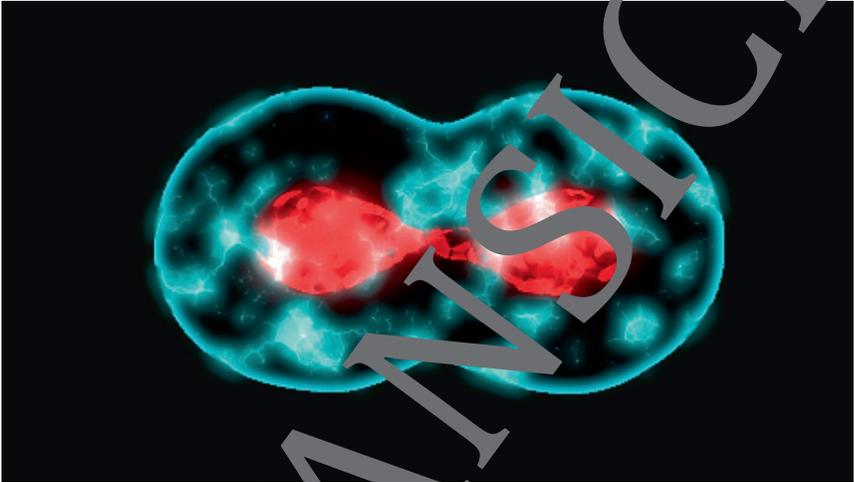


Zellzyklus – Mikroskopieren und Übung an Modellen

Luis Derksen, Marcel Beyer und Dr. Monika Pohlmann



© MD SHAFIQUL ISLAM/iStock/Getty Images/Plus

Lebewesen wachsen und können sich regenerieren. Voraussetzung dafür ist, dass sich ihre Zellen durch Teilung vermehren. Dazu durchlaufen sie den Zellzyklus, der aus verschiedenen Aktivitätsphasen besteht. Tochterzellen sind genetische Kopien der Mutterzelle. Doch wie genau wird diese identische Duplikation erreicht? Die Lernenden vertiefen ihr Cellarwissen über Zytokinese auf zytologischer und molekularer Ebene. Sie mikroskopieren und skizzieren Mitosestadien am lebenden Objekt und erarbeiten die Replikation der DNA-Doppelhelix. Durch selbstbestimmte Modellierungen zentraler Zellzyklusphasen sowie eine angeleitete Analyse wird die Modellkompetenz der Lernenden reflektiert und gleichzeitig das Sachwissen gefestigt. Die Lerneinheit bereitet auch auf eine vertiefte Betrachtung der Zellzykluskontrolle vor.

Kompetenzprofil:

Kompetenz	Anforderungsbereiche	Basiskonzept	Material
Sachwissen, Erkenntnisgewinnung, Kommunikation, Bewertung	I–II–III	Struktur und Funktion, Information und Kommunikation, individuelle und evolutive Entwicklung	M1–M5

Überblick:

Inhaltliche Stichpunkte	Material	Methode
Erfahrungsbasiertes Lernen durch selbstständiges Präparieren und Mikroskopieren von Wurzelspitzen der Zwiebel, Biologisches Skizzieren von Mitosestadien, naturwissenschaftliches Protokollieren, Zellzyklus, Chromosomentheorie der Vererbung.	M1	Schülerversuch, Recherche
Modellbegriff, Modelle als Mittel der Erkenntnisgewinnung, Modellieren von Mitosestadien, Reflexion grundlegender Merkmale von Modellen, kriteriengeleitete Einteilung selbstgestalteter Modelle.	M2	Modellarbeit
Entdeckung der Doppelhelixstruktur der DNA, ethische Bewertung der Unterschlagung der Leistung von Rosalind Franklin durch den Nobelpreisträger Watson und Crick, Modell der DNA-Doppelhelix, Modellierung verschiedener Thesen zur Replikation der DNA, Überprüfung konkurrierender Hypothesen als Ausdruck der naturwissenschaftlichen Methodik, experimentell belegter molekularer Mechanismus der DNA-Replikation, Förderung der Fachsprache am komplexen Replikationsmodell.	M3	Modellarbeit, ethische Bewertung

Inhaltliche Stichpunkte	Material	Methode
Teilkompetenzen und Niveaustufen der Modellkompetenz, Reflexion der eigenen Modellkompetenz durch Analyse der verschiedenen Replikationsmodelle: konservativ, semikonservativ und dispers. Stellungnahme zur Bedeutung von Modellen in der Forschung und im Biologieunterricht.	M4	Präsentation
Selbstständige und kooperative Lernstandbestimmung mittels Ich-Kompetenzliste, metakognitive Perspektive auf Zellzyklus und DNA-Replikation, Reflexion der Wachstumsprozesse von Lebewesen auf zytologischer und molekularbiologischer Systemebene anhand von Modellen, Erkenntnisgewinn durch Gestaltung und Bewertung von Modellen.	M5	Ich-Kompetenzliste

M1 Wachstum durch Zellteilung

Stellt man eine Küchenzwiebel mit dem stumpfen Ende in ein Glas mit Wasser, so erkennt man schon nach wenigen Tagen, dass kleine weiße Wurzeln zu wachsen beginnen. Die Zwiebel beginnt zu keimen. Doch wie macht sie das?



A: Präparieren und mikroskopieren von Wurzelspitzen der Zwiebel

Es werden 3 mm lange Wurzelspitzen abgeschnitten und in Längsrichtung halbiert.

Kleine Setzzwiebeln werden so auf mit Wasser gefüllte Reagenzgläser gesetzt, dass zur Wasseroberfläche ein Abstand von 5–10 mm bestehen bleibt.

Die Wurzelspitzen werden auf Objektträgern gelegt und jeweils mit einem Tropfen Karminessigsäure befeuchtet.

Täglich wird der Wasserstand kontrolliert, und ob die Zwiebeln Wurzeln treiben.

Setzzwiebeln, Reagenzglasstände, Reagenzgläser, Schere, Rasierklinge, Objektträger

Mikropipette und Fließpapier nach Bedarf
Karminessigsäure unter das Deckglas ziehen.

Nach etwa 3–4 Tagen stehen Wurzeln für die Präparation zur Verfügung.

Das Präparat wird auf keine Flamme mit kreisenden Bewegungen vorsichtig erhitzt.

Es werden die Zellen kurz hinter der Wurzelspitze mikroskopiert.

Auf die getrockneten Präparate wird ein Deckglaschen gelegt.

Deckgläschen, Karminessigsäure, Pipette, Brenner, Fließpapier, Bleistift, Mikroskop bis mindestens 400-fache Vergrößerung

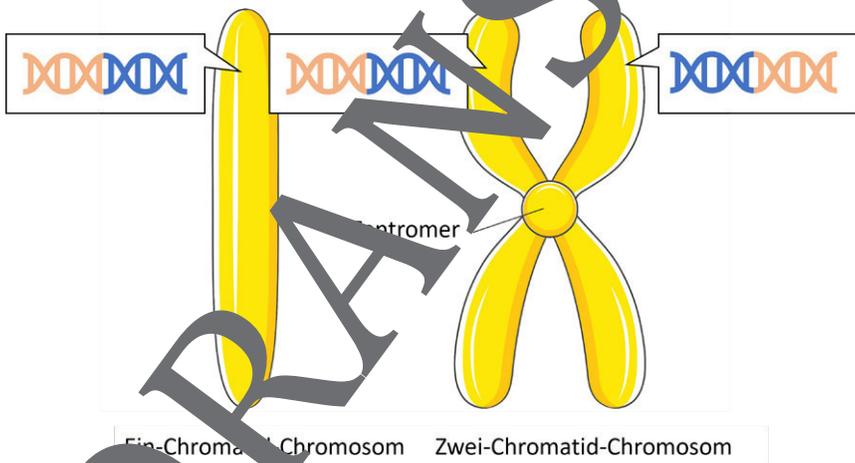
Das Präparat wird nach Erwärmen durch vorsichtiges Klopfen mit einem Bleistift gequetscht.

M3 Entdeckung der DNA-Struktur und Replikationsmechanismus

A: Die Struktur der DNA – eine Doppelhelix

Lange forschten die britischen Wissenschaftler James Watson und Francis Crick an der DNA-Struktur, bis sie 1953 eine zweiseitige Abhandlung über das Helixmodell der DNA-Struktur veröffentlichten. Ohne den ihnen vorliegenden Befund der Biochemikerin Rosalind Franklin, die mit einem Röntgenbeugungsmuster den Beweis lieferte, dass die Struktur der DNA einer Helix entsprach, wäre der Modellierungsprozess sicher um ein Vielfaches schwieriger geworden. 1962 erhielten nur die beiden Briten für das nach ihnen benannte „Watson-Crick-Modell“ der DNA den Nobelpreis für Medizin.

B: Die DNA-Replikation: Modellvorstellungen zur Verdopplung der DNA

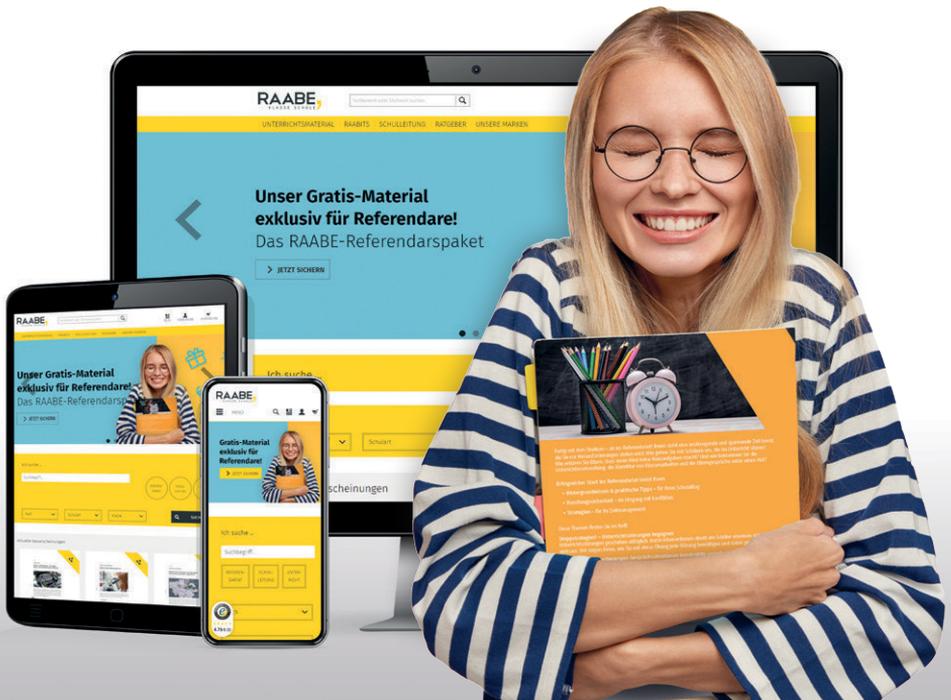


© FancTapis/iStock/Getty Images Plus

Jedes Chromatid enthält eine DNA-Doppelhelix

Sie wollen mehr für Ihr Fach?

Bekommen Sie: Ganz einfach zum Download im RAABE Webshop.



Über 5.000 Unterrichtseinheiten
sofort zum Download verfügbar



Webinare und Videos
für Ihre fachliche und
persönliche Weiterbildung



Attraktive Vergünstigungen
für Referendar:innen mit
bis zu 15% Rabatt



Käuferschutz
mit Trusted Shops



Jetzt entdecken:
www.raabe.de