



SCHOOL-SCOUT.DE

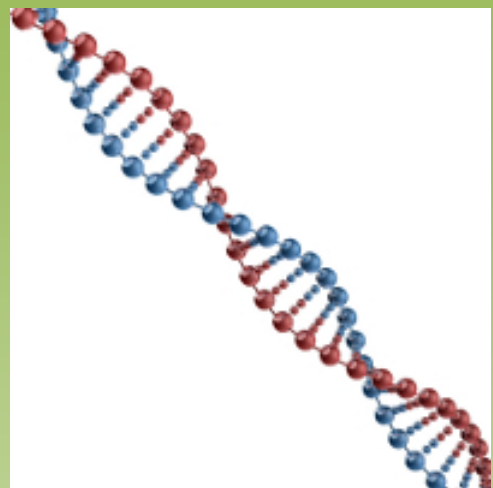
Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Die DNA als Träger der Erbinformation

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de



Die DNA als Träger der Erbinformation

Gerd Rothfuchs, Etschberg

Biologie

wissen, dass die DNA in den Chromosomen die Erbinformation trägt; den Chromosomenbau kennen; über die Unterschiede im Karyogramm von Mann und Frau informiert sein; wissen, was ein genetischer Fingerabdruck ist; Bau und Struktur der DNA kennen

Wissenswertes zur Entdeckung der DNA und ihrer Struktur

Ende des 19. Jahrhunderts wurden in sich teilenden Zellen „schleifenförmige Gebilde“ entdeckt. Diese wurden zunächst als „Kernschleifen“ bezeichnet. Später nannte man sie, da sie sich färben ließen, Chromosomen (gr. *chróma* ‚Farbe‘ und *sóma* ‚Körper‘).

Der amerikanische Forscher *Thomas Hunt Morgan* (1866–1945) führte **Kreuzungsversuche** mit **Taufliegen** durch. Er erkannte 1910, dass die **Chromosomen** die **Träger der Gene** sind. 1944 erforschten der Kanadier *Avery* und die beiden Amerikaner *MacLeod* und *McCarty*, dass die **Gene aus DNA** (Deoxyribonucleic acid) bestehen. Die Abkürzung **DNS** steht für die deutsche Bezeichnung Desoxyribonucleinsäure.

Francis Crick (1916–2004) und *James Watson* (*1928) **entschlüsselten** 1953 die **räumliche Struktur der DNA**. Sie beschrieben, dass die DNA die vier Basen **Adenin (A)**, **Thymin (T)**, **Cytosin (C)** und **Guanin (G)** beinhaltet. Sie nannten die räumliche Struktur der DNA, die einer schraubenförmigen Strickleiter gleicht, **Doppelhelix**. In dieser Doppelhelixstruktur der DNA sind zwei Stränge um die eigene Achse gedreht. Die „Stufen“ dieser „Strickleiter“ bilden miteinander paarende Basen. Dabei bilden immer die gleichen Basen Paare. So entstehen Querverbindungen, indem sich Adenin mit Thymin und Guanin mit Cytosin paart. Die „Holme“ der „Strickleiter“ bilden **Zucker** und eine **Phosphorsäure**. Die Bausteine der DNA bestehen somit jeweils aus einer der oben genannten Basen, aus Zucker und aus einer Phosphorsäure. Sie werden als **Nukleotide** bezeichnet. Die Entdeckung der räumlichen DNA-Struktur durch Crick und Watson ermöglichte Forschungserkenntnisse anderer Wissenschaftler, insbesondere die von *Rosalind Franklin* (1920–1958) und *Maurice Wilkins* (1916–2004). Des Weiteren war die Entdeckung von *Erwin Chargaff* (1905–2002), dass die Basen in der DNA immer paarweise auftreten, bei der Entschlüsselung der DNA-Struktur wesentlich.

Bereits damals war klar, dass bei der Zellteilung eine identische Verdoppelung der Erbinformation stattfindet. Bei dieser Vervielfältigung der DNA (DNA-Replikation) trennen sich die Basenpaare und es entstehen zwei Einzelstränge. Jeder dieser Einzelstränge wird dann wieder zu einem Doppelstrang ergänzt.

Seit 1985 ist es möglich, über eine **DNA-Analyse** die Schuld oder Unschuld eines mutmaßlichen Täters festzustellen. Für die Erstellung eines solchen **genetischen Fingerabdrucks** genügen kleine Gewebeteile (z. B. Hautzellen). Entwickelt wurde das Verfahren durch *Alec Jeffreys* (*1950). Eine solche Analyse wird auch zur Feststellung einer Vaterschaft herangezogen. Die **Vaterschaftstests** haben eine Sicherheit von 99,99 Prozent.

Chromosomen bestehen aus zwei Längshälften, den **Chromatiden**. Sie sind an einer Stelle, dem **Centromer**, miteinander verbunden. In den menschlichen Körperzellen befinden sich 23 verschiedene Chromosomen, von denen jedes doppelt vorliegt. Insgesamt sind dort also 46 Chromosomen anzutreffen. Man spricht von einem **doppelten (diploiden) Chromosomensatz** der **Körperzellen**. Zwei gleiche Chromosomen werden als **homolog** bezeichnet. Sie gleichen sich in Form und Größe. Eine Ausnahme bildet allerdings das 23. Chromosomenpaar, welches das Geschlecht bestimmt. Bei der

Frau bestehen diese **Geschlechtschromosomen** aus zwei gleich aussehenden, x-förmigen Chromosomen. Beim Mann hingegen unterscheiden sich die Chromosomen dieses Paares deutlich voneinander: das eine ist x-förmig, das andere wesentlich kleiner und y-förmig. Man spricht deshalb auch von einem X- und einem Y-Chromosom. Die Gene auf den Chromosomen bilden das **Genom** eines Lebewesens und enthalten alle Erbinformationen.

Didaktisch-methodische Hinweise

Vor dieser Einheit sollten Sie den **Zellaufbau** und die **Mendel'schen Regeln** durchgenommen haben. Das anspruchsvolle Thema erforderte es zudem, dass Sie neben dem Einsatz der Materialien immer wieder im Unterrichtsgespräch auf **Fragen der Lernenden** eingehen und zusätzliche Aspekte einbringen. Dabei sind die Schwerpunkte abzuwiegen und auf das Hauptschulniveau zu bringen. Allerdings muss darauf geachtet werden, dass die Informationsvermittlung und -gewinnung nicht zu oberflächlich bleibt.

Die Unterrichtssequenz vermittelt schwerpunktmäßig, dass die **Erbinformation** in den **Chromosomen** und dort in der **DNA** beheimatet ist. Sie wird bei der Zellteilung weitergegeben. Der Chromosomenbau, geschlechtsspezifische Unterschiede im Chromosomensatz sowie die DNA-Struktur sind Eckpfeiler der Einheit. Wecken Sie das Interesse der Schülerinnen und Schüler durch **spannende Beispiele** wie die Täterermittlung über eine DNA-Analyse (M 1) oder die Weitergabe der Geschlechtsmerkmale (M 4). Im Anschluss an die Einheit können Sie die **Bedeutung des DNA-Doppelstranges** bei der identischen Verdoppelung besprechen sowie die **Abläufe** bei **Mitose** und **Meiose** betrachten.

Zu den Materialien im Einzelnen

In **M 1** weckt ein **Bericht** über einen Raubüberfall und die Täterermittlung mit DNA-Spuren das Interesse der Jugendlichen. Im Informationstext erfahren sie etwas über den **genetischen Fingerabdruck** und seine Bedeutung in der Kriminalistik. Sie beantworten Aufgaben dazu.

M 2 stellt die **Chromosomen** als Träger der **Erbinformationen** vor. Die Lernenden beschriften eine Abbildung zum Chromosomenbau und ergänzen Sätze. **M 3** geht auf die **Chromosomensätze** von Mann und Frau ein. Dazu beantworten die Schülerinnen und Schüler Aufgaben und ordnen dem jeweiligen Geschlecht zwei Karyogramme zu.

Wann und wie das **Geschlecht** eines Menschen **festgelegt** wird, erfahren Ihre Lernenden in **M 4**. Sie füllen einen Lückentext aus und nehmen grafisch die **Verteilung** der **Geschlechtschromosomen** bei der Befruchtung vor. Anhand eines Textes und der Beschriftung einer Zeichnung kommen die Lernenden in **M 5** dem **DNA-Bau** auf die Spur. Der **Test M 6** dient als Lernzielkontrolle.

Internet

www.youtube.com

Geben Sie im Portal das Stichwort „Grundlagen der Genetik“ ein. Wählen Sie den jüngsten der Filme aus. Dieser 30-minütige Telekollegfilm zeigt im ersten Drittel anschaulich und verständlich die Inhalte der Einheit. Er kann zur Zusammenschau eingesetzt werden.

Materialübersicht

- M 1 Ein eindeutiger Beweis – der genetische Fingerabdruck
- M 2 Chromosomen – die Heimat der Erbanlagen
- M 3 Unterscheiden sich die Chromosomen bei Mann und Frau?
- M 4 Junge oder Mädchen?
- M 5 Wie ist die DNA aufgebaut?
- M 6 Teste dein Wissen!



SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Die DNA als Träger der Erbinformation

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de

