

Jahrgangsstufe 10.1 – Genetik

Unterrichtsvorhaben I:

Thema/Kontext: Chromosomen – Kernteilung – Zellzyklus

Inhaltliche Aspekte:

- Cytogenetik: DNA, Chromosomen, Zellzyklus, Mitose und Zellteilung, Meiose und Befruchtung, Karyogramm, artspezifischer Chromosomensatz des Menschen

Beiträge zu den Basiskonzepten:

System:

Zusammenwirken der Systemebenen bei der Merkmalsausprägung

Struktur und Funktion:

Transport- und Arbeitsform von Chromosomen

Entwicklung:

Wachstum durch Teilung und Größenzunahme von Zellen, Neukombination von Erbanlagen durch sexuelle Fortpflanzung, Keimbahn

Zeitbedarf:

Leistungsbewertung: s. Grundlagen der Leistungsbewertung (Absprache der Fachkonferenz)

Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler können ...

UF1 biologisches Wissen strukturiert sowie bildungs- und fachsprachlich angemessen darstellen und Bezüge zu zentralen Konzepten und übergeordneten Regeln, Modellen und Prinzipien herstellen.

UF2 Konzepte zur Analyse und Lösung von Problemen begründet auswählen und biologisches Fachwissen zielgerichtet anwenden.

UF4 naturwissenschaftliche Konzepte sachlogisch vernetzen und auf variable Problemsituationen übertragen.

E3 zur Klärung biologischer Fragestellungen überprüfbar Hypothesen formulieren und Möglichkeiten zur Überprüfung von Hypothesen angeben.

E5 Beobachtungen und Messdaten mit Bezug auf zugrundeliegende Fragestellungen und Hypothesen interpretieren sowie mögliche Fehler analysieren und die Tragweite der Ergebnisse reflektieren.

E6 Modelle und Modellvorstellungen zur Erklärung und Vorhersage von biologischen Phänomenen und Zusammenhängen anwenden sowie über deren Gültigkeitsbereich und Grenzen kritisch reflektieren.

K1 Arbeitsprozesse und Ergebnisse in strukturierter Form mithilfe analoger und digitaler Medien nachvollziehbar dokumentieren und dabei Bildungs- und Fachsprache sowie fachtypische Darstellungsformen verwenden.

Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- den Zellzyklus auf der Ebene der Chromosomen vereinfacht beschreiben und seine Bedeutung für den vielzelligen Organismus erläutern (UF1, UF4),
- Karyogramme des Menschen sachgerecht analysieren sowie Abweichungen vom Chromosomensatz im Karyogramm ermitteln (E5, UF1, UF2)
- mithilfe von Chromosomenmodellen eine Vorhersage über den grundlegenden Ablauf der Mitose treffen (E3, E6),
- das Prinzip der Meiose und die Bedeutung dieses Prozesses für die sexuelle Fortpflanzung und Variabilität erklären (UF1, UF4),

Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte

- Wdh. grundlegender Zusammenhänge zum Bau einer eukaryoten Zelle, Rolle des Zellkerns
- Bau und Struktur von Chromosomen, homologe Chromosomenpaare
- Erste Auseinandersetzung mit dem Gen- und Allelbegriff
- Karyogramm, artspezifischer Chromosomensatz des Menschen
- Zellzyklus
- Mitose: Erklärvideo mit Hilfe selbst gebauter Chromosomenmodelle¹
- Unterscheidung Kernteilung - Zellteilung
- Meiose und Befruchtung
- Bedeutung von Variabilität (Anschluss an Evolution Kl. 7)

Bezüge zu weiteren Vorgaben

¹MKR NRW:
Digitale Werkzeuge (1.2), Medienproduktion und Präsentation (4.1.), Gestaltungsmittel (4.2), Rechtliche Grundlagen (4.4)

Jahrgangsstufe 10.1/10.2 – Genetik

Unterrichtsvorhaben II:

Thema/Kontext: Verwirklichung genetischer Informationen und Veränderungen des genetischen Materials

Inhaltliche Aspekte:

- Cytogenetik: DNA, artspezifischer Chromosomensatz des Menschen, Genommutation, Pränataldiagnostik
- Regeln der Vererbung: Gen- und Allelbegriff

Beiträge zu den Basiskonzepten:

System:

Zusammenwirken der Systemebenen bei der Merkmalsausprägung

Struktur und Funktion:

Schlüssel-Schloss-Modell bei Proteinen

Zeitbedarf:

Leistungsbewertung: s. Grundlagen der Leistungsbewertung (Absprache der Fachkonferenz)

Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler können ...

UF1 biologisches Wissen strukturiert sowie bildungs- und fachsprachlich angemessen darstellen und Bezüge zu zentralen Konzepten und übergeordneten Regeln, Modellen und Prinzipien herstellen.

UF2 Konzepte zur Analyse und Lösung von Problemen begründet auswählen und biologisches Fachwissen zielgerichtet anwenden.

E5 Beobachtungen und Messdaten mit Bezug auf zugrundeliegende Fragestellungen und Hypothesen interpretieren sowie mögliche Fehler analysieren und die Tragweite der Ergebnisse reflektieren.

E6 Modelle und Modellvorstellungen zur Erklärung und Vorhersage von biologischen Phänomenen und Zusammenhängen anwenden sowie über deren Gültigkeitsbereich und Grenzen kritisch reflektieren.

B1 in einer Bewertungssituation relevante biologische und naturwissenschaftlich-technische Sachverhalte und Zusammenhänge identifizieren, fehlende Informationen beschaffen sowie ggf. gesellschaftliche Bezüge beschreiben.

B2 Bewertungskriterien festlegen und Handlungsoptionen entwickeln.

B3 Handlungsoptionen durch Gewichten und Abwägen von Kriterien und nach Abschätzung der Folgen für die Natur, das Individuum und die Gesellschaft auswählen.

B4 Bewertungen und Entscheidungen argumentativ vertreten und reflektieren.

Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- das grundlegende Prinzip der Proteinbiosynthese beschreiben und die Bedeutung von Proteinen bei der Merkmalsausprägung anhand ihrer funktionellen Vielfalt darstellen (UF1, E6),
- Karyogramme des Menschen sachgerecht analysieren sowie Abweichungen vom Chromosomensatz im Karyogramm ermitteln (E5, UF1, UF2),
- Ursachen und Auswirkungen einer Genommutation am Beispiel der Trisomie 21 beschreiben (UF1, UF2),
- Möglichkeiten und Grenzen der Pränataldiagnostik für ausgewählte Methoden benennen und kritisch reflektieren (B1, B2, B3, B4).

Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte

- Bau und Struktur der DNA (grundlegende Zusammenhänge)
- Genbegriff, Triplettcode (keine vollständige Erarbeitung aller Eigenschaften des gen. Codes, keine Übersetzung von Sequenzen)
- Bedeutung von Proteinen für Bau und Funktion einer Zelle
- Vom genetischen Code zum Protein (Überblick Proteinbiosynthese)
- Unterscheidung Gen-, Genom- und Chromosomenmutationen (keine genaue Differenzierung der Genmutationen)
- Trisomie 21, Präsentation weiterer Beispiele zu chromosomalen und numerischen Aberrationen²
- Möglichkeiten, Grenzen und ethische Implikationen der PND

Bezüge zu weiteren Vorgaben

²MKR NRW:
Informationsrecherche (2.1), Informationsauswertung (2.2), Informationsbewertung (2.3), Quelledokumentation (4.3)

²RV Verbraucherbildung NRW:
Bereich C (Medien und Information in der digitalen Welt):
- Informationsbeschaffung und -bewertung

Jahrgangsstufe 10.2 – Genetik

Unterrichtsvorhaben III:

Thema/Kontext: Gesetzmäßigkeiten der Vererbung

<p>Inhaltliche Aspekte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cytogenetik: Chromosomen, Meiose und Befruchtung • Regeln der Vererbung: Gen- und Allelbegriff, Familienstammbäume <p>Beiträge zu den Basiskonzepten:</p> <p>System: Zusammenwirken der Systemebenen bei der Merkmalsausprägung</p> <p>Entwicklung: Neukombination von Erbanlagen durch sexuelle Fortpflanzung</p> <p>Zeitbedarf:</p> <p>Leistungsbewertung: s. Grundlagen der Leistungsbewertung (Absprache der Fachkonferenz)</p>	<p>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <p>UF2 Konzepte zur Analyse und Lösung von Problemen begründet auswählen und biologisches Fachwissen zielgerichtet anwenden.</p> <p>UF4 naturwissenschaftliche Konzepte sachlogisch vernetzen und auf variable Problemsituationen übertragen.</p> <p>E5 Beobachtungen und Messdaten mit Bezug auf zugrundeliegende Fragestellungen und Hypothesen interpretieren sowie mögliche Fehler analysieren und die Tragweite der Ergebnisse reflektieren.</p> <p>E6 Modelle und Modellvorstellungen zur Erklärung und Vorhersage von biologischen Phänomenen und Zusammenhängen anwenden sowie über deren Gültigkeitsbereich und Grenzen kritisch reflektieren.</p> <p>K1 Arbeitsprozesse und Ergebnisse in strukturierter Form mithilfe analoger und digitaler Medien nachvollziehbar dokumentieren und dabei Bildungs- und Fachsprache sowie fachtypische Darstellungsformen verwenden.</p>	
Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler können ...	Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Bezüge zu weiteren Vorgaben
<ul style="list-style-type: none"> • Gesetzmäßigkeiten der Vererbung auf einfache Beispiele anwenden (UF2), • Familienstammbäume mit eindeutigem Erbgang analysieren (UF2, UF4, E5, K1), • die Rekombinationswahrscheinlichkeiten von Allelen modellhaft darstellen (E6, K1). 	<ul style="list-style-type: none"> • Mendel und mendelsche Regeln, evtl. Durchführung von Kreuzungsexperimenten mit Softwareunterstützung³, statistische Auswertung von Kreuzungsversuchen • Evtl. weitere Grundlagen der klassischen Genetik (Drosophila-Genetik, Genkartierung etc.) • Analyse autosomaler und gonosomaler Stammbäume 	<p>³MKR NRW: Digitale Werkzeuge (1.2)</p>