|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Fachbegriffe  Expertengruppenaufgabe  Skript  Zellbestandteile  Stammgruppenaufgabe  Projekt-phasen  Schwierigkeiten?  Hilfen | Projekt: Wie stellt die Nierenzelle EPO her oder:Wie müssen Zellen gebaut sein, damit Sie Proteine produzieren können? Bau, Funktion und Zusammenarbeit wichtiger Zellbestandteile bei der Proteinbiosynthese Vorkenntnisse:  Bau der Zellen verschiedener Organismen auf lichtmikroskopischer Ebene Kennzeichen der Vertreter der fünf Organismenreiche  Lern- und Kompetenzziele: In dieser Einheit üben Sie Folgendes:   * Bau und Funktion der an der Proteinbiosynthese beteiligten Zellbestandteile im Zusammenhang erklären. * Den Zusammenhang zwischen Bau und Funktion der Zellbestandteile und dem Vorgang der Proteinbiosynthese erklären. * Ein Modell einer tierischen Zelle bauen und mit dem Modellbau eine fachwissenschaftliche Methode der Biowissenschaften anwenden. * Fachwissen aus Literatur entnehmen und verstehen. * Den Ablauf der Proteinbiosynthese in einer tierischen Zelle in einem groben Überblick formulieren. * Ihr Zellmodell und Ihren Überblick über die Proteinbiosynthese präsentieren. * Methoden des Projektmanagements zur Planung und Steuerung Ihrer Gruppenarbeit anwenden. * Die fertigen Zellmodelle und Präsentationen nach sinnvollen Kriterien zu reflektieren und zu bewerten   Buch Cytologie; Informationstexte, weiterführende Literatur Campbell; Biologie etc., Internet- und YouTube-Seiten; Filme zum Thema Bau und Funktion der Zelle.  **Zielführende Fragestellung des Projekts:**  Die Stoffklasse der Proteine (Eiweiße) spielt in unserem Körper eine zentrale Rolle. Dementsprechend ist es eine wichtige Aufgabe aller Zellen, Proteine zu produzieren und zum Teil auch aus der Zelle zu exportieren. Am Beispiel des Proteins Erythropoetin (EPO) soll mithilfe selbst gebauter Zellmodelle gezeigt werden, wie Zellen Proteine bauen, sodass Sie aus der Zelle in die Blutbahn abgegeben werden können, um zu ihrem Wirkungsort im Körper zu gelangen.  **Projektauftrag:**  Sie haben bereits das elektronenmikroskopische Bild einer Zelle und die Namen der in den Zellen enthaltenden Organellen kennengelernt. Sie wissen, dass Zellen durch Membranen in unterschiedliche Funktionsräume = Kompartimente eingeteilt sind.  Sie erhalten den Projektauftrag, in den folgenden Stunden bis zum [Datum] die oben formulierte Fragestellung in Kleingruppen zu bearbeiten. Das Projekt wird in Form eines Gruppenpuzzles durchgeführt (Organisation s. Präsentation 2).  **Folgende Projektziele und Produkte sind Ihnen vorgegeben:**  **A) Expertengruppen: 1–2 Expertengruppen mit 2–3 Personen pro**  **Zellbestandteil**  Die Erstellung einer Lernübersicht. Diese sollte für den gewählten Zellbestandteil enthalten:  1. eine möglichst detaillierte Zeichnung des gewählten Zellbestandteils im Querschnitt mit Beschriftung der Bauteile,  2. eine tabellarische Gegenüberstellung der Organell-Bauteile und ihrer  Funktion. D. h. in der Tabelle sollte jedem Bauteil mindestens eine Funktion durch Pfeil verbunden gegenübergestellt werden. Beispiel:   |  |  | | --- | --- | | Organellbauteil: Bezeichnung und Bau | Funktion | | Kernmembran  eine Doppelmembran mit Poren | Abgrenzung des Karyoplasmas vom Cytoplasma  Schutz der im Kern befindlichen DNA |   Formulieren Sie zudem unter die Tabelle einen Text, mit dem Sie erklären können, welche Rolle Ihr Zellbestandteil im Rahmen der Proteinbiosynthese spielt und wie der Bau des Bestandteiles zu dieser Funktion beitragen kann.  Folgende Bestandteile/Organelle spielen bei der Proteinbiosynthese eine wichtige Rolle und sollen daher betrachtet werden:   * Zellkern * Endoplasmatisches Retikulum * Ribosomen * Golgi-Apparat mit Vesikeln * Mitochondrien * Cytoplasma   B) Stammgruppen zu je 6 Personen:  Die Erstellung eines dreidimensionalen Modells einer tierischen Zelle und aller Organellen im richtigen Größenverhältnis. Material und Ausführung bleibt ihnen überlassen, denken Sie jedoch immer daran, dass alle Ultrafeinstrukturen erkennbar sein müssen. Die Zellmembran kann lediglich als Begrenzung der Zelle dargestellt werden, da deren Bau und Funktion gesondert in einer folgenden Unterrichtseinheit betrachtet werden soll.  Mithilfe Ihres Zellmodells stellen Sie am Ende des Projektes Ihren Mitschülerinnen und Mitschülern den Weg der EPO-Synthese in einer Nierenzelle anschaulich dar. Schreiben Sie dazu einen erklärenden Sprechertext, der die Rolle jedes Zellbestandteils für die Produktion in einer sinnvollen Reihenfolge erklärt. Gehen Sie dabei auch auf den Bau der Bestandteile ein.  Im Rahmen dieses Projektes erhalten Sie zudem einen Einblick in die Methoden des Projektmanagements. D. h. eine Möglichkeit, das Arbeiten im Team an einem gemeinsamen Ziel so zu gestalten, damit:   * ein arbeitsförderliches Gruppenklima geschaffen werden kann; * das Ziel auch wirklich erreicht wird; * zur Verfügung stehende Zeit und Geld ausreichen; * jeder entsprechend seiner Fähigkeiten optimal eingesetzt wird; * die Arbeit gleichmäßig auf die Teammitglieder verteilt wird; * jedes Teammitglied über den Stand der Arbeit und über die Inhalte jederzeit Bescheid weiß; * Planungs- und Durchführungsfehler rechtzeitig erkannt und vermieden werden.   **Projektzeitrahmen und Ablauf:**  Daten: von – bis   1. Vorstellung des Projektablaufes und der Arbeitsphasen (s. PP-Präsentation 2). 2. Stärkenanalyse und Teambildung. Es finden sich die Arbeitsgruppen von 6 sich in ihren Stärken ergänzende Personen, die zusammen eine Zelle bauen möchten = Stammgruppen. 3. Kennenlernen der Projektmanagementmethoden. Die Teams bearbeiten die vorbereitenden Übungen zum Projektmanagement und verteilen die 6 zu bearbeitenden Zellbestandteile unter sich. Erstellen Sie Ihren Projektzielplan, einigen Sie sich auf Ihre Projektregeln und Werte und beginnen Sie Ihr Projektorganigramm. 4. Expertengruppen finden sich: Gruppenbildung nach Organell. 2–3 Schülerinnen und Schüler, die denselben Zellbestandteil bearbeiten, finden sich in einer Expertengruppe. Erweiterung Projekthandbuch: Ergänzen Sie Ihre Projektorganigramme. 5. Think: Einarbeitungszeit/Individualarbeitsphase, ca. 45 Minuten:   Arbeiten Sie aus dem Text-, Bild-, Filmmaterial stichwortartig Informationen   1. zum Bau des Organells 2. zur Funktion des Organells   heraus und formulieren Sie Ihre Gedanken zum Zusammenhang zwischen Bau und Funktion des Organells mit dem Prozess der Proteinbiosynthese.  Halten Sie Ihre offenen Fragen schriftlich fest.   1. Share in der Expertengruppe und Erstellung des Expertengruppenproduktes (ca. 3 x 45 Minuten):   Erklären Sie sich gegenseitig die gewonnenen Erkenntnisse und klären Sie offene Fragen in der Expertengruppe und mit der Lehrkraft.  Erstellen Sie Ihr Expertenprojektprodukt (A)  Sie haben Probleme mit der Aufgabe, Sie haben das Gefühl, die Aufgabe nicht richtig lösen zu können?  Dann überlegen Sie, woran das liegen könnte:   1. Ich/wir können die Einzelinformationen nicht aus den Info-Quellen entnehmen bzw. wir sind unsicher, ob wir die richtigen Stichworte gefunden haben?  * Verwenden Sie Hilfe Nr. 1  1. Sie haben zwar die Einzelinformationen gut gefunden und verstanden, aber Sie sind sich nicht sicher, ob Sie den Zusammenhang zur Fragestellung richtig verstanden haben.  * Verwenden Sie Hilfe Nr. 2  1. Stammgruppenphase 1 (ca. 90 Minuten):   Die Zellbauteams finden sich wieder. Jedes Mitglied stellt für die anderen gut verständlich den Bau und die Funktion des von ihm/ihr bearbeiteten Zellbestandteils vor. Sie erklären sich auch gegenseitig den Zusammenhang jedes der 6 Zellbestandteile mit der Produktion von Proteinen in der Zelle. Diskutieren Sie offene Fragen, bis alle alles verstanden haben. Wenden Sie sich bei nicht zu klärenden Fragen an Ihre Lehrkraft.   1. Stammgruppenphase 2: Sie einigen sich, wie Ihre Zelle aussehen soll, die Sie bauen möchten 🡪 kooperative Planungsphase, ca. 45 Minuten.   Formulieren und verteilen Sie die Aufgaben (Tasks) und erstellen Sie ein Taskboard in Trello oder analog sowie einen Projektbalkenplan zur Zeitplanung (Projekthandbuch).   1. Bauen Sie zusammen Ihr Zellmodell (ca. 3 x 45 Minuten). Sie können dazu das angebotene Material verwenden oder auch Material von zu Hause mitbringen. Müssen Sie Material kaufen, werden ihnen die Kosten von max. 10.- Euro pro Zellgruppe erstattet (Rechnung/Beleg bitte abgeben). 2. Formulieren Sie Ihren Sprechertext für die Präsentation. 3. Präsentationsphase: am [Wochentag und Datum] müssen alle Projektprodukte fertig gestellt sein. Die Zellmodelle werden im Zusammenhang mit einem Überblick über den Ablauf der Proteinbiosynthese in der Zelle anschaulich präsentiert. Die Fragestellung wird beantwortet. 4. Reflektion und Beurteilung der Zellmodelle und der Präsentationen 5. Feedbackphase: Der Ablauf des Projektes, Lernfortschritte und Lernprobleme werden reflektiert, Verbesserungsmöglichkeiten formuliert. 6. Übungsphase: Überprüfung des Wissens und Verständnisses anhand von Übungsaufgaben, Klärung noch offener Fragen |  |