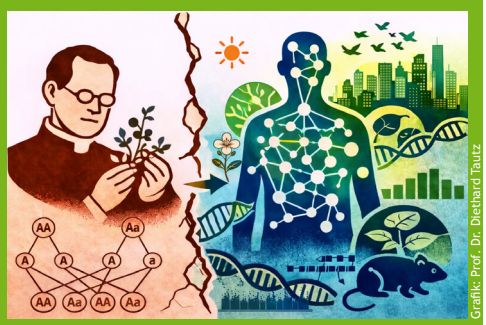
Ein Gen – ein Merkmal?

Nachdenken und Weiterdenken über Alltags- und Fachvorstellungen

Alltagsvorstellungen und fachliche Vorstellungen sind unterschiedliche Arten, die Welt zu interpretieren und zu verstehen. Alltagsvorstellungen basieren oft auf persönlichen Erfahrungen, sind subjektive Sichtweisen und bleiben meistens bestehen, auch wenn fachliche Vorstellungen erlernt werden. Fachliche Vorstellungen beruhen auf systematischer Prüfung und sollten möglichst generalisierbar sein. Aber auch diese sind nicht abgeschlossen und unhinterfragbar, sondern verändern sich beispielsweise durch weitere Forschung. Neue Forschungsfragen und andere Perspektiven bringen veränderte fachliche Vorstellungen hervor. Trotzdem ist das Zustandekommen von Alltags- und Fachvorstellungen verschieden, und es ist wichtig zu lernen, bei welcher Frage oder welchem Problem es angemessen ist, fachliche Vorstellungen heranzuziehen, und wann Alltagsvorstellungen ausreichen und passend sind, um etwas zu erklären. Für das schulische Lernen ist es wichtig, dass man die eigenen Alltagsvorstellungen reflektiert, um die Fachvorstellungen zu verstehen und teilweise auch mit den alltäglichen Vorstellungen zu verknüpfen.
Im Zusammenhang mit dem Fachwissen der Genetik gibt es bestimmte grundlegende Alltagsvorstellungen, die nicht nur von Schüler:innen, Lehrer:innen und auch in schulischen Materialien immer wieder reproduziert werden, sondern auch in populärwissenschaftlichen Zusammenhängen auftauchen.



Vom einfachen Mendelschen Vererbungsmodell zur komplexen Realität: Viele Merkmale entstehen aus dem Zusammenspiel zahlreicher Gene - und werden zusätzlich durch Umwelt und genetischen Hintergrund geprägt.

1. Merkmale werden von den Eltern auf die Nachkommen vererbt z.B.: „Die Augen habe ich von meiner Mutter."

Alltagsvorstellung der Merkmalsvermischung -> beispielsweise Hautfarbe

Wichtig für das richtige Verständnis:

- Unterscheidung zwischen Genotyp und Phänotyp
- Nicht Merkmale werden vererbt sondern Gene
- Den Genen niemals (phänotypische) Eigenschaften zuschreiben, denn Gene sind und enthalten keine Merkmale

2. Gene bestimmen die Eigenschaften von Lebewesen: „Mit einem neuen ‚Trockenheits-Gen' ist der Umgang von Pflanzen mit Dürreperiosen kein Problem mehr."

Wichtig für das richtige Verständnis:

- Gene sind nur ein Teil des Systems Zelle
- Zusammenspiel von Genen und Umwelt z.B. bei Krankheiten ist komplex
- kritisches Aufgreifen der Darstellungen in den Medien, z.B. des „Alkoholismus-Gens"
- auch hier ist die Unterscheidung Genotyp und Phänotyp wichtig

3. Mutationen sind schädlich und nachteilig: „Mutation ist das, wenn etwas falsch läuft."

Wichtig für das richtige Verständnis:

- Mutationen nicht nur an Beispielen von Krankheiten betrachten
- Bsp. Merkmal Laktose-Toleranz, entstanden aus unterschiedlichen Allelen
- Es gibt keine „guten", „kranken" Gene -> sie bewirken Ausprägung von Merkmalen, die hilfreich oder nachteilig sein können in der Umwelt

Aufgaben

1. a) Widerlegt die genannten drei Alltagsvorstellungen mit einer fachlichen Erklärung.
Beispielsweise: „Mutationen sind schädlich und nachteilig" ist keine ausreichende Erklärung. Mutationen sind zufällige Veränderungen. Viele sind neutral und haben somit keine Auswirkung, manche sind schädlich und einige wenige vorteilhaft, was die Grundlage für die Evolution ist.

b) Denkt über die Alltagsvorstellungen nach:
Wo findet ihr diese Alltagsvorstellungen (z.B. in Filmen gibt es „zerstörerische" Mutationen)?
Sammelt Beispiele, wie diese Vorstellungen immer wieder bestätigt werden.

c) Erläutert, weshalb es sinnvoll ist, für ein grundlegendes Verständnis der Genetik sich die fachlichen Vorstellungen genau zu erarbeiten.

Paradigmenwechsel in der Genetik

Auch fachliche Vorstellungen können sich verändern und hinterfragt werden. Wenn sich fachliche Vorstellungen verändern, spricht man von einer Veränderung wissenschaftlicher Paradigmen. Dies passiert, wenn beispielsweise in der Forschung neue Erkenntnisse beschrieben werden, die aber nicht mehr in das verbreitete Verständnis eingeordnet werden können. Einer der wichtigsten Paradigmenwechsel in der Genetik waren die Erkenntnisse aus dem fachlichen Bereich der Epigenetik. Die klassische Genetik hat sich nur auf die DNA-Sequenz konzentriert: Im Forschungsbereich der Epigenetik wurde deutlich, dass biochemische Marker – die auch durch Umweltfaktoren beeinflusst werden - auf der DNA bestimmen können, welche Gene ab- oder angeschaltet sind. Dabei wird die Sequenz nicht verändert.

In diesem Abschnitt lernt ihr einen Paradigmenwechsel kennen, der dazu dient komplexe Genwirkungen im Zusammenspiel mit Umwelt und genetischem Hintergrund aufzuklären.

Aufgaben

https://t1p.de/osgz6

2. a) Lest den folgenden Text: *Forschende fordern neues Verständnis der Genetik*.

b) Macht euch Notizen: Welches neue Verständnis der Genetik ist hier gemeint?

c) Erklärt den abschließenden Absatz des Artikels, in dem aus einer Mitteilung des Max-Planck-Instituts für Biologie zitiert wird: „Für die künftige Forschung bedeute das: Weg von der Suche nach einzelnen, klar abgegrenzten Genwirkungen – hin zu experimentellen Ansätzen, die genetische Komplexität nicht als Störfaktor behandeln, sondern als Ausgangspunkt."

Zum Weiterlesen: *Jenseits von Mendel - Forschende fordern ein neues Verständnis der Genetik (Max-Planck-Institut für Biologie, 18.02.2026, https://www.bio.mpg.de/514559/news_publication_26154217_transferred?c=125670)*

Aufgaben

3. a) Recherchiere folgende Begriffe und ihre Bedeutung.
Eine erste Orientierung findest du im Glossar der Internetseite „schule-und-gentechnik.de".
https://www.schule-und-gentechnik.de/wissen/gentechnik-abc

> Unvorhersehbare Wechselwirkungen (Pleiotropie)

> Fehlende Präzision bei der Integration (Positionseffekte)

> Unerwartete „Off-Target"-Effekte

> Unbekannte Folgen für das Ökosystem

> Unzulänglichkeit der Risikobewertung

b) Viele Gentechniker:innen arbeiten nach dem klassischen Modell „ein Gen – ein Merkmal", etwa wenn sie Pflanzen verändern.

Erläutere: Warum stufen Kritiker:innen der Agrogentechnik dieses klassische Modell als riskant ein und lehnen es als mechanistisches Weltbild ab.