
Grundkurs Q2

Inhaltsfeld: IF 4 (Neurobiologie)

- **Unterrichtsvorhaben V:** Molekulare und zellbiologische Grundlagen der neuronalen Informationsverarbeitung – *Wie ist das Nervensystem des Menschen aufgebaut und wie ist es organisiert?*

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Aufbau und Funktion von Neuronen
- Neuronale Informationsverarbeitung und Grundlagen der Wahrnehmung
- Plastizität und Lernen

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. 25 Std. à 45 Minuten

<p>Unterrichtsvorhaben IV: Molekulare und zellbiologische Grundlagen der Informationsverarbeitung und Wahrnehmung – <i>Wie wird aus einer durch einen Reiz ausgelösten Erregung eine Wahrnehmung?</i></p>			
<p>Inhaltsfeld: Neurobiologie</p>			
<p>Inhaltliche Schwerpunkte: ω Aufbau und Funktion von Neuronen ω Neuronale Informationsverarbeitung und Grundlagen der Wahrnehmung</p>		<p>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen: Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • UF1 ausgewählte biologische Phänomene und Konzepte beschreiben • UF2 biologische Konzepte zur Lösung von Problemen in ein-gegrenzten Bereichen auswählen und dabei Wesentliches von Unwesentlichem unterscheiden, • K3 biologische Sachverhalte und Arbeitsergebnisse unter Verwendung situationsangemessener Medien und Darstellungsformen adressatengerecht präsentieren, • E6 Modelle zur Beschreibung, Erklärung und Vorhersage biologischer Vorgänge begründet auswählen und deren Grenzen und Gültigkeitsbereiche angeben, 	
<p>Zeitbedarf: ca. 17 Std. à 45 Minuten</p>			
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 sind Nervenzellen aufgebaut und wie funktionieren sie?	<p>beschreiben Aufbau und Funktion des Neurons (UF1)</p> <p>erklären die Weiterleitung des Aktionspotenzials an myelinisierten Axonen (UF1) erklären die</p>	<p>Informations- und Aufgabenmaterial</p> <p>Think-pair-share</p>	<p>Durch die Einzelarbeit prüfen die SchülerInnen ihre Lern- und Verständnismöglichkeiten. Diese werden dann mit dem Partner verglichen und bearbeitet. Im nächsten Schritt erfolgt die</p>

	<p>Ableitungen von Potentialen mittels Messelektroden an Axon und Synapse und werten Messergebnisse unter Zuordnung der molekularen Vorgänge an Biomembranen aus (E5, E2, UF1, UF 2) erläutern die Verschaltung von Neuronen bei der Erregungsweiterleitung und der Verrechnung von Potentialen mit der Funktion der Synapsen auf molekularer Ebene (UF1, UF3),</p> <p>stellen das Prinzip der Signaltransduktion an einem Rezeptor anhand von Modellen dar (E6, UF1, UF2, UF4),</p> <p>stellen den Vorgang von der durch einen Reiz ausgelösten Erregung von Sinneszellen bis zur Konstruktion des</p>	<p>Filme</p> <p>experimentelle Modelle</p> <p>Schulbuch</p> <p>Modelle</p> <p>Diagramme und deren Auswertung</p> <p>Informationens- und Aufgabenmaterial</p> <p>Modelle</p>	Vorstellung der Lernfortschritte.
Wie sind einzelne Neuronen im Nervensystem miteinander vernetzt?			

<p>Wie lässt sich das Nervensystem durch verschiedene Substanzen beeinflussen?</p>	<p>Sinneseindrucks bzw. der Wahrnehmung im Gehirn unter Verwendung fachspezifischer Darstellungsformen in Grundzügen dar (K1, K3)</p> <p>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),</p> <p>erklären Wirkungen von exogenen Substanzen auf den Körper und bewerten mögliche Folgen für Individuum und Gesellschaft (B3, B4, B2, UF4).</p>	<p>Fließdiagramme</p> <p>Bilddarstellungen (molekulare Ebene)</p> <p>PPP Plakate</p>	<p>Altagssituation verdeutlicht die schwierig nachzuvollziehenden Vorgänge z.B. Pizzaessen, Kaffeetrinken.</p> <p>SchülerInnen erkennen mithilfe der Wirkungsweise von Stoffen auf das Gehirn die Einzigartigkeit der funktionsweise des Gehirns. Dadurch kann Gesundheitsprävention erfolgen.</p>
--	---	--	--

		<p>Internetrecherche (Fallbeispiele)</p> <p>Material von Gesundheit und Erziehung (Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung Köln)</p>	<p>SchülerInnen erkennen mithilfe der Wirkungsweise von Stoffen auf das Gehirn die Einzigartigkeit der funktionsweise des Körpers. Dadurch kann Gesundheitsprävention erfolgen. Diskussionen fördern eine eigene und begründete Meinungsbildung</p>
--	--	--	---

Diagnose von Schülerkompetenzen:

- Transferaufgabe zu Synapsenvorgängen (z.B. Endorphine und Sport) mit Selbstkorrektur

Leistungsbewertung:

- angekündigte Kurztests
- KLP-Überprüfungsform: „Bewertungsaufgabe“ (z.B. zum Thema: Neuroenhancement – Chancen oder Risiken?)
- ggf. Klausur

Unterrichtsvorhaben V:

Lernen und Gedächtnis – *Wie muss ich mich verhalten, um Abiturstoff am besten zu lernen und zu behalten?*

Inhaltsfeld: Neurobiologie

Inhaltliche Schwerpunkte:

ω Plastizität und Lernen

Inhaltsfeld: IF 4 (Neurobiologie)

Zeitbedarf: ca. 8 Std. à 45 Minuten

Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- **K1** Fragestellungen, Untersuchungen, Experimente und Daten strukturiert dokumentieren, auch mit Unterstützung digitaler Werkzeuge,
- **UF4** bestehendes Wissen aufgrund neuer biologischer Erfahrungen und Erkenntnisse modifizieren und reorganisieren.
-

Mögliche didaktische Leitfragen /

Konkretisierte

Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/

Didaktisch-methodische Anmerkungen

Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Methoden	und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz
Warum werde ich nach dem Essen müde? Wie ist das Gehirn aufgebaut und wie funktioniert es?	<p>erklären die Rolle von Sympathikus und Parasympathikus bei der neuronalen und hormonellen Regelung von physiologischen Funktionen an einem Beispiel (UF4, E6, UF2, UF1),</p> <p>ermitteln mithilfe von Aufnahmen eines bildgebenden Verfahrens Aktivitäten verschiedener Gehirnareale (E5, UF4).</p> <p>stellen aktuelle Modellvorstellungen zum Gedächtnis auf anatomisch-physiologischer Ebene dar (K3, B1),</p>	<p>Lernumgebung zum Thema „Gedächtnis und Lernen“ Diese enthält:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Informationsblätter zu Mehrspeichermodellen • Internetquelle zur weiterführenden Recherche für SuS: http://paedpsych.jk.uni-linz.ac.at/internet/arbeitsblaetter/LERNTECHNIKORD/Gedaechtnis.html <p>gestufte Hilfen mit Leitfragen zum Modellvergleich</p> <p>Informationstexte zu Mechanismen der neuronalen Plastizität</p> <p>neuronalen Plastizität in der Jugend und im Alter</p>	<p>An dieser Stelle kann sehr gut ein Lernprodukt in Form einer Wikipedia-Seite zum effizienten Lernen erstellt werden.</p> <p>Vorschlag: Herausgearbeitet werden soll der Einfluss von:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stress • Schlaf bzw. Ruhephasen • Versprachlichung • Wiederholung von Inhalten <p>Gemeinsamkeiten der Modelle (z.B. Grundprinzip: Enkodierung – Speicherung – Abruf) und Unterschiede (Rolle und Speicherung im Kurz- und Langzeitgedächtnis) werden herausgestellt. Möglichkeiten und Grenzen der Modelle werden herausgearbeitet.</p> <p>Im Vordergrund stehen die Herausarbeitung und Visualisierung des Begriffs „Neuronale Plastizität“: (Umbau-, Wachstums-, Verzweigungs- und Aktivitätsmuster von Nervenzellen im Gehirn mit besonderem Schwerpunkt auf das Wachstum der Großhirnrinde) Möglichkeiten und Grenzen der Modelle</p>

	<p>erklären die Bedeutung der Plastizität des Gehirns für ein lebenslanges Lernen (UF4).</p> <p>recherchieren und präsentieren aktuelle wissenschaftliche Erkenntnisse zu einer degenerativen Erkrankung (K2, K3).</p>	<p>MRT und fMRT Bilder, die unterschiedliche Struktur- und Aktivitätsmuster bei Probanden zeigen.</p> <p>Informationstexte, Bilder und kurze Filme zu PET und fMRT</p> <p>eingeführtes Schulbuch</p>	werden einander gegenübergestellt.
--	--	--	------------------------------------

Diagnose von Schülerkompetenzen:

- KLP-Überprüfungsform: „Dokumentationsaufgabe“: „Handreichung für effizientes Lernen“
- oder (selbsterstellte) Ampelabfrage

Leistungsbewertung:

- angekündigte Kurztests
- ggf. Klausur