

Jahrgangsstufe 11

Bereich I: Fachwissen

1. Halbjahr

Zelle, Gewebe, Organismus: lichtmikroskopisches Bild der Zelle, Kern, Zellzyklus, Mitose; Zell- und Gewebedifferenzierung (ökologische, evolutionäre Perspektive)

Molekulare Grundlagen, Kompartimentierung, Transport: Struktur-Eigenschaftsbeziehung von Bau- und Inhaltsstoffen der Zelle, EM Bild der Zelle, Organellen, Kompartimentierung, Biomembranen (hier auch Prinzip der Modellbildung), Diffusion, Osmose, Transportvorgänge an der Membran

Biokatalyse: molekularer Bau und Wirkungsweise von Enzymen

2. Halbjahr

Betriebsstoffwechsel und Energieumsatz*: anaerober Abbau von Glucose, Gärung, Zellatmung, Zusammenhang Atmung – Kreislauf – Bewegung, Aspekte der Gesundheitsvorsorge

Nutzung der Lichtenergie zum Stoffaufbau*: Fotosynthesefaktoren, Reaktionsorte und Ablauf der Fotosynthese

* an einem dieser Themen sollen grundlegende molekulare Prinzipien vertieft behandelt werden

Bereich II: Lernen im Kontext

mindestens 2 Anwendungsbereiche (Interdisziplinäre Zusammenhänge und Praxisbezüge, Bereiche Mensch, Tier, Pflanze gleichwertig abdecken)

Bereich III: Umgang mit Fachmethoden, Formen des selbstständigen Arbeitens

Fachmethoden:

Lichtmikroskop als optisches Instrument, Anfertigen, Zeichnen und Auswerten von mikroskopischen Präparaten, Modellbildung (Membran und/oder Enzyme),

Elektronenmikroskopie, Erstellen von Bilanzen, Chromatographie

In der Jahrgangsstufe 11 soll ein **biochemisches Experiment** durchgeführt werden.

Schwerpunktvorhaben: In jedem Halbjahr ist mindestens ein Schwerpunktvorhaben durchzuführen, z.B. Sport – biologisch betrachtet, die Kartoffel – von der Pflanze zum Nahrungsmittel.

Jahrgangsstufe 12

1. Halbjahr

Leitthema: Genetische und entwicklungsbiologische Grundlagen von Lebensprozessen

Themenfeld: Fortpflanzung und Keimesentwicklung

Fachinhalte: - Musterbildung und Gewebedifferenzierung
als Prinzip der Ontogenese

Themenfeld: Molekulare Grundlagen der Vererbung und
Entwicklungssteuerung

Fachinhalte: - D N A als Träger der Erbinformationen
- Replikation, Proteinbiosynthese, genetischer Code
- Mutagene, Mutationen
- Regulation der Genaktivität, Entwicklungssteuerung

Themenfeld: Aspekte der Cytogenetik mit humanbiologischem Bezug

Fachinhalte: - Chromosomen, Meiose, *crossing over*, Rekombination
- Stammbaumanalyse, Erbgänge

Themenfeld: Angewandte Genetik

Fachinhalte: - Werkzeuge und Verfahrensschritte der Gentechnik
- Darstellung kontroverser Positionen zur Gentechnologie

Methoden:

- Erstellen und Anwenden von Schemata und Modellen
- Isolierung von D N A aus pflanzlichem Gewebe
- Simulation der forensischen D N A –Analyse
- PCR, Sequenzierung, Hybridisierung
- Praktische Grundlagenversuche zur Molekularbiologie in Zusammenarbeit mit dem Berufkolleg Hilden im Rahmen von „Schüler schulenSchüler“

Vorausgesetzte Kenntnisse und Fähigkeiten:

- Chemische Kenntnisse, die in der Jahrgangsstufe 11 und in der Sekundarstufe I vermittelt wurden.

Weitere Aspekte:

Beispiele möglicher Schwerpunktvorhaben:

- Down-Syndrom – Umgang mit Behinderung
- Diabetes mellitus – eine Krankheit wird zunehmend beherrschbar
- Mukoviszidose – ein monogener Gendefekt und seine Bedeutung für die Betroffenen

2. Halbjahr

Leitthema: Steuerungs- und Regulationsmechanismen im Organismus

Wahlbeispiel 1: Neuronale Informationsverarbeitung, Sinne und Wahrnehmung

Themenfeld: Molekulare und cytologische Grundlagen

- Fachinhalte:
- Bau und Funktion des Neurons
 - Erregungsentstehung und Erregungsleitung
 - synaptische Verschaltung
 - Wirkungsmechanismen von Drogen und Arzneimitteln

Themenfeld: Neuronale Verschaltungen und Sinne

- Fachinhalte:
- Reflexe, motorische Koordination
 - Bau und Funktion eines Sinnesorgans
 - Verarbeitung von Sinnesreizen im Nervensystem

Themenfeld: Wahrnehmung, Gedächtnis, Bewusstsein

- Fachinhalte:
- Bau des Zentralnervensystems
 - Funktion der Gehirnbereiche
 - Gedächtnis und Lernen

Methoden:

- Simulation von neuronalen Vorgängen mit Hilfe von Modellen und anhand von Computeranimationen
- Selbstversuche zum Lernverhalten
- Ergebnisanalyse von elektrophysiologischen Untersuchungen
- Lichtmikroskopische Untersuchung von Nervenzellen
- Physiologische Versuche zum jeweiligen Sinnesorgan

Weitere Aspekte:

Beispiele möglicher Schwerpunktvorhaben:

- Designerdrogen – Genuss mit Spätfolgen
- Denken , Lernen und Vergessen

Wahlbeispiel 2: Bewegung (molekularer Mechanismus, Energetik und Koordination)

Themenfeld: Molekulare und cytologische Grundlagen

- Fachinhalte:
- Bau und Funktion der Muskelzelle
 - Muskelkontraktion: molekularer Mechanismus und Steuerung
 - Bedeutung des ATP

Themenfeld: Koordination von Nervensystem und Effektor

- Fachinhalte:
- Bau und Funktion des Neurons
 - Bewegungssteuerung über z. B. Reflexe
 - Neuronale Verschaltung
 - Muskeltonus, Bewegungskoordination, Taxis
 - Gehirnareale und Verhalten

Themenfeld: Zusammenspiel von Nervensystem, Muskelsystem und Stoffwechsel

- Fachinhalte:
- Auslösen einer Muskelkontraktion
 - Regulation der Energiebereitstellung
 - Hormone und deren Auswirkungen auf Grund- und Leistungsumsatz

Methoden:

- Lichtmikroskopische Untersuchungen von Muskeltypen
- Vergleich von LM- und EM-Bildern
- Erstellen von kybernetischen Modellen zur Regulation
- Messen der Reaktionsgeschwindigkeit
- Analyse von Ergebnissen elektrophysiologischer Untersuchungen

Weitere Aspekte:

Beispiele möglicher Schwerpunktvorhaben:

- Herz – Motor des Kreislaufs
- Muskelkoordination und Körperbeherrschung
- Biomechanik

Wahlbeispiel: 3 Hormone (Struktur und Wirkungsweise)

Themenfeld: Molekulare und cytologische Grundlagen

- Fachinhalte:
- Bildungs- und Wirkungsort von Hormonen
 - molekulare Grundlagen des Informationsaustausches

Themenfeld: Regulation im Organismus

- Fachinhalte:
- Regulationssysteme im Organismus
 - Kopplung von Nervensystem und Endokrinum
 - Zusammenspiel von Hormonsystemen

Themenfeld: Hormone und Verhalten

- Fachinhalte:
- Auswirkungen von Hormonen auf Verhaltensmechanismen
 - Pheromone
 - Auswirkungen von Hormonen auf die Psyche

Methoden:

- Erstellen von kybernetischen Modellen zu Regulationsabläufen
- Ethogrammerstellung
- Analyse von Experimenten zum Verhalten von Mensch und Tier

Vorausgesetzte Kenntnisse und Fähigkeiten:

- Cytologische und stoffwechselphysiologische Kenntnisse und Methoden aus der Jahrgangsstufe 11

- Grundlegende Übersicht aus den Bereichen Sinne, Nerven, Hormone der Jahrgangsstufe 9

Weitere Aspekte:

Beispiele möglicher Schwerpunktvorhaben:

- Hormone steuern die Entwicklung
- Diabetes mellitus – eine Krankheit wird zunehmend beherrschbar
- Geheimnisse der Partnerwahl

Jahrgangsstufe 13

1. Halbjahr

Leitthema: Ökologische Verflechtung und nachhaltiger Nutzen

Themenfeld: Umweltfaktoren, ökologische Nische –
Untersuchungen in einem Lebensraum

- Fachinhalte:
- Erfassung ausgewählter abiotischer Faktoren und Organismengruppen
 - Einfache Beziehungen zwischen Organismengruppen und abiotischen Habitatfaktoren
 - Toleranzbereich, physiologisches und ökologisches Optimum
 - Ökologische Nische

Themenfeld: Wechselbeziehungen, Populationsdynamik

- Fachinhalte:
- Beziehungen zwischen Populationen
 - Veränderung und Regulation der Populationsdichte

Themenfeld: Verflechtungen in Lebensgemeinschaften

- Fachinhalte:
- Biomasseproduktion, Trophieebenen, Energiefluss
 - Biogeochemischer Kreislauf an einem Beispiel

Themenfeld: Nachhaltige Nutzung und Erhaltung von Ökosystemen

- Fachinhalte:
- Nachhaltige Bewirtschaftung an einem Beispiel
 - Umwelt- und Naturschutz vor Ort an einem Beispiel

Methoden:

- Messen und Darstellen von abiotischen Faktoren an verschiedenen Standorten
- Bestimmen und Erfassen von Organismengruppen
- Zusammenfassende Auswertung und Fehlerabschätzung
- Ableitung von ökologischen Regeln aus Untersuchungsdaten/Fachliteratur
- Erkennen von Konflikten zwischen Nutzungs- und Schutzansprüchen
- Abwägen von Lösungsstrategien

Projekt:

Der Schulteich – ein künstlich angelegtes Biotop.
Pflege- und Erhaltungsmaßnahmen unter ökologischen Aspekten

- Erfassung abiotisch und biotisch relevanter Parameter
- Analysierender Vergleich zu früheren Untersuchungen
- Praktische Arbeiten am Ökosystem „Schulteich“

Vorausgesetzte Kenntnisse und Fähigkeiten:

- Kenntnis der grundlegenden ökologischen Beziehungen in Lebensgemeinschaften der Heimatregion aus der Jahrgangsstufe 8

Weitere Aspekte:

Beispiele möglicher Schwerpunktvorhaben:

- Die Brennnessel – Ärgernis und Lebensraum
- Der Stadtteich – Lebensraum und Freizeitbereich
- Die Eiche – Wirtschaftsfaktor, Lebensraum, Symbol

2. Halbjahr

Leitthema: Evolution der Vielfalt des Lebens in Struktur und Verhalten

Themenfeld: Grundlagen evolutiver Veränderung

- Fachinhalte:
- Genotypische Variabilität von Populationen, Mutationen, Rekombination
 - Phänotypische Variationen innerhalb und zwischen Populationen
 - Selektion und Anpassungsprozesse

Themenfeld: Verhalten, Fitness und Anpassung

- Fachinhalte:
- Kosten-Nutzen-Prinzip bei Konkurrenz um Ressourcen
 - Fortpflanzungsstrategien
 - Partnerwahl, Paarungssysteme

Themenfeld: Art und Artbildung

- Fachinhalte:
- Separation, Rassenbildung, Isolationsmechanismen
 - Adaptive Radiation

Themenfeld: Evolutionshinweise und Evolutionstheorie

- Fachinhalte:
- Rezente und paläontologische Hinweise
 - Systematik und phylogenetischer Stammbaum an einem Beispiel, Ableitung von Progressionsreihen
 - Erklärungsmodelle für Evolution

Themenfeld: Transspezifische Evolution der Primaten

- Fachinhalte:
- Fossile und rezente Hinweise zur Evolution des Menschen
 - Phylogenetische Stellung der Hominiden

Methoden:

- Verhaltensbeobachtung und Erstellen eines Ethogramms am anderen Beispiel
- Fallanalyse für Evolutionsgeschehen
- Ordnen und Vergleichen von biologischer Vielfalt mittels Homologiekriterien
- Vergleich und Beurteilung der Ergebnisse unterschiedlicher Analysemethoden
- Theoriebildung auf der Basis von Einzelphänomenen und Hypothesen

Projekt:

Exkursion ins Naturmuseum Senckenberg (Frankfurt/M.)

- Konkretisierung und Vertiefung evolutionärer Aspekte

Vorausgesetzte Kenntnisse und Fähigkeiten:

- Cytologische und stoffwechselphysiologische Kenntnisse und Methoden aus der Jahrgangsstufe 11
- Genetische Kenntnisse und Methoden aus der Jahrgangsstufe 12.1
- Ökologische Kenntnisse und Methoden aus der Jahrgangsstufe 13.1

Weitere Aspekte:

Beispiele möglicher Schwerpunktvorhaben:

- Gegenseitiger Nutzen von Pflanzen und Tieren
- Vögel – Nachfahren der Saurier
- Trends in der Primatenevolution

Facharbeiten im Fach Biologie

Die Schule organisiert und regelt:

- die Zuordnung von Facharbeiten zu Grund- und/oder Leistungskursen;
- die Zuordnung von Facharbeiten zu Schülergruppen oder einzelnen Schülerinnen / Schülern;
- die Zahl der Facharbeiten, die eine Lehrkraft betreut;
- die organisatorische, formale und fachliche Vorbereitung der Schülerinnen und Schüler auf die Facharbeit;
- die Erstellung eines Kriterienkatalogs für die Anfertigung und Bewertung von Facharbeiten unter Berücksichtigung der Vergleichbarkeit der Anforderungen in unterschiedlichen Fächern;
- die Terminplanung;
- die außerstundenplanmäßige Betreuung für Schülerinnen und Schüler bei praktischen Arbeiten und Felduntersuchungen.

Gliederung der Facharbeit (Form)

1. Deckblatt (Thema, Name, Kurs, Schulhalbjahr, Abgabetermin)
2. Inhaltsverzeichnis
3. Textteil (Einleitung, Hauptteil, Zusammenfassung)
4. Quellenverzeichnis
5. Anhang mit Material (Karten, Grafiken, Fotos etc.)
6. Erklärung über die selbstständige Anfertigung der Arbeit bzw. Teile der Gruppenarbeit