

Inhaltsfeld 3: Genetik

Zusätzliche Leistungskursinhalte sind in roter Farbe eingetragen.

Unterrichtsvorhaben 0: Zusammenfassung der Grundlagen für das Thema Genetik

2 Wochen

Kontext: Gene werden – erstens – weitergegeben und haben – zweitens – Wirkungen in Organismen.

DNA (s. S. 8-10: Bausteine, s. S. 14-16: Replikation durch komplementäre Anlagerung), s. S. 24/25 + Wiederholung Sek I: Chromosom, Gen, Allel, Merkmal, Merkmalsausprägung, dominant, rezessiv, Chromosomensatz, s. S.: 20/21: Mitose, Zellzyklus mit Synthesephase, in der die DNA durch Längsteilung und Anlagerung komplementärer Basen verdoppelt wird / s. S. 20/21), s. S.6/7: Zelldifferenzierung (Xenopus-Experiment), Zellkern (DNA) kommuniziert mit dem Zellplasma (Acetabularia-Experimente)

Unterrichtsvorhaben I: Mukoviszidose - eine häufige Erbkrankheit (S. 114/115)

5 Wochen

Kontext: Es gibt genbedingte Krankheiten. Diese Tatsache und die Möglichkeiten ihrer Therapie sind Anlässe für ethische Betrachtungen.

Meiose und Rekombination

erläutern die Grundprinzipien der **inter- und intrachromosomalen** (s. S. 73 Abb. 1) Rekombination (Reduktion und Neukombination der Chromosomen) bei Meiose und Befruchtung (UF4) (S. 62-65)
erklären die Auswirkungen verschiedener Gen-, Chromosom- und Genommutationen auf den Phänotyp (UF1, UF4) (S. 50-55)

Trisomie, Klinefelter-Syndrom, etc. (s. S.110-113)

Analyse von Familienstammbäumen

formulieren bei der Stammbaumanalyse Hypothesen zu X-chromosomalen und autosomalen Vererbungsmodi genetisch bedingter Merkmale und begründen die Hypothesen mit vorhandenen Daten auf der Grundlage der Meiose (E1, E3, E5, UF4, K4) (s. S. 104-106))

formulieren bei der Stammbaumanalyse Hypothesen zum Vererbungsmodus genetisch bedingter Merkmale (X-chromosomal, autosomal, Zweifaktorenanalyse; Kopplung, Crossing-over) und begründen die Hypothesen mit vorhandenen Daten auf der Grundlage der Meiose (E1, E3, E5, UF4, K4)

recherchieren Informationen zu humangenetischen Fragestellungen (u.a. genetisch bedingten Krankheiten), schätzen die Relevanz und Zuverlässigkeit der Informationen ein und fassen die Ergebnisse strukturiert zusammen (K2, K1, K3, K4)

Zelldifferenzierung

recherchieren Unterschiede zwischen embryonalen und adulten Stammzellen und präsentieren diese unter Verwendung geeigneter Darstellungsformen (K2, K3) (S.91)

Bioethik

stellen naturwissenschaftlich-gesellschaftliche Positionen zum therapeutischen Einsatz von Stammzellen dar und beurteilen Interessen sowie Folgen ethisch (B3, B4), s. S. 95/96/97/116/117
geben die Bedeutung von DNA-Chips **und Hochdurchsatz-Sequenzierung** an und beurteilen **/bewerten** Chancen und Risiken (B1, B3). (s. S. 125)

Unterrichtsvorhaben II: Vom Gen zum Phän

6 Wochen

Kontext: Der Zellstoffwechsel hängt von den Genen ab.

Proteinbiosynthese:

vergleichen die molekularen Abläufe in der Proteinbiosynthese bei Pro- und Eukaryoten (UF1, UF3) (s. S. 28/29, 34-37)

erläutern wissenschaftliche Experimente zur Aufklärung der Proteinbiosynthese, generieren Hypothesen auf der Grundlage der Versuchspläne und interpretieren die Versuchsergebnisse (E3, E4, E5)

Genetischer Code, Mutation:

erläutern Eigenschaften des genetischen Codes und charakterisieren mit dessen Hilfe Genmutationen (**Mutationstypen**) (UF1, UF2) (s. S. 32 und s. oben)

benennen Fragestellungen und stellen Hypothesen zur Entschlüsselung des genetischen Codes auf und erläutern klassische Experimente zur Entwicklung der Code-Sonne (E1, E3, E4) (s. S. 33)

Genwirkkette:

erklären die Auswirkungen verschiedener Genmutationen auf den Phänotyp, u.a. unter Berücksichtigung von Genwirkketten (UF1, UF4) (s. S. 44-47)

reflektieren und erläutern den Wandel des Genbegriffes (E7) (s. S. 46)

Anhand der Sichelzellenanämie oder der Bluterkrankheit.

Genom:

erklären die Auswirkungen verschiedener Gen- und Genommutationen auf den Phänotyp (UF1, UF4)

Genregulation, Transkriptionsfaktor:

erläutern und entwickeln Modellvorstellungen auf der Grundlage von Experimenten zur Aufklärung der Genregulation bei Prokaryoten (E2, E5, E6) (s. S. 38/39)

erläutern und entwickeln Modellvorstellungen auf der Grundlage von Experimenten zur Aufklärung der Genregulation bei Prokaryoten (E2, E5, E6)

erklären mithilfe von Modellen genregulatorische Vorgänge bei Eukaryoten (E6)

begründen die Verwendung bestimmter Modellorganismen (u.a. E. coli) für besondere Fragestellungen genetischer Forschung (E6, E3)

erläutern die Bedeutung der Transkriptionsfaktoren für die Regulation von Zellstoffwechsel und Entwicklung (UF1, UF4) (s. S. 38 unten und weitere Literatur)

SuS könnten Modelle zur Wirkweise des Tryptophan-Operons oder des Lac-Operons erstellen. Hierzu könnte man verschiedenfarbige Pappe verwenden.

Epigenese

erklären einen epigenetischen Mechanismus als Modell zur Regelung des Zellstoffwechsels (E6)

erläutern epigenetische Modelle zur Regelung des Zellstoffwechsels und leiten Konsequenzen für den Organismus ab (E6)

Hierzu eignet sich das Beispiel des Gelee Royale bei den Bienen oder aber auch vererbte Stoffwechselveränderungen zu betrachten. (s.S. Bioskop SII: S. 78/79, Biologie Heute: s. S. 46/47)

Proto-Onkogen und Tumor-Suppressorgen

erklären mithilfe eines Modells die Wechselwirkung von Proto-Onkogenen und Tumor-Suppressorgen auf die Regulation des Zellzyklus und erklären (beurteilen) die Folgen von Mutationen in diesen Genen (E6, UF1, UF3, UF4) (s. S. 100/101 und weitere Literatur)

Unterrichtsvorhaben III: Gentechnik

2 Wochen

Kontext: Gene steuern den Stoffwechsel auch unabhängig vom Organismus, aus dem sie kommen.

Hier wäre eine Wiederholung zu den Bakterien und Viren sinnvoll.

Transgener Organismus

beschreiben molekulargenetische Werkzeuge und erläutern deren Bedeutung für gentechnische Grundoperationen (UF1) (s. S. 120/121)

erläutern molekulargenetische Verfahren (u.a. PCR, Gelelektrophorese s. S. 11) und ihre Einsatzgebiete (E4, E2, UF1), (s. S. 118/119, 122/123)

stellen mithilfe geeigneter Medien die Herstellung transgener Lebewesen dar und diskutieren ihre Verwendung (K1, B3) (z. B. 126/127, 130/131)

beschreiben aktuelle Entwicklungen in der Biotechnologie bis hin zum Aufbau von synthetischen Organismen in ihren Konsequenzen für unterschiedliche Einsatzziele und bewerten sie (B3, B4)

Mögliche Beispiele sind: Dolly, Goldreis, Tomtöffel, Anti-Matsch-Tomate. Aktuelle Beispiele sind wünschenswert.

2 Wochen Klausur