen Körpers auf anatomischer und physiologischer Ebene betrachtet. [...]

Physiologische Prozesse werden durch das Nerven- und das Hormonsystem gesteuert und reguliert. Die Informationsverarbeitung wird als wesentliches Kennzeichen biologischer Systeme thematisiert.

Thema / Unterrichtsvorhaben Nr. 10.6 NEUROBIOLOGIE – SIGNALE SENDEN, EMPFANGEN UND VERARBEITEN	Fächerverbindende Kooperation z.B. mit: --	Umfang: ca. 8 Ustd.	Jahrgangsstufe: 10
<p>Inhaltlich-thematische Schwerpunkte (des Unterrichtsvorhabens):</p> <p>Wie steuert das Nervensystem das Zusammenwirken von Sinnesorgan und Effektor? Reiz-Reaktions- Schema</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bewusste Reaktion • Reflexe <p>Einfache Modellvorstellungen zu Neuron und Synapse</p> <p>Welche Auswirkungen des Drogenkonsums lassen sich mit neuronalen Vorgängen erklären?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Auswirkungen von Drogenkonsum <p>Wie entstehen körperliche Stresssymptome?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reaktionen des Körpers auf Stress 			
Kompetenzen (Welche Kompetenzstufen sollen nach der Reihe erreicht worden sein?)			
<p>Inhaltsfeld 7: Mensch und Gesundheit Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Unterschiede zwischen Reiz und Erregung sowie zwischen bewusster Reaktion und Reflexen beschreiben (UF1, UF3). • den Vorgang der Informationsübertragung an chemischen Synapsen anhand eines einfachen Modells beschreiben (UF1, E6). • die Informationsübertragung im Nervensystem mit der Informationsübertragung durch Hormone vergleichen (UF 3). 			

- körperliche Reaktionen auf Stresssituationen erklären (UF2, UF4).
- von Suchtmitteln ausgehende physische und psychische Veränderungen beschreiben und Folgen des Konsums für die Gesundheit beurteilen (UF1, B1).
- die Wahrnehmung eines Reizes experimentell erfassen (E4, E5).

Materialien z.B.:

Schülerband: Biosphäre. Nordrhein.Westfalen. G9. 7-10 – Kapitel „Informationssysteme des Körpers“

Alternatives/weiterführendes Arbeitsmaterial z.B.:

URL / Quellenangabe	Kurzbeschreibung des Inhalts / der Quelle
https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/front_content.php?idart=12718 → siehe „Jg. 10“	Lernaufgabe: Entwicklung eines dynamischen Modells zur Funktionsweise der Synapse

Arbeitstechniken / Methoden z.B.:

- Informationsverarbeitung
- experimentelle Erfassung der Wahrnehmung eines Reizes
- Modelle zur Erklärung der Informationsübertragung an chemischen Synapsen

Produkte z.B.:

- Modelle

Beurteilungs- und Überprüfungsformen z.B.:

- schriftliche Leistungsüberprüfung