Unterrichtsinhalte im Fach Biologie am Gymnasium Holthausen

Inhaltsfeld Genetik

1. Proteinbiosynthese und Genregulation

Aufbau und Struktur der DNA
Wie entstand und veränderte sich der Genbegriff im Laufe der Zeit?
- Historie und Wandel des Genbegriffs

Wie steuern Gene die Ausprägung von Merkmalen?
- Proteinbiosynthese
  - Transkription
  - Translation

  Spleißen
- Vergleich der Proteinbiosynthese bei Pro- und Eukaryoten

Wie wurde der genetische Code entschlüsselt?
- Genetischer Code
  - Erforschung (wissenschaftliche Experimente zur Aufklärung)
  - Eigenschaften

Wie wirken sich Veränderungen im genetischen Code aus?
- Mutagene
- Onkogene
- Auswirkungen und Reparatur von Mutationen
- Genwirkketten

Wie wird die Bildung der Proteine bei Prokaryoten reguliert?
- Lac-Operon
- Tryp-Operon

Wie wird die Bildung der Proteine bei Eukaryoten reguliert?
- Transkriptionsfaktoren
- Modelle

Wie wirkt sich die Umwelt auf die Aktivierung von Genen aus?
- Epigenetik
- Interaktion zwischen Epigenetik und Umwelt

2. Gentechnologie und Bioethik

Wie werden DNA-Sequenzen amplifiziert und geordnet?
- PCR
- Sequenzierung nach Sanger
- Gelelektrophorese

Wie kann die DNA typisiert werden?
- Genetischer Fingerabdruck

Wie können Gene identifiziert und ihre Aktivität gemessen werden?
- DNA – Chips (engl. DNA-Microarray)

Wie kann das Erbgut gezielt verändert werden?
- Gentechnik

Wie werden gentechnisch veränderte Organismen hergestellt und welche Bedeutung haben sie für den Menschen?
- Herstellung und Einsatz transgener Lebewesen

3. Meiose,Rekombination und Analyse von Familienstammbäumen

Individualentwicklung von der Zygote bis zum Erwachsenen - Ontogenie
Wie werden die Keimzellen gebildet und welche Unterschiede gibt es bei Mann und Frau?

- Meiose
- Spermatogenese/ Oogenese

Wie entsteht genetische Vielfalt?

- Inter- und intrachromosomale Rekombination

Welcher Zusammenhang besteht zwischen Vererbungsmustern und genetisch bedingten Krankheiten und welche Folgen ergeben sich daraus für die folgenden Generationen?

- Erbgänge/Vererbungsmodi
  - Ein-Faktoren-Analyse (autosomal/dominant/rezessiv, X-chromosomal-dominant/ rezessiv)
  - Zwei-Faktoren-Analyse (Stammbaum mit/ohne Kopplung, Stammbaum mit Crossing-over)

- Genetisch bedingte Krankheiten, z.B.
  - Mukoviszidose (Cystische Fibrose)
  - Muskeldystrophie Duchenne
  - Chorea Huntington

Welche therapeutischen Ansätze ergeben sich aus der Stammzellenforschung?

- Gentherapie
- Zelltherapie

Inhaltsfeld Ökologie

1. Autökologische Untersuchungen – Welchen Einfluss haben abiotische Faktoren auf das Vorkommen von Arten?!

Welchen Einfluss haben die abiotischen Faktoren Temperatur, Sauerstoffgehalt und Licht auf das Vorkommen und die Überlebensrate von Organismen?
Abiotische Faktoren
- Temperatur
- Licht
- Wasser
- Kohlenstoffdioxid,Toleranzbereich, Ökologische Potenz, Optimumkurve

Tiergeographische Regeln
- Bergmann
- Allen

Welchen Einfluss hat der Lichteinfall im Tagesverlauf auf Pfanzen?
- Blatt/Blattaufbau
- Chloroplast
- Absorptionsspektrum

Welche Prozesse sind bei Pflanzen notwendig, um energiereiche Stoffe (Zucker) zu produzieren?
- Membranen
- Elektronentransport
- H^+-Gradient und ATP-Synthese
- Zitratzyklus, Calvinzyklus
- C3, C4, CAM

Welchen Einfluss haben die Faktoren Licht, Wasser und Temperatur auf dei Fotosytheseaktivität?

2. Synökologie I – Welchen Einfluss haben inter- und intraspezifische Beziehungen auf Populationen?

Wie verändern sich Populationen in Abhängigkeit verschiedener Umweltfaktoren?
(dichteabhängige und dichteunabhängige Umweltfaktoren)
- exponentielles bzw. logistisches
Wachstum, K- Wert, r-Wert! - Lotka-Volterra-Regeln

Welche Veränderungen lassen sich bei zusammenfassender Betrachtung vorliegender Umweltfaktoren beobachten?
Aspektfolge, Sukzession K- und r-Strategien
Welche Folgen haben intra- und interspezifische Beziehungen auf die jeweiligen Arten?
- Parasitismus
- Symbiose
Konkurrenz (intra- und interspezifisch) Räuber-Beute-Beziehungen
Wie können Arten mit ähnlichen Umweltansprüchen im gleichen Lebensraum koexistieren?
Konkurrenzausschluss, Konkurrenzvermeidung, Koexistenz, ökologische Nische
Freilanduntersuchungen

3. Welchen Einfluss hat der Mensch auf globale Stoffkreisläufe und Energieflüsse?

Energie und Stoffkreisläufe in der Ökologie
- Stoffkreisläufe (C,N) -
Energiefluss
- Trophieebenen
- Nahrungskette/Nahrungsnetz
Anthropogener Einfluss auf Ökosysteme
- Klimaerwärmung!
- Ökologischer Fußabdruck

4. Erforschung der Fotosynthese – Wie entsteht aus Lichtenergie eine für alle Lebewesen nutzbare Form der Energie?

Welche Prozesse sind bei Pflanzen notwendig, um energiereiche Stoffe (Zucker) zu produzieren?
Fotosynthese
- Blatt/Blattaufbau, Chloroplast
- Absorptionsspektren
- Membranen
- Zitratzyklus, Calvinzyklus, Elektronentransport, H^+-Gradient und ATP-Synthese, C3,C4,CAM
Welchen Einfluss haben die Faktoren Licht, Wasser und Temperatur auf die Fotosyntheseaktivität?

5. Zyklische und sukzessive Veränderung von Ökosystemen – Welchen Einfluss hat der Mensch auf die Dynamik von Ökosystemen?

Lebenszyklusstrategien - Sukzession
- r- und K-Strategen
- Schädlingsbekämpfung
- Invasive Arten

Inhaltsfeld Evolution

1. Evolution in Aktion-Welche Faktoren beeinflussen den evolutiven Wandel?

Welche genetischen Grundlagen beeinflussen den evolutiven Wandel?
- Genetische Grundlagen des evolutiven Wandels
- Grundlagen biologischer Angepasstheit
- Populationen und ihre genetische Struktur

Wie kann es zur Entstehung unterschiedlicher Arten kommen?
- Isolationsmechanismen
- Artbildung

Welche Ursachen führen zur großen Artenvielfalt?
- Adaptive Radiation

Welche Ursachen führen zur Coevolution und welche Vorteile ergeben sich?
- Coevolution

Welchen Vorteil haben Lebewesen, wenn ihr Aussehen dem anderer Arten gleicht?
- Selektion
- Anpassung

Wie entwickelte sich die Synthetische Evolutionstheorie und ist sie heute noch zu halten?
- Synthetische Evolutionstheorie in der historischen Diskussion

2. Von der Gruppen- zur Multilevel-Selektion - Welche Faktoren beeinflussen die Evolution des Sozialverhaltens?

Warum setzte sich das Leben in Gruppen trotz intraspezifischer Konkurrenz bei manchen Arten durch?
- Leben in Gruppen
- Kooperation

Welche Vorteile haben die kooperativen Sozialstrukturen für den Einzelnen?
- Evolution der Sexualität
- Sexuelle Selektion
- Paarungssysteme
- Brutpflegeverhalten
- Altruismus

3. Spuren der Evolution – Wie kann man Evolution sichtbar machen?

Wie lassen sich Rückschlüsse auf Verwandtschaft ziehen?
- Verwandtschaftsbeziehungen
- Divergente und konvergente Entwicklung

Stellenäquivalenz

Wie lässt sich evolutiver Wandel auf genetischer Ebene belegen?
- Molekularbiologische Evolutionsmechanismen

Epigenetik

Wie lässt sich die Abstammung von Lebewesen systematisch darstellen?

Grundlagen der Systematik

4. Humanevolution – Wie entstand der heutige Mensch?

Mensch und Affe – wie nahe verwandt sind sie? Primatenevolution

Wie erfolgte die Evolution des Menschen? Hominidenevolution

Wieviel Neandertaler steckt in uns? Homo sapiens sapiens und Neandertaler

Wie kam es zur Geschlechtsspezifität? Evolution des Y-Chromosoms

Inhaltsfeld Neurophysiologie

1. Molekulare und zellbiologische Grundlagen der neuronalen Informationsverarbeitung

Bau und Funktion des Neurons
Messmethoden,
Ruhepotential,
Aktionspotential
Erregungsleitung
Synapsenvorgänge und synaptische Verschaltung, erregende und hemmende Synapsen
Nervengifte und Wirkungsmechanismen von Drogen und Arzneimitteln

2. Fototransduktion

Bau und Funktion eines Sinnesorgans

3. Aspekte der Hirnforschung

Informationsverarbeitung im ZNS
Bau des Gehirns
Hirnfunktionen
Überführung von Informationen vom Kurz- zum Langzeitgedächtnis
NeuronalePlastizität
Bildgebende Verfahren und
Gehirnbereiche
Wirkung von Neuroenhancer
Neuro-Enhancement:
Medikamente gegen Alzheimer, Demenz und ADHS