| UV Z1: Aufbau und Funktion der ZelleInhaltsfeld 1: Zellbiologie Zeitbedarf: ca. 24 Unterrichtsstunden à 45 Minuten | Fachschaftsinterne Absprachen  * Lichtmikroskopie, Präparation und wissenschaftliche Zeichnungen werden praktisch durchgeführt |
| --- | --- |
| Inhaltliche Schwerpunkte: Aufbau der Zelle, Fachliche Verfahren: Mikroskopie | Beiträge zu den Basiskonzepten: Struktur und Funktion:   * Kompartimentierung der eukaryotischen Zelle   Individuelle und evolutive Entwicklung:   * Zelldifferenzierung bei der Bildung von Geweben |
| Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:  * Zusammenhänge in lebenden Systemen betrachten (S) * Fachspezifische Modelle und Verfahren charakterisieren, auswählen und zur Untersuchung von Sachverhalten nutzen (E) * Informationen erschließen (K) * Informationen aufbereiten (K) |

| * Inhaltliche Aspekte | Konkretisierte Kompetenzerwartungen  Schülerinnen und Schüler… | Sequenzierung: Leitfragen | Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen |
| --- | --- | --- | --- |
| * Mikroskopie * prokaryotische Zelle * eukaryotische Zelle | * vergleichen den Aufbau von prokaryotischen und eukaryotischen Zellen (S1, S2, K1, K2, K9). * begründen den Einsatz unterschiedlicher mikroskopischer Techniken für verschiedene Anwendungsgebiete (S2, E2, E9, E16, K6). | **Welche Strukturen können bei prokaryotischen und eukaryotischen Zellen mithilfe verschiedener mikroskopischer Techniken sichtbar gemacht werden?**  (ca. 6 Ustd.) | *Kontext:*  **Vergleich eines probiotischen Getränks und des Bodensatzes von Hefeweizen**  *zentrale Unterrichtssituationen:*   * Aktivierung von Vorwissen aus der → Sek I: Pflanzenzelle, Tierzelle, Bakterienzelle * Vergleich der Zellgrößen durch Mikroskopieren verschiedener Präparate von Prokaryoten und Eukaryoten mit dem Lichtmikroskop (S1) * Recherche in analogen sowie digitalen Medien etwa zu Zellgrößen bei Bakterien, Einzellern und anderen eukaryotischen Zellen (K1, K2) * Vergleich des Grundbauplans von pro- und eukaryotischen Zellen unter Berücksichtigung der Kompartimentierung (Basiskonzept Struktur und Funktion) (S2) * Erläuterung des Verfahrens der Lichtmikroskopie und Begründung der Grenzen lichtmikroskopischer Auflösung (K6) * Ableitung der Unterschiede zwischen Licht- und Fluoreszenzmikroskopie sowie Elektronenmikroskopie in Bezug auf technische Entwicklung, Art des eingesetzten Präparates, erreichte Vergrößerung und Begründung der unterschiedlichen Einsatzgebiete in der Zellbiologie (E2, E9, K9) * Reflexion der Wissensproduktion zum Beispiel unter Berücksichtigung möglicher Artefakte bei der Elektronenmikroskopie (E16) |
| * eukaryotische Zelle: Zusammenwirken von Zellbestandteilen, Kompartimentierung, Endosymbiontentheorie | * erklären Bau und Zusammenwirken der Zellbestandteile eukaryotischer Zellen und erläutern die Bedeutung der Kompartimentierung (S2, S5, K5, K10). | **Wie ermöglicht das Zusammenwirken der einzelnen Zellbestandteile die Lebensvorgänge in einer Zelle?**  (ca. 6 Ustd.) | *Kontext:*  **„System Zelle“ – Die Zelle als kleinste lebensfähige Einheit** [1]  *zentrale Unterrichtssituationen:*   * Aktivierung von Vorwissen aus der → Sek I: Kennzeichen des Lebendigen * Erläuterung von Aufbau und Funktion von verschiedenen Zellbestandteilen pflanzlicher und tierischer Zellen anhand von Modellen und elektronenmikroskopischen Aufnahmen (S2, K10) * Erklärung des Zusammenwirkens von Organellen, die am Membranfluss beteiligt sind (K5) * Vergleich des Aufbaus von Mitochondrien und Chloroplasten und Ableitung der jeweiligen Kompartimente (S2) * Erläuterung der Bedeutung der Kompartimentierung der eukaryotischen Zelle (Basiskonzept Struktur und Funktion) auch im Hinblick auf gegenläufige Stoffwechselprozesse (S5) |
| * erläutern theoriegeleitet den prokaryotischen Ursprung von Mitochondrien und Chloroplasten (E9, K7). | **Welche Erkenntnisse über den Bau von Mitochondrien und Chloroplasten stützen die Endosymbiontentheorie?**  (ca. 2 Ustd.) | *Kontext:*  **Mitochondrien und Chloroplasten – Nachfahren von Prokaryoten?**  *zentrale Unterrichtssituationen:*   * Analyse der Besonderheiten von Mitochondrien und Chloroplasten (äußere und innere Membran, Vermehrung durch Teilung, Genom, Ribosomen) unter Einbezug proximater Erklärungen und Vergleich mit prokaryotischen Systemen (E9, K7) * modellhafte Darstellung des hypothetischen Ablaufs unter Fokussierung auf der Herkunft der Doppelmembran sowie der Aspekte einer Endosymbiose (E9) * ultimate Erklärung des prokaryotischen Ursprungs der Mitochondrien und Chloroplasten mithilfe der Endosymbiontentheorie (K7) |
| * Vielzeller: Zelldifferenzierung und Arbeitsteilung * Mikroskopie | * analysieren differenzierte Zelltypen mithilfe mikroskopischer Verfahren (S5, E7, E8, E13, K10). | **Welche morphologischen  Angepasstheiten weisen verschiedene Zelltypen von Pflanzen und Tieren in Bezug auf ihre Funktionen auf?**  (ca. 6 Ustd.) | *Kontext:*  **Lichtmikroskopie von differenzierten Tier- und Pflanzenzellen in Geweben**  *zentrale Unterrichtssituationen:*   * Mikroskopie von Fertigpräparaten verschiedener Tierzellen im Gewebeverband: Muskelzellen, Nervenzellen, Drüsenzellen (E7, E8) * Herstellung von Präparaten und Mikroskopie von ausdifferenzierten Pflanzenzellen: Blattgewebe, Leitgewebe, Festigungsgewebe, Brennhaar (E8) * Analyse der Angepasstheiten von verschiedenen Laubblättern (Blattquerschnitte von Sonnen- und Schattenblättern, Kiefernnadeln, Maisblatt) im Hinblick auf Fotosynthese und Transpiration (K10) * Anfertigung wissenschaftlicher Zeichnungen zur Dokumentation und Interpretation der beobachteten Strukturen unter Berücksichtigung der Angepasstheit der Zelltypen (Basiskonzept Struktur und Funktion) und Vergleich mit Fotografien (E13) * Reflexion der Systemebenen (Zelle, Gewebe, Organ, Organismus) unter Bezug zur Zelldifferenzierung bei der Bildung von Geweben (Basiskonzept Individuelle und evolutive Entwicklung) (S5) |
| * vergleichen einzellige und vielzellige Lebewesen und erläutern die jeweiligen Vorteile ihrer Organisationsform (S3, S6, E9, K7, K8). | **Welche Vorteile haben einzellige und vielzellige Organisationsformen?**  (ca. 4 Ustd.) | *Kontext:*  **Vielfalt der Organisationsformen von Lebewesen**  *zentrale Unterrichtssituationen:*   * Differenzierung zwischen unterschiedlichen Systemebenen: Moleküle – Zelle – Gewebe – Organ – Organismus (S6) * Erläuterung der unterschiedlichen Organisationsformen innerhalb der *Chlamydomonadales* (Grünalgen-Reihe) und Ableitung der Eigenschaften von Vielzellern (Arbeitsteilung, Kommunikation, Fortpflanzung) anhand von *Volvox* [2] (S3, E9) * fakultativ: Differenzierung der Begriffe Einzeller / Bakterien und Darstellung der Vielfalt der Bakterien hinsichtlich der Angepasstheiten ihres Stoffwechsels an unterschiedliche Lebensräume [3] * Diskussion der Vorteile verschiedener Organisationsformen bei Berücksichtigung der Unterschiede zwischen proximaten und ultimaten Erklärungen sowie funktionalen und kausalen Erklärungen [2] [3] (K7, K8) |

Weiterführende Materialien:

| **Nr.** | **URL / Quellenangabe** | **Kurzbeschreibung des Inhalts / der Quelle** |
| --- | --- | --- |
| 1 | <https://www.schulentwicklung.nrw.de/materialdatenbank/material/view/6050> | Der alternative Kontext bietet für die Lehrkraft die Möglichkeit, das „System Zelle“ als kleinste lebensfähige Einheit am Beispiel von *Chlamydomonas* und *Paramecium* im Unterricht erarbeiten zu lassen. Die zentralen Unterrichtssituationen werden anhand der Beispiele der beiden Einzeller entwickelt und dann verallgemeinert. |
| 2 | <https://www.schulentwicklung.nrw.de/materialdatenbank/material/view/6048> | Anregungen für die Lehrkraft, um die Unterschiede zwischen proximaten und ultimaten  Erklärungen sowie funktionalen und kausalen Erklärungen im Kontext mit den Organisationsformen von *Chlamydomonas* und *Volvox* zu verdeutlichen. |
| 3 | <https://www.schulentwicklung.nrw.de/materialdatenbank/material/view/6049> | Anregungen für die Lehrkraft, um die Unterschiede zwischen proximaten und ultimaten Erklärungen sowie funktionalen und kausalen Erklärungen im Kontext mit den Organisationsformen von *Thermus aquaticus* und Mensch zu verdeutlichen. |

Letzter Zugriff auf die ULR: 01.06.2022

*[Diese Liste/Diese Veröffentlichung/Dieses Angebot enthält Links zu externen Websites Dritter, auf deren Inhalte QUA-LiS NRW keinen Einfluss hat. Dementsprechend obliegt die Einhaltung der datenschutzrechtlichen Regelungen dem jeweiligen Anbieter bzw. Betreiber. Im Sinne der gesetzlichen Gesamtverantwortung für den Datenschutz an Schulen prüfen Schulleitungen daher vor einem Einsatz der genannten Quellen eigenverantwortlich, inwieweit und unter welchen Bedingungen die Nutzung der genannten Quellen für den beabsichtigten Zweck datenschutzrechtskonform möglich ist. Ggf. resultiert aus einer solchen Prüfung im konkreten Fall, dass die allgemeine Nutzung weitestgehend nur auf freiwilliger Basis möglich ist, d.h. Schülerinnen und Schüler (oder deren Erziehungsberechtige) bzw. Lehrerinnen und Lehrer nicht oder nur eingeschränkt zur Nutzung verpflichtet werden können.]*