| **Jahrgangsstufe 10**  **UV 10.6 „Neurobiologie - Signale senden, empfangen und verarbeiten“**  (ca. 8 Ustd., in blau: fakultative Aspekte bei höherem Stundenkontingent) |
| --- |
| **Inhaltsfeldbeschreibung (Auszug)** |
| […] Stress und Suchtverhalten sind Auslöser für viele Zivilisationserkrankungen. Fundierte Kenntnisse zur Funktionsweise des Organismus ermöglichen Entscheidungen für eine gesunde Lebensweise und fördern die Bereitschaft, Maßnahmen zur Vermeidung von […] Zivilisationskrankheiten im persönlichen Bereich zu ergreifen. Unter Berücksichtigung eigener Körpererfahrungen wird die Leistungsfähigkeit des menschlichen Körpers auf anatomischer und physiologischer Ebene betrachtet. […]  Physiologische Prozesse werden durch das Nerven- und das Hormonsystem gesteuert und reguliert.  Die Informationsverarbeitung wird als wesentliches Kennzeichen biologischer Systeme thematisiert. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Erweiterung des Kompetenzbereichs Kommunikation** | | **Experimente / Untersuchungen / Arbeit mit Modellen** | |
| **K1 Dokumentation**:  Die Schülerinnen und Schüler können Arbeitsprozesse und Ergebnisse in strukturierter Form mithilfe analoger und digitaler Medien nachvollziehbar dokumentieren und dabei Bildungs- und Fachsprache sowie fachtypische Darstellungsformen verwenden.  **K3 Präsentation:**  Die Schülerinnen und Schüler können biologische Sachverhalte, Überlegungen und Arbeitsergebnisse unter Verwendung der Bildungs- und Fachsprache sowie fachtypischer Sprachstrukturen und Darstellungsformen sachgerecht, adressatengerecht und situationsbezogen in Form von kurzen Vorträgen und schriftlichen Ausarbeitungen präsentieren und dafür digitale Medien reflektiert und sinnvoll verwenden. | | * experimentelle Erfassung der Wahrnehmung eines Reizes * Erklärung der Informationsübertragung an chemischen Synapsen anhand eines einfachen Modells | |
| **Beiträge zu den Basiskonzepten** | | | | |
| **System:**  Zelle als basale strukturelle und funktionelle Einheit, Mechanismen der Regulation | **Struktur und Funktion:**  Schlüssel-Schloss-Modell bei Neurotransmittern  Spezialisierung von Zellen | | **Entwicklung:** | |

| **Sequenzierung:**  ***Fragestellungen***  inhaltliche Aspekte | **Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans**  Schülerinnen und Schüler können… | **Didaktisch-methodische Anmerkungen und  Empfehlungen**  *Kernaussagen / Alltagsvorstellungen / fakultative Aspekte* |
| --- | --- | --- |
| ***Wie steuert das Nervensystem das Zusammenwirken von Sinnesorgan und Effektor?***  Reiz-Reaktions- Schema   * bewusste Reaktion * Reflexe   Einfache Modellvorstellungen zu Neuron und Synapse | die Wahrnehmung eines Reizes experimentell erfassen (E4, E5).  die Unterschiede zwischen Reiz und Erregung sowie zwischen bewusster Reaktion und Reflexen beschreiben (UF1, UF3). | Problematisierung mithilfe einer kurzen Filmsequenz zum Thema „schnelles Reaktionsvermögen“, z.B. Reaktionen von Torwarten    * Diagnose von Schülervorstellungen: „Erkläre das Reaktionsvermögen unter Berücksichtigung der beteiligten Strukturen und Systeme im Organismus“ * Sammlung von Schülerfragen zum Reaktionsvermögen (z.B. „Kann das Reaktionsvermögen trainiert werden?“, „Was sind Reflexe?“, „Wie schnell ist unsere Reaktion auf…?“)   Planung und Durchführung eines einfachen quantitativen Experiments zur Reaktion auf aufgenommene Reize unter Beachtung von Sicherheitsvorschriften zum Schutz der Sinnesorgane  Erarbeitung eines Schaubildes zum Reiz-Reaktions-Schema:   * Benennung der zentralen Strukturen und Vorgänge * Modellhafte, einfache Erläuterung zu Bau und Funktion der Nerven und Neuronen (z.B. Analogie mit Verlängerungstrommel, Mehrfachsteckdose)   Vergleich von bewusster Reaktion und einfachen Rückenmarksreflexen, Visualisierung der Unterschiede im Schaubild  Beantwortung der Frage „Kann das Reaktionsvermögen trainiert werden?“ durch eine vereinfachte Erläuterung der synaptischen Plastizität und Grundlagen zu Lernvorgängen |

| **Sequenzierung:**  ***Fragestellungen***  inhaltliche Aspekte | **Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans**  Schülerinnen und Schüler können… | **Didaktisch-methodische Anmerkungen und  Empfehlungen**  *Kernaussagen / Alltagsvorstellungen / fakultative Aspekte* |
| --- | --- | --- |
| ca. 4 Ustd. | den Vorgang der Informationsübertragung an chemischen Synapsen anhand eines einfachen Modells beschreiben (UF1, E6). | *Die naiv-realistische Alltagsvorstellung „Realität und Wahrnehmung bilden eine Einheit“ wird durch „Wahrnehmung als funktionale Leistung des Gehirns“ kontrastiert.*  Fokussierung auf die Überbrückung bei der Erregungsweiterleitung zwischen zwei Neuronen   * fachliche Klärung: „Synapse“ * kognitiver Konflikt „Wie kann das elektrische Signal den synaptischen Spalt überbrücken?“ * Entwicklungeines dynamischen Modells zur Funktionsweise der chemischen Synapse mittels einer Lernaufgabe[1]   *Kernaussage:*  *Von Sinnesorganen aufgenommene Reize werden als elektrische Signale im Nervensystem weitergeleitet. Entsprechend der individuell ausgebildeten Verschaltungen von Neuronen erfolgt eine Interpretation der Signale im Gehirn sowie ggf. bewusste Reaktionen.  Reflexe stellen hingegen unbewusste Reaktionen auf Reize dar, die im Rückenmark verarbeitet werden.*  *An den Synapsen erfolgt die Weiterleitung elektrischer Signale über chemische Transmitter.* |

| **Sequenzierung:**  ***Fragestellungen***  inhaltliche Aspekte | **Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans**  Schülerinnen und Schüler können… | **Didaktisch-methodische Anmerkungen und  Empfehlungen**  *Kernaussagen / Alltagsvorstellungen / fakultative Aspekte* |
| --- | --- | --- |
| ***Welche Auswirkungen des Drogenkonsums lassen sich mit neuronalen Vorgängen erklären?***  Auswirkungen von Drogenkonsum  ca. 2 Ustd. | von Suchtmitteln ausgehende physische und psychische Veränderungen beschreiben und Folgen des Konsums für die Gesundheit beurteilen (UF1, B1). | Problematisierung: „Rauchen - Ein Mittel gegen Stress?“ [2]  Erarbeitung der Drogenwirkung am Beispiel Nikotin, hierbei Vertiefung der neurobiologischen Grundlagen [3]:   * Nikotin bindet an Acetylcholin-Rezeptoren, Klärung der unmittelbaren Effekte auf Körper und Psyche * Bindungsdauer am Rezeptor ist länger als bei ACh, daher * vermehrter Einbau von Rezeptoren in die Membran * fehlendes Nikotin verursacht zu viele freie Rezeptoren, es entsteht ein Verlangen nach der nächsten Dosis, Suchtgefahr   (alternativ kann auch Hirndoping als Kontext dienen)  Bewertung der Gesundheitsschädigung und Diskussion der Gesetzeslage in Deutschland auf Grundlage einer Recherche [4]  *Kernaussage:*  *Substanzen, die ins Gehirn gelangen und dort an Rezeptoren für Neurotransmitter binden, beeinflussen Körperfunktionen und Psyche erheblich. Bei andauerndem Konsum können sie eine Veränderung der neuronalen Struktur bewirken, woraus eine körperliche Abhängigkeit resultiert.* |

| **Sequenzierung:**  ***Fragestellungen***  inhaltliche Aspekte | **Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans**  Schülerinnen und Schüler können… | **Didaktisch-methodische Anmerkungen und  Empfehlungen**  *Kernaussagen / Alltagsvorstellungen / fakultative Aspekte* |
| --- | --- | --- |
| ***Wie entstehen körperliche Stresssymptome?***  Reaktionen des Körpers auf Stress  ca. 2 Ustd. | die Informationsübertragung im Nervensystem mit der Informationsübertragung durch Hormone vergleichen (UF 3).  körperliche Reaktionen auf Stresssituationen erklären (UF2, UF4). | Problematisierung: Was ist ein geeignetes Mittel gegen Stress?  Ursachenforschung zu den Stresssymptomen, um ihnen im Alltag wirkungsvoll begegnen zu können  Erarbeitung eines Schaubildes, welches das Zusammenspiel von Nervensystem, (Immunsystem) und Hormonsystem im Organismus veranschaulicht  Umgang mit Stress: Recherche und Erstellung eines Plakates zur Bewältigung von Schulstress [5]  *Kernaussage*:  *Stress ist ein Zustand erhöhter Alarmbereitschaft im Organismus, der durch das vegetative Nervensystem sowie das Hormonsystem ausgelöst wird. Beide Systeme bewirken Stresssymptome, die als evolutives Überlebensprogramm zu verstehen sind (fight or flight-Syndrom). Chronischer Stress führt zu ernsthaften gesundheitlichen Beeinträchtigungen, weshalb Bewegung und Entspannung zur Stressreduktion bewusst in den Alltag integriert werden sollten.* |

**Weiterführende Materialien:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.** | **URL / Quellenangabe** | **Kurzbeschreibung des Inhalts / der Quelle** |
| 1 | <https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/front_content.php?idart=12718> 🡒 siehe „Jg. 10“ | Lernaufgabe: Entwicklung eines dynamischen Modells zur Funktionsweise der Synapse |
| 2 | <https://www.feelok.de/de_DE/jugendliche/themen/tabak/wo_stehst_du/was_jugendliche_an_die_zigarette_bindet/gefuehle/ein_mittel_gegen_stress.cfm> | Sehr umfangreiche Materialseite des Baden-Württembergischen Landesverbandes für Suchtprävention; hier ein Auszug aus dem Modul „Trotzdem gibt es Raucher“. |
| 3 | <https://www.dasgehirn.info/entdecken/drogen/steckbrief-nikotin> | Wesentliche Informationen zur Wirkung von Nikotin als Grundlage für die Gestaltung eines Arbeitsmaterials für Schülerinnen und Schüler |
| 4 | <https://www.feelok.de/de_DE/jugendliche/themen/tabak/interessante_themen/gesetze/tabakpraevention/deutsche_gesetzeslage.cfm> | Sehr umfangreiche Materialseite des Baden-Württembergischen Landesverbandes für Suchtprävention; hier ein Auszug aus dem Modul „Verschaff dir den Durchblick“ |
| 5 | <https://www.dguv-lug.de/sekundarstufe-i/stresskompetenz-arbeitsorganisation/leistung-auf-den-punkt-gebracht/> | Umfassendes Materialpaket der deutschen gesetzlichen Unfallversicherung für die SI |

Letzter Zugriff auf die URL: 03.01.2020