

Aufnahme, Verarbeitung und Weitergabe von Information sind wesentliche Kennzeichen biologischer Systeme. Die Schüler erfahren bei der Auseinandersetzung mit diesem Leitthema, dass auf den Ebenen der Zelle, der Organe und der Organsysteme unterschiedliche Möglichkeiten der Signalverarbeitung und der Informationsspeicherung realisiert sind. Zugleich erkennen sie die entscheidende Bedeutung des Schlüssel-Schloss-Prinzips für die Funktion von Nerven-, Hormon- und Immunsystem. Eine Einführung in grundlegende genetische Vorgänge auf molekularer und zytologischer Ebene vermittelt ihnen eine erste Vorstellung von der Verwirklichung der Erbinformation und schafft so die Voraussetzung zum Verständnis gentechnischer Anwendungen. In den überwiegend humanbiologischen Themenbereichen erweitern die Schüler ihre Kenntnisse über die Funktionen des eigenen Körpers. Dadurch sind sie in der Lage, die Auswirkungen ihrer Lebensführung auf ihre Gesundheit und ihre Lebensqualität zu bewerten und zu biologischen Fragestellungen in wissenschaftlich und gesellschaftlich relevanten Kontexten Stellung zu nehmen.

In der Jahrgangsstufe 9 erwerben die Schüler folgendes Grundwissen:

- Sie haben grundlegende Kenntnisse über den Bau, die Funktion und das Zusammenwirken von Sinnesorganen, Nerven- und Hormonsystem.
- Sie kennen die von Suchtmitteln ausgehenden physischen und psychischen Gefahren.
- Sie haben eine Vorstellung von der Aufgabe und der Wirkungsweise des Immunsystems.
- Sie haben eine Vorstellung von Bau und Bedeutung der Proteine sowie von der Realisierung der Erbinformation.
- Sie kennen die Bedeutung von DNA und Chromosomen als Träger der Erbinformation.
- Sie kennen die Bedeutung von Mitose und Meiose für Wachstum und sexuelle Fortpflanzung.
- Sie haben einen Einblick in Grundlagen der Gentechnik und die damit verbundenen Chancen und Risiken.
- Sie können Anwendungsmöglichkeiten der Biologie aufzeigen.

B 9.1 Informationsaufnahme und Informationsverarbeitung durch Nerven- und Hormonsystem (ca. 18 Std.)

Die Schüler setzen sich vorwiegend am Beispiel des Menschen mit den Vorgängen der Informationsaufnahme und Informationsverarbeitung auseinander und lernen dabei das sich ergänzende Zusammenspiel von Sinnesorganen, Nerven- und Hormonsystem kennen. Evolutionäre Zusammenhänge werden den Schülern vor allem bei der stammesgeschichtlichen Entwicklung des Nervensystems deutlich.

Nervensystem

- Nervensysteme: Optimierung der Informationsverarbeitung, z. B. Zentralisation
- Bau und grundlegende Funktionsweise von Nervenzelle und Synapse
- Reflexe als einfache Reaktion auf Reize
- Lernvorgänge und Gedächtnis aus der Sicht moderner Hirnforschung
- Erkrankungen des Nervensystems, z. B. Polio, Alzheimer-Krankheit, Formen der Depression

Sinnesleistungen

- Sehen als Leistung von Sinnesorgan und Gehirn; Beeinträchtigungen des Sehvermögens
- Grundlagen des Hörvorgangs, Schäden durch Lärmeinwirkung

Hormone

- Hormone als Informationsträger bei Tieren und Pflanzen
- zelluläre Wirkungsweise der Hormone: Rezeptorbindung, Signalübertragung, zellspezifische Reaktionen
- Blutzucker: Rolle der Hormone bei biologischen Regelungsvorgängen
- Stress: Zusammenwirken von Nerven- und Hormonsystem

B 9.2 Suchtgefahren und Gesundheit (ca. 6 Std.)

Neben sachbezogener Information über das Ausmaß der Gefährdung durch Suchtmittel steht entsprechend der Richtlinien zur Suchtprävention vor allem die Stärkung der Schülerpersönlichkeit im Mittelpunkt der Suchtvorbeugung.

- Suchtverhalten: Ursachen; physische, psychische und soziale Folgen der Einnahme von Suchtmitteln (ggf. unter Einbeziehung außerschulischer Fachleute)
- Wege zur Persönlichkeitsstärkung: Kennzeichen einer stabilen Persönlichkeit, persönlichkeitsstabilisierende Faktoren, z. B. sinnvolle Freizeitgestaltung, Konsumverhalten, Bezug zur Vielfalt und Schönheit der Natur

B 9.3 Grundlagen der Genetik (ca. 12 Std.)

Ausgehend von beobachtbaren Eigenschaften gewinnen die Schüler einen Überblick über den Weg von der genetischen Information zum Merkmal. Sie lernen die DNA als Informationsträger, die Vielfalt der Proteine als Funktionsträger und modellhaft den Prozess der

Proteinbiosynthese kennen. Auf zellulärer Ebene erfassen sie die Chromosomen als Verpackungseinheiten der Erbinformation, die bei Wachstumsvorgängen und sexueller Fortpflanzung jeweils unterschiedlich weitergegeben werden.

- Rolle der Proteine bei der Merkmalsausbildung, z. B. als Enzyme, Baustoffe
- DNA als Informationsträger: einfaches DNA-Modell
- vom Gen zum Merkmal: einfache Modellvorstellung der Proteinbiosynthese
- Karyogramm eines Menschen: Autosomen, Gonosomen, homologe Chromosomen
- Wachstum: vereinfachter Ablauf der Mitose, biologische Bedeutung, Zellzyklus, Prinzip der Replikation
- Bildung von Keimzellen: vereinfachter Ablauf der Meiose, biologische Bedeutung
- Meiosefehler, z. B. Down-Syndrom; pränatale Diagnostik; soziale und ethische Aspekte

B 9.4 Immunsystem und Abwehr von Krankheitserregern (ca. 12 Std.)

Die Schüler erwerben eine Vorstellung von der Funktionsweise des menschlichen Immunsystems. Gleichzeitig werden ihnen die Möglichkeiten und Grenzen der Medizin beim Umgang mit immunologischen Phänomenen bewusst. Sie entwickeln Verständnis für die Notwendigkeit vorbeugender Maßnahmen zu Eindämmung gefährlicher Infektionskrankheiten.

- Viren und Bakterien als Krankheitserreger, Verlauf einer Infektionskrankheit
- Erkennung und Bekämpfung körperfremder Stoffe, Antigen und Antikörper
- Reaktionen des Immunsystems bei Infektionskrankheiten: unspezifische und spezifische Antwort
- unterstützende Therapiemaßnahmen, z. B. Antibiotika
- Immunschwächeerkrankung AIDS
- aktive und passive Immunisierung; Schutzimpfungen
- Allergien oder Autoimmunerkrankungen
- Organtransplantation, insbesondere Bluttransfusion

B 9.5 Angewandte Biologie (ca. 8 Std.)

Die Themen dieser Jahrgangsstufe bieten zahlreiche Ansatzpunkte für wissenschaftlich und gesellschaftlich relevante Anwendungsgebiete der Biologie. Die Schüler erhalten sowohl im Kontext mit den Inhalten dieser Jahrgangsstufe als auch in Form projektartiger Unterrichtsvorhaben Gelegenheit, ihr erworbenes Wissen zu vertiefen und anzuwenden. Neben dem Kapitel Grundlagen der Gentechnik wird ein weiteres Kapitel behandelt:

Grundlagen der Gentechnik

- gentechnische Veränderung von Bakterienzellen: Restriktionsenzyme, Vektoren
- medizinische, wirtschaftliche und ethische Aspekte

Reproduktionsbiologie und Stammzellenforschung

- künstliche Befruchtung
- Präimplantationsdiagnostik
- Stammzellen; mögliche Anwendungen
- psychische, ethische und rechtliche Fragen

Seuchen und Infektionskrankheiten

- Verbreitung und Bekämpfung von Infektionskrankheiten, z. B. Pest, Borreliose, Malaria, Influenza
- Vorbeugung: Hygiene, Impfungen, gesetzliche Regelungen
- Entstehung und Ausbreitung von Antibiotikaresistenzen