

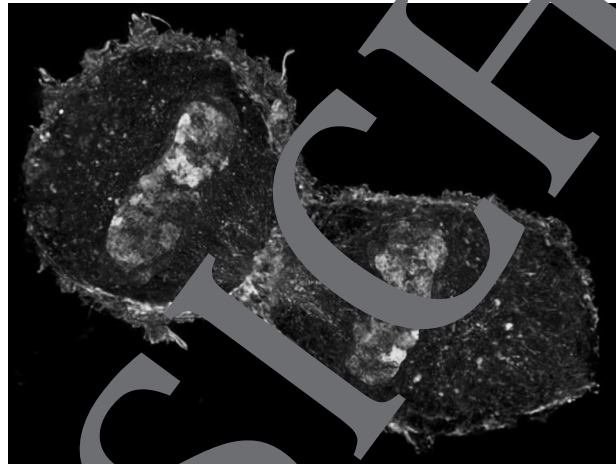
Reihe 8 S 1	Verlauf	Material	LEK	Glossar	Mediothek
-----------------------	----------------	-----------------	------------	----------------	------------------

Von Griffith bis zur Aufklärung der DNA-Replikation – der Erbinformation auf der Spur

Martina Gerbig-Groß, Darmstadt

Bevor sich die Zelle in der Mitose teilt, muss die DNA verdoppelt werden. Dabei erfolgt eine exakte Verdoppelung der DNA. Doch wie läuft die DNA-Replikation ab und wie sieht die Struktur der DNA eigentlich aus?

Etliche Forscher haben sich um diese wichtigen Fragen verdient gemacht. Vollziehen Sie mit Ihren Schülern Meilensteine der DNA-Forschung nach. Die Forschungsreise beginnt mit der Suche nach dem Ort der Erbinformation, findet in der Entschlüsselung der DNA-Struktur ihre Fortsetzung und endet schließlich bei der Aufklärung der DNA-Replikation.



© Lothar Schermelleh

Vor der Zellteilung (hier ist die Telophase dargestellt) erfolgt die DNA-Replikation in der S-Phase

II/B2

Der Beitrag	
<p>Niveau: Sekundarstufe II</p> <p>Dauer: 7 Stunden</p> <p>Der Beitrag enthält Materialien für:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ problemorientierten Unterricht ✓ Gruppenarbeit ✓ Schülerpräsentation ✓ Klausur 	<p>Kompetenzen:</p> <p>Die Bedeutung der Versuche von Griffith, Avery sowie Hershey und Chase bei der Klärung der Frage nach dem Sitz der Erbinformation verstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Forschungserkenntnisse zum Bau der DNA kennen ● Mithilfe der Ergebnisse des Meselson-Stahl-Experiments erkennen, dass die DNA semikonservativ repliziert wird ● Über den Aufbau und die Struktur der DNA Bescheid wissen ● Den Ablauf der DNA-Replikation auf molekularer Ebene erklären können ● Die Vorgehensweise in der naturwissenschaftlichen Forschung nachvollziehen und praktizieren ● Sich in Gruppenarbeit üben ● Präsentieren können

*Didaktisch-methodische Orientierung***Die Bedeutung des Themas „Molekulargenetik“**

Aspekte der **Molekulargenetik** spielen in der Schule, der Forschung, dem alltäglichen Leben und den Medien eine immer größer werdende Rolle. Relevant sind molekulargenetische Vorgänge beispielsweise für die Vererbung, Krebsforschung, Betrachtung von Alterungsprozessen und gentechnische Verfahren. Um sich in diesen Bereichen eine fundierte Meinung bilden zu können, müssen die Schüler über ein hinreichendes Basiswissen verfügen. Diese Einheit legt wesentliche Grundlagen, die zu einem tieferen Verständnis molekularbiologischer Vorgänge notwendig sind.

Der problemorientierte Unterricht – Ihre Schüler denken wie Naturwissenschaftler

Die Erarbeitung von Aspekten der Molekulargenetik erfolgt anhand von **historischen Experimente**, die als Meilensteine in der Forschung angesehen werden. Dabei beginnt jeder Themenbereich mit einer **zentralen wissenschaftlichen Frage (Problemfrage)**, die dann im Folgenden beantwortet werden soll. So führt die Frage **„wie sich der Ort der Erbinformation nachweisen lässt**“, zur Beschäftigung mit den Versuchen von Griffith, Avery sowie Hershey und Chase. Am Ende wissen Ihre Schüler, wie der Beleg dafür erbracht wurde, dass die Erbinformation in der DNA behältet ist (**M 1** – **M 2**). Später entwickeln Sie mit Ihren Lernenden die **Problemfrage „Nach welchem Mechanismus erfolgt die Replikation der DNA?“**. Diese Frage führt in **M 4** zur Beschäftigung mit dem Experiment von Meselson und Stahl, das den Beleg für die semikonservative Replikation der DNA liefert. Auch in **M 5** bildet die Frage nach dem **molekulargenetischen Ablauf der DNA-Replikation** die Grundlage für die anschließende Synthesephase. Durch diese Vorgehensweise lernen die Schüler, wissenschaftliche Fragen zu stellen.

An die Entwicklung solcher wissenschaftlicher Fragen schließt sich dann immer die Bildung von Hypothesen an: Ihre Schüler formulieren begründete Hypothesen, die sie im Rahmen einer Erarbeitungsphase überprüfen. Dabei werden die Hypothesen entweder bestätigt oder widerlegt. Am Ende dieses Prozesses, welcher der Denk- und Arbeitsweise in der Forschung entspricht, steht eine wissenschaftliche Erkenntnis.

So führen Sie Ihre Lernenden sukzessive an ein **wissenschaftliches Arbeiten** heran, wie es auch von der Wissenschaft gefordert wird. Gleichzeitig fördern Sie ihre **methodische Kompetenz** im Bereich des **Fachwissens** sowie der **Erkenntnisgewinnung**. Damit die Lernenden bei der Einzel- und Gruppenarbeit ein tieferes Verständnis erlangen, lernen sie, einen Text in eine Grafik zu übersetzen oder umgekehrt. Durch die Erarbeitung der einzelnen Themen in **kooperativen Arbeitsformen** stärken Ihre Schüler neben der **sozialen Kompetenz** auch ihre **Methodenkompetenz**.

Die Lernvoraussetzungen sollten Ihre Schüler mitbringen

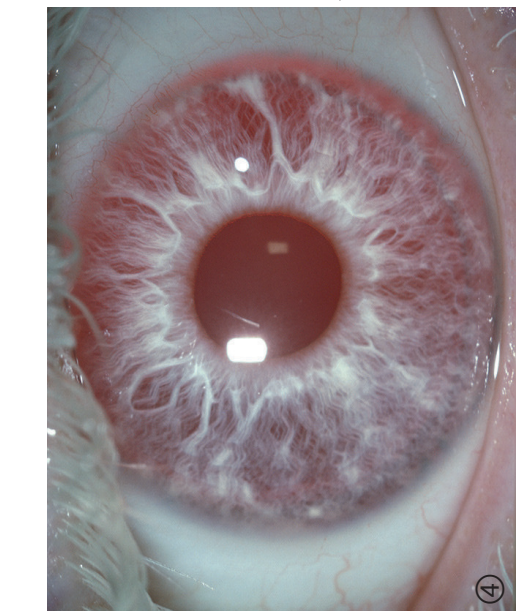
Es ist sinnvoll, wenn die bereits vor dieser Unterrichtseinheit die Themen der **klassischen Genetik** behandelt haben. Die Schüler sollten möglichst wissen, dass bestimmte Merkmale vererbt werden, und die Mendel'schen Gesetze kennen. Auch die Begriffe „Chromosomen“ und „Gene“ sollten keine Fremdwörter mehr sein. Über den grundsätzlichen **Aufbau der Zelle** sollten Ihre Lernenden ebenfalls Bescheid wissen.

Um das Experiment von Hershey und Chase hinreichend verstehen zu können, müssen die Schüler den Bau von **Bakteriophagen** sowie ihre Art und Weise der Vermehrung kennen.

Die DNA-Replikation geht der Mitose in der Synthesephase des Zellzyklus voraus. Dementsprechend sollten die Vorgänge bei der **Mitose** und auch der **Zellzyklus** bereits bekannt sein.

Reihe 8	Verlauf	Material S 2	LEK	Glossar	Mediothek
----------------	----------------	------------------------	------------	----------------	------------------

II/B2



KORBANSICHT

M 1

M 2 Wo befindet sich die Erbinformation? – Experimente mit Bakterien und Viren

II/B2



Die Farbe von Haut und Haaren sind Merkmale, die vererbt werden.

Manche Menschen können die Zunge einrollen oder mit den Ohren wackeln und andere nicht. Diese und viele weitere Merkmale wie beispielsweise die Farbe von Haut, Augen und Haaren werden von Generation zu Generation vererbt. Dies ist schon lange bekannt. Doch wo „sitzt“ eigentlich die Information für bestimmte Merkmale? Mit dieser Frage haben sich Forscher bereits Anfang des 20. Jahrhunderts beschäftigt. Sie erkannten, dass sich die Erbinformation in den Chromosomen im Zellkern befindet. Doch was ist dort eigentlich der Träger der Erbinformation? Diese Frage versuchten einige Forscher mithilfe von Experimenten zu klären. Die Versuche sind unten in Forschungsberichten beschrieben, die ihr in Lerngruppen erkunden.

Vollzieht anhand der Forschungsberichte die Experimente der Forscher nach.

Aufgaben

1. Jeder liest sich allein die Forschungsberichte genau durch.
2. Besprechen Sie sich in Ihrer Lerngruppe gegenseitig die einzelnen Experimente. Diskutieren Sie über die Experimente.
3. Beantworten Sie die folgenden Aufgaben:
 - a) Bestimmen Sie, welcher wissenschaftlichen Frage die einzelnen Forscherteams nachgegangen sind.
 - b) Beschreiben Sie die einzelnen Versuchsergebnisse und begründen Sie mit ihnen, wo sich die genetische Information genau befindet.

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