***Kontextthema:* Von der Befruchtung bis zum Tod – Phasen der Entwicklung** (ca. 14 Ust.)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Jg.** | **Fragestellungen** | **Inhaltsfeld**Inhaltliche Schwerpunkte | **Übergeordnete Kompetenzen**Die Schülerinnen und Schüler können… |
| **10** | *Wie entwickelt sich ein Mensch?**Wie und warum altern wir?**Organspender werden?* | **Stationen eines Lebens (6)**Individualentwicklung des Menschen | **K2** in Texten, Tabellen oder grafischen Darstellungen mit biologischen Inhalten die relevanten Informationen identifizieren und sachgerecht interpretieren.**K3** Fragestellungen, Überlegungen, Handlungen und Erkenntnisse bei Untersuchungen strukturiert dokumentieren und stimmig rekonstruieren.**K9** beim naturwissenschaftlichen Arbeiten im Team Verantwortung für Arbeitsprozesse und Produkte übernehmen und Ziele und Aufgaben sachbezogen aushandeln |

|  |
| --- |
| **Lernvoraussetzungen:****Progressionsstufe I des Kernlehrplans Biologie (Pflichtunterricht)**Inhaltsfeld *Pflanzen und Tiere in den Jahreszeiten* * Sexuelle Vermehrung bei Pflanzen
* Umgang mit dem Mikroskop
 |
| **Progressionsstufe II des Kernlehrplans Biologie (Wahlpflichtunterricht)****Basiskonzept Entwicklung*** Sexualität und Verantwortung
* Klonierung
* Stammzellen: Leukämie und Knochenmark
 | ***Stationen eines Lebens (6)***

|  |  |
| --- | --- |
| **Basiskonzept** |  |
| ***System*** | Zelle, Gewebe, Organ,  |
| ***Struktur und Funktion*** | Prinzip der Oberflächenvergrößerung |
| ***Entwicklung*** | Befruchtung, Stammzellen, Zelldifferenzierung, Lebenszyklus des Menschen |

 |

| ***Fragestellungen*****Inhaltliche Sequenzierung** | **Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans**Die Schülerinnen und Schüler können … | **Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen****Verbindliche Absprachen im Fettdruck** |
| --- | --- | --- |
| ***Wie entwickelt sich ein Mensch?***Besamung, Befruchtung, Einnistung, Mitose(ca. 2 UStd.) | * den menschlichen Lebenszyklus mithilfe einfacher Schemata beschreiben (E8).
 | Aktivierung von Vorwissen im Think-Pair-Share-Verfahren: Befruchtung und SchwangerschaftErarbeitung des Entwicklungsverlaufs (z. B. Zeitstrahl): * Darstellung von Lebensabschnitten und Zuordnung prägender Merkmale: von der Befruchtung bis zur Geburt, Kindheit und Jugend, Erwachsenenalter, Alter und Tod [1; 2]
 |
| ***Wie entsteht aus einer einzigen Zelle ein Organismus aus vielen verschiedenen Zelltypen?***Entstehung verschiedener Zelltypen(ca. 3 UStd.) | * die Differenzierung von Zellen mithilfe einfacher Modellvorstellungen erklären (E8).
* mikroskopische Abbildungen von

embryonalen Entwicklungsstadien erläutern und sachgerecht zeichnerisch dokumentieren (K3). | Möglicher Impuls: Gegenüberstellung einer Zygote mit den vielfältig spezialisierten Zellen des Menschen (Bsp.: Nerven-, Muskel-, Epidermis-, Immunzellen) Erstellung eines Schemas zur Zelldifferenzierung auf der Grundlage eines Textes [3]Zuordnung Organe – Keimblätter [4]: Betrachtung und Zeichnung von Eiern des Modellorganismus *Danio rerio* (Zebrabärbling) in frühen Stadien [5]Vergleich mit menschlichen Entwicklungsstadien [6] ⇨ SuS erkennen die Differenzierung und Spezialisierung durch Faltungsprozesse. |
| ***Wie und warum altern wir?***(ca. 3 UStd.) | * Prozesse des Alterns und deren Ursachen beschreiben (UF1).
 | Einstiegsgespräch zu Alterserscheinungenmögliche Aspekte: Schlechter heilende Wunden, Lesebrille, Faltenbildung, erhöhte Anfälligkeit für Infektionen, Vergesslichkeit, Rückgang der Fruchtbarkeit, individuelles Alter Partnerpuzzle [9]:Vergleich der Alterungsprozesse der Haut und des Immunsystems ⇨ Erarbeitung einer Theorie des Alterns |
| ***Wann ist ein Mensch tot?*** Definition TodHirntod(diagnostik) | * Kriterien zur Festlegung des Zeitpunktes des klinischen Todes nach historischen und heutigen Vorstellungen auf naturwissenschaftlicher Ebene beurteilen (B1).
 | Internetrecherche [8] zu den Kennzeichen des Lebendigen und Definitionen von Tod Internetrecherche zu historischen Methoden der Feststellung des Todes und Vergleich mit den Methoden der heutigen Hirntoddiagnostik *alternativ:* Integration in die Gruppenarbeit zu Aspekten der Organspende (siehe unten) |
| ***Soll ich Organspender werden?***Niere als Beispiel für ein häufig transplantiertes OrganOsmoseDialyse Aspekte der Organspende:* Abstoßungsreaktionen und Immunsuppression
* Verhältnis potentieller Spender – Anzahl potentieller Empfänger
* Transplantationsgesetz
* Organspenderausweis
* Lebendspende / postmortale Spende
* [Hirntoddiagnostik]
* Ablauf einer Organspende

Rückkehr zur Ausgangsfrage:Organspender werden?(ca. 6 Std.) | * Aufbau und Funktion der Nieren sowie die Bedeutung für den menschlichen Körper beschreiben (UF4).
* am Beispiel der Niere Maßnahmen (Dialyse, Transplantation) zur Kompensation einer ungenügenden Leistung von Organen erläutern (UF4).
* Verfahren der Dialyse mit Hilfe eines Teilchenmodells erklären (E8).
* am Beispiel der Niere Maßnahmen (Dialyse, Transplantation) zur Kompensation einer ungenügenden Leistung von Organen erläutern (UF4).
* eine arbeitsteilige Gruppenarbeit (u.a. zur Organspende) organisieren, durchführen, dokumentieren und reflektieren (K9, K2).
 | Möglicher Impuls: Organspendeausweis (ggf. hier bereits Brainstorming und Erstellung eines *advance organizers,* vgl. unten*)*SuS identifizieren und beschreiben die Lage der Nieren am TorsoErarbeitung von Informationen zu Aufbau und Funktion der Nieren mithilfe von Texten und Abbildungen[Optional bei ausreichend Zeit:Präparation einer Schweineniere* weitestgehend selbstständige Untersuchung der Niere mit Hilfe einer Anleitung
* sachgerechte Durchführung und Benennung möglicher Fehlerquellen
* Identifizierung funktionell relevanter Strukturen

SuS dokumentieren die Erkenntnisse der Untersuchung in einer Übersichtszeichnung und ordnen mit Hilfe von Legekärtchen in Partnerarbeit die Bezeichnungen am Originalobjekt zu.]Modellexperiment zur Osmose* Dialyseschlauch mit Kaliumpermanganat oder blauer Tinte
* Auswertung des Experiments mit Hilfe einer Modellzeichnung zur semipermeablen Membran und Übertragung der Ergebnisse auf die Blutreinigung sowie Bildung von Urin in der Niere (Erklärung der Harnkonzentration und Rückresorption)

Stoffteilchenmodell zur Beschreibung und Erklärung der grundsätzlichen Vorgänge an selektiv permeablen Membranen bei unterschiedlich konzentrierten Lösungen Auswertung von Filmdokumenten (z. B. Interviews mit Dialysepatienten), Informationstexte und graphische Darstellungen:SuS erläutern Gründe für das Organversagen und beschreiben und erklären die Notwendigkeit und die Prozedur der Dialyse.Brainstorming und Erstellung eines *advance organizers*(mögliche Aspekte siehe linke Spalte) Durchführung der Gruppenarbeit [7]Fishbowl-Diskussion mit verschiedenen Rollen oder Podiumsdiskussion mit Befürwortern und Gegnern der Organspende |

**Weiterführende Materialien**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.** | **URL / Quellenangabe** | **Kurzbeschreibung des Inhalts / der Quelle** |
| 1 | <http://www.planet-schule.de/wissenspool/40-wochen-von-der-keimzelle-zum-kind/inhalt/sendung.html> | Filmsequenzen zu Befruchtung und Embryonalentwicklung |
| 2 | <http://www.planet-schule.de/wissenspool/40-wochen-von-der-keimzelle-zum-kind/inhalt/unterricht.html> | Arbeitsblätter zu o.g. Filmsequenzen |
| 3 | <https://www.schulentwicklung.nrw.de/materialdatenbank/nutzersicht/materialeintrag.php?matId=5551&marker=zelldifferenzierung> | Arbeitsblätter zur Zelldifferenzierung  |
| 4 | <http://www.biokurs.de/skripten/bilder/enecmes.gif> | Bildvorlage |
| 5 | <http://zfin.org/zf_info/movies/Zebrafish.mov>  | Bildvorlage |
| 6 | <http://www.embryology.ch/carnegie/carnegiede.html?number=10><http://scienceblogs.de/weitergen/wp-content/blogs.dir/21/files/2012/07/i-5528f27f8b55fa9ba1080be10bce0f7e-development.png> | Bildvorlagen |
| 7 | <http://www.bzga.de/botmed_60205000.html> | Materialien für die Gruppen, ausführliche Materialien im Begleitheft der BzgA zur DVD „Organspende“ |
| 8 | [www.dso.de](http://www.dso.de) | Kennzeichen des Lebendigen und Definitionen des Todes |
| 9 | <https://www.schulentwicklung.nrw.de/materialdatenbank/nutzersicht/materialeintrag.php?matId=5550&marker=> | Partnerpuzzle: Prozesse des Alterns |

Letzter Zugriff auf die URL: 20.07.2017