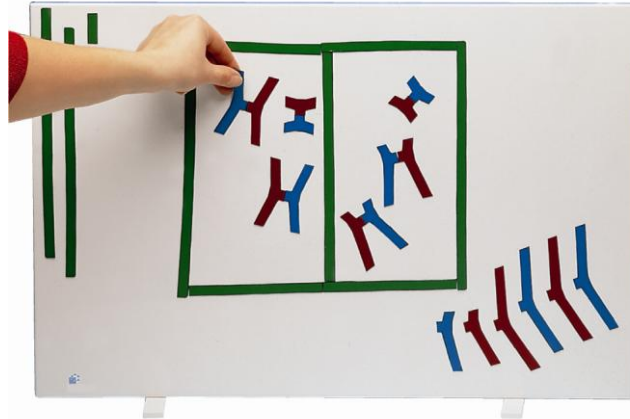


Mitose – Meiose – Set



Die Lernprogramme des Gymnasiums –auch die der Oberstufe– legen besonders viel Wert auf ein gutes Verständnis der verschiedenen Chromosomenbewegungen während der Zellteilungen (Mitose und Meiose) und der Befruchtung durch die Schüler. Zweck dieses magnetischen Sets ist, eine konkrete Darstellung aller Fällen chromosomischer Bewegungen zu ermöglichen, die dadurch einem großen Publikum zugänglicher gemacht werden. Es ersetzt vorteilhaft die Zeichnungen, die oft zeitaufwendig waren, und kann schnell aufgestellt werden, um eine Erklärung wieder aufzunehmen, oder um Kenntnisse zu überprüfen.

1. Verwendungsniveau

Unter- / Mittelstufe des Gymnasiums

- Fortpflanzung, Vererbung, Neuverteilung des genetischen Programms. Chromosomische Determinierung des Geschlechts und einiger Anomalien (Down-Syndrom).
- Die Chromosomen.
- Die exakte Vervielfältigung der Chromosomen.
- Die Vermischung der genetischen Informationen. Bildung der Keimzellen.
- Verteilung der väterlichen und mütterlichen Chromosomen bei der Befruchtung.

Oberstufe des Gymnasiums:

- Vererbung und menschliche Genetik: die Neuverteilung der genetischen Informationen beim Geschlechtsverkehr.
- Die exakte Vervielfältigung: Mitose, Chromosome. DNA:
- Die genetische Vermischung: Meiose, Keimzelle, Befruchtung.
- Weitergabe, Natur, Ausdruck der genetischen Informationen.
- Fortpflanzung und Vererbung.

2. Beschreibung und Vorbereitung des Sets

Das Material besteht aus

- dieser 6-seitigen pädagogischen Anleitung,
- einer grünen magnetischen Platte, die die Elemente der Plasmamembrane darstellt,
- einer roten Platte, die ein Set mütterlichen Chromosomen enthält,
- einer blauen Platte, die ein Set väterlichen Chromosomen enthält.

Sie brauchen nur die Elemente aus jeder magnetischen Platte entlang der Linien mit einer Schere herauszuschneiden. So erhalten Sie:

Plasmamembranelemente

- 4 Stk. in der Größe von 25cm - 4 von 13.5cm
- 1 Stk. in der Größe von 23cm - 2 von 3cm

Rote und blaue Chromosomenelemente

- 1 großes Chromosom mit 2 Chromatiden
- 1 mittleres Chromosom mit 2 Chromatiden
- 1 kleines Chromosom mit 2 Chromatiden;
- 1 Chromosom mit verschobenen Centromer mit 3 Chromatiden;
- Reste woraus Sie 3 cm lange und 1 cm breite Chromatidenfragmente ausschneiden können.

Sie haben also zur Verfügung

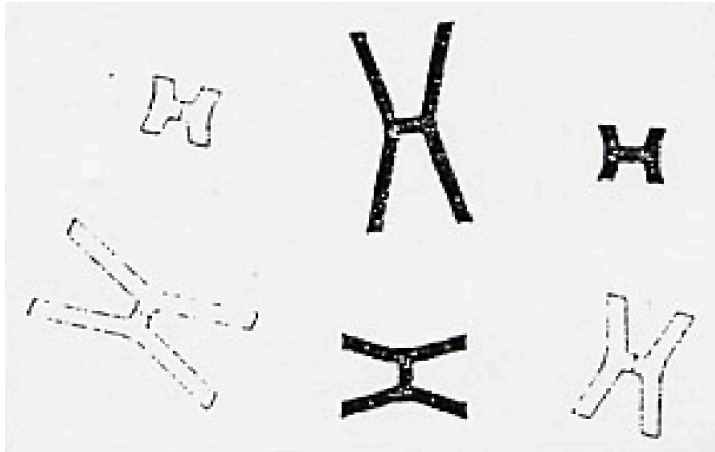
- entweder 4 Autosomenpaare:
- oder 2 Autosomenpaare und ein Paar Geschlechtschromosomen (ein kleines für Y und ein unsymmetrisches für X);
- Chromatidenfragmente für die Crossing-overs.

3. Einige Beispiele zur Verwendung

3.1 Der Träger der genetischen Information in der Zelle.

Lernziel: Chromosome, Chromatide, Centromer, homologe Chromosome.

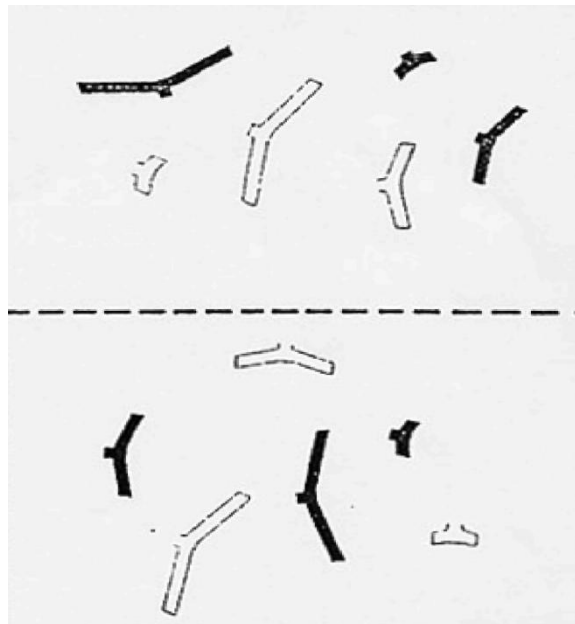
- ⇒ Nehmen Sie zum Beispiel eine $2n=6$ Zelle (großes, mittleres und kleines Chromosom).
- ⇒ Zeigen Sie, dass diese Zelle eine gerade Zahl an Chromosomen hat, die entweder mit einem oder mit zwei Chromatiden existieren können.
- ⇒



3.2 Die Mitose

Lernziel: exakte Vervielfältigung.

- ⇒ Beginnen Sie mit einer $2n=6$ Chromosomen Zelle mit zwei Chromatiden.
- ⇒ Setzen Sie die Chromosome zuerst in der Position einer Prophase, dann einer Metaphase,
- ⇒ einer Anaphase und schließlich einer Telophase.
- ⇒ Machen Sie klar, dass zwei Tochterzellen dieselbe genetische Information erhalten, wie die, die in der Mutterzellen enthalten ist.

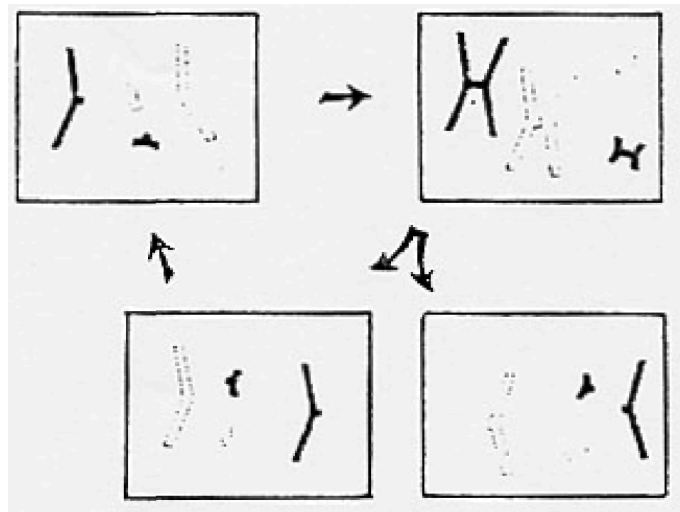


3.3 Der Zellzyklus

Lernziel: Ablauf Interphase/Mitose, die Phasen des Zellzyklus.

Beginnen Sie mit einer $2n=4$ Chromosomen Zelle mit einem Chromatid, indem Sie zwei gleiche Chromatiden übereinander stellen.

- Zeigen Sie symbolisch die Replikation der DNA, indem Sie die übereinander gestellten Chromatiden enthüllen.
- Zeigen Sie die Mitose zu Ende.
- Wiederholen Sie vom Anfang an, aber bauen Sie dieses Mal die Mengenkurve der DNA gemäß der Zeit, damit Sie die Phasen G1, S und G2 des Zellzyklus eingrenzen können.



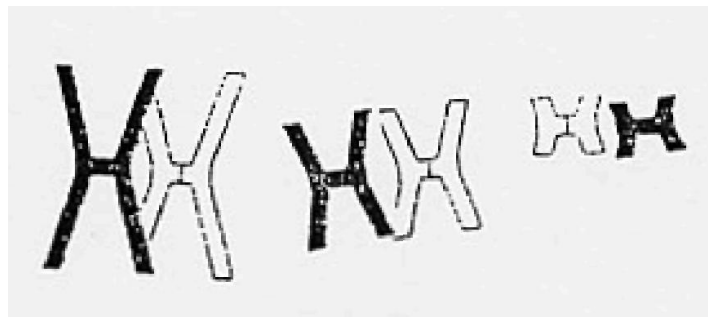
3.4 Die Meiose

Lernziel: Vermischung unter den Chromosomen und innerhalb der Chromosomen.

- Starten Sie mit einer $2n=6$ Chromosomenzelle mit zwei Chromatiden.

Plazieren Sie die Chromosomen in der Prophase einer 1sten meiotischen Teilung als Diploiden.

- Betonen Sie die Chiasmen und nutzen Sie eventuell die Gelegenheit, um einen Teil eines Chromatids anhand der ausgeschnittenen Fragmente auszutauschen. Die Vermischung der genetischen Informationen innerhalb der Chromosomen ist dann eingeleitet.
- Machen Sie mit der Metaphase und dann der Anaphase dieser 1sten meiotischen Teilung weiter, und zeigen Sie dabei die Teilung der homologen Chromosome weiterhin mit ihren beiden Chromatiden. Es handelt sich hier um die Vermischung unter den Chromosomen.
- Beenden Sie die erste meiotische Teilung, die zu zwei Zellen mit $n=3$ Chromosomen mit je zwei Chromatiden führt. Es handelt sich hier um eine Reduktionsteilung (von $2n$ zu n).
- Zeigen Sie die zweite meiotische Teilung mit der Teilung der Chromatiden jedes Chromosoms.
- Es handelt sich hier um eine Äquationsteilung. Diese führt zu 4 Zellen a $n=3$ Chromosomen mit einem Chromatid.



3.5 Genetikübungen

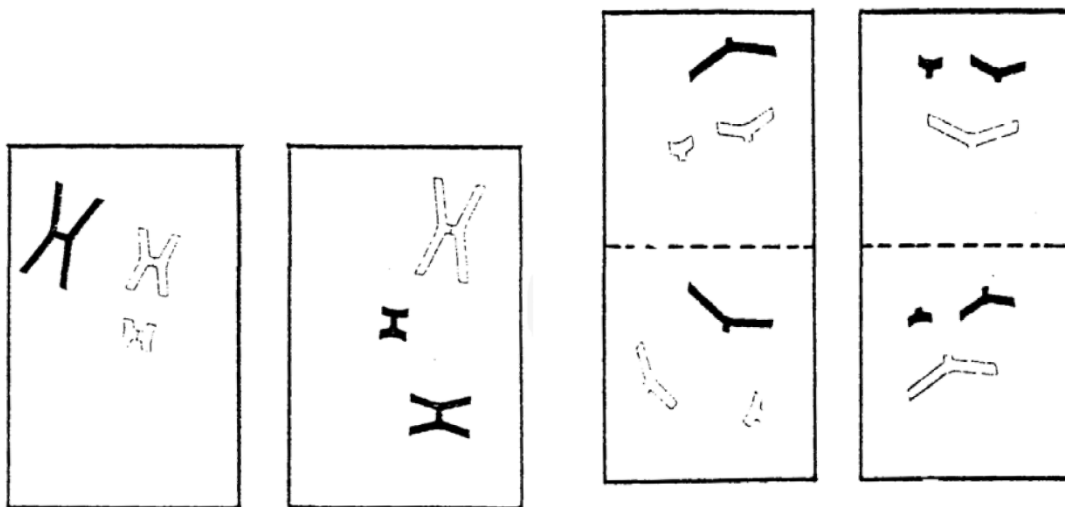
Lernziel: Interpretation von Kreuzungen sowohl bei den Diploiden als auch bei den Haploiden.

Indem man eine Beispielübung aus dem Schülerlehrbuch auswählt, kann man zum Beispiel die chromosomischen Bewegungen der Meiose und der Befruchtung darstellen. Man kann jedes Mal farbige Markierungspunkte auf den Chromatiden kleben, um die Genen zu markieren. Die Farbe des Markierungspunktes bestimmt das Gen und man kann das Allel darauf notieren.

Man kann so die Aufgaben lösen, zu

- der monohybriden Kreuzung,
- der dihybriden Kreuzung,
- der Verflechtung mit oder ohne Crossing over,
- der Verbindung mit der Sexualität.

Hinweis: der Lehrer wird die Plasmamembrane von Zeit zu Zeit einsetzen, damit man im Auge behält, dass das Ganze im Inneren einer Zelle stattfindet.



4. Ergänzendes Zubehör

Für diese magnetischen Elemente brauchen Sie eine metallische Oberfläche (Tafel oder Panel).

Das 400 x 600 mm metallische Panel (z.B. Best.-Nr. [200.2257](#)) mit Stativ ist dafür perfekt geeignet.

Folgende Verweise beziehen sich auf Material, die das von diesem Set angestrebte Wissen illustrieren.