

LifeScience Lab Hannover

Labortag: ELISA und die Immunabwehr

Geeignet für Klassenstufen 11-13

Dauer ca: 5 Schulstunden

Kurzbeschreibung der Inhalte des Labortags:

Jährlich machen eher seltene Infektionskrankheiten wie Ebola, EHEC oder SARS Schlagzeilen. Dahingegen sind die Bedrohungen durch Kinderkrankheiten wie Masern oder Röteln nahezu aus dem Bewusstsein der Bevölkerung verschwunden. Allenfalls Schwangere werden mit Begriffen wie „Röteltiter“ konfrontiert und Eltern stehen vor der Entscheidung ob und gegen welche Krankheiten sie ihre Kinder impfen lassen sollten. Am Beispiel einer Rötelinfection werden am Labortag die Mechanismen der Virusinfektion und die Funktion der Antikörper veranschaulicht und geklärt, wie ein Antikörpertiter in der Praxis ermittelt wird.

Die Experimente:

Im experimentellen Teil des Labortags führen die Schülerinnen und Schüler einen Blutausschlag mit (tierlichem) Blut durch und trennen die Bestandteile des Blutes in unterschiedliche Phasen mittels Zentrifugation. Im Anschluss führen sie einen ELISA-Test (Enzyme Linked Immunosorbent Assay) durch. ELISA zählt zu den wichtigsten antikörper-basierten Testverfahren zum Nachweis von Proteinen und Viren, aber auch niedermolekulare Substanzen wie Toxine, Pestizide oder Hormonen.

Mögliche Einbettung in den Unterricht

Immunbiologie

Klonale Selektion

Proteinbiosynthese

Bewerten : Gesundheitsfürsorge, Hygienevorschriften, sozialer Impfschutz

Erwünschtes Vorwissen der Schüler und Schülerinnen

- Bestandteile des Blutes
- Infektionskrankheiten
- Immunabwehr
- Produktion und Bau Antikörper
- Antigen-Präsentation
- Humorale und zelluläre Immunantwort
- Mitose, Meiose

Einblicke in das Berufsfeld Life Science: MTA, Arzt/Ärztin, Biotechnologie

Verortung in den Kurrikula:

Einführungsphase

Prozessbezogene Kompetenzen

Erkenntnisgewinnung

Die Schülerinnen und Schüler ...

EG1 Beobachten, beschreiben, vergleichen

1 beschreiben komplexe Zusammenhänge strukturiert und sachgerecht.

2 vergleichen komplexe Vorgänge auf zellulärer und modellhaft vereinfachter Molekülebene.

EG2 Planen, untersuchen, auswerten

1 entwickeln naturwissenschaftliche Fragen und begründen Hypothesen.

3 führen Untersuchungen und Experimente (auch Nachweisverfahren) mit qualifizierenden Verfahren eigenständig durch.

6 deuten komplexe Sachverhalte.

nennen mögliche Fehler beim Experimentieren.

unterscheiden Ursache und Wirkung.

reflektieren die gewählten Untersuchungsmethoden und diskutieren die Aussagekraft der Ergebnisse.

KK Kommunikation

Die Schülerinnen und Schüler ...

- 1 beziehen die Beiträge anderer in ihre Darstellung mit ein.
reflektieren die Beiträge anderer und nehmen dazu Stellung.
lösen komplexere Aufgaben in Gruppen, treffen dabei selbständig Absprachen in Bezug auf Aufgabenverteilung und Zeiteinteilung.
- 2 präsentieren Ergebnisse mit angemessenen Medien.
- 3 formulieren biologische Sachverhalte in der Fachsprache.

BW Bewertung*

Die Schülerinnen und Schüler ...

- 1 unterscheiden Werte, Normen und Fakten
- 2 begründen den eigenen Standpunkt
erläutern die Standpunkte anderer
- 3 wählen relevante Sachinformationen für komplexe Problem- und Entscheidungssituationen aus
wenden weitgehend selbstständig Strategien zur Bewertung in Entscheidungsfindungsprozessen an.

* je nach Zeit Diskussion nicht am Labortag sondern Einbettung in den Unterricht

Inhaltsbezogene Kompetenzen

Fachwissen

Die Schülerinnen und Schüler ...

FW5: erläutern das Erkennen und die spezifische Abwehr von Antigenen (Antigen-Präsentation, humorale und zelluläre Immunantwort, klonale Selektion)

Qualifikationsphase

Prozessbezogene Kompetenzen

Erkenntnisgewinnung

Die Schülerinnen und Schüler ...

EG1 Beobachten, beschreiben, vergleichen

- 1 beschreiben und erklären biologische Sachverhalte kriteriengeleitet durch Beobachtung und Vergleich.

EG2 Experimentieren

- 1 entwickeln Hypothesen, planen Experimente, führen diese durch und werten sie hypothesenbezogen aus.
- 2 diskutieren Fehlerquellen bei Experimenten (fehlender Kontrollansatz).

EG4 Fachgemäße Arbeitsweisen und Methoden

- 1 protokollieren Beobachtungen und Experimente.
- 2 beschreiben die Prinzipien biologischer Arbeitstechniken (PCR, DNA-Microarray, ELISA, Gel-Elektrophorese), werten Befunde aus und deuten sie.
- 3 erklären die Vorläufigkeit der Erkenntnisse mit Begrenztheit der Methoden.
- 4 analysieren und deuten naturwissenschaftliche Texte.
- 5 beschreiben, analysieren und deuten Abbildungen, Tabellen, Diagramme sowie grafische Darstellungen unter Beachtung der untersuchten Größen und Einheiten.

KK Kommunikation

Die Schülerinnen und Schüler ...

- 1 beschreiben und erklären biologische Sachverhalte unter Verwendung geeigneter Fachbegriffe.
- 3 entwickeln Fragen zu biologischen Sachverhalten und formulieren Hypothesen.
- 7 veranschaulichen biologische Sachverhalte adressatenbezogen und zielorientiert auf angemessene Art und Weise: Text, Tabelle, Diagramm, Schema, Skizze, Zeichnung, Conceptmap.
- 8 diskutieren komplexe biologische Fragestellungen, deren Lösungen strittig sind.

BW Bewertung

Die Schülerinnen und Schüler ...

- 1 bewerten mögliche kurz- und langfristige regionale und/oder globale Folgen eigenen und gesellschaftlichen Handelns. Dazu gehören die Analyse der Sach- und der Werteebene der Problemsituation sowie die Entwicklung von Handlungsoptionen.

Inhaltsbezogene Kompetenzen

Fachwissen

Die Schülerinnen und Schüler ...

FW1 Struktur und Funktion

1 erläutern Struktur-Funktionsbeziehungen auf der Ebene von Molekülen modellhaft (DNA-Basenpaarung, Enzyme, Rezeptormoleküle).

FW2 Kompartimentierung

2 erläutern die Funktion der Kompartimentierung.

FW3 Steuerung und Regelung

1 beschreiben kompetitive und allosterische Wirkungen (Enzymaktivität).

3 erläutern Konkurrenz, Parasitismus und Symbiose als Wechselbeziehungen zwischen Organismen.

FW5 Information und Kommunikation

2 erläutern die Informationsübertragung innerhalb der Zelle (Proteinbiosynthese bei Eukaryoten, Transkriptionsfaktoren, alternatives Spleißen).

4 erläutern das Erkennen und die spezifische Abwehr von Antigenen (Antigen- Präsentation, humorale und zelluläre Immunantwort, klonale Selektion).