Walter Leditzky und
Günther Pass

3.3 Unterrichtsmaterialien

Material 1: Gametenbildung und genetische Variabilität

Aufgabe 1

Bei der Meiose werden ausgehend von einer diploiden Urkeimzelle die elterlichen Chromosomen zufällig auf die haploiden Keimzellen verteilt.

a Zeichne schematisch eine Urkeimzelle, die drei Chromosomenpaare enthält. Kennzeichne die väterlichen Chromosomen in einer Farbe, die mütterlichen in einer anderen.

b Überlege, wie viele Möglichkeiten es gibt, die drei väterlichen und drei mütterlichen Chromosomen auf die haploiden Gameten aufzuteilen.

c Welche mathematische Rechenoperation steckt dahinter, väterliche und mütterliche Chromosomen neu zu verteilen und zu kombinieren?

d Berechne, wie viele verschiedene Keimzellen bei der Meiose des Menschen (2n = 46) entstehen können.

Material 2: Blutgruppen

Aufgabe 2

Die Blutgruppen A und B werden kodominant, der Rhesusfaktor Rh+ dominant vererbt; die Blutgruppe 0 und der Rhesusfaktor Rh- werden dagegen rezessiv vererbt.

Ein Elternpaar mit den phänotypischen Blutgruppen B/Rh+ (Mutter) und A/Rh+ (Vater) hat ein Kind mit der Blutgruppe 0/Rh-.

a Überlege dir die Genotypen der Eltern und des Kindes.

b Stelle ein Schema mit den verschiedenen Gameten der Eltern auf und notiere hier die möglichen Blutgruppen (Genotypen) des Kindes.
Welche Gameten der Eltern müssen sich vereinigt haben, damit sie ein Kind mit der Blutgruppe 0/Rh- bekommen konnten?

c Mit welcher Wahrscheinlichkeit konnten die Eltern mit einem Kind der Blutgruppe 0/Rh- rechnen?

d Welche Blutgruppen können Kinder dieses Elternpaares phänotypisch sonst noch haben?

Aufgabe 3

Die Blutgruppen A, B, AB und 0 sind in den menschlichen Populationen nicht gleichmäßig verteilt (Tab. 3.3). Überlege dir theoretische Gründe für die ungleiche Verteilung und gehe dabei besonders auf die Indianer Perus ein.

Tab. 3.1: Verteilung der Blutgruppen in verschiedenen Bevölkerungsgruppen der Welt (Angaben in %; modifiziert nach Christner 1996)

Land	A	B	AB	0
Mitteleuropa	43	14	6	37
USA (europäische Herkunft)	41	10	4	45
USA (afrikanische Herkunft)	28	20	5	47
Australien (Ureinwohner)	66	0	0	34
Peru (indianische Bevölkerung)	0	0	0	100

Aufgabe 4

Pockenviren tragen an der Oberfläche das Antigen A. Überlege, wie sich früher wiederholt auftretende Pockeninfektionen in einer Population auswirken könnten. Mit welcher Verteilung der Blutgruppen des AB0-Systems ist zu rechnen?

Material 3: Selektionsspiel

Material:

- Poster oder Tapete mit lebhaftem Muster (schwarz-weiß oder bunt), ca. 100 x 60 cm als Spielfläche
- jeweils 50 Spielmarken in verschiedenen Farben oder Grautönen, mit Locher (ca. 1 cm Durchmesser) aus Karton gestanzt
- Behälter (z. B. Petrischalen) für die Spielmarken

Durchführung: Es werden 100 Spielmarken (z. B. je 10 von 10 verschiedenen Farben) gleichmäßig auf der Spielfläche verteilt. 5 Schüler stellen sich mit dem Rücken zur Spielfläche, sie stellen die „Räuber" dar. Auf ein Zeichen drehen sie sich um und nehmen jeweils eine Spielmarke auf. Dieser Vorgang wird 15-mal wiederholt, sodass sich am Ende noch 25 Marken auf der Spielfläche befinden. Diese werden nach Farben/Grautönen sortiert und ausgezählt.

Nun wird eine „asexuelle" Vermehrung simuliert. Dabei wird jede noch vorhandene Spielmarke auf der Fläche durch 3 weitere ergänzt, sodass wieder 100 „Individuen" (Spielmarken) die Ausgangsposition für das nächste Spiel darstellen. Nach diesem zweiten und einem folgenden dritten Durchgang wird das Spiel abgebrochen.

Aufgabe 5

a Diskutiert und erklärt das Spielergebnis. Gab es Spielmarken, die besonders häufig beziehungsweise selten von der Spielfläche genommen wurden?

b Konstruiere eine weiterführende Spielanleitung, welche die Rekombination nach den Mendel-Gesetzen und das Auftreten von Mutanten einbezieht.

Dreesmann D, Graf D, Witte K (2011) Evolutionsbiologie – Moderne Themen für den Unterricht. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg