

SCHOOL-SCOUT.DE

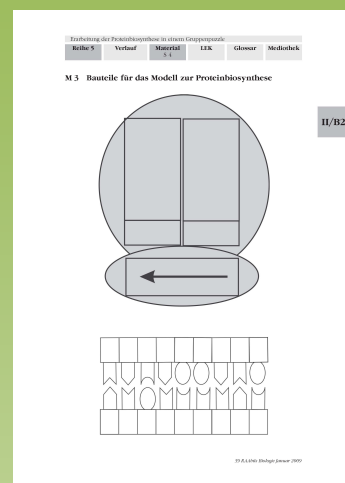
Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Erarbeitung der Proteinbiosynthese in einem Gruppenpuzzle

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de



Erarbeitung der Proteinbiosynthese in einem Gruppenpuzzle

Marco Hagedorn, Werl

Niveau: Sek. II

Dauer: 8 Unterrichtsstunden

Ziele: Die Schülerinnen und Schüler ...

- erhalten einen Überblick über die Vorgänge der Proteinbiosynthese, wie Transkription, Interpretation (t-RNA) und Translation;
- verstehen den genetischen Code;
- trainieren ihre Teamfähigkeit im Gruppenpuzzle;
- verbessern ihre Methodenkompetenz beim Erstellen von Folien, Plakaten und Vorträgen;
- können den Gesamtprozess der Proteinbiosynthese schlüssig darstellen.

II/B2

Didaktisch-methodische Orientierung

Fachliche Voraussetzungen und Problemaufriss

Die Voraussetzungen für diese Unterrichtseinheit sind (vorzugsweise) detaillierte Kenntnisse der Replikation. Die Replikation legt einen wichtigen Grundstein für das Verständnis der Lese- und Syntheserichtung der Polymerasen sowie zum Prinzip der Antiparallelität und der Basenkomplementarität. Kenntnisse zur Replikation sind somit Basiskenntnisse zum Verständnis der Transkription und der Translation.

Der Problemaufriss „Welche Information steht auf der DNA“ kann mit den Experimenten von W. Beadle und E. L. Tatum an dem Pilz *Neurospora crassa* erfolgen. Diese Experimente führten zur „Ein-Gen-ein-Enzym-Hypothese“. Ein weiterer Schritt, der dann erfolgen muss, ist die Ausdifferenzierung von der „Ein-Gen-ein-Enzym-Hypothese“ zur „Ein-Gen-ein-Polypeptid-Hypothese“. Ab diesem Punkt setzt diese Unterrichtseinheit ein.

Vereinfachtes Schema der Proteinbiosynthese

Da der Problemaufriss an einem eukaryotischen Lebewesen erfolgte, wird zunächst die **Proteinbiosynthese** am Beispiel der Eukaryoten behandelt. Dabei wird zunächst die Intron- und Exon-Struktur der Eukaryoten-DNA nicht berücksichtigt. Die Bearbeitung der Proteinbiosynthese erfolgt in drei Gruppen. Dies sind die **Transkription** (Abschrift eines Gens in eine m-RNA), die **Interpretation** (Die t-RNA - Vermittler zwischen m-RNA und Polypeptid) und die **Translation** (Übersetzung der m-RNA in ein Polypeptid). Klassischerweise wird die Proteinbiosynthese nur in die Teilprozesse Transkription und Translation untergliedert. In der neueren Literatur wird die Proteinbiosynthese in die Teilschritte Transkription, Interpretation und Translation gegliedert. Dieser Weg wurde auch hier gewählt, wobei innerhalb der Arbeitsanweisungen die klassische Unterteilung beibehalten wurde.

Wenn die Schülerinnen und Schüler direkt nach dem Problemaufriss die Proteinbiosynthese in Form eines Gruppenpuzzles bearbeiten würden, würde man Gefahr laufen, dass den Schülerinnen und Schülern bei der Bearbeitung ihres Expertenthemas der Gesamtzusammenhang verborgen bleibt. Dies würde zu Frustration führen. Deshalb wird zunächst im Sinne der Zieltransparenz ein vereinfachtes Schema der Proteinbiosynthese von den Schülerinnen und Schülern mithilfe von einem Modell und von Textmaterial erarbeitet (**M 1-M 3**). Das Ergebnis wird von den Schülerinnen und Schülern in einer Hausaufgabe schriftlich zusammengefasst (**M 4**). Nach diesem Überblick über die Proteinbiosynthese sollten weiterführende Fragestellungen von den Schülerinnen und Schülern entwickelt werden, die dann zur Notwendigkeit einer detaillierten Bearbeitung der Proteinbiosynthese führen.

Genetischer Code und Teilprozesse der Proteinbiosynthese

Bevor sich die Expertengruppen „Transkription“, „t-RNA (Interpretation)“ und „Translation“ mit ihren Themen beschäftigen können, wird in gemeinsamer Arbeit der **genetische Code** erarbeitet (**M 5, M 6**). Die weitere Bearbeitung der Fragen soll dann im Gruppen-

puzzle erfolgen. Die Teilschritte der Proteinbiosynthese werden in den Expertengruppen „Transkription“ (**M 7**), „t-RNA“ (**M 8**) und „Translation“ (**M 9**) erarbeitet und auf einer Folie beziehungsweise einem Plakat festgehalten.

Beim Austausch der Experten in der Stammgruppe müssen gemeinsame Aufgaben gelöst werden, um das eben Gehörte zu sichern (**M 10**). Neben dieser Sicherung und der Sicherung durch eine **Präsentation** im Plenum ist es meines Erachtens zudem unbedingt notwendig, dass jede Schülerin beziehungsweise jeder Schüler den Gesamtprozess der Proteinbiosynthese schriftlich ausformuliert.

Verlauf

Stunde 1 + 2

Ein Überblick über die Proteinbiosynthese

| Material | Verlauf |
|------------------|---|
| M 1-M 4, M 11 | Die Schülerinnen und Schüler lösen mithilfe der Materialien M 1-M 3 in Dreiergruppen die Fragestellung „Wie wird die genetische Information zu Proteinen umgesetzt?“ Die gebildeten oder von der Lehrkraft bestimmten Dreiergruppen sind zugleich die Stammgruppen im weiteren Unterrichtsverlauf. Nachdem die Schülerinnen und Schüler zusätzliche Fragestellungen formuliert haben, gibt die Lehrkraft die weitere Vorgehensweise bekannt. Die Lehrkraft unterteilt die Prozesse der Proteinbiosynthese in die Expertenthemen „ Transkription “, „ t-RNA (Interpretation) “ und „ Translation “. Die Schülerinnen und Schüler erhalten die Hausaufgabe , eine schriftliche Ausformulierung des vereinfachten Schemas der Proteinbiosynthese anzufertigen (M 4). |

Stunde 3

Den genetischen Code knacken

| Material | Verlauf |
|----------|--|
| M 5-M 6 | Die Hausaufgabe wird vorgetragen und besprochen. Bevor man nun mit dem Gruppenpuzzle beginnen kann, benötigt man den genetischen Code . Es ist sehr wahrscheinlich, dass die Schülerinnen und Schüler auch Fragen diesbezüglich geäußert haben, sodass man hieran anknüpfen kann. Die Schülerinnen und Schüler bearbeiten nun die Experimente von M. Nirenberg und G. Khorana (M 5). Als Hausaufgabe wird den Schülerinnen und Schülern ein Text zum genetischen Code mit Aufgaben gegeben (M 6). |

Stunde 4 + 5

Erarbeitung der Transkription, t-RNA (Interpretation) und Translation in den Expertengruppen

| Material | Verlauf |
|----------|---|
| M 7-M 9 | Die Hausaufgabe (M 6) wird verglichen und die Lehrkraft leitet über zum Gruppenpuzzle. Die Schülerinnen und Schüler treten zu den Expertengruppen zusammen und haben die Doppelstunde Zeit, die Aufgaben zu bearbeiten und einen Vortrag für die Stammgruppe vorzubereiten sowie eine Folie beziehungsweise ein Plakat zu erstellen. Hausaufgabe zur nächsten Stunde ist es, auf diesen Vortrag gut vorbereitet zu sein und die Folie beziehungsweise das Plakat fertigzustellen. |

Stunde 6

Austausch der Experten in den Stammgruppen

| Material | Verlauf |
|----------|--|
| M 10 | Die Experten tauschen sich aus und bearbeiten das Material M 10 . Offene Fragestellungen werden geklärt. Den Schülerinnen und Schülern werden die übrigen Materialien ausgehändigt. |

II/B2

Stunde 7 + 8

Präsentation der Proteinbiosynthese

| Material | Verlauf |
|----------|--|
| M 11 | Verschiedene Stammgruppen präsentieren das Ergebnis. Dabei soll immer ein Expertenthema von einer Stammgruppe vorgetragen werden. Mithilfe des Bewertungsbogens M 11 und im Unterrichtsgespräch wird die Präsentationsleistung analysiert. Es können nun noch offene Fragen gestellt werden beziehungsweise die Lehrkraft kann noch gezielt Fragen stellen. |

Minimalplan

Auf die Hausaufgabe der Ausformulierung der vereinfachten Proteinbiosynthese am Ende der zweiten Unterrichtsstunde kann eventuell verzichtet werden, da am Ende dieser Unterrichtseinheit eine Ausformulierung der kompletten Proteinbiosynthese vonseiten der Schülerinnen und Schüler erfolgt. Statt dieser Hausaufgabe kann dann das Arbeitsblatt M 6 als Hausaufgabe gegeben werden. Meines Erachtens ist dies aber nicht ratsam, da den Schülerinnen und Schülern erst einmal die Möglichkeit gegeben werden sollte, die Vielzahl an Begriffen zu wiederholen und in einen Zusammenhang zu bringen.

Materialübersicht

Erarbeitung der Proteinbiosynthese im Modell

- M 1 (Ab) Wie wird die genetische Information zu Proteinen umgesetzt?
- M 2 (Ab) Textbausteine zur Proteinbiosynthese
- M 3 (Ba) Bauteile für das Modell zur Proteinbiosynthese
- M 4 (Ab) Die Proteinbiosynthese im Überblick

Erarbeitung des genetischen Codes

- M 5 (Ab) Wie knackt man den genetischen Code?
- M 6 (Ab) Der genetische Code

Erarbeitung der Teilprozesse in den Expertengruppen

- M 7 (Ab) Expertenthema „Transkription“: Eine Kopie eines Gens aus dem Genarchiv DNA wird aus RNA erstellt
- M 8 (Ab) Expertenthema „t-RNA (Interpretation)“: Vermittler zwischen m-RNA und Polypeptiden
- M 9 (Ab) Expertenthema „Translation“: Wie ein Polypeptid entsteht

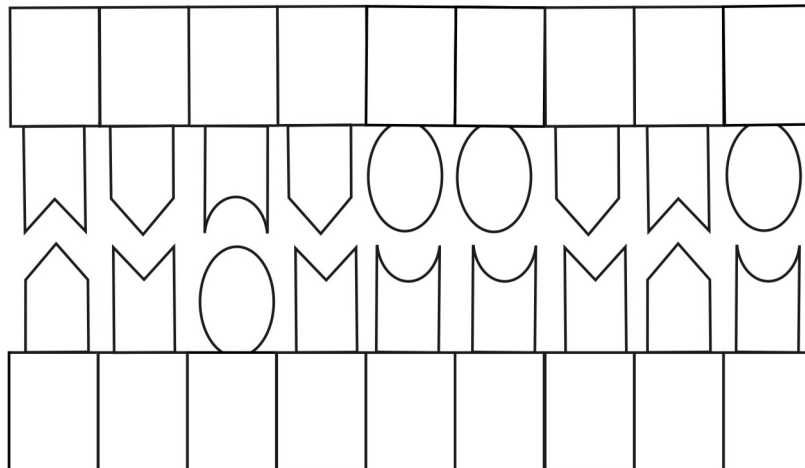
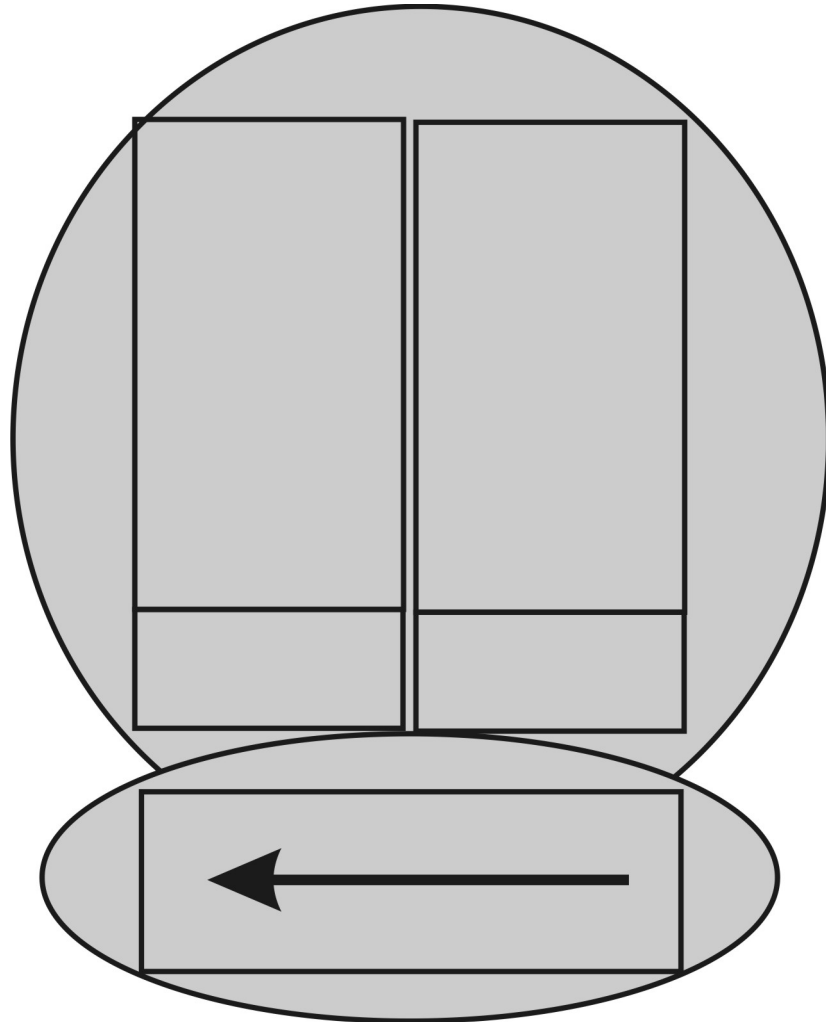
Präsentation der Ergebnisse

- M 10 (Ab) Aufgaben in der Stammgruppe
- M 11 (Ab) Bewertungsbogen für die Präsentation

| | | | | | |
|----------------|----------------|------------------------|------------|----------------|------------------|
| Reihe 5 | Verlauf | Material S 4 | LEK | Glossar | Mediothek |
|----------------|----------------|------------------------|------------|----------------|------------------|

M 3 Bauteile für das Modell zur Proteinbiosynthese

II/B2



SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Erarbeitung der Proteinbiosynthese in einem Gruppenpuzzle

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de

