

Labortag: Corona und die Immunabwehr

Geeignet für Klassenstufen 11-13
Dauer ca. 5 Schulstunden

Kurzbeschreibung der Inhalte des Labortags

Seit ca. zwei Jahren bestimmt die Covid-19 Pandemie unser tägliches Leben. Einkaufen, Essen gehen, die Schule besuchen - mit dem Einsatz von Schnell- und Selbsttests soll wieder ein Stück Alltag möglich sein, wenn sich große Teile unserer Bevölkerung impfen lassen. Im Rahmen dieses Labortages erfahren die Schüler*innen, wie ein Schnelltest und ein ELISA funktionieren, welche Limitationen sie haben und welche Unterschiede zum PCR-Test bestehen. Ferner geben wir einen kleinen Rückblick auf die Entwicklung der Pandemie, lernen die Abläufe der Immunreaktion bei einer Virusinfektion kennen und sprechen darüber, wie es möglich war, in so kurzer Zeit gleich mehrere Impfstoffe auf den Markt zu bringen.

Die Experimente

Im experimentellen Teil des Labortags führen die Schüler*innen einen ELISA-Test (Enzyme Linked Immunosorbent Assay) durch. In einem Modellversuch mit Plasma und Immunglobulinen aus Tierblut sollen die Schüler*innen herausfinden, welche ihrer „Patientenproben“ Antikörper auf SARS-CoV-2 enthalten.

ELISA zählen zu den wichtigsten antikörperbasierten Testverfahren zum Nachweis von Proteinen und Viren, aber auch niedermolekularen Substanzen wie Toxinen, Pestiziden oder Hormonen. Sowohl die Corona-Schnelltests als auch die Labortests auf Antikörper gegen SARS-CoV-2, welche Hinweise auf eine bereits durchgemachte Infektion geben können, beruhen auf diesem Testprinzip.

Mögliche Einbettung in den Unterricht

Immunbiologie

Klonale Selektion

Proteinbiosynthese

Bewerten: Gesundheitsfürsorge, Hygienevorschriften, sozialer Impfschutz

Erwünschtes Vorwissen der Schüler*innen:

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

Einblicke in das Berufsfeld Life Science

MTA, Arzt/Ärztin, Biotechnologie

Verortung in den Curricula

Einführungsphase

Prozessbezogene Kompetenzen

Erkenntnisgewinnung

Die Schülerinnen und Schüler ...

EG1 Beobachten, beschreiben, vergleichen

1 beschreiben komplexe Zusammenhänge strukturiert und sachgerecht.

3 vergleichen Zelltypen anhand schematischer Darstellungen basierend auf elektronenmikroskopischen Aufnahmen.

EG2 Experimentieren

1 planen zunehmend eigenständig hypothesengeleitet Experimente, führen diese durch und werten sie aus.

EG3 Mit Modellen arbeiten

1 erläutern biologische Sachverhalte mithilfe von Modellen.

EG4 Fachgemäße Arbeitsweisen und Methoden

2 erläutern biologische Arbeitstechniken, werten Befunde aus und deuten sie.

4 beschreiben, analysieren und deuten Abbildungen, Tabellen, Diagramme sowie grafische Darstellungen.

KK Kommunikation

Die Schülerinnen und Schüler ...

1 beschreiben und erklären biologische Sachverhalte strukturiert und unter korrekter Verwendung der Fachsprache.

2 veranschaulichen biologische Sachverhalte auf angemessene Art und Weise: Text, Tabelle, Diagramm, Schema, Skizze.

4 unterscheiden bei der Erläuterung physiologischer Sachverhalte zwischen Stoff- und Teilchenebene.

BW Bewertung

Die Schülerinnen und Schüler ...

1 führen eine ethische Analyse durch, wägen dabei Argumente ab, unterscheiden deskriptive von normativen Aussagen und begründen Handlungsoptionen.

Inhaltsbezogene Kompetenzen

Fachwissen

FW1 Struktur und Funktion

Die Schülerinnen und Schüler ...

1 beschreiben den Bau und die wesentlichen Eigenschaften biologisch bedeutsamer Moleküle (Proteine).

2 erläutern Struktur-Funktionsbeziehungen auf der Ebene von Molekülen modellhaft.

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).

EG3 Mit Modellen arbeiten

1 erläutern biologische Sachverhalte mithilfe von Modellen.

EG4 Fachgemäße Arbeitsweisen und Methoden

2 erläutern biologische Arbeitstechniken, werten Befunde aus und deuten sie.

4 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 strukturiert und unter korrekter Verwendung der Fachsprache.

2 veranschaulichen biologische Sachverhalte auf angemessene Art und Weise (Text, Tabelle, Diagramm, Schema, Skizze).

3 strukturieren biologische Zusammenhänge.

4 unterscheiden bei der Erläuterung physiologischer Sachverhalte zwischen Stoff- und Teilchenebene.

6 erörtern 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 (Enzyme, Rezeptormoleküle).

FW2 Kompartimentierung

2 erläutern die Funktion der Kompartimentierung.

FW5 Information und Kommunikation

2 erläutern das Prinzip der Signaltransduktion als Übertragung von extrazellulären Signalen in intrazelluläre Signale.