SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

DNA-Aufbau und -Struktur - Gentechnik und Biologie

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de

VI.8

Gentechnik und Biotechnologie

DNA-Aufbau und -Struktur – Lernstands-diagnose, Modellbau und interaktive Übungen

Nach einem Beitrag von Simone Hemeier
Mit Illustrationen von Sylvana Timmer

© NABE 2021

© Sylvana Ayvazgyanova

In dieser Unterrichtseinheit erarbeiten die Lernenden anhand eines selbst erstellten DNA-Modells anschaulich und handlungsorientiert den Aufbau und die Struktur der DNA. Die Informationen entnehmen sie u. a. aus übersetzten Auszügen des Originalbriefs von Francis Crick und leiten daraus DNA-Aufbau und -Struktur ab.

KOMPETENZPROFIL

LearningApps – interaktive Lernbausteine

Klassenstufe:	8/9
Dauer:	4-5 Unterrichtsstunden
Kompetenzen:	Die Schülerinnen und Schüler 1. beschreiben und skizzieren den DNA-Aufbau, 2. entwickeln, bauen und erklären ein DNA-Strukturmodell, 3. erläutern die Eigenschaften des genetischen Codes.
Thematische Bereiche:	Genetik, DNA, genetischer Code

© Copyright school-scout.de / e-learning-academy AG – Urheberrechtshinweis
Alle Inhalte dieser Material-Vorschau sind urheberrechtlich geschützt. Das Urheberrecht liegt, soweit nicht ausdrücklich anders gekennzeichnet, bei school-scout.de / e-learning-academy AG. Wer diese Vorschauseiten unerlaubt kopiert oder verbreitet, macht sich gem. §§ 106 ff UrhG strafbar.

VI.8

Gentechnik und Biotechnologie

DNA-Aufbau und -Struktur – Lernstandsdiagnose, Modellbau und interaktive Übungen

Nach einem Beitrag von Simone Homeier
Mit Illustrationen von Sylvana Timmer

© Stanislav Pytel/DigitalVision

© RAABE 2021

In dieser Unterrichtseinheit erarbeiten die Lernenden anhand eines selbst erstellten DNA-Modells anschaulich und handlungsorientiert den Aufbau und die Struktur der DNA. Die Informationen entnehmen sie u. a. aus übersetzten Auszügen des Originalbriefs von Francis Crick und leiten daraus DNA-Aufbau und -Struktur ab.

KOMPETENZPROFIL

LearningApps - interaktive Lernbausteine

Klassenstufe:	8/9
Dauer:	4-5 Unterrichtsstunden
Kompetenzen:	Die Schülerinnen und Schüler 1. beschreiben und skizzieren den DNA-Aufbau, 2. entwickeln, bauen und erklären ein DNA-Strukturmodell, 3. erläutern die Eigenschaften des genetischen Codes.
Thematische Bereiche:	Genetik, DNA, genetischer Code

Didaktisch-methodische Orientierung

Das Ziel der vorliegenden Unterrichtseinheit ist es, den Schülerinnen und Schülern die fachlichen Kompetenzen im Bereich des Aufbaus und der Struktur der DNA zu vermitteln.
Speziell im Bereich der Molekulargenetik bietet es sich an, mit Modellen zu arbeiten, da die zu erarbeitenden Strukturen und Abläufe für das menschliche Auge nicht sichtbar sind. Daher arbeitet auch die vorliegende Einheit mit einem wesentlichen Leitgedanken sämtlicher Naturwissenschaften, dem Arbeiten mit Modellen. Dabei wird einerseits mit Abbildungen die Zusammensetzung einzelner Bestandteile der DNA veranschaulicht, andererseits wird auch haptisch ein eigenes Strukturmodell mit unterschiedlichen Materialien erstellt, das auf den Kriterien eines funktionalen Modells beruht, da es Ähnlichkeit mit den biologischen DNA-Strukturen aufweist und seine Konstruktion im Wesentlichen dem molekularen Aufbau entspricht.

Lernvoraussetzungen

Die Lernenden müssen kein Vorwissen zur Genetik mitbringen. Sie sollten allerdings bereits über einfaches Grundwissen zu Zellstrukturen, also auch über den Zellkern als Zellbestandteil, verfügen.

Aufbau der Unterrichtseinheit

Der Einstieg in die **erste Stunde** erfolgt mithilfe der Abbildung einer schwangeren Frau neben einem DNA-Modell (**M 1**). Projizieren Sie die Abbildung z. B. mit der Dokumentenkamera. Lassen Sie die Lernenden Ihre Vorkenntnisse zur Überschrift „Gratulation, du hast geerbt!“ äußern.
Anschließend führen die Lernenden zur Ermittlung individueller Vorkenntnisse aus dem Alltagswissen die Lernausgangsdiagnose **M 2** in Einzelarbeit durch. Diese wird zu diesem Zeitpunkt noch nicht ausgewertet. Die Auswertung erfolgt erst bei der erneuten Durchführung zum Ende der Einheit als Lernergebnisdiagnose. So kann der zu Beginn ermittelte Kenntnisstand mit den Kenntnissen nach der Unterrichtseinheit verglichen werden. Hierdurch können sowohl Sie als Lehrkraft als auch die Lernenden eine Progression des Kenntnisstandes nachvollziehen.
Der Test kann alternativ auch als digitale *LearningApp* durchgeführt werden. Sollten Sie Änderungen an der *LearningApp* vornehmen wollen, rufen Sie diesen Link *https://learningapps.org/20695963* auf, speichern Sie die App in Ihrem Account ab und ändern Sie diese nach Ihren Vorstellungen. Beachten Sie, dass sich der Link zum Teilen mit den Schülerinnen und Schülern dadurch ändert.
Im Anschluss erhalten die Lernenden den Informationstext **M 3** mit einem einleitenden Text über die Struktur der DNA. Zunächst sollen sich die Jugendlichen nach dem Prinzip „vom Einfachen zum Komplexen“ mit dem äußeren Aufbau und der „Verpackungsform“ der DNA beschäftigen. Dazu erhalten sie das Arbeitsblatt **M 4**, in dem die zuvor eingeführten neuen Fachbegriffe mithilfe einer Zuordnungsaufgabe eingeübt werden. In einem Text sollen die vorher zugeordneten Fachbegriffe in einen fachlich sinnvollen Zusammenhang gebracht werden.
Aufgabe 1 aus **M 4** kann alternativ auch interaktiv als *LearningApp* durchgeführt werden. Sollten Sie diese abändern wollen, nutzen Sie diesen Link: *https://learningapps.org/20696247*
Als Einstieg in die **zweite Stunde** bekommen die Lernenden die Überschrift „Der 6-Millionen-Dollar-Brief“ des Arbeitsblattes **M 5** präsentiert. Erläutern Sie, dass dieser Brief von einem bedeutenden Wissenschaftler stammt, der in dem Brief seinem Sohn beschreibt, wie die Erbsubstanz aller Lebewesen aufgebaut ist. Die Lernenden sammeln daraufhin Ideen, warum der Brief zu so einem hohen Wert versteigert wurde. Daraus ergibt sich die Problemstellung der Stunde: der Aufbau der DNA mit ihren molekularen Bestandteilen.
Die Schülerinnen und Schüler lesen Auszüge des Briefes von Francis Crick an seinen Sohn Michael (**M 5**) und erweitern dabei eigenständig eine nun komplexere Vorstellung vom Bau der DNA.

© RAABE 2021

Anschließend bearbeiten sie das Arbeitsblatt **M 6**, das Aufgaben zur Verständnissicherung und -vertiefung bietet, indem darin die Bestandteile der DNA farblich markiert und benannt werden sollen. Anschließend sollen die Lernenden sich erneut überlegen und diskutieren, warum dieser Brief zu einem so hohen Preis versteigert werden konnte, und erkennen, wie bedeutsam die Entdeckung ist, die Francis Crick darin beschreibt: der Bau der Erbsubstanz aller Lebewesen.

Bei leistungsstärkeren Schülern oder Lerngruppen kann die erste Aufgabe von **M 6** ausgelassen werden. Zusätzlich können bei Aufgabe 2 die einzusetzenden Fachbegriffe nicht vorgegeben werden. Die Lernenden erhalten dann die Aufgabe, die richtigen Fachbegriffe in der Abbildung an der richtigen Stelle zu platzieren.

Zu Beginn der **dritten Stunde** werden verschiedene DNA-Modelle aus der Sammlung, aus Papierkonstruktionen oder auf Papier gedruckt etc. ausgestellt. Dies erzeugt Motivation bei den Schülerinnen und Schülern und kann als Hinführung zum Thema „Modell der DNA" genutzt werden.

Die Jugendlichen entwickeln im nächsten Schritt selbst ein DNA-Modell aus vorgegebenen Materialien (**M 7**). Dabei stellt das zu konstruierende Modell ein Strukturmodell dar, da die Form der DNA sowohl als Strickleitermodell als auch als Doppelhelix an dem Modell gezeigt werden kann, und es werden auch einzelne Bestandteile grob abgebildet. Das heißt, die Holme rechts und links sind nicht noch einmal in die Bestandteile Desoxyribose und die Phosphatgruppe unterteilt und die Wasserstoffbrückenbindungen zwischen den Basen sind nicht dargestellt.

Eine Tippkarte (**M 8**), die Hilfestellungen zu den ersten Konstruktionsschritten gibt, kann zur Differenzierung einzelnen Schülern oder leistungsschwächeren Lerngruppen ausgeteilt werden.

In der Stunde, in der das Modell der DNA konstruiert wird, sollte auch Zeit für eine kurze Modellkritik eingeplant werden. Hierbei sollte geklärt werden, welche verwendeten Materialien für die Darstellung der einzelnen molekularen Bestandteile verwendet wurden, und es sollte diskutiert werden, wo die Grenzen des entwickelten Modells bei der Darstellung der tatsächlichen Struktur der molekularen DNA liegen.

In der **vierten und fünften Stunde** erarbeiten die Jugendlichen mithilfe des Informationstextes **M 9** die Grundlagen zum genetischen Code und führen anschließend eine Übung durch, bei der sie in einer abgebildeten Nukleotidsequenz den gegenüberliegenden, komplementären DNA-Strang mit den entsprechenden Basen ergänzen sollen. Anschließend sollen die Kombinationsmöglichkeiten für die präsentierte Nukleotidsequenz aus zehn Basenpaaren ermittelt werden, um so zu verdeutlichen, wie viele unterschiedliche Codes allein mit zehn Basenpaaren aus vier unterschiedlichen Basen möglich sind.

Im Anschluss daran während der Stunde oder als Hausaufgabe sollen die Lernenden zur Festigung des Gelernten in dem Suchsel **M 10** die Fachbegriffe dieser Unterrichtseinheit finden und anschließend sinnvoll in den Lückentext einfügen.

Das Suchsel kann auch als interaktive *LearningApp* bearbeitet werden. Diese können Sie unter dem folgenden Link nach Ihren Wünschen anpassen: https://learningapps.org/20696756. Die passende *LearningApp* zum Lückentext finden Sie zur Modifikation unter: https://learningapps.org/20696899.

Leistungsstärkere Schüler oder leistungsstärkere Lerngruppen können mithilfe der gefundenen Fachbegriffe des Suchsels einen fachlich sinnvollen Text als Zusammenfassung über das bereits Gelernte dieser Unterrichtseinheit verfassen.

Zum Abschluss der Einheit wird als Lernergebnisdiagnose erneut der Test **M 1** durchgeführt und die Ergebnisse mit dem Kenntnisstand zu Beginn vergleichen.

© RAABE 2021

Mediathek

- **Beese, Melanie u. a.** *(2017): Praxishandbuch Sprachbildung Biologie: Sprachsensibel unterrichten – Sprache fördern. Ernst Klett Sprachen. Stuttgart.*
  Der Band gibt einen guten Überblick, wie in heterogenen Lerngruppen des biologischen Fachunterrichts sprachliche Aspekte bewusst in den Blick genommen werden können. Mit vielen leicht verständlichen Unterrichtshilfen.
- *www.youtube.com/watch?time_continue=45&v=80QkERGziJg&feature=emb_title*
  Das „Gene-ABC" erklärt anschaulich den Aufbau von Zellen und erläutert anhand von verständlichen Beispielen die Funktionen der Gene.
  (Letzter Abruf: 23.06.2021)

Erklärung zu Differenzierungssymbolen

	Tauchen diese Symbole auf, sind die Materialien differenziert.
	Dieses Symbol taucht bei Materialien auf Normalniveau (M-Niveau) auf.
	Dieses Symbol taucht bei Materialien auf einfacherem Niveau (G-Niveau) auf.
	Dieses Symbol markiert Hilfestellungen.
	Dieses Symbol markiert interaktive Übungen.
	Dieses Symbol markiert interaktive *LearningApps*-Übungen.

© RAABE 2021

Auf einen Blick

Ab = Arbeitsblatt, FoVo = Folienvorlage, LA = *LearningApp*, Ld = Lernstandsdiagnose, LEK = Lernerfolgskontrolle, Sv = Schülerversuch, Tk = Tippkarte, Tx = Informationstext

1. Stunde

Thema: Lernausgangsdiagnose und Grundwissen zur Struktur der DNA

M 1 (FoVo) **Gratuliere, du hast geerbt!**
M 2 (Ld, LA) **Teste dein Wissen über die DNA!**
Benötigt: ggf. *LearningApp*: https://learningapps.org/view20695963
M 3 (Tx) **Die Grundstruktur der DNA**
M 4 (Ab, LA) **Aufbau und Struktur der DNA**
Benötigt: ggf. *LearningApp*: https://learningapps.org/view20696247

2./3. Stunde

Thema: Die Bestandteile der DNA

M 5 (Tx) **Der 6-Millionen-Dollar-Brief**
M 6 (Ab) **Die Bestandteile der DNA**
M 7 (Ab) **Das Modell der DNA**

Benötigt:
- ☐ 4 Pfeifenreiniger in zwei unterschiedlichen Farben
- ☐ Perlen in sechs verschiedenen Farben (z. B. Bügelperlen)
- ☐ 1 Schere oder Zange, 1 Lineal

M 8 (Tk) **Das Modell der DNA – Tippkarte**

4. Stunde

Thema: Der genetische Code

M 9 (Ab) **Das Alphabet des Lebens**

5. Stunde, alternativ als Hausaufgabe

Thema: Der Aufbau und die Struktur der DNA – eine Zusammenfassung

M 10 (LEK, LA) **Der Aufbau und die Struktur der DNA**

Benötigt: ggf. *LearningApps:* https://learningapps.org/view20696756; https://learningapps.org/view20696899

Thema: Lernergebnisdiagnose

M 2 (Ld, LA) **Teste dein Wissen über die DNA!**
Benötigt: ggf. *LearningApp:* https://learningapps.org/view20695963

© RAABE 2021

SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

DNA-Aufbau und -Struktur - Gentechnik und Biologie

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de

VI.8

Gentechnik und Biotechnologie

DNA-Aufbau und -Struktur – Lernstands-diagnose, Modellbau und interaktive Übungen

Nach einem Beitrag von Simone Hemeier
Mit Illustrationen von Sylvana Timmer

© NABE 2021

© Sylvana Ayvazgyanova

In dieser Unterrichtseinheit erarbeiten die Lernenden anhand eines selbst erstellten DNA-Modells anschaulich und handlungsorientiert den Aufbau und die Struktur der DNA. Die Informationen entnehmen sie u. a. aus übersetzten Auszügen des Originalbriefs von Francis Crick und leiten daraus DNA-Aufbau und -Struktur ab.

KOMPETENZPROFIL

LearningApps – interaktive Lernbausteine

Klassenstufe:	8/9
Dauer:	4-5 Unterrichtsstunden
Kompetenzen:	Die Schülerinnen und Schüler 1. beschreiben und skizzieren den DNA-Aufbau, 2. entwickeln, bauen und erklären ein DNA-Struktur-modell, 3. erläutern die Eigenschaften des genetischen Codes.
Thematische Bereiche:	Genetik, DNA, genetischer Code

© Copyright school-scout.de / e-learning-academy AG – Urheberrechtshinweis
Alle Inhalte dieser Material-Vorschau sind urheberrechtlich geschützt. Das Urheberrecht liegt, soweit nicht ausdrücklich anders gekennzeichnet, bei school-scout.de / e-learning-academy AG. Wer diese Vorschauseiten unerlaubt kopiert oder verbreitet, macht sich gem. §§ 106 ff UrhG strafbar.