

Inhaltsfeld Zellbiologie

Inhaltliche Schwerpunkte und Aspekte

Aufbau der Zelle
• prokaryotische Zelle
• eukaryotische Zelle: Zusammenwirken von Zellbestandteilen, Kompartimentierung, Endosymbiontentheorie
• Vielzeller: Zelldifferenzierung und Arbeitsteilung
Genetik der Zelle
• Mitose: Chromosomen, Cytoskelett
• Zellzyklus: Regulation
• Meiose
• Rekombination
• Karyogramm: Genommutationen, Chromosomenmutationen
Biochemie der Zelle
• Stoffgruppen: Kohlenhydrate, Lipide, Proteine
• Biomembranen: Transport, Prinzip der Signaltransduktion, Zell-Zell-Erkennung
Physiologie der Zelle
• Energieumwandlung: ATP-ADP-System, Redoxreaktionen
• Anabolismus und Katabolismus
• Enzyme: Kinetik, Regulation
• physiologische Anpassungen: Homöostase
Fachliche Verfahren
• Mikroskopie
• Analyse von Familienstammbäumen
• Untersuchung von osmotischen Vorgängen
• Untersuchung von Enzymaktivitäten

Basiskonzepte

Struktur und Funktion
• Kompartimentierung der eukaryotischen Zelle
Stoff- und Energieumwandlung
• Energetischer Zusammenhang zwischen auf- und abbauendem Stoffwechsel
Information und Kommunikation
• Prinzip der Signaltransduktion an Zellmembranen
Steuerung und Regelung
• Prinzip der Homöostase bei der Osmoregulation
Individuelle und evolutive Entwicklung
• Zelldifferenzierung bei der Bildung von Geweben

Konkretisierte Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler...

vergleichen den Aufbau von prokaryotischen und eukaryotischen Zellen	S1 S2 K1 K2 K9	Sachkompetenz (S)
erklären Bau und Zusammenwirken der Zellbestandteile eukaryotischer Zellen und erläutern die Bedeutung der Kompartimentierung	S2 S5 K5 K10	
vergleichen einzellige und vielzellige Lebewesen und erläutern die jeweiligen Vorteile ihrer Organisationsform	S3 S6 E9 K7 K8	
erläutern Ursachen und Auswirkungen von Chromosomen- und Genommutationen	S1 S4 S6 E11 K8 K14	
erläutern die Funktionen von Biomembranen anhand ihrer stofflichen Zusammensetzung und räumlichen Organisation	S2 S5-7 K6	
beschreiben die Bedeutung des ATP-ADP-Systems bei auf- und abbauenden Stoffwechselprozessen	S5 S6	
erklären die Bedeutung der Homöostase des osmotischen Werts für zelluläre Funktionen und leiten mögliche Auswirkungen auf den Organismus ab	S4 S6 S7 K6 K10	
begründen den Einsatz unterschiedlicher mikroskopischer Techniken für verschiedene Anwendungsgebiete	S2 E2 E9 E16 K6	Erkenntnisgewinnungskompetenz (E)
analysieren differenzierte Zelltypen mithilfe mikroskopischer Verfahren	S5 E7 E8 E13 K10	
erläutern theoriegeleitet den prokaryotischen Ursprung von Mitochondrien und Chloroplasten	E9 K7	
erklären die Bedeutung der Regulation des Zellzyklus für Wachstum und Entwicklung	S1 S6 E2 K3	
wenden Gesetzmäßigkeiten der Vererbung auf Basis der Meiose bei der Analyse von Familienstammbäumen an	S6 E1-3 E11 K9 K13	
stellen den Erkenntniszuwachs zum Aufbau von Biomembranen durch technischen Fortschritt und Modellierungen an Beispielen dar	E12 E15-17	
erklären experimentelle Befunde zu Diffusion und Osmose mithilfe von Modellvorstellungen	E4 E8 E10-14	
entwickeln Hypothesen zur Abhängigkeit der Enzymaktivität von verschiedenen Faktoren und überprüfen diese mit experimentellen Daten	E2 E3 E6 E9 E11 E14	
beschreiben und interpretieren Diagramme zu enzymatischen Reaktionen	E9 K6 K8 K11	
erklären die Regulation der Enzymaktivität mithilfe von Modellen	E5 E12 K8 K9	Bewertungskompetenz (B)
begründen die medizinische Anwendung von Zellwachstumshemmern (Zytostatika) und nehmen zu den damit verbundenen Risiken Stellung	S3 K13 B2 B6-9	
diskutieren kontroverse Positionen zum Einsatz von embryonalen Stammzellen	K1-4 B1-6 B10-12	

Übergeordnete Kompetenzerwartungen (EF)

Sachkompetenz	
Biologische Sachverhalte betrachten	
	Die Schülerinnen und Schüler...
S 1	beschreiben elementare zellbiologische Sachverhalte und ihre Anwendungen sachgerecht,
S 2	strukturieren und erschließen elementare zellbiologische Phänomene und ihre Anwendungen auch mithilfe von Basiskonzepten,
S 3	erläutern elementare zellbiologische Sachverhalte, auch indem sie Basiskonzepte nutzen,
S 4	formulieren zu biologischen Phänomenen theoriegeleitet Hypothesen und Aussagen.
Zusammenhänge in lebenden Systemen betrachten	
	Die Schülerinnen und Schüler...
S 5	strukturieren und erschließen die Eigenschaften von Zellen auch mithilfe von Basiskonzepten,
S 6	stellen Vernetzungen zwischen Systemebenen dar,
S 7	erläutern Prozesse in und zwischen Zellen sowie zwischen Zellen und ihrer Umwelt.

Erkenntnisgewinnungskompetenz	
Fragestellungen und Hypothesen auf Basis von Beobachtungen und Theorien entwickeln	
	Die Schülerinnen und Schüler...
E 1	beschreiben Phänomene und Beobachtungen als Ausgangspunkte von Untersuchungen,
E 2	identifizieren und entwickeln Fragestellungen zu zellbiologischen Sachverhalten,
E 3	stellen überprüfbare Hypothesen zur Bearbeitung von Fragestellungen auf.
Fachspezifische Modelle und Verfahren charakterisieren, auswählen und zur Untersuchung von Sachverhalten nutzen	
	Die Schülerinnen und Schüler...
E 4	planen Untersuchungen und Modellierungen hypothesengeleitet, führen sie durch und protokollieren sie,
E 5	berücksichtigen bei der Planung von Untersuchungen sowie Modellierungen das jeweilige Variablengefüge,
E 6	beschreiben die Bedeutung der Variablenkontrolle beim Experimentieren,
E 7	nehmen Daten auch mithilfe digitaler Werkzeuge auf und werten sie aus,
E 8	wenden Laborgeräte und -techniken sachgerecht und unter Berücksichtigung der Sicherheitsbestimmungen an.
Erkenntnisprozesse und Ergebnisse interpretieren und reflektieren	
	Die Schülerinnen und Schüler...
E 9	finden in Daten Strukturen, Beziehungen und Trends, erklären diese theoriebezogen und ziehen Schlussfolgerungen,
E 10	beurteilen die Gültigkeit von Daten und nennen mögliche Fehlerquellen,
E 11	überprüfen die Hypothese,
E 12	erläutern Möglichkeiten und Grenzen von Modellen,
E 13	reflektieren die Methode der Erkenntnisgewinnung,
E 14	nutzen bei der Interpretation von Untersuchungsbefunden auch chemische und physikalische Grundkenntnisse.
Merkmale wissenschaftlicher Aussagen und Methoden charakterisieren und reflektieren	
	Die Schülerinnen und Schüler...
E 15	stellen Möglichkeiten und Grenzen des Erkenntnisgewinnungsprozesses bei Fragestellungen zu lebenden Systemen dar,
E 16	beschreiben die Kriterien wissenschaftlicher Wissensproduktion (Evidenzbasierung, Theorieorientierung),
E 17	beschreiben Bedingungen und Eigenschaften biologischer Erkenntnisgewinnung.

Kommunikationskompetenz	
Informationen erschließen	
	Die Schülerinnen und Schüler...
K 1	recherchieren zu elementaren zellbiologischen Sachverhalten zielgerichtet in analogen und digitalen Medien und wählen für ihre Zwecke passende Quellen aus,
K 2	wählen relevante und aussagekräftige Informationen und Daten zu biologischen Sachverhalten aus und erschließen Informationen aus Quellen mit verschiedenen Darstellungsformen,
K 3	prüfen die Übereinstimmung verschiedener Quellen im Hinblick auf deren Aussagen,
K 4	analysieren Herkunft, Qualität und Vertrauenswürdigkeit von verwendeten Quellen und Medien im Zusammenhang mit der Intention der Autorin/des Autors.
Informationen aufbereiten	
	Die Schülerinnen und Schüler...
K 5	strukturieren ausgewählte Informationen und leiten Schlussfolgerungen ab,
K 6	unterscheiden zwischen Alltags- und Fachsprache,
K 7	beschreiben die Unterschiede zwischen ultimativen und proximalen Erklärungen,
K 8	beschreiben die Unterschiede zwischen funktionalen und kausalen Erklärungen,
K 9	nutzen geeignete Darstellungsformen bei der Aufbereitung biologischer Sachinformationen,
K 10	verarbeiten sach-, adressaten- und situationsgerecht Informationen zu elementaren zellbiologischen Sachverhalten.
Informationen austauschen und wissenschaftlich diskutieren	
	Die Schülerinnen und Schüler...
K 11	präsentieren Lern- und Arbeitsergebnisse sach-, adressaten- und situationsgerecht unter Einsatz geeigneter analoger und digitaler Medien,
K 12	belegen verwendete Quellen und kennzeichnen Zitate,
K 13	tauschen sich mit anderen konstruktiv über biologische Sachverhalte auch in digitalen kollaborativen Arbeitssituationen aus,
K 14	argumentieren wissenschaftlich zu biologischen Sachverhalten und berücksichtigen dabei empirische Befunde.

Bewertungskompetenz	
Sachverhalte und Informationen multiperspektivisch beurteilen	
	Die Schülerinnen und Schüler...
B 1	reflektieren die Bewertungsrelevanz eines Sachverhalts,
B 2	betrachten Sachverhalte aus biologischer und ethischer Perspektive,
B 3	beschreiben die Unterschiede zwischen deskriptiven und normativen Aussagen,
B 4	benennen Werte, die normativen Aussagen zugrunde liegen,
B 5	beurteilen Quellen in Bezug auf spezifische Interessenlagen,
B 6	stellen Möglichkeiten und Grenzen biologischer Sichtweisen dar.
Kriteriengeleitet Meinungen bilden und Entscheidungen treffen	
	Die Schülerinnen und Schüler...
B 7	wenden Bewertungskriterien unter Beachtung von Normen und Werten an,
B 8	wägen anhand relevanter Bewertungskriterien Handlungsoptionen in gesellschaftlich- oder alltagsrelevanten Entscheidungssituationen ab,
B 9	begründen die eigene Meinung kriteriengeleitet mit Sachinformationen und Werten.
Entscheidungsprozesse und Folgen reflektieren	
	Die Schülerinnen und Schüler...
B 10	reflektieren kurz- und langfristige Folgen eigener und gesellschaftlicher Entscheidungen,
B 11	reflektieren den Prozess der Bewertung,
B 12	beurteilen und bewerten persönliche und gesellschaftliche Auswirkungen von Anwendungen der Biologie.