**Märkisches Gymnasium Iserlohn Stand: 13.04.2015**

**Schulinterner Lehrplan**

**zum Kernlehrplan Biologie**

**für die Qualifikationsphase der gymnasialen Oberstufe**

|  |  |
| --- | --- |
| **Qualifikationsphase (Q1) – GRUNDKURS** | |
| *Unterrichtsvorhaben I:*  **Thema/Kontext**: Humangenetische Beratung – *Wie können genetisch bedingte Krankheiten diagnostiziert und therapiert werden und welche ethischen Konflikte treten dabei auf?*  **Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**:  • E5 Auswertung  • K2 Recherche  • B3 Werte und Normen  **Inhaltsfeld**: IF 3 (Genetik)  **Inhaltliche Schwerpunkte**: • Meiose und Rekombination • Analyse von Familienstammbäumen • Bioethik  **Zeitbedarf**: ca. 16 Std. à 45 Minuten | *Unterrichtsvorhaben II:*  **Thema/Kontext**: Modellvorstellungen zur Proteinbiosynthese – *Wie entstehen aus Genen Merkmale und welche Einflüsse haben Veränderungen der genetischen Strukturen auf einen Organismus?*  **Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**:  • UF1 Wiedergabe  • UF3 Systematisierung  • UF4 Vernetzung  • E6 Modelle  **Inhaltsfeld**: IF 3 (Genetik)  **Inhaltliche Schwerpunkte**: • Proteinbiosynthese • Genregulation  **Zeitbedarf**: ca. 18 Std. à 45 Minuten |
| *Unterrichtsvorhaben III:*  **Thema/Kontext**: Angewandte Genetik – *Welche Chancen und welche Risiken bestehen?*  **Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**:  • K2 Recherche  • B1 Kriterien  • B4 Möglichkeiten und Grenzen  **Inhaltsfeld**: IF 3 (Genetik)  **Inhaltliche Schwerpunkte**: • Gentechnik • Bioethik  **Zeitbedarf**: ca. 11 Std. à 45 Minuten | |
| **Summe Qualifikationsphase (Q1) – GRUNDKURS: 90 Stunden** | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Qualifikationsphase (Q1) – GRUNDKURS** | |
| *Unterrichtsvorhaben II:*  **Thema/Kontext**: Autökologische Untersuchungen – *Welchen Einfluss haben abiotische Faktoren auf das Vorkommen von Arten?*  **Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**:  • E1 Probleme und Fragestellungen  • E2 Wahrnehmung und Messung  • E3 Hypothesen  • E4 Untersuchungen und Experimente  • E5 Auswertung  • E7 Arbeits- und Denkweisen  **Inhaltsfeld**: IF 5 (Ökologie)  **Inhaltliche Schwerpunkte**: • Umweltfaktoren und ökologische Potenz  **Zeitbedarf**: ca. 16 Std. à 45 Minuten | *Unterrichtsvorhaben III:*  **Thema/Kontext**: Synökologie I – *Welchen Einfluss haben inter- und intraspezifische Beziehungen auf Populationen?*  **Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**:  • E6 Modelle  • K4 Argumentation  **Inhaltsfeld**: IF 5 (Ökologie)  **Inhaltliche Schwerpunkte**: • Dynamik von Populationen  **Zeitbedarf**: ca. 11 Std. à 45 Minuten |
| *Unterrichtsvorhaben IV:*  **Thema/Kontext**: Synökologie II – *Welchen Einfluss hat der Mensch auf globale Stoffkreisläufe und Energieflüsse?*  **Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**:  • B2 Entscheidungen  • B3 Werte und Normen  **Inhaltsfelder**: IF 5 (Ökologie)  **Inhaltliche Schwerpunkte**: • Stoffkreislauf und Energiefluss  **Zeitbedarf**: ca. 8 Std. à 45 Minuten | *Unterrichtsvorhaben V:*  **Thema/Kontext**: Zyklische und sukzessive Veränderung von Ökosystemen – *Welchen Einfluss hat der Mensch auf die Dynamik von Ökosystemen?*  **Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**:  • E5 Auswertung  • B2 Entscheidungen  **Inhaltsfeld**: IF 5 (Ökologie)  **Inhaltliche Schwerpunkte**: • Mensch und Ökosysteme  **Zeitbedarf**: ca. 10 Std. à 45 Minuten |

|  |  |
| --- | --- |
| **Qualifikationsphase (Q2) – GRUNDKURS** | |
| *Unterrichtsvorhaben I:*  **Thema/Kontext**: Evolution in Aktion – *Welche Faktoren beeinflussen den evolutiven Wandel?*  **Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**:  • UF1 Wiedergabe  • UF3 Systematisierung  • K4 Argumentation  **Inhaltsfeld**: IF 6 (Evolution)  **Inhaltliche Schwerpunkte**: • Grundlagen evolutiver Veränderung • Art und Artbildung • Stammbäume (Teil 1)  **Zeitbedarf**: ca. 16 Std. à 45 Minuten | *Unterrichtsvorhaben II:*  **Thema/Kontext**: Evolution von Sozialstrukturen – *Welche Faktoren beeinflussen die Evolution des Sozialverhaltens?*  **Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**:  • UF2 Auswahl  • UF4 Vernetzung  **Inhaltsfeld**: IF 6 (Evolution)  **Inhaltliche Schwerpunkte**: • Evolution und Verhalten  **Zeitbedarf**: ca. 8 Std. à 45 Minuten |
| *Unterrichtsvorhaben III:*  **Thema/Kontext**: Humanevolution – *Wie entstand der heutige Mensch?*  **Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**:  • UF3 Systematisierung  • K4 Argumentation  **Inhaltsfelder**: IF 6 (Evolution), IF 3 (Genetik)  **Inhaltliche Schwerpunkte**: • Evolution des Menschen • Stammbäume (Teil 2)  **Zeitbedarf**: ca. 8 Std. à 45 Minuten | *Unterrichtsvorhaben IV:*  **Thema/Kontext**: Molekulare und zellbiologische Grundlagen der Informationsverarbeitung und Wahrnehmung – *Wie wird aus einer durch einen Reiz ausgelösten Erregung eine Wahrnehmung?*  **Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**:  • UF1 Wiedergabe  • UF2 Auswahl  • E6 Modelle  • K3 Präsentation  **Inhaltsfeld**: IF 4 (Neurobiologie)  **Inhaltliche Schwerpunkte**: • Aufbau und Funktion von Neuronen • Neuronale Informationsverarbeitung und Grundlagen der Wahrnehmung  **Zeitbedarf**: ca. 20 Std. à 45 Minuten |

|  |
| --- |
| *Unterrichtsvorhaben V:*  **Thema/Kontext**: Lernen und Gedächtnis – *Wie muss ich mich verhalten, um Abiturstoff am besten zu lernen und zu behalten?*  **Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**:  • K1 Dokumentation  • UF4 Vernetzung  **Inhaltsfeld**: IF 4 (Neurobiologie)  **Inhaltliche Schwerpunkte**: • Plastizität und Lernen  **Zeitbedarf**: ca. 8 Std. à 45 Minuten |
| **Summe Qualifikationsphase (Q2) – GRUNDKURS: 60 Stunden** |

|  |  |
| --- | --- |
| **Qualifikationsphase (Q1) – LEISTUNGSKURS** | |
| *Unterrichtsvorhaben I:*  **Thema/Kontext**: Humangenetische Beratung – *Wie können genetisch bedingte Krankheiten diagnostiziert und therapiert werden und welche ethischen Konflikte treten dabei auf?*  **Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**:  • UF4 Vernetzung  • E5 Auswertung  • K2 Recherche  • B3 Werte und Normen  • B4 Möglichkeiten und Grenzen  **Inhaltsfeld**: IF 3 (Genetik)  **Inhaltliche Schwerpunkte**: • Meiose und Rekombination • Analyse von Familienstammbäumen • Bioethik  **Zeitbedarf**: ca. 25 Std. à 45 Minuten | *Unterrichtsvorhaben II:*  **Thema/Kontext**: Erforschung der Proteinbiosynthese – *Wie entstehen aus Genen Merkmale und welche Einflüsse haben Veränderungen der genetischen und epigenetischen Strukturen auf einen Organismus?*  **Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**:  • E1 Probleme und Fragestellungen  • E3 Hypothesen  • E5 Auswertung  • E6 Modelle  • E7 Arbeits- und Denkweisen  **Inhaltsfeld**: IF 3 (Genetik)  **Inhaltliche Schwerpunkte**: • Proteinbiosynthese • Genregulation  **Zeitbedarf**: ca. 30 Std. à 45 Minuten |
| *Unterrichtsvorhaben III:*  **Thema/Kontext**: Gentechnologie heute – *Welche Chancen und welche Risiken bestehen?*  **Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**:  • K2 Recherche  • K3 Präsentation  • B1 Kriterien  • B4 Möglichkeiten und Grenzen  **Inhaltsfeld**: IF 3 (Genetik)  **Inhaltliche Schwerpunkte**: • Gentechnologie • Bioethik  **Zeitbedarf**: ca. 20 Std. à 45 Minuten |  |
| **Qualifikationsphase (Q1) – LEISTUNGSKURS** | |
| *Unterrichtsvorhaben I:*  **Thema/Kontext**: Autökologische Untersuchungen – *Welchen Einfluss haben abiotische Faktoren auf das Vorkommen von Arten?*  **Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**:  • E1 Probleme und Fragestellungen  • E2 Wahrnehmung und Messung  • E3 Hypothesen  • E4 Untersuchungen und Experimente  • E7 Arbeits- und Denkweisen  **Inhaltsfeld**: IF 5 (Ökologie)  **Inhaltliche Schwerpunkte**: • Umweltfaktoren und ökologische Potenz  **Zeitbedarf**: ca. 14 Std. à 45 Minuten | *Unterrichtsvorhaben II:*  **Thema/Kontext**: Synökologie I – *Welchen Einfluss haben inter- und intraspezifische Beziehungen auf Populationen?*  **Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**:  • UF1 Wiedergabe  • E5 Auswertung  • E6 Modelle  **Inhaltsfeld**: IF 5 (Ökologie)  **Inhaltliche Schwerpunkte**: • Dynamik von Populationen  **Zeitbedarf**: ca. 15 Std. à 45 Minuten |
| *Unterrichtsvorhaben III:*  **Thema/Kontext**: Synökologie II – *Welchen Einfluss hat der Mensch auf globale Stoffkreisläufe und Energieflüsse?*  **Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**:  • UF4 Vernetzung  • E6 Modelle  • B2 Entscheidungen  • B4 Möglichkeiten und Grenzen  **Inhaltsfeld**: IF 5 (Ökologie), IF 3 (Genetik)  **Inhaltliche Schwerpunkte**: • Stoffkreislauf und Energiefluss  **Zeitbedarf**: ca. 15 Std. à 45 Minuten | *Unterrichtsvorhaben IV:*  **Thema/Kontext**: Erforschung der Fotosynthese – *Wie entsteht aus Lichtenergie eine für alle Lebewesen nutzbare Form der Energie?*  **Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**:  • E1 Probleme und Fragestellungen  • E2 Wahrnehmung und Messung  • E3 Hypothesen  • E4 Untersuchungen und Experimente  • E5 Auswertung  • E7 Arbeits- und Denkweisen  **Inhaltsfeld**: IF 5 (Ökologie)  **Inhaltliche Schwerpunkte**: • Fotosynthese  **Zeitbedarf**: ca. 16 Std. à 45 Minuten |

|  |  |
| --- | --- |
| *Unterrichtsvorhaben VI:*  **Thema/Kontext**: Zyklische und sukzessive Veränderung von Ökosystemen – *Welchen Einfluss hat der Mensch auf die Dynamik von Ökosystemen?*  **Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**:  • UF2 Auswahl  • K4 Argumentation  • B2 Entscheidungen  **Inhaltsfeld**: IF 5 (Ökologie)  **Inhaltliche Schwerpunkte**: • Mensch und Ökosysteme  **Zeitbedarf**: ca. 15 Std. à 45 Minuten |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Qualifikationsphase (Q2) – LEISTUNGSKURS** | |
| *Unterrichtsvorhaben I:*  **Thema/Kontext**: Evolution in Aktion – *Welche Faktoren beeinflussen den evolutiven Wandel?*  **Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**:  • UF1 Wiedergabe  • UF3 Systematisierung  • K4 Argumentation  • E7 Arbeits- und Denkweisen  **Inhaltsfeld**: IF 6 (Evolution)  **Inhaltliche Schwerpunkte**: • Grundlagen evolutiver Veränderung • Art und Artbildung • Entwicklung der Evolutionstheorie  **Zeitbedarf**: ca. 16 Std. à 45 Minuten | *Unterrichtsvorhaben II:*  **Thema/Kontext**: Von der Gruppen- zur Multilevel-Selektion – *Welche Faktoren beeinflussen die Evolution des Sozialverhaltens?*  **Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**:  • UF2 Auswahl  • K4 Argumentation  • E7 Arbeits- und Denkweisen  **Inhaltsfeld**: IF 6 (Evolution)  **Inhaltliche Schwerpunkte**: • Evolution und Verhalten  **Zeitbedarf**: ca. 14 Std. à 45 Minuten |
| *Unterrichtsvorhaben III:*  **Thema/Kontext**: Spuren der Evolution – *Wie kann man Evolution sichtbar machen?*  **Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**:  • E2 Wahrnehmung und Messung  • E3 Hypothesen  **Inhaltsfelder**: IF 6 (Evolution), IF 3 (Genetik)  **Inhaltliche Schwerpunkte**: • Art und Artbildung • Stammbäume  **Zeitbedarf**: ca. 6 Std. à 45 Minuten | *Unterrichtsvorhaben IV:*  **Thema/Kontext**: Humanevolution – *Wie entstand der heutige Mensch?*  **Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**:  • UF3 Systematisierung  • E5 Auswertung  • K4 Argumentation  **Inhaltsfelder**: IF 6 (Evolution), IF 3 (Genetik)  **Inhaltliche Schwerpunkte**: • Evolution des Menschen  **Zeitbedarf**: ca. 14 Std. à 45 Minuten |
| **Summe Qualifikationsphase (Q1) – LEISTUNGSKURS: 150 Stunden** | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Qualifikationsphase (Q2) – LEISTUNGSKURS** | |
| *Unterrichtsvorhaben I:*  **Thema/Kontext**: Evolution in Aktion – *Welche Faktoren beeinflussen den evolutiven Wandel?*  **Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**:  • UF1 Wiedergabe  • UF3 Systematisierung  • K4 Argumentation  • E7 Arbeits- und Denkweisen  **Inhaltsfeld**: IF 6 (Evolution)  **Inhaltliche Schwerpunkte**: • Grundlagen evolutiver Veränderung • Art und Artbildung • Entwicklung der Evolutionstheorie  **Zeitbedarf**: ca. 16 Std. à 45 Minuten | *Unterrichtsvorhaben II:*  **Thema/Kontext**: Von der Gruppen- zur Multilevel-Selektion – *Welche Faktoren beeinflussen die Evolution des Sozialverhaltens?*  **Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**:  • UF2 Auswahl  • K4 Argumentation  • E7 Arbeits- und Denkweisen  **Inhaltsfeld**: IF 6 (Evolution)  **Inhaltliche Schwerpunkte**: • Evolution und Verhalten  **Zeitbedarf**: ca. 14 Std. à 45 Minuten |
| *Unterrichtsvorhaben III:*  **Thema/Kontext**: Spuren der Evolution – *Wie kann man Evolution sichtbar machen?*  **Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**:  • E2 Wahrnehmung und Messung  • E3 Hypothesen  **Inhaltsfelder**: IF 6 (Evolution), IF 3 (Genetik)  **Inhaltliche Schwerpunkte**: • Art und Artbildung • Stammbäume  **Zeitbedarf**: ca. 6 Std. à 45 Minuten | *Unterrichtsvorhaben IV:*  **Thema/Kontext**: Humanevolution – *Wie entstand der heutige Mensch?*  **Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**:  • UF3 Systematisierung  • E5 Auswertung  • K4 Argumentation  **Inhaltsfelder**: IF 6 (Evolution), IF 3 (Genetik)  **Inhaltliche Schwerpunkte**: • Evolution des Menschen  **Zeitbedarf**: ca. 14 Std. à 45 Minuten |

|  |  |
| --- | --- |
| *Unterrichtsvorhaben V:*  **Thema/Kontext**: Molekulare und zellbiologische Grundlagen der neuronalen Informationsverarbeitung – *Wie ist das Nervensystem des Menschen aufgebaut und wie ist organisiert?*  **Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**:  • UF1 Wiedergabe  • UF2 Auswahl  • E1 Probleme und Fragestellungen  • E2 Wahrnehmung und Messung  • E5 Auswertung  • E6 Modelle  **Inhaltsfeld**: IF 4 (Neurobiologie)  **Inhaltliche Schwerpunkte**: • Aufbau und Funktion von Neuronen • Neuronale Informationsverarbeitung und Grundlagen der Wahrnehmung (Teil 1) • Methoden der Neurobiologie (Teil 1)  **Zeitbedarf**: ca. 25 Std. à 45 Minuten | *Unterrichtsvorhaben VI:*  **Thema/Kontext**: Fototransduktion – *Wie entsteht aus der Erregung einfallender Lichtreize ein Sinneseindruck im Gehirn?*  **Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**:  • E6 Modelle  • K3 Präsentation  **Inhaltsfelder**: IF 4 (Neurobiologie)  **Inhaltliche Schwerpunkte**: • Leistungen der Netzhaut • Neuronale Informationsverarbeitung und Grundlagen der Wahrnehmung (Teil 2)  **Zeitbedarf**: ca. 8 Std. à 45 Minuten |
| *Unterrichtsvorhaben VII:*  **Thema/Kontext**: Aspekte der Hirnforschung – *Welche Faktoren beeinflussen unser Gehirn?*  **Kompetenzen**:  • UF4 Vernetzung  • K2 Recherche  • K3 Präsentation  • B4 Möglichkeiten und Grenzen  **Inhaltsfeld**: IF 4 (Neurobiologie)  **Inhaltliche Schwerpunkte**: • Plastizität und Lernen • Methoden der Neurobiologie (Teil 2)  **Zeitbedarf**: ca. 17 Std. à 45 Minuten | |
| **Summe Qualifikationsphase (Q2) – LEISTUNGSKURS: 100 Stunden** | |

**Grundkurs – Q 1:**

|  |
| --- |
| **Hinweis**: Thema, Inhaltsfelder, inhaltliche Schwerpunkte und Kompetenzen hat die Fachkonferenz der Beispielschule verbindlich vereinbart. In allen anderen Bereichen sind Abweichungen von den vorgeschlagenen Vorgehensweisen bei der Konkretisierung der Unterrichtsvorhaben möglich. Darüber hinaus enthält dieser schulinterne Lehrplan in den Kapiteln 2.2 bis 2.4 übergreifende sowie z.T. auch jahrgangsbezogene Absprachen zur fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit, zur Leistungsbewertung und zur Leistungsrückmeldung. Je nach internem Steuerungsbedarf können solche Absprachen auch vorhabenbezogen vorgenommen werden. |

**Inhaltsfeld**: IF 3 (Genetik)

* Unterrichtsvorhaben I: Humangenetische Beratung – *Wie können genetisch bedingte Krankheiten diagnostiziert und therapiert werden und welche ethischen Konflikte treten dabei auf?*
* Unterrichtsvorhaben II: Modellvorstellungen zur Proteinbiosynthese – *Wie entstehen aus Genen Merkmale und welche Einflüsse haben Veränderungen der genetischen Strukturen auf einen Organismus?*
* Unterrichtsvorhaben III: Angewandte Genetik – *Welche Chancen und welche Risiken bestehen?*

**Inhaltliche Schwerpunkte:**

* Meiose und Rekombination
* Analyse von Familienstammbäumen
* Proteinbiosynthese
* Genregulation
* Gentechnik
* Bioethik

**Basiskonzepte**:

**System**

Merkmal, Gen, Allel, Genwirkkette, DNA, Chromosom, Genom, Rekombination, Stammzelle

**Struktur und Funktion**

Proteinbiosynthese, Genetischer Code, Genregulation, Transkriptionsfaktor, Mutation, Proto-Onkogen, Tumor-Suppressorgen, DNA-Chip

**Entwicklung**

Transgener Organismus, Epigenese, Zelldifferenzierung, Meiose

**Zeitbedarf**: ca. 45 Std. à 45 Minuten

**Mögliche unterrichtsvorhabenbezogene Konkretisierung:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Unterrichtsvorhaben I:**  **Thema/Kontext**: Humangenetische Beratung – *Wie können genetisch bedingte Krankheiten diagnostiziert und therapiert werden und welche ethischen Konflikte treten dabei auf?* | | | |
| **Inhaltsfeld**: IF 3 (Genetik) | | | |
| **Inhaltliche Schwerpunkte**:   * Meiose und Rekombination * Analyse von Familienstammbäumen * Bioethik   **Zeitbedarf**: 16 Std. à 45 Minuten | | **Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:**  Die Schülerinnen und Schüler können …   * **E5** Daten und Messwerte qualitativ und quantitativ im Hinblick auf Zusammenhänge, Regeln oder Gesetzmäßigkeiten analysieren und Ergebnisse verallgemeinern. * **K2** zu biologischen Fragestellungen relevante Informationen und Daten in verschiedenen Quellen, auch in ausgewählten wissenschaftlichen Publikationen recherchieren, auswerten und vergleichend beurteilen, * **B3** an Beispielen von Konfliktsituationen mit biologischem Hintergrund kontroverse Ziele und Interessen sowie die Folgen wissenschaftlicher Forschung aufzeigen und ethisch bewerten. | |
| **Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte** | **Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans**  Die Schülerinnen und Schüler … | **Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden** | **Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz** |
| Reaktivierung von SI-Vorwissen |  | **Folie / Arbeitsblatt** „Embryogenese“ & „Meiose“ | Reaktivierung vonSI-Wissen, Ausblick auf Neues |
| *Wie werden die Keimzellen gebildet und welche Unterschiede gibt es bei Frau und Mann?*   * Meiose * Spermatogenese / Oogenese   *Wo entscheidet sich die genetische Ausstattung einer Keimzelle und wie entsteht genetische Vielfalt?*   * inter- und intrachromosomale Rekombination | erläutern die Grundprinzipien der Rekombination (Reduktion und Neukombination der Chromosomen) bei Meiose und Befruchtung (UF4). | ggf. **Selbstlernplattform** von Mallig:  www.mallig.eduvinet.de/ default.htm#kurs  **Arbeitsblätter** | Selbstständige Wiederholung von zentralen Aspekten der Meiose und Übung  Erarbeitung der Keimzellenbildung und der theoretisch möglichen Rekombinationsmöglichkeiten |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Wie kann man ein Vererbungsmuster von genetisch bedingten Krankheiten im Verlauf von Familiengenerationen ermitteln und wie kann man daraus Prognosen für den Nachwuchs ableiten?*   * Erbgänge/Vererbungsmodi * genetisch bedingte Krankheiten, zum Beispiel:   + Cystische Fibrose   + Muskeldystrophie   + Duchenne   + Chorea Huntington | 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). | **Checkliste** zum methodischen Vorgehen bei einer Stammbaumanalyse.  **Exemplarische Beispiele** von Familienstammbäumen  ggf. **Selbstlernplattform** von Mallig:  www.mallig.eduvinet.de/ default.htm#kurs | **Verbindlicher Beschluss der Fachkonferenz: Die Auswertungskompetenz bei humangenetischen Stammbäumen wird im Unterricht an mehreren Beispielen geübt.**  Begründete Prognosen zum Auftreten spezifischer, genetisch bedingter Krankheiten für Paare mit Kinderwunsch |
| *Welche therapeutischen Ansätze ergeben sich aus der Stammzellenforschung und was ist von ihnen zu halten?*   * Gentherapie * Zelltherapie | recherchieren Unterschiede zwischen embryonalen und adulten Stammzellen und präsentieren diese unter Verwendung geeigneter Darstellungsformen (K2, K3).  stellen naturwissenschaftlich-gesellschaftliche Positionen zum therapeutischen Einsatz von Stammzellen dar und beurteilen Interessen sowie Folgen ethisch (B3, B4). | **Recherche** zu embryonalen bzw. adulten Stammzellen und damit verbundenen therapeutischen Ansätzen in unterschiedlichen Quellen:   * Internetquellen * Fachbücher / Fachzeitschriften   ggf. **Powerpoint-Präsentationen** der SuS oder ggf. **Plenumsdiskussion oder Rollenspiel**  **evtl. gestufte Hilfen** zu den verschiedenen Schritten der ethischen Urteilsfindung | ggf. Durchführung und Reflexion der Methode einer Plenumsdiskussion oder eines Rollenspiels am Beispiel des Themas „Dürfen Embryonen getötet werden, um Krankheiten zu heilen?“ |
| Diagnose von Schülerkompetenzen:   * Z.B. Selbstevaluation zu SI-Vorwissen und erworbenen Kompetenzen am Ende des Unterrichtsvorhabens   Leistungsbewertung:   * angekündigte Kurztests möglich, z. B. zu Meiose / Karyogrammen / Stammbaumanalyse * ggf. Klausur / Präsentation | | | |

**Grundkurs – Q 2:**

|  |
| --- |
| **Hinweis**: Thema, Inhaltsfelder, inhaltliche Schwerpunkte und Kompetenzen hat die Fachkonferenz der Beispielschule verbindlich vereinbart. In allen anderen Bereichen sind Abweichungen von den vorgeschlagenen Vorgehensweisen bei der Konkretisierung der Unterrichtsvorhaben möglich. Darüber hinaus enthält dieser schulinterne Lehrplan in den Kapiteln 2.2 bis 2.4 übergreifende sowie z.T. auch jahrgangsbezogene Absprachen zur fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit, zur Leistungsbewertung und zur Leistungsrückmeldung. Je nach internem Steuerungsbedarf können solche Absprachen auch vorhabenbezogen vorgenommen werden. |

**Inhaltsfeld**: IF 6 (Evolution)

* Unterrichtsvorhaben I: Evolution in Aktion – *Welche Faktoren beeinflussen den evolutiven Wandel?*
* Unterrichtsvorhaben II: Evolution von Sozialstrukturen – *Welche Faktoren beeinflussen die Evolution des Sozialverhaltens?*
* Unterrichtsvorhaben III: Humanevolution – *Wie entstand der heutige Mensch?*

**Inhaltliche Schwerpunkte**:

* Grundlagen evolutiver Veränderung
* Art und Artbildung
* Evolution und Verhalten
* Evolution des Menschen
* Stammbäume

**Basiskonzepte**:

**System**

Art, Population, Paarungssystem, Genpool, Gen, Allel, ncDNA, mtDNA

**Struktur und Funktion**

Mutation, Rekombination, Selektion, Gendrift, Isolation, Investment, Homologie

**Entwicklung**

Fitness, Divergenz, Konvergenz, Coevolution, Adaptive Radiation, Artbilddung, Phylogenese

**Zeitbedarf**: ca. 32 Std. à 45 Minuten

**Mögliche unterrichtsvorhabenbezogene Konkretisierung:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Unterrichtsvorhaben II:**  **Thema/Kontext**: Evolution von Sozialstrukturen – *Welche Faktoren beeinflussen die Evolution des Sozialverhaltens?* | | | |
| **Inhaltsfeld**: Evolution | | | |
| **Inhaltliche Schwerpunkte**:   * Evolution und Verhalten   **Zeitbedarf**: ca. 8 Std. à 45 Minuten | | **Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:**  Die Schülerinnen und Schüler können …   * **UF2** zur Lösung von biologischen Problemen zielführende Definitionen, Konzepte und Handlungsmöglichkeiten begründet auswählen und anwenden. * **UF4** Zusammenhänge zwischen unterschiedlichen, natürlichen und durch menschliches Handeln hervorgerufenen Vorgängen auf der Grundlage eines vernetzten biologischen Wissens erschließen und aufzeigen. | |
| **Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte** | **Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans**  Die Schülerinnen und Schüler … | **Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden** | **Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz** |
| *Wie konnten sich Sexualdimorphismen im Verlauf der Evolution etablieren, obwohl sie, auf die natürliche Selektion bezogen, eher Handicaps bzw. einen Nachteil darstellen?*   * Evolution der Sexualität * Sexuelle Selektion   + inter- und intrasexuelle Selektion   + reproduktive Fitness | erläutern das Konzept der Fitness und seine Bedeutung für den Prozess der Evolution unter dem Aspekt der Weitergabe von Allelen (UF1, UF4). | Bilder von Tieren mit deutlichen Sexualdimorphismen  **Informationstexte**   * zu Beispielen aus dem Tierreich und * zu ultimaten Erklärungsansätzen bzw. Theorien   ggf. **Powerpoint-Präsentationen** |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Wieso gibt es unterschiedliche Sozial- und Paarsysteme?*   * Paarungssysteme * Habitatwahl | analysieren anhand von Daten die evolutionäre Entwicklung von Sozialstrukturen (Paarungssysteme, Habitatwahl) unter dem Aspekt der Fitnessmaximierung (E5, UF2, UF4, K4). | **Daten aus der Literatur** zum Gruppenverhalten und Sozialstrukturen von Schimpansen, Gorillas und Orang-Utans  **Graphiken / Soziogramme**  **Präsentationen** | Analyse von Lebensgemeinschaften anhand von wissenschaftlichen Untersuchungsergebnissen und grundlegenden Theorien  veranschaulichende Darstellung von Erklärungshypothesen  Vorstellung und inhalts- und darstellungsbezogene Beurteilung |
| Diagnose von Schülerkompetenzen:   * Zum Beispiel Selbstevaluation zu erworbenen Kompetenzen am Ende des Unterrichtsvorhabens   Leistungsbewertung:   * evtl. Leistungsprüfung zu Sexualdimorphismen * ggf. Klausur | | | |

**Leistungskurs – Q 2:**

|  |
| --- |
| **Hinweis**: Thema, Inhaltsfelder, inhaltliche Schwerpunkte und Kompetenzen hat die Fachkonferenz der Beispielschule verbindlich vereinbart. In allen anderen Bereichen sind Abweichungen von den vorgeschlagenen Vorgehensweisen bei der Konkretisierung der Unterrichtsvorhaben möglich. Darüber hinaus enthält dieser schulinterne Lehrplan in den Kapiteln 2.2 bis 2.4 übergreifende sowie z.T. auch jahrgangsbezogene Absprachen zur fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit, zur Leistungsbewertung und zur Leistungsrückmeldung. Je nach internem Steuerungsbedarf können solche Absprachen auch vorhabenbezogen vorgenommen werden. |

**Inhaltsfeld**: IF 4 (Neurobiologie)

* Unterrichtsvorhaben V: Molekulare und zellbiologische Grundlagen der neuronalen Informationsverarbeitung – *Wie ist das Nervensystem des Menschen aufgebaut und wie ist organisiert?*
* Unterrichtsvorhaben VI: Fototransduktion – *Wie entsteht aus der Erregung einfallender Lichtreize ein Sinneseindruck im Gehirn?*
* Unterrichtsvorhaben VII: Aspekte der Hirnforschung – *Welche Faktoren beeinflussen unser Gehirn?*

**Inhaltliche Schwerpunkte**:

* Aufbau und Funktion von Neuronen
* Neuronale Informationsverarbeitung und Grundlagen der Wahrnehmung
* Leistungen der Netzhaut
* Plastizität und Lernen
* Methoden der Neurobiologie

**Basiskonzepte**:

**System**

Neuron, Membran, Ionenkanal, Synapse, Gehirn, Netzhaut, Fototransduktion, Farbwahrnehmung, Kontrastwahrnehmung

**Struktur und Funktion**

Neuron, Natrium-Kalium-Pumpe, Potentiale, Amplituden- und Frequenzmodulation, Synapse, Neurotransmitter, Hormon, second messenger, Reaktionskaskade, Fototransduktion, Sympathicus, Parasympathicus, Neuroenhancer

**Entwicklung**

Neuronale Plastizität

**Zeitbedarf**: ca. 50 Std. à 45 Minuten

**Mögliche unterrichtsvorhabenbezogene Konkretisierung:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Unterrichtsvorhaben VII:**  **Thema/Kontext**: Aspekte der Hirnforschung – *Welche Faktoren beeinflussen unser Gehirn?* | | | |
| **Inhaltsfeld**: Neurobiologie | | | |
| **Inhaltliche Schwerpunkte**:   * Plastizität und Lernen * Methoden der Neurobiologie (Teil 2)   **Zeitbedarf**: ca. 17 Std. à 45 Minuten | | Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:  Die Schülerinnen und Schüler können …   * **UF4** Zusammenhänge zwischen unterschiedlichen, natürlichen und durch menschliches Handeln hervorgerufenen Vorgängen auf der Grundlage eines vernetzten biologischen Wissens erschließen und aufzeigen. * **K2** zu biologischen Fragestellungen relevante Informationen und Daten in verschiedenen Quellen, auch in ausgewählten wissenschaftlichen Publikationen recherchieren, auswerten und vergleichend beurteilen. * **K3** biologische Sachverhalte und Arbeitsergebnisse unter Verwendung situationsangemessener Medien und Darstellungsformen adressatengerecht präsentieren, * **B4** begründet die Möglichkeiten und Grenzen biologischer Problemlösungen und Sichtweisen bei innerfachlichen, naturwissenschaftlichen und gesellschaftlichen Fragestellungen bewerten. | |
| **Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte** | **Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans**  Die Schülerinnen und Schüler … | **Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden** | **Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz** |
| *Wie funktioniert unser Gedächtnis?*   * Informationsverarbeitung im Zentralnervensystem * Bau des Gehirns * Hirnfunktionen   *Was passiert, wenn eine Information aus dem Kurzzeit- ins Langzeitgedächtnis überführt wird?*   * Neuronale Plastizität   *Welche Möglichkeiten und Grenzen bestehen bei bildgebenden Verfahren?*   * PET * MRT, fMRT | stellen aktuelle Modellvorstellungen zum Gedächtnis auf anatomisch-physiologischer Ebene dar (K3, B1).  erklären den Begriff der Plastizität anhand geeigneter Modelle und leiten die Bedeutung für ein lebenslanges Lernen ab (E6, UF4).  stellen Möglichkeiten und Grenzen bildgebender Verfahren zur Anatomie und zur Funktion des Gehirns (PET und fMRT) gegenüber und bringen diese mit der Erforschung von Gehirnabläufen in Verbindung (UF4, UF1, B4). | **Lernumgebung** zum Thema „Gedächtnis und Lernen“  Diese enthält:   * Informationsblätter zu Mehrspeichermodellen: * Internetquelle zur weiterführenden Recherche für SuS:   Modellvergleich  **Informationstexte** zu   * Mechanismen der neuronalen Plastizität * neuronalen Plastizität in der Jugend und im Alter   **MRT** und **fMRT** **Bilder**, die unterschiedliche Struktur- und Aktivitätsmuster bei Probanden zeigen.  **Informationstexte**, **Bilder** und kurze **Filme** zu PET und fMRT | Erstellung eines Lernproduktes:: Herausgearbeitet werden soll der Einfluss von:  • Stress  • Schlaf bzw. Ruhephasen  • Versprachlichung  • Wiederholung von Inhalten  Herausstellung der Gemeinsamkeiten der Modelle (z.B. Grundprinzip: Enkodierung – Speicherung – Abruf) und Unterschiede (Rolle und Speicherung im Kurz- und Langzeitgedächtnis), ihre Möglichkeiten und Grenzen  Herausarbeitung und Visualisierung des Begriffs „Neuronale Plastizität“: (Umbau-, Wachstums-, Verzweigungs- und Aktivi-tätsmuster von Nervenzellen im Gehirn mit besonderem Schwerpunkt auf das Wachstum der Großhirnrinde)  Vergleich der Möglichkeiten und Grenzen der bildgebenden Verfahren |
| *Wie beeinflusst Stress unser Lernen?*   * Einfluss von Stress auf das Lernen und das menschliche Gedächtnis * Cortisol-Stoffwechsel |  | ggf. **Exkursion** an eine Universität (Neurobiologische Abteilung) oder entsprechendes **Datenmaterial**  **Informationstext** zum Cortisol-Stoffwechsel (CRH, ACTH, Cortisol) | Auswertung der Messungen von Augenbewegungen und Gedächtnisleistungen in Ruhe und bei Störungen z.B. Erstellung eines Merkblattes über die Gestaltung einer geeigneten Lernumgebung auf Basis der Datenlage |
| *Welche Erklärungsansätze gibt es zur ursächlichen Erklärung von Morbus Alzheimer und welche Therapie-Ansätze und Grenzen gibt es?*   * Degenerative Erkrankungen des Gehirns | recherchieren und präsentieren aktuelle wissenschaftliche Erkenntnisse zu einer degenerativen Erkrankung (K2, K3). | **Recherche** in digitalen und analogen Medien | Recherche von Informationen und Abbildungen mit geeigneter Präsentation |
| *Wie wirken Neuroenhancer?*   * Neuro-Enhancement:   + Medikamente gegen Alzheimer, Demenz und ADHS | dokumentieren und präsentieren die Wirkung von endo- und exogenen Stoffen auf Vorgänge am Axon, der Synapse und auf Gehirnareale an konkreten Beispielen (K1, K3, UF2).  leiten Wirkungen von endo- und exogenen Substanzen (u.a. von Neuroenhancern) auf die Gesundheit ab und bewerten mögliche Folgen für Individuum und Gesellschaft (B3, B4, B2, UF2, UF4). | **Arbeitsblätter** zur Wirkungsweise von verschiedenen Neuro-Enhancern  **Partnerarbeit**  mithilfe von Abbildungen (u. a. zum synaptischen Spalt)  **Unterrichtsgespräch**  **Erfahrungsberichte** | Erarbeitung der Wirkweise von Neuroenhancern (Modell)  Erarbeitung und Systematisierungvon Gemeinsamkeiten und Unterschieden der verschiedenen Neuroenhancer |
| Diagnose von Schülerkompetenzen:   * Zum Beispiel Selbstevaluation zu den erworbenen Kompetenzen am Ende des Unterrichtsvorhabens   Leistungsbewertung:   * angekündigte Kurztests möglich * Transferaufgabe zu Synapsenvorgängen (z.B. Endorphine und Sport) * ggf. Klausur | | | |