

Reihenstunde 3+4: Erkenntnisgewinnung zur Biomembran mithilfe verschiedener Modelle

Phase	Inhalt	So.form	Medium
Einstieg	<p>„Die Erkenntnisse, die man heute über die Biomembran hat, konnten erst im Laufe der Zeit anhand vieler wissenschaftlicher Untersuchungen gewonnen werden.“</p> <p><i>Sammlung: Welche Schwierigkeiten gab es auf dem Weg der Forschung? Stellt Hypothesen auf!</i>“ [Zellen zu klein, um sie zu sehen; technische Möglichkeiten nicht vorhanden; kein Geld]</p> <p>„Da die Biomembranen nicht mit allen Details sichtbar gemacht werden konnten, erstellten die Forscher Modelle. Daher entwickelten sich im Lauf dieses Erkenntnisgewinnungsprozesses verschiedene Modelle zur Biomembran. Den wissenschaftlichen Weg der Erkenntnisgewinnung werden wir heute untersuchen und nachvollziehen.“</p>	Plenum	
Erarbeitung I	AB Modellvorstellungen zur Biomembran (=Aufgabenstellung), Karten, Raster Erkenntnisgewinnung	GA	AB und Karten
Erarbeitung II	Erklären Sie, warum es hier unangemessen ist von richtigen oder falschen Modellen zu sprechen		AB Erkenntnisgewinnung
Sicherung I	<p>1. Langmuir: Monolayer – chemische Analyse Langmuir Trog zur Oberflächengröße; <u>Gorter Grendel:</u> Doppelmembran Extraktion Lipide auf Wasser, Versuche mit Erythrozyten; <u>Danielli Davson:</u> kein Versuch "nur" Schlussfolgerungen, Doppelmembran mit Proteinen drauf <u>Robertson:</u> Elektronenmikroskopische Aufnahmen zeigten dreischichtigen Aufbau der Biomembran <u>Singer Nicolson:</u> keine eigenen Untersuchungen! Gefrierbruchtechnik Proteine gehen auch durch Membran <i>Flüssig-Mosaik-Modell</i> Lipide sind zähflüssig und Proteine bewegen sich darin; <u>Goldpartikelverfahren:</u> Bewegung einzelner Proteine durch Goldpartikel zu verfolgen;</p> <p>2. Langmuir: technische Verfahren zur Oberflächenchemie; <u>Gorter Grendel:</u> Röntgenkristallstrukturanalyse, Bildung von Micellen aufgrund amphipatischer Eigenschaften; <u>Danielli Davson:</u> Wissen über Eigenschaften von Proteinen und deren Vorkommen in der Biomembran <u>Robertson:</u> Elektronenmikroskopie notwendig für hohe Auflösung <u>Singer Nicolson:</u> Elektronenmikroskopie und Gefrierbruchätzung <u>Goldpartikelverfahren:</u> Elektronenmikroskop, bewegte Bilder durch Kamera erfassen</p> <p>3. Langmuir, Gorter Grendel; Danielli Davson; Robertson; Singer Nicolson; Goldpartikelverfahren</p> <p>Mögliche Ergänzung durch den Lehrer: <u>Langmuir 1917</u>, <u>Gorter Grendel 1925</u>; <u>Danielli Davson 1935</u>; <u>Robertson 1957</u>; <u>Singer Nicolson 1972</u>; Goldpartikelverfahren heute</p>	Plenum	PP Evtl. Modelle auf DIN-A4-Blättern und Magnete für die Tafel
Sicherung II	Modelle entwickeln sich im Laufe der Zeit durch Wissenszuwachs und technischen Fortschritt weiter und verändern sich		
Hausaufgabe	Stellen mit Materialien Ihrer Wahl jedes Modell nach und fotografiert es. Bitte senden Sie diese mir per Email zu. (Auch in Kleingruppen möglich)		

SuS stellen den wissenschaftlichen Erkenntniszuwachs zum Aufbau von Biomembranen durch technischen Fortschritt an Beispielen dar und zeigen daran die Veränderlichkeit von Modellen auf

E6 Modelle zur Beschreibung, Erklärung und Vorhersage biologischer Vorgänge begründet auswählen und deren Grenzen und Gültigkeitsbereiche angeben und

E7 an ausgewählten Beispielen die Bedeutung, aber auch die Vorläufigkeit biologischer Modelle und Theorien beschreiben

Reihenstunde 5: Reflexion und Rekapitulation (optionale Stunde)

Phase	Inhalt	So.form	Medium
Einstieg	„Sie kennen nun verschiedene Arten von Modellen und haben gesehen, wie sie in der Biologie eingesetzt werden können. Auf der Grundlage Ihres Wissens können Sie nun Modelle bewerten, d.h. Modellkritik üben. Wenn ein Modell erstellt wird, muss man überprüfen, ob es auch das darstellt, was gewünscht ist. Dafür muss man sich bewusst machen, welche Unterschiede zum Original bestehen und inwiefern diese Unterschiede das Dargestellte beeinflussen. <i>Sammlung: „Was könnte man an einem Modell bewerten?“</i>	Plenum	
Überleitung Erarbeitung I Erarbeitung II	„Das werden wir an Ihren Modellen (HA) üben.“ S’uS bewerten einzelne Modelle, die per Beamer gezeigt werden und ihr eigenes mit AB. „Nun haben Sie Ihre Modelle hauptsächlich als Struktur- bzw. Anschauungsmodelle gebaut. Im wissenschaftlichen Erkenntnisweg gab es noch weitere Funktionen, die Sie letzte Stunde erarbeitet haben. Heute vertiefen wir das Gelernte und wenden unsere Kriterien zur Modellkritik an den historischen Modellen an.“ S’uS bearbeiten AB Reflexion.	TPS PA	AB Modellkritik Beamer, Laptop AB Reflexion
Sicherung I	Unterschiedliche Materialien können die gleiche Struktur darstellen; Die Modelle stellen das dar, was wir gelernt haben: Struktur der Biomembran (Strukturmodelle) und Anschauungsmodelle. Sie unterscheiden sich in Farbe, Größe, Material und ggfs. Form (2D); ggfs. kleben die Materialien aneinander (Kleber, Klettverschluss) oder sind nicht von Wasser umgeben. Sie eignen sich gut, wenn sie die Struktur angemessen wiedergeben.	PA, Plenum	
Sicherung II	s. Lösung AB.	Plenum	Folie AB Reflexion

S’uS erstellen und bewerten eigene Modelle zu der Biomembran und erkennen und bewerten ihre Grenzen bzw. den Gültigkeitsbereich des eigenen Modells.

S’uS stellen den wissenschaftlichen Erkenntniszuwachs zum Aufbau von Biomembranen durch technischen Fortschritt an Beispielen dar und zeigen daran die Veränderlichkeit von Modellen auf.

E6 Modelle zur Beschreibung, Erklärung und Vorhersage biologischer Vorgänge begründet auswählen und deren Grenzen und Gültigkeitsbereiche angeben.

Reihenstunde 6+7: Transportvorgänge durch Biomembranen

Phase	Inhalt	So.form	Medium
Einstieg	„Nun haben wir ausführlich den Aufbau der Biomembran besprochen. Heute schauen wir uns eine wichtige Funktion der Biomembran an. <i>Wiederholung/Sammlung: Welche Funktionen erfüllt die Biomembran?</i> Die Kompartimentierung führt zum gezielten Transport bzw. Austausch von Stoffen. Diesen Transport schauen wir uns heute an: Ihr sollt die verschiedenen Transportmechanismen mit Modellen darstellen.	Plenum	
Erarbeitung I Erarbeitung II Erarbeitung III	„Vergleichen Sie den aktiven und passiven Transport anhand der Abbildung.“ (schematischen Abbildung die Unterscheidung von aktivem und passivem Transport) L notiert die Unterschiede auf der Folie unter der Abb. „Das sind die grundlegenden Unterschiede. Nun gehen wir ins Detail.“ S’uS erhalten das AB und können sich ggfs. Notizen machen: Lehrervortrag über die verschiedenen Transportmechanismen anhand der Folie mit TPS-Phasen: S’uS nennen jeweils die Nr. in der Abb. und füllen die Tabelle schrittweise aus. L notiert jeweils auf Folie. „Sie bauen heute arbeitsteilig die Transportmechanismen in einem Modell nach. Anschließend stellen Sie Ihre Ergebnisse den anderen vor und üben Modellkritik. Daher: Vorüberlegungen zur Modellarbeit [Was soll dargestellt werden: Funktion; Welche Materialien haben wir?; Was muss nicht detailliert dargestellt sein: jede Struktur] Arbeitsteilige Erstellung der Modelle zu aktiven Transportmechanismen: Kleingruppen von 2-3 S’uS; Jeden Transportmechanismus mindestens doppelt verteilen: Gruppe 1: kanalvermittelter Gruppe 2: carriervermittelter passiver Transport Gruppe 3: primär aktiver Transport Gruppe 4: sekundär aktiver Transport (Differenzierung: an die Stärkeren S’uS vergeben)	Lehrervortrag TPS Arbeitsteilige PA	Folie 1 & Folie AB Transportmechanismen AB Lipiddoppelschicht (Vorlage) Verschiedene Materialien zur Modellbildung; z.B. Moosgummi-Formen (günstig und leicht zu beschaffen in jeden Bastelladen/ Baumarkt mit Bastelabteilung)
Sicherung Vertiefung I Vertiefung II (optional o. HA)	Darstellung, Erläuterung der Modelle zu den Transportmechanismen + Modellkritik Selbstevaluation ausfüllen und kurz besprechen Vergleich der Transportmechanismen hinsichtlich der Kriterien Richtung, Spezifität und Energiebedarf 1) Diffusion 2) erleichterte Diffusion 3) aktiver Transport	Plenum	Modelle, ggfs. AB Modellkritik, AB Selbstevaluation

S’uS beschreiben Transportvorgänge durch Membranen für verschiedene Stoffe mithilfe geeigneter Modelle und geben die Grenzen dieser Modelle an

E6 Modelle zur Beschreibung, Erklärung und Vorhersage biologischer Vorgänge begründet auswählen und deren Grenzen und Gültigkeitsbereiche angeben.

Eigenes Modell zu einem Transportmechanismus der Biomembran erstellen und die Grenzen bzw. den Gültigkeitsbereich des eigenen Modells erkennen und benennen