
Umsetzungshinweise

Einführungsklasse, Biologie

(zweistündig, ca. 54 Stunden)

gültig ab Schuljahr 2023/2024

Die Kompetenzerwartungen und Inhalte der Umsetzungshinweise für Einführungsklassen führen die Schülerinnen und Schüler an die Kompetenzen heran, die für den Eintritt in die Profil- und Leistungsstufe des bayerischen Gymnasiums erforderlich sind. Diese sind unter Berücksichtigung der Vorkenntnisse der Schülerinnen und Schüler im Rahmen der Einführungsklasse zu behandeln. Sie orientieren sich am LehrplanPLUS der Jahrgangsstufe 10 des Faches Biologie für das Gymnasium in Bayern.

Hinweis: In der Wissenschaftswoche erarbeiten die Schülerinnen und Schüler fachspezifische Zugänge zu einem fächerübergreifenden Rahmenthema, insbesondere in Vorbereitung auf das Wissenschaftspropädeutische Seminar.

1 Erkenntnisse gewinnen, bewerten und kommunizieren

Der Lernbereich 1 ist ebenso wie die anderen Lernbereiche verbindlich, er liegt aber quer zu den anderen Lernbereichen der Jahrgangsstufe. Die Lehrkräfte entscheiden selbst, wann und bei welchen Themen der folgenden Lernbereiche sie den Kompetenzerwerb der Schülerinnen und Schüler aus den Kompetenzbereichen Erkenntnisgewinnung, Kommunikation und Bewertung anbahnen und die erworbenen Kompetenzen einüben und vertiefen. Zur Vorbereitung auf die Profil- und Leistungsstufe ist das Einüben dieser Kompetenzen wesentlich und soll zentraler Bestandteil der unterrichtlichen Praxis sein.

Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- leiten aus zunehmend komplexer strukturierten Alltags- und Naturphänomenen biologische Fragestellungen ab und planen hypothesengeleitet z. B. Be-

obachtungen und Experimente zu deren qualitativer und quantitativer Beantwortung.

- führen u. a. selbstgeplante naturwissenschaftliche Untersuchungen durch. Dabei nehmen sie die Dokumentation, Auswertung und Veranschaulichung der erhobenen Daten (auch mit digitalen Hilfsmitteln) zunehmend selbständig vor.
- beurteilen die Gültigkeit von erhobenen oder recherchierten Daten und finden in diesen Daten Trends, Strukturen und Beziehungen.
- beschreiben Grenzen des im Rahmen eines naturwissenschaftlichen Erkenntniswegs generierten Wissens und leiten daraus Aussagen zur Gültigkeit dieses Wissens ab.
- beschreiben Wechselwirkungen und Stoffwechselprozesse (z. B. Enzymatik, DNA-Replikation) mithilfe von Modellen. Sie entwickeln zu einem Sachverhalt alternative Modelle. Dabei erkennen sie Stärken und Schwächen einzelner Modelle und leiten daraus die Notwendigkeit ab, Modelle kritisch zu betrachten und weiterzuentwickeln.
- unterscheiden zwischen alltags- und fachsprachlichen Texten. Sie wählen mediale Informationsquellen begründet aus und entnehmen gezielt Inhalte zur adressaten- und situationsgerechten Beantwortung biologischer Fragestellungen.
- formulieren unter Nutzung fachwissenschaftlicher Erkenntnisse der Biologie systematisch und begründet Handlungsoptionen, wenden dabei Entscheidungsstrategien an und reflektieren über getroffene Entscheidungen.
- beurteilen die Folgen von Maßnahmen und Verhaltensweisen für die eigene Gesundheit und die Gesundheit anderer, um auch unter Einbezug gesellschaftlicher Perspektiven bewusste wertorientierte Entscheidungen für die Gesunderhaltung treffen zu können (z. B. Ernährung, Bewegung).

Inhalte zu den Kompetenzen:

- naturwissenschaftlicher Erkenntnisweg: Fragestellung, Hypothese, Planung und Durchführung von naturwissenschaftlichen Untersuchungen, Datenauswertung (ggf. digital) und -interpretation; u. a. Hypothesenprüfung, Fehlerquellen (z. B. Messfehler)

- Arbeitstechniken: u. a. sachgerechter Umgang mit Geräten (z. B. Mikroskop, Binokular, einfache Laborgeräte, digitale Messwerterfassung), Anwendung von Sicherheits- und Laborregeln
- Entwicklung und Eigenschaften naturwissenschaftlichen Wissens: u. a. empirische Daten als Gültigkeitskriterien für biologische Modelle und Theorien, Bedeutung einer Theorie in den Naturwissenschaften; Vorläufigkeit, Subjektivität
- Eigenschaften und Grenzen von materiellen und ideellen Modellen: u. a. Modell-Definition, Modellbildungsprozess, Vergleich von Modelldarstellungen, Zweck eines Modells, u. a. Schlüssel-Schloss-Modell
- Anfertigung und Auswertung verschiedener Darstellungsformen (auch mithilfe digitaler Medien), Wechsel der Darstellungsform: u. a. Texte, Tabellen, Schnitt- und Schemazeichnungen u. a. zur Darstellung von Zellen und zellulären Vorgängen, Diagramme zur Darstellung qualitativer Zusammenhänge (z. B. Flussdiagramm, Baumdiagramm, einfacher Regelkreis), Kreis- und Achsendiagramme zur Darstellung quantitativer Zusammenhänge (z. B. Punkt-, Linien- und Säulendiagramm), Bezeichnung von Messgröße, Größensymbol und Einheit
- Quellen: v. a. Schulbuch, aufbereitete Fachliteratur, Internet
- Gesundheitsbewusstsein und Verantwortung: u. a. Hygiene, Ernährung und deren Auswirkung auf Mensch und Gesellschaft
- Entscheidungsfindung als systematischer und begründeter Prozess: Erkennen, Priorisieren und Abwägen von Bewertungskriterien; Formulierung von Handlungsoptionen, Reflexion von Entscheidungen; Verhandelbarkeit von Werten in einer Gesellschaft
- Hinweise auf Berufs- und Studienfelder der Biologie und angrenzender Disziplinen

2 Zytologische Grundlagen des Lebens (ca. 5 Std.)

Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- mikroskopieren u. a. pflanzliche und tierische Gewebe, und untersuchen deren Aufbau.
- vergleichen den Bauplan tierischer und pflanzlicher Zellen und nutzen die Unterschiede zur Identifikation dieser Zelltypen im mikroskopischen Bild und in Zeichnungen.
- vergleichen Bau und Lebensfunktionen der eukaryotischen mit denen der prokaryotischen Zelle.
- begründen die Zugehörigkeit von Arten zu den verschiedenen Reichen der Lebewesen auf der Grundlage des Baus ihrer Zellen.

Inhalte zu den Kompetenzen:

- Aufbau der Lebewesen aus Zellen, tierische und pflanzliche Zellen, Zellbestandteile (u. a. Zellmembran, Zellplasma, Zellkern, Chloroplast, Mitochondrium, Zellwand, Vakuole) sowie Funktionen der Zellbestandteile
- Bau einer prokaryotischen Zelle: Zellwand, Membran, Speicherung der genetischen Information, Abgrenzung zu eukaryotischen Organismen

3 Ökosystem Mensch (ca. 8 Std.)

Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- beschreiben Wechselbeziehungen zwischen dem Menschen und anderen Lebewesen, die auf und im menschlichen Körper leben, um Maßnahmen und Verhaltensweisen für eine gesundheitsbewusste Lebensführung abzuleiten.
- unterscheiden bakterielle und virale Infektionen an ausgewählten Beispielen.
- erläutern die Grundlagen der körpereigene unspezifische sowie spezifische Abwehrmechanismen zum Schutz vor Parasiten und Krankheitserregern.
- erläutern das Grundprinzip der Immunisierung sowie die Notwendigkeit von vorbeugenden Schutzimpfungen.

Inhalte zu den Kompetenzen:

- Bedeutung von Bakterien und Viren für den Menschen
- Bakterien als Krankheitserreger: Populationsentwicklung der Erreger
- Viren als Krankheitserreger: Bau und lytischer Vermehrungszyklus von Viren
- Verhaltensweisen zur Vermeidung einer Infektion: Übertragungswege von Krankheitserregern, Hygiene und Körperpflege, gezielte Schutzmaßnahmen (u. a. gegen HIV, SARS-CoV 2)
- unspezifische Abwehr einer Infektion: Haut und Schleimhäute (Symbionten), Magensäure, Leukozyten (Makrophagen), vereinfachtes Modell der Entzündungsreaktion
- vereinfachtes Modell der spezifischen Abwehr einer Infektion: Erkennen körperfremder Antigene, Bildung von Antikörpern, Immunantwort durch Leukozyten
- primäre und sekundäre Immunantwort, aktive und passive Immunisierung, Schutzimpfungen, gesellschaftliche Bedeutung (Impfempfehlungen, Impfmüdigkeit)

4 Stoff- und Energieumwandlung im Menschen (ca. 20 Std.)

Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- beschreiben den Menschen als offenes System, der für die Aufrechterhaltung seines Stoffwechsels und damit für sein Überleben Energieträger und Baustoffe zu sich nehmen muss.
- vergleichen ausgewählte Inhaltsstoffe von Nahrungsmitteln anhand des molekularen Baus, um sie den Makronährstoffgruppen (Kohlenhydrate, Fette, Proteine) zuzuordnen.
- leiten aus der Bedeutung von Makronährstoffen und Mikronährstoffen (v. a. Vitamine und Mineralsalze) für den Körper und der Zusammensetzung von Nah-

rungsmitteln ein den Lebensumständen angepasstes, ausgewogenes Ernährungskonzept ab.

- erläutern am Beispiel der Verdauung die allgemeine Wirkungsweise von Enzymen auf der Stoff- und der Teilchenebene, indem sie das Energiekonzept und das Schlüssel-Schloss-Modell auf enzymkatalysierte Reaktionen anwenden.
- erklären das Zusammenwirken der Bestandteile des Verdauungssystems beim Transport des Nahrungsbreis und beim stufenweisen enzymatischen Abbau von Kohlenhydraten, Fetten und Proteinen zu resorbierbaren Teilchen.
- beschreiben den Aufbau der Dünndarmwand, um mithilfe des Struktur-Funktions-Konzepts die Resorption zu erläutern.
- erklären den Gasaustausch durch Diffusion mithilfe des Struktur-Funktions-Konzepts.
- erläutern die Funktion des Herz-Kreislauf-Systems als Transportsystem zwischen der Umgebung und allen Zellen des menschlichen Körpers bei der Stoffaufnahme und -abgabe.
- beschreiben den Glucoseabbau als exotherme Redoxreaktion, in deren Verlauf die abgegebene Energie im Energieträger ATP gespeichert wird, und erläutern die Notwendigkeit dieses mobilen und universellen Energieträgers.
- vergleichen den Abbau von Glucose durch die Zellatmung mit dem Aufbau von Glucose im Prozess der Photosynthese.

Inhalte zu den Kompetenzen:

- Stoffwechsel als Gesamtheit von Stoffaufnahme, -umwandlung und -abgabe, Übersicht über die beim Menschen am Stoffwechsel beteiligten Organsysteme
- Mensch als offenes System, Makronährstoffe als Energieträger (z. B. für Bewegung, Regulation der Körpertemperatur), Umbau von Makronährstoffen zu körpereigenen Baustoffen für Wachstum und Regeneration
- Kohlenhydrate: Einteilung in Monosaccharide (Glucose, Fructose), Disaccharide (Saccharose, Lactose) und Polysaccharide (Stärke, Glykogen), Bedeutung für die Speicherung und Freisetzung von Energie
- Fette: molekularer Bau, Bedeutung für die Speicherung und Freisetzung von Energie

- Proteine: Aufbau aus Aminosäuren, Funktion u. a. als Baustoffe
- Mikronährstoffe: Bedeutung von Vitaminen und Mineralsalzen an je einem Beispiel
- Zusammensetzung der Nahrung bei einer ausgewogenen Ernährung, essenzielle Nahrungsbestandteile
- Bau von Enzymen (nur reine Proteinenzyme): Enzyme als Proteine, enzym-spezifischer räumlicher Bau
- Wirkung von Enzymen als Biokatalysatoren zum Stoff- Abbau, Umbau und Aufbau in allen lebenden Systemen: Absenken der Aktivierungsenergie; Schlüssel-Schloss-Modell (Bedeutung der räumlichen Struktur, aktives Zentrum, Enzym-Substrat-Komplex), Substrat- und Wirkungsspezifität
- Beeinflussung der Enzymaktivität (keine mathematische Herleitung): Abhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit von verschiedenen Parametern (z. B. pH-Wert, Temperatur (RGT-Regel), Substratkonzentration), Proteindenaturierung
- Verdauungssystem: Peristaltik, Verdauungsräume (Mund, Magen, Dünndarm), Abbau von Nahrungsbestandteilen zu resorbierbaren Teilchen mithilfe von Verdauungssäften, Bedeutung der Ballaststoffe
- Resorption im Dünndarm: Oberflächenvergrößerung (Darmzotten, Mikrovilli, Kapillaren des Blutgefäßsystems, Lymphgefäße), passiver Transport (Diffusion) und aktiver Transport (Carrier)
- Gasaustausch in der Lunge und in anderen Geweben durch Diffusion: Oberflächenvergrößerung, Konzentrationsunterschied, Diffusionsstrecke
- Sauerstoff- und Kohlenstoffdioxidtransport im Blut, Hämoglobin als Transportprotein
- Herz-Kreislauf-System: Lungen- und Körperkreislauf, Herz (vereinfachtes Modell)
- ATP als mobiler und universeller Energieträger: Reversibilität im ATP-ADP-System
- Abbau von Glucose zu Kohlenstoffdioxid unter aeroben Bedingungen (keine Teilschritte)
- Aufbau von Glucose durch Photosynthese (keine Teilschritte)

5 Grundlagen der Genetik (ca. 15 Std.)

Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- erklären verschiedene Funktionen von Proteinen im Organismus anhand ihrer strukturellen Vielfalt.
- beschreiben ein Modell der DNA und erklären anhand dieses Modells die Zusammenhänge zwischen ihrer Struktur und ihrer Funktion als Informationsspeicher.
- erklären das Prinzip der Bildung von Proteinen durch die Proteinbiosynthese und die Rolle der Proteine bei der Merkmalsausbildung.
- vergleichen die Organisation des genetischen Materials bei Pro- und Eukaryoten.
- erklären die Bedeutung der Replikation von DNA und stellen den Ablauf mithilfe eines einfachen DNA-Modells dar.
- beschreiben die Phasen des Zellzyklus und erklären seine biologische Bedeutung für Wachstum, Regeneration und ungeschlechtliche Fortpflanzung.
- beschreiben das Prinzip der meiotischen Zellteilung zur Bildung von Keimzellen und erklären die Bedeutung dieses Prozesses für die geschlechtliche Fortpflanzung und die genetische Vielfalt.

Inhalte zu den Kompetenzen:

- Vielfalt der Proteine durch verschiedene Kombinationen von Aminosäuren
- DNA als Informationsträger: einfaches DNA-Modell
- vom Gen zum Merkmal: Grundprinzip der Proteinbiosynthese, Rolle der Proteine bei der Merkmalsausbildung (u. a. als Enzyme)
- ringförmiges Bakterienchromosom, Plasmid, Zellkern mit Chromosomen (Autosomen, Gonosomen, homologe Chromosomen), Karyogramm des Menschen
- Verdopplung der genetischen Information als Voraussetzung für die Zellteilung, Prinzip der Replikation, Ein-Chromatid-Chromosomen, Zwei-Chromatid-Chromosomen

- Zellzyklus (Interphase, vereinfachter Ablauf der mitotischen Zellteilung), biologische Bedeutung (Wachstum, Regeneration, ungeschlechtliche Fortpflanzung)
- meiotische Zellteilung: vereinfachter Ablauf, biologische Bedeutung (Bildung von Keimzellen, Neukombination von Erbinformation durch zufällige Verteilung der homologen Chromosomen)
- geschlechtliche Fortpflanzung: Neukombination von Erbinformation bei der Befruchtung, Variabilität von Lebewesen

6 Grundlagen der Verhaltensbiologie (ca. 6 Std.)

Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- beschreiben den Aufbau einer Nervenzelle und die Kommunikation zwischen den verschiedenen Elementen eines Reiz-Reaktions-Schemas, um das komplexe Zusammenwirken von ausgewählten Sinnesorganen, dem Nervensystem und den jeweils angesprochenen Erfolgsorganen bei der Reaktion des Organismus auf Reize zu erklären.
- beobachten und vergleichen einfache Verhaltensweisen auch mithilfe von Attrappenversuchen, um sie als Ergebnis des Zusammenwirkens von inneren Faktoren und reaktionsauslösenden Reizen zu beschreiben.
- beurteilen auf der Grundlage von Daten aus Verhaltensbeobachtungen, ob eine Verhaltensweise v. a. auf genetisch bedingten oder erworbenen Anteilen beruht.

Inhalte zu den Kompetenzen:

- Aufbau einer Nervenzelle, grundlegende Funktionsweise einer chemischen Synapse, Kommunikation als Weiterleitung von Informationen innerhalb eines Reiz-Reaktions-Schemas (elektrisch, chemisch; afferent, efferent)
- Überblick über die Sinnesorgane des Menschen

- Zusammenwirken von reaktionsauslösenden Reizen und inneren Faktoren z. B. beim Beutefangverhalten, Balzverhalten, bei der Brutpflege; Attrappenversuche
- Hinweise für überwiegend genetisch bedingtes Verhalten, Kaspar-Hauser-Experimente

7 Methodik

Methodische Hinweise sind im Rahmen der Kompetenzorientierung im Lernbereich 1 „Erkenntnisse gewinnen, bewerten und kommunizieren“ ausgedrückt.

8 Additive Hinweise

Sollten während oder am Ende des Schuljahres Freiräume zur Gestaltung des Unterrichts zur Verfügung stehen, sollte der Schwerpunkt auf praktischem Arbeiten mit experimentellem Charakter liegen. Beispielhaft bieten sich hierzu unter anderem folgende Themen an:

- Ausweitung der Übungen zum Mikroskopieren
- Versuche zur enzymatischen Verdauung
- Versuche zur Abhängigkeit enzymatischer Reaktionen von Außenfaktoren (u. a. Temperatur, pH-Wert)
- Nachweisreaktionen der Makronährstoffe (u. a. Fehlingprobe, Stärkenachweis)

9 Umsetzungshinweise für gekoppelten Unterricht

Im Falle der Einkopplung in die 10. Jahrgangsstufe muss die Unterrichtsführung die Heterogenität der Lernenden besonders berücksichtigen. Der Lernbereich 2 „Zytologische Grundlagen des Lebens“ wiederholt und vertieft notwendige Voraussetzungen für die Schülerinnen und Schüler der Einführungsstufe. Im Vergleich zum Lehrplan der 10. Jahrgangsstufe ist der Lernbereich 3 „Ökosystem Mensch“ gekürzt und schafft so notwendige Freiräume. Der Lernbereich 4 „Stoff- und Energieumwandlung

im Menschen“ kann weitestgehend parallel - in wenigen Bereichen abgestuft - zur Regelklasse unterrichtet werden. Für die Behandlung der Lernbereiche 5 „Grundlagen der Genetik“ und 6 „Grundlagen der Verhaltensbiologie“, die sich nicht im Lehrplan der 10. Jahrgangsstufe finden, soll durch methodische Variation (z. B. verschiedene Modulkurse) die Adressierung der heterogenen Lerngruppe arbeitsteilig gelingen.