

Kompetenzen und Inhalte des Bildungsplans	Unterrichtsinhalte /Schulcurriculum	Grundlegende biologische Prinzipien
<b>1. Von der Zelle zum Organ - Zelle und Stoffwechsel</b>		
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <p>die Zelle als Grundbaustein des Lebens und als geordnetes System beschreiben;</p> <p>die Bedeutung der Kompartimentierung der Zelle erklären und den Zusammenhang zwischen Bau und Funktion bei folgenden Zellorganellen erläutern: Zellkern, Mitochondrium, Chloroplast, Endoplasmatisches Reticulum, Ribosom;</p> <p>erläutern, dass Zellen offene Systeme sind, die mit der Umwelt Stoffe und Energie austauschen;</p> <p>an Hand eines Modells den Aufbau und die Eigenschaften der Biomembran beschreiben;</p>	<p>Kennzeichen des Lebens</p> <p>Zelle als System (= Funktionseinheit): Wdh. bekannter Zellorganellen (LM-Bild, pflanzlich u. tierisch)</p> <p>Vergleich von Procyte und Eucyte, Abgrenzung Virus</p> <p>Zusammenhang zwischen Ausstattung der Zelle mit Zellorganellen und ihrer Funktion (Zelle als System):</p> <p>Bau und Funktion der Biomembran, Kompartimentierung, Flüssig-Mosaik-Modell;</p>	<p>Struktur u. Funktion</p> <p>zelluläre Organisation</p> <p>Energieumwandlung</p> <p>Information u. Kommunikation</p> <p>Reproduktion</p> <p>Variabilität</p> <p>Angepasstheit</p> <p>Struktur u. Funktion</p> <p>zelluläre Organisation</p> <p>Energieumwandlung</p> <p>Information u. Kommunikation</p> <p>Reproduktion</p> <p>Variabilität</p> <p>Angepasstheit</p>

<p>die Bedeutung der Zellmembran für den geregelten Stofftransport erläutern;</p>	<p>Membranfluss (z. B. Phagocytose, Pinocytose beim Pantoffeltierchen, Exocytose)                  Passiver und aktiver Transport                  Notwendigkeit der Kontrolle von Aufnahme und Abgabe                  Fließgleichgewicht</p>	
<p><i>(ca. 12-15 Stunden)</i></p>		

<b>2. Von der Zelle zum Organ – Moleküle des Lebens (Enzymatik)</b>		
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <p>beschreiben, dass das Leben auf Strukturen und Vorgängen auf der Ebene der Makromoleküle beruht;</p> <p>die Bedeutung der <b>Proteine</b> als Struktur- und Funktionsmoleküle des Lebens erläutern;</p> <p>das Funktionsprinzip eines Enzyms und eines Rezeptors über „Schlüssel-Schloss-Mechanismen“ erläutern.</p>	<p>Überblick: Makromoleküle (Proteine, DNA, Polysaccharide)</p> <p>Aufbau von Proteinen (Primär, Sekundär-, Tertiär-, Quartärstruktur): Bedeutung der räumlichen Struktur</p> <p>Enzym als Biokatalysator</p> <p>Enzym-Substrat-Komplex (Aktives Zentrum)</p> <p>Substratspezifität (Schlüssel-Schloss-Mechanismus)</p>	<p>spezifische Molekülinteraktion</p> <p>Struktur u. Funktion</p> <p>Energieumwandlung</p> <p>Information u. Kommunikation</p> <p>Reproduktion</p> <p>Variabilität</p> <p>Regulation</p>
<i>(ca. 5-8 Stunden)</i>		

<b>3. Von der Zelle zum Organ – Grundlagen der Vererbung (Molekulargenetik)</b>		
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <p>ein Experiment zur Isolierung von DNA durchführen;</p> <p>die Doppelhelix-Struktur der DNA über ein Modell beschreiben und erläutern, wie in Nukleinsäuren die Erbinformation kodiert ist;</p> <p>den Weg von den Genen zu den Proteinen erläutern und die Proteinbiosynthese modellhaft darstellen.</p>	<p>Praktikum: Extraktion von DNA z.B. aus Gemüse oder Obst</p> <p>Anforderungen an ein Molekül zur Eignung als Erbsubstanz, Aufbau der DNA (wissenschaftshistorisch); Bestandteile eines Nukleotids, Modellbildung von WATSON &amp; CRICK</p> <p>Unterscheidung: DNA, Chromosom, Chromatin, Histon</p> <p>Mitose und Zellzyklus: Bedeutung der Replikation, Prinzip der semikonservativen Replikation</p> <p>Vom Gen zum Merkmal</p> <p>Überblick: DNA – Transkription – mRNA – Translation – Peptid</p> <p>Grundlegende Begriffe: Gen, Genotyp, Phänotyp, Genom</p> <p>Ein-Gen-ein-Polypeptid-Hypothese, (z. B. Sichelzellanämie, Phenylalaninstoffwechsel)</p> <p>Genetischer Code</p> <p>Tripletcode, Codon, Übungen mit der Codesonne</p> <p>Translation: Ablauf der Translation (Ribosomen)</p>	<p>spezifische Molekülinteraktion</p> <p>Struktur u. Funktion</p> <p>Energieumwandlung</p> <p>Information u. Kommunikation</p> <p>Reproduktion</p> <p>Variabilität</p> <p>Regulation</p> <p>zelluläre Organisation</p>
<i>(ca. 12-18 Stunden)</i>		

<b>4. Angewandte Biologie</b>		
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <p>die experimentellen Verfahrensschritte (Isolierung, Vervielfältigung und Transfer eines Gens, Selektion von transgenen Zellen) und die molekularbiologischen Hintergründe der genetischen Manipulation von Lebewesen an einem konkreten Beispiel beschreiben und erklären;</p> <p>das Prinzip der Gendiagnostik an einem Beispiel erläutern;</p> <p>geschlechtliche und ungeschlechtliche Fortpflanzung (Klonen) gegeneinander abgrenzen;</p> <p>embryonale und differenzierte Zellen vergleichen und die Bedeutung der Verwendung von embryonalen und adulten Stammzellen erläutern;</p>	<p>Herstellung rekombinanter Zellen (gentechnische Grundmethoden):                      Insulinherstellung: Isolierung, Schneiden (Restriktionsenzyme), Ligasen, Rekombination m. Plasmiden, Selektion, großtechn. Vermehrung, Extraktion</p> <p>Passende Vektoren: Ti-Plasmid von <i>Agrobacterium tumefaciens</i> u.a.</p> <p>Gentest (z. B. Brustkrebsgen, Chorea-Huntington);</p> <p>Beispiele für ungeschlechtliche und geschlechtliche Fortpflanzung (Pflanzen und Tiere):                      Keimzellen, Befruchtung, Bedeutung von Mitose und Meiose, Bedeutung der Sexualität</p> <p>Bedeutung der Stammzellforschung, Determinierung, Differenzierung, Toti-, Pluri-, Multipotenz</p>	<p>spezifische Molekülinteraktion</p> <p>Struktur u. Funktion</p> <p>Information u. Kommunikation</p> <p>Reproduktion</p> <p>Variabilität</p> <p>Regulation</p> <p>zelluläre Organisation</p> <p>Angepasstheit</p>

<p>die Bedeutung gentechnologischer Methoden in der Grundlagenforschung und in der Medizin.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler setzen sich mit der ethischen Dimension der gentechnischen Methoden und der Reproduktionsbiologie auseinander.</p>	<p>Möglichkeiten der modernen Biotechnologie:</p> <p>Lebensmittel z.B. Anti-Matsch-Tomate (Anti-Sense-Technik), Goldener Reis, Amflora-Kartoffel, Futtermittel,</p>	<p>spezifische Molekülinteraktion                  Struktur u. Funktion                  Information u. Kommunikation                  Reproduktion                  Variabilität</p>
<p><i>(ca. 12-16 Stunden)</i></p>		

5. Aufnahme, Weitergabe und Verarbeitung von Informationen – Neurobiologie		
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <p>den Bau einer Nervenzelle erläutern;</p> <p>das Prinzip der elektrischen und stofflichen Informationsübertragung und die daran beteiligten Membranvorgänge am Beispiel der Nervenzellen beschreiben (Ruhepotenzial, Aktionspotenzial, Synapse);</p> <p>die Vorgänge bei der Reizaufnahme an einer Sinneszelle (Rezeptorpotential) und der Transformation in elektrische Impulse an einem selbst gewählten Beispiel erläutern (keine detaillierte Betrachtung der Ionenbewegung);</p>	<p>Bau und Funktion der Nervenzelle (Neuron) Modell</p> <p>Ruhepotenzial: Messung, Entstehung (Ionenverteilung), Membranpotenzial Leckströme u. Natrium-Kalium-Pumpe</p> <p>Aktionspotenzial: Messung, Reiz und Erregung (Depolarisation), Reizschwelle, Alles-oder-Nichts-Regel, Ableitungsbild und Vorgänge an der Neuronmembran (Ionentheorie, De-, Um- und Repolarisierung), Bedeutung der Natrium-Kalium-Pumpe</p> <p>Ausbreitung von Erregungen: Über- und unterschwelliges Reizen, Refraktärzeit, Kontinuierliche und saltatorische Erregungsleitung, Fortleitungsgeschwindigkeit</p> <p>Codierung, z. B. Muskelspindel, Rezeptorpotenzial, Bau einer chemischen Synapse, Erregungsübertragung an einer chem. Synapse, Erregung der postsynaptischen Zelle, Motorische Endplatte (neuromuskuläre Synapse),</p> <p>Bau und Funktion von Sinneszellen, Schlüssel-Schloss-Prinzip,</p>	<p>spezifische Molekülinteraktion</p> <p>Struktur u. Funktion</p> <p>Information u. Kommunikation</p> <p>Reproduktion</p> <p>Variabilität</p> <p>Regulation</p> <p>zelluläre Organisation</p> <p>Angepasstheit</p> <p>Energieumwandlung</p> <p>Wechselwirkungen</p> <p>spezifische Molekülinteraktion</p> <p>Struktur u. Funktion</p> <p>Information u. Kommunikation</p> <p>Variabilität</p> <p>Regulation</p>
<p>die Verrechnung erregender und hemmender Signale als Prinzip der Verarbeitung von Informationen im Zentralnervensystem beschreiben;</p>	<p>Verschaltung von Nervenzellen: Erregende u. hemmende Synapsen, IPSP, EPSP, präsynaptische Hemmung, räumliche u. zeitliche Summation</p>	

<p>die Notwendigkeit der Regulation des Zusammenspiels der Zellen und Organe eines Organismus am Beispiel des Nervensystems* erläutern;</p>		<p>zelluläre Organisation Wechselwirkungen</p>
<p style="text-align: center;"><i>(ca. 10-16 Stunden)</i></p>		



<b>6. Evolution</b>		
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <p>die bei der Begehung eines Lebensraums konkret erlebte Vielfalt systematisch ordnen;</p> <p>an ausgewählten Gruppen des Tier- und Pflanzenreiches systematische Ordnungskriterien ableiten und die systematischen Kategorien benennen;</p>	<p>Ordnung in der Vielfalt: Biodiversität, Ordnungskriterien, Artbegriff, Systematik , Lineé</p>	<p>Variabilität Regulation</p> <p>Angepasstheit Wechselwirkungen Struktur und Funktion</p>
<p>die historischen Evolutionstheorien von Lamarck und Darwin als ihrer Zeit gemäße Theorien interpretieren und sie vergleichend aus heutiger Sicht beurteilen;</p>	<p>Evolutionsgedanke u. Aktualitätsprinzip, Evolutionstheorien von Cuvier, Lamarck, Darwin</p>	
<p>die biologische Evolution, die Entstehung der Vielfalt und Variabilität auf der Erde auf Molekül- und Organismenebene erklären;</p>	<p>Synthetische Evolutionstheorie, Ursachen der Vielfalt/Variabilität: Mutation, Rekombination (intra- und interchromosomale Rekombination in der Meiose</p> <p>Selektion (abiotische u. biotische Selektionsfaktoren), Separation (räumliche Sonderung), Isolation (genetische Sonderung), Gendrift, Allopatrische und sympatrische Artbildung, Adaptive Radiation, Koevolution</p>	<p>spezifische Molekülinteraktion Struktur u. Funktion Information u. Kommunikation Variabilität Regulation</p>
<p>die Bedeutung der sexuellen Fortpflanzung für die Evolution erläutern;</p>		<p>zelluläre Organisation Wechselwirkungen Angepasstheit</p>

<p>den Menschen in das natürliche System einordnen und seine Besonderheiten in Bezug auf die biologische und kulturelle Evolution herausstellen.</p>	<p>Evolution des Menschen: Anatomischer Vergleich Mensch – Menschenaffe                  Primatenstammbaum: Wichtige Funde und ihre Einordnung,                  Faktoren der Menschwerdung: Aufrechter Gang, Gehirn, Sozialverhalten, Kommunikation, Tradition, Kulturelle Evolution</p>	
<p><i>(ca. 15-20 Stunden)</i></p>		