
Fachlehrplan

Kollegs, Jahrgangsstufe I – Biologie

(zweistündig, ca. 54 Stunden)

gültig ab Schuljahr 2023/2024

Die Jahrgangsstufe I der Bayerischen Kollegs vertieft besonders Inhalte und Kompetenzen, die in unmittelbarer Verbindung mit denen der Oberstufenlehrpläne stehen. Ebenso steht, unter Berücksichtigung der Altersstruktur der Lernenden, die Vermittlung einer breiten naturwissenschaftlichen Grundbildung im Fokus des Unterrichtsgeschehens.

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

Lernbereich 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 Jahrgangsstufe I und II 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

Lernbereich 2: Der Mensch im System der Lebewesen (ca. 7 Std.)

Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- vergleichen Lebewesen mit unbelebten Objekten und leiten daraus ab, dass alle Lebewesen dieselben grundlegenden Anforderungen bewältigen können.
- leiten, ausgehend von beobachteten Merkmalen, die Zugehörigkeit einzelner Lebewesen zu unterschiedlichen Gruppen ab und ordnen diese auf Grundlage des Ausmaßes ihrer Gemeinsamkeiten in das System der Lebewesen ein.
- skizzieren den Verlauf der Geschichte des Lebens, um zu verdeutlichen, dass der moderne Mensch eine erdgeschichtlich junge Art ist.
- ordnen den modernen Menschen (Homo sapiens) unter Berücksichtigung anatomischer Merkmale in das natürliche System ein.
- leiten aus Merkmalen fossiler Funde Hypothesen zur biologischen Evolution des modernen Menschen ab.

Inhalte zu den Kompetenzen:

- Biologie als Wissenschaft von den Lebewesen
- grundlegende Anforderungen an Lebewesen: Informationsaufnahme, Informationsverarbeitung und Reaktion, aktive Bewegung, Stoffwechsel, Fortpflanzung, Wachstum und Individualentwicklung; Aufbau der Lebewesen aus Zellen; Abgrenzung der Lebewesen von Objekten und Phänomenen der unbelebten Natur
- Einteilung der Lebewesen in systematische Gruppen des natürlichen Systems: Domäne, Reich, Stamm, Klasse; Auftreten verschiedener Lebewesengruppen und des Menschen im Verlauf der Erdgeschichte
- Einordnung des modernen Menschen in das natürliche System
- ausgewählte Fossilfunde, Hypothesen zur Entwicklung des modernen Menschen (Savannahypothese, ggf. weitere)

Lernbereich 3: Zytologische Grundlagen des Lebens (ca. 5 Std.)

Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- mikroskopieren u. a. pflanzliche und tierische Gewebe, um deren Aufbau zu untersuchen.
- 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, Zellwand, Vakuole, Mitochondrium), Funktionen der Zellbestandteile
- Bau einer prokaryotischen Zelle: Zellwand, Membran, Speicherung der genetischen Information), Abgrenzung zu eukaryotischen Organismen

Lernbereich 4: Stoffwechsel des Menschen (ca. 19 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 Nahrungsmitteln ein den Lebensumständen angepasstes, ausgewogenes Ernährungskonzept ab.
- 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.
- 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.
- 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
- 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)
- 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 vom pH-Wert und der Temperatur (RGT-Regel), Proteindenaturierung
- 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)

Lernbereich 5: Grundlagen der Genetik (ca. 16 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

Lernbereich 6: Grundlagen der Verhaltensbiologie (ca. 7 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