

Danke für das Herunterladen von **CSI: Cell science investigators**. Benutzen Sie diesen Unterrichtsplan mit einer Klasse von Schülern zwischen 12-14 Jahren um...



die Eigenschaften von Stammzellen zu wiederholen
Gebrauchen Sie echte Zellbilder um über Zellschaden bei Multipler Sklerose zu lernen



Diskutieren, wie Stammzellforschung möglicherweise helfen kann, Krankheiten zu behandeln

Führen Sie ein Experiment durch, das zeigt wie Stammzellen genutzt werden können, um neue Medikamente zu testen



zu lernen wie Stammzellen heutzutage zur Behandlung genutzt werden

Übersicht

Eine 60-minütige Unterrichtsstunde für 12-14-jährige über die möglichen medizinischen Anwendungen der Stammzellforschung, die einige Hauptaspekte der wissenschaftlichen Methoden veranschaulicht. Eine einfache Power-Point-Präsentation führt durch die Stunde und ist in mehrere kurze Abschnitte unterteilt, wobei man die Gruppenarbeit mit Demonstrationen im Plenum und einem praktischen Modell zu Medikamententest verbindet.

Cell science investigators schließt direkt an **Stammzellen entdecken!** an, eine einführende Unterrichtsstunde über Stammzellen und ihre Aufgabe im Körper. Beide Unterrichtspläne liefern flexible Hilfsmittel für Gastwissenschaftler oder Lehrer im Klassenraum. Ursprünglich wurden sie für den Unterricht zweier Wissenschaftler, die eine Schule besuchten, entworfen, aber sind auch mit den nötigen Informationen und Materialien ausgestattet, die es Lehrern ermöglichen, selber die Aktivitäten auszuführen.

Diese Orientierungshilfe umreißt die Art und Weise, wie **Cell science investigators** Unterricht unserer Meinung nach am Besten funktioniert. Wir hoffen jedoch, dass Sie die Details ihrem Bedarf (und ihren Anforderungen) entsprechend anpassen. Posten Sie Ihre Kommentare und Erfahrungen auf der Unterrichtsplan Seite:

1. Stammzellen entdecken - <http://www.eurostemcell.org/de/toolkititem/stammzellen-entdecken>
2. CSI: cell science investigators - <http://www.eurostemcell.org/toolkititem/csi-cell-science-investigators>

Lernziel

Alle Schüler

- Den möglichen Nutzen von Stammzellen in der Medizin und Forschung kennen
- Ein Beispiel einer Krankheit kennen, bei der Stammzellforschung in der Zukunft helfen könnte
- Wissen, dass ein wissenschaftliches Experiment ein angebrachter Test sein sollte

Bessere Schüler

- Wissen, was eine wissenschaftliche Kontrolle ist
- Begreifen, dass unterschiedliche Stammzelltypen auf unterschiedliche Weise nützlich sein können

Vorrausgesetztes Wissen

Diese Aktivität setzt voraus, dass der Schüler die **Stammzellen entdecken!** - Unterrichtseinheit absolviert hat oder über vergleichbares Wissen verfügt. Konkret bedeutet das, er weiß, dass Stammzellen sich selbst erneuern und differenzieren können, dass es unterschiedliche Stammzelltypen mit verschiedenen Eigenschaften gibt (Gewebe- und embryonale Stammzellen), sowie dass Gewebestammzellen wichtig sind im Körper. Eine kurze Wiederholung der Eigenschaften von Stammzellen ist in diesem Unterrichtsplan mit einbezogen, falls die Schüler jedoch zuvor nicht in diese Konzepte eingeführt worden sind, sollte mehr Zeit veranschlagt werden.

Materialien und Vorbereitung

Eine Materialcheckliste ist am Ende dieser Anleitung angefügt. Benötigte Vorbereitung:

Vor der Unterrichtsstunde

- Bereiten Sie Indikatorpapierstreifen vor, indem Sie Filterpapiere in Rotkohlsaft einweichen und sammeln Sie die, für das Experiment „**Gebrauch von Zellen, um neue Medikamente zu finden**“ notwendige Ausstattung zusammen. Sie können die Indikatorpapiere bereits bis zu einigen Wochen vorher komplette Anleitung finden Sie in der Aufgabenstellung von „**Gebrauch von Zellen, um neue Medikamente zu finden**“.
- Drucken Sie die Arbeitsblätter für „**Was läuft schief bei MS?**“ und „**Gebrauch von Zellen, um neue Medikamente zu finden**“ aus.
- Lesen Sie die Anweisungsnotizen, die sich neben den PowerPoint Folien innerhalb des **Cell science investigators** PowerPoint Ordners befinden. Diese Notizen geben eine detaillierte Anleitung, wie die Unterrichtsstunde und die Aufgaben durchgeführt werden sollen.
- Bereiten Sie einen Umschlag vor, worin auf einem Blattpapier die Nachricht „Spring!“ steht.

Unterrichtsstruktur und Zeitvorgaben

Siehe **CSI: Cell science investigators** PowerPoint für detaillierte Anleitungen der einzelnen Unterrichtsaktivitäten.

Aktivität	Benötigte Zeit	Von...bis... (fügen sie die Zeiten ein, z.B. 9-9:05)
Start: Schüler kommen an und kommen zur Ruhe.	5 Min	
Einführung und Aufgabe 1: Wiederholung des Wissens über Stammzellen (Folie 1–4) Stellen Sie sich vor und beschreiben, was Ihr Unterricht beinhalten wird. Benutzen Sie das Wiederholungsarbeitsblatt und die Zellformen, um die Schüler an die Grundlagen der Stammzeleigenschaften zu erinnern.	5 Min	
Präsentation & Demonstration: MS und Nerven (Folie 5–10) Stellen Sie die Symptome und einige Hauptfakten der Krankheit Multiple Sklerose (MS) vor. Demonstrieren Sie die Aufgabe der Nervenzelle, indem Sie die Schüler eine Reihe bilden lassen, in der eine Botschaft von einem zum nächsten übermittelt werden soll, um die Aufgabe von Nervenzellen zu demonstrieren.	10 Min	
Aufgabe 2: Was läuft schief bei MS? (Folie 11–12) Schüler arbeiten in Gruppen zusammen um einerseits Diagramme von gesunden und MS Nervenzellen zu untersuchen und andererseits echte Bilder von Nervenzellen des Gehirns miteinander zu vergleichen.	5 Min	
Presentation: Wie können Stammzellen helfen? (Folie 13–18) Diskutieren Sie Möglichkeiten, wie Stammzellen helfen können, neue Behandlungswege für MS zu entwickeln – erforschen der Krankheit, testen von Medikamenten, entwickeln von Stammzelltherapien – und mögliche Quellen solcher Stammzellen.	10 Min	
Aufgabe 3: Gebrauch von Zellen, um neue Medikamente zu finden (Folie 19–20) Schüler arbeiten in Gruppen, um ein Modell-Medikamententestexperiment zu planen und durchzuführen.	15 Min	
Nachbereitung (Folie 21–24) Beschreiben Sie Zelltherapien, die heute möglich sind, und heben Sie die Zeitdauer hervor, die nötig ist, um neue Therapien zu entwickeln. Fassen Sie Schlüsselaussagen zusammen. Schüler und Lehrer füllen feedback-Formulare aus.	10 Min	
Gesamtdauer:		60 Min

Materialien Checkliste

Klassenraumausstattung

- Computer mit PowerPoint
- Projektor und Leinwand, oder interaktives Whiteboard
- Gruppentische (ungefähr 4 Schüler pro Gruppe)

Präsentation

- **CSI: Cell Science Investigators** PowerPoint Folien
- Umschlag mit einem Blatt Papier mit der Anleitung: "Springen!"

Aufgabe 1: Wiederholung des Unterrichtsstoffes über Stammzellen

- 1x Arbeitsblatt pro Schülergruppe (idealerweise laminiert zur wiederholten Verwendung)
- 6x Zellformen zum ausschneiden pro Schülergruppe (idealerweise auf Karton und laminiert zur wiederholten Verwendung)
- *doppelseitiges Klebeband* (oder andere schnelle Methode, um Zellen auf das Arbeitsblatt zu kleben)

Aufgabe 2: Was läuft schief bei MS?

- 2 Arbeitsblätter pro Schülergruppe

Aufgabe 3: Gebrauch von Zellen, um neue Medikamente zu finden

- Pro Gruppe von 4 Schülern:
 - 6-well Platte oder 6 x kleine Behälter
 - "Zellkultur" Probe: Indikationspapierstreifen, mittels Rotkohl hergestellt, (s. Aufgabenstellung und Antwortblatt für Instruktionen)
 - Testsubstanzen – 1 saure und 4 alkalische Haushaltssubstanzen, weiterhin Wasser (für Details siehe Aufgabenstellung und Antwortblatt)
 - 6 x 1ml Pipetten
 - 1 x Becher
 - 1 x Arbeitsblatt
 - Handschuhe und Schutzbrille

Wrap-up (Zusammenfassung)

- **CSI: Cell science investigators** feedback Formulare: Lehrer- und Studentenversionen

Mehr Informationen über Multiple Sklerose

- EuroStemCell Information über Stammzellforschung und MS:
<http://www.eurostemcell.org/de/faq/was-ist-multiple-sklerose-und-was-können-stammzellen-bewirken>
- International MS Society Public Information Booklet on Stem Cells (pdf):
http://www.eurostemcell.org/files/International_MS_Society_Public_Booklet_on_Stem_Cells_0.pdf
- Young person's guide by the Multiple Sclerosis Trust:
http://www.mstrust.org.uk/downloads/young_persons_guide.pdf

Zusätzliche Vorschläge für Aktivitäten

Wenn Sie mehr als eine Stunde zur Verfügung haben oder Ihren eigenen Workshop entwerfen wollen, hier sind einige zusätzliche Ideen zum Ausprobieren:

Zellprotokolle: Methoden um Zellen zu kontrollieren

Sie könnten eine Verkleidungsaufgabe durchführen lassen, um auf lustige Weise das Konzept der zellulären Spezialisierung, Aspekte wissenschaftlicher Methoden zu veranschaulichen und möglicherweise als Einstieg in eine Karriere-bezogene Diskussion. Ähnlich wie Stammzellen haben Schüler das Potenzial, sich zu Spezialisten ausbilden zu lassen, die unterschiedliche Berufe ergreifen, ganz abhängig davon, welche Fähigkeiten sie im Laufe ihrer Ausbildung erwerben und wie ihre entsprechende Entscheidung beeinflusst wird.

Schüler arbeiten in kleinen Gruppen. Je ein Schüler einer Gruppe stellt eine „Stammzelle“ dar. Geben Sie je einer Gruppe eine Schachtel, die eine Auswahl von Kleidungsstücken und die Beschreibung eines Berufes (z.B. Lehrer, Wissenschaftler, Elektriker, Installateur), Die Beschreibung sollte einige wesentliche Informationen darüber enthalten, was jemand für die Ausübung dieses Berufes braucht. Die Gruppe soll dann die „Stammzelle“ entsprechend kleiden. Einer von ihnen soll dann als Berichterstatter bestimmt werden, der jede Entscheidung und Aktion der Gruppe dokumentiert. Sie müssen dann ein Protokoll darüber erstellen, wie ein Schüler in einen Lehrer, Wissenschaftler usw. verwandelt werden kann, und dies detailliert genug, damit andere dies nachvollziehen können. Wenn Sie genug Zeit haben, können Sie diese Anweisungen austauschen lassen, um zu sehen, ob die anderen Gruppen damit etwas anfangen können und letztlich zum selben Ergebnis kommen. Die Gruppe, die diesen Instruktionen folgen soll, könnte die Aufgabe erhalten, jedwede nicht eindeutige Anweisungen zu identifizieren. Am Ende schließen Sie mit einer Diskussion in der Klasse darüber ab, was an diesen Aufgaben schwierig war (z.B.: Hätte man der Beschreibung auch entsprochen, wenn man die „Stammzellen“ irgendwie anders gekleidet hätte?. Wie könnten Sie feststellen, ob sie die richtige Entscheidung getroffen haben?). Diskutieren Sie über die wichtige Bedeutung detaillierter Beobachtung, Dokumentation und Untersuchung in der Stammzellforschung um ein Protokoll zu erstellen, das auch andere erfolgreich nachvollziehen können. Sie könnten auch über mögliche Karrieren in der Forschung diskutieren.

Chemie Erweiterung

Für Chemielehrer, die auf den Farbwechsels bei dem Experiment in dieser Stunde weiter eingehen möchten, hat die BBC über zwei kurze Videoclips und einen Stundenplan über Rotkohl und pH:

http://www.bbc.co.uk/schools/teachers/bang/videos/lesson1_red_cabbage_indicator.shtml

Stammzell Konzepte

Bedenken Sie, dass unsere **Stammzellen entdecken!** Lektion als grundlegende Einführung in Stammzellkonzepte ausgelegt ist, bevor Sie sich **Cell science investigators**. Zuwenden. Wir verfügen in unserem Toolkit weiterhin über eine größere Auswahl anderer Mittel und Aktivitäten in Sachen Stammzellen. Besorgen Sie sich **Stammzellen entdecken!** and entdecken Sie unsere anderen Mittel hier: <http://www.eurostemcell.org/de/toolkititem/stammzellen-entdecken>

Anerkennung und Lizenz:

Förderung: Die Entwicklung von **CSI: Cell science investigators** wurde von dem European Community's Seventh Framework Programme durch EuroStemCell gefördert.

Autoren: **CSI: Cell science investigators** wurde erstellt und entwickelt durch Emma Kemp und Ian Chambers, MRC Centre for Regenerative Medicine, University of Edinburgh.

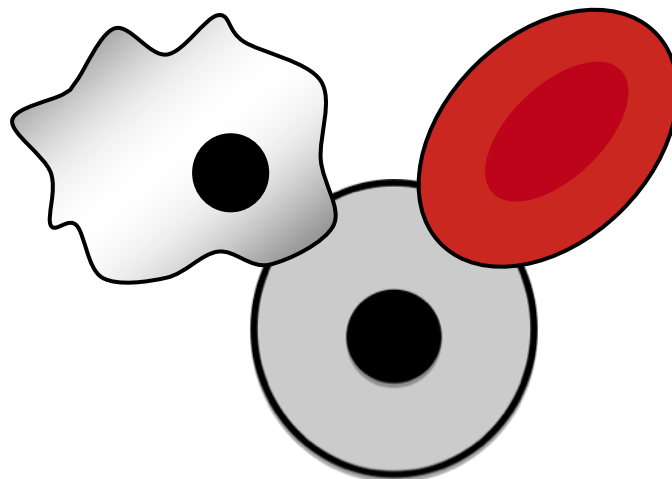
Anerkennung: Shona Reid, ihre Kollegen und Studenten James Young High School, Livingston, Scotland, die an der Testserie teilgenommen haben und hilfreichen Rat und Feedback geboten hat. Gianvito Martino der Division of Neuroscience, San Raffaele Hospital, Milan bewertete Informationen über MS.

Bildkreditierung: Angaben zu Herkunft und Quelle von Illustrationen bzw. Bildern finden Sie bei den jeweiligen Bildern. Dort, wo keine Angaben zur Herkunft der Diagramme gemacht wurden, wurden sie von Emma Kemp für EuroStemCell entworfen.

Lizenz: Diese Arbeit wurde unter der Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported License. Lizenziert. Für eine Kopie dieser Lizenz schauen Sie bitte nach unter <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/> oder schicken einen Brief zu Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California, 94105, USA

CSI: Cell science investigators

Wiederholung von Stammzellen

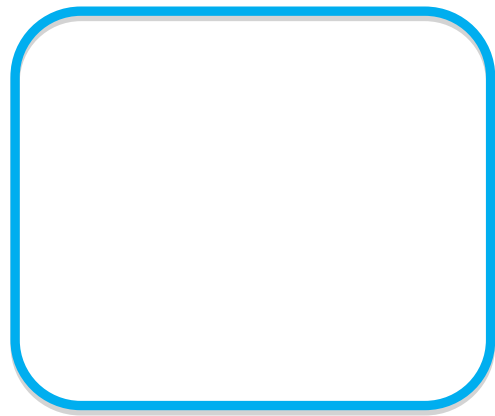


Eine kurze Starteraktivität. Schüler kleben auf einem Arbeitsblatt gemeinsam in Gruppenarbeit Zellen auf die richtige Stelle, um ein Diagramm zu entwerfen, dass die zwei Schlüsseleigenschaften von Stammzellen zeigt: Selbsterneuerung und Differenzierung.

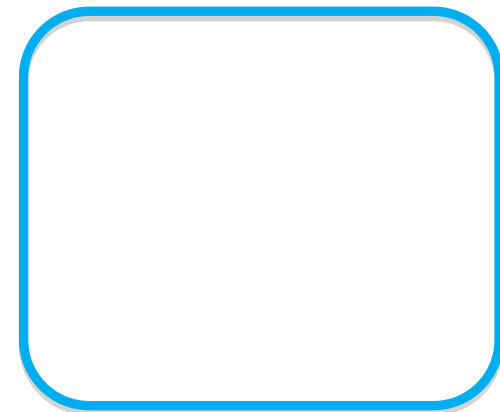
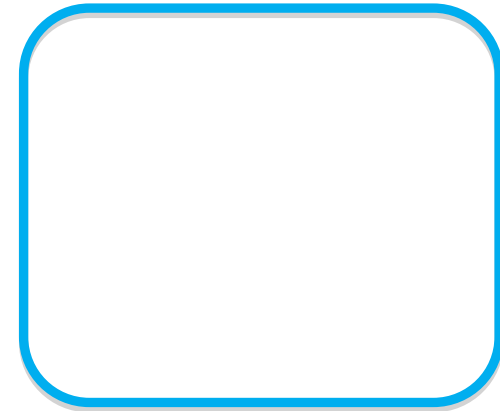


CSI: Cell science investigators

Was können Stammzellen machen?

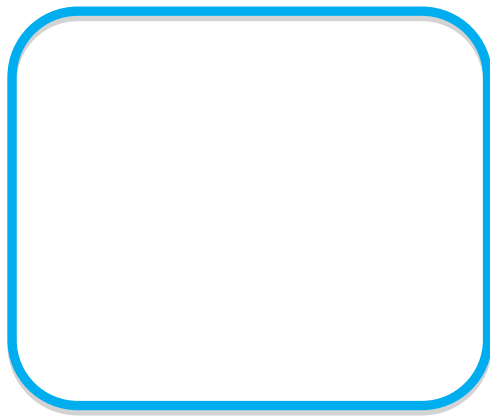


Selbsterneuerung
= fertige Kopien an

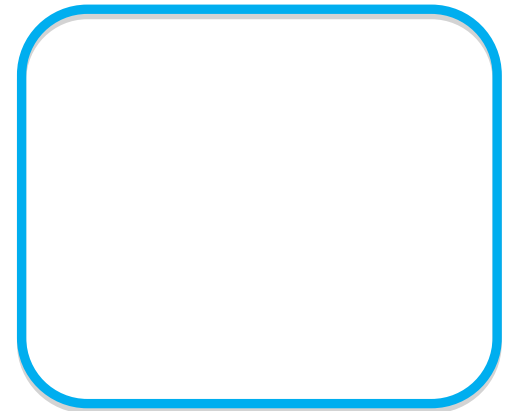
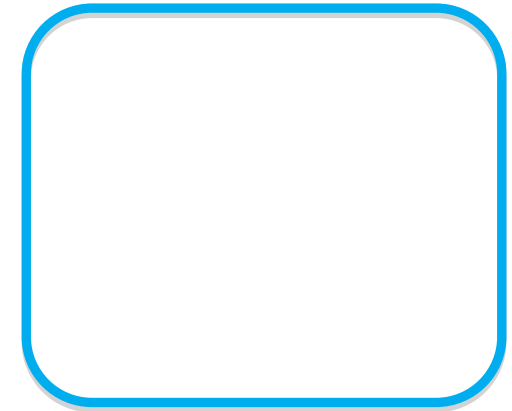


CSI: Cell science investigators

Was können Stammzellen machen?



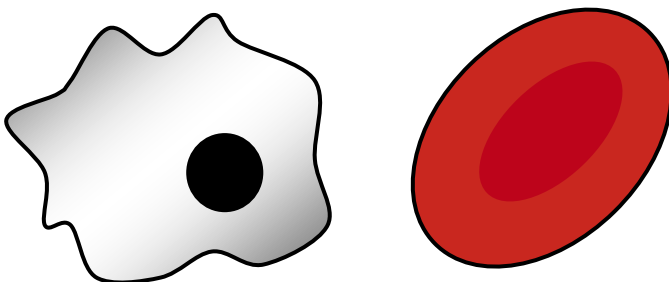
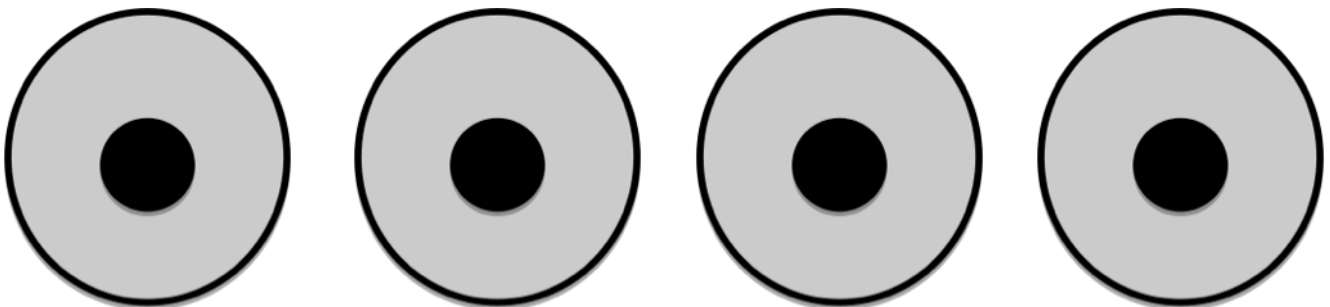
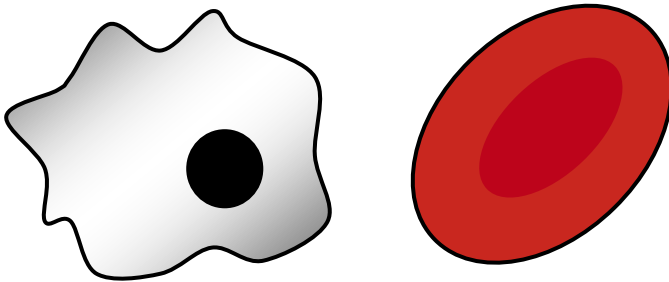
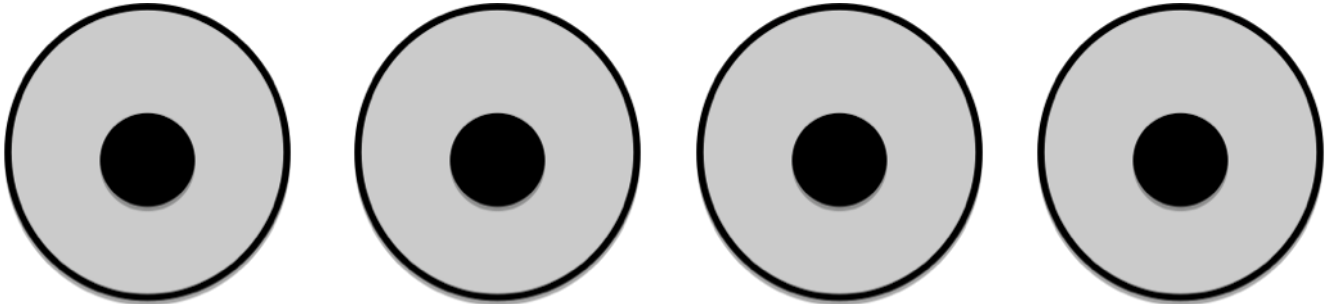
Differenzierung
= fertige verschiedene Zellarten an



CSI: Cell science investigators

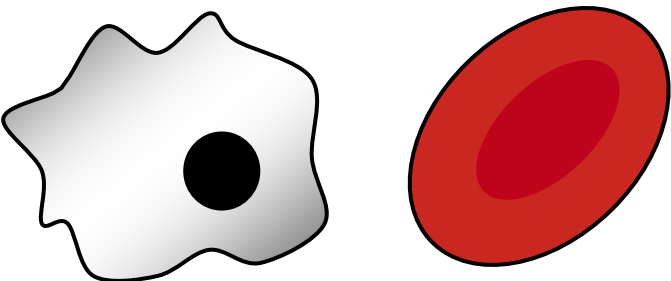
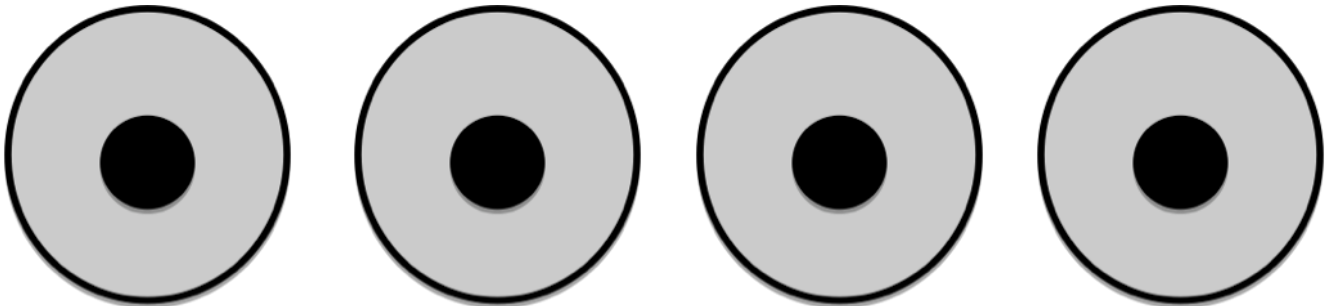
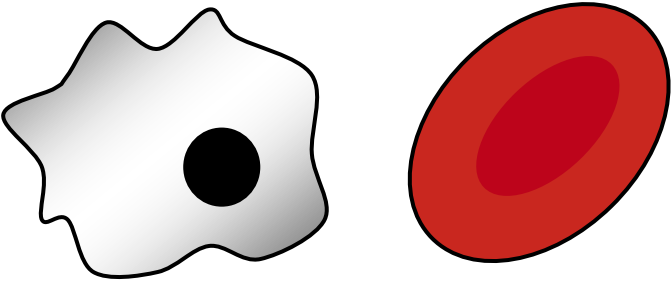
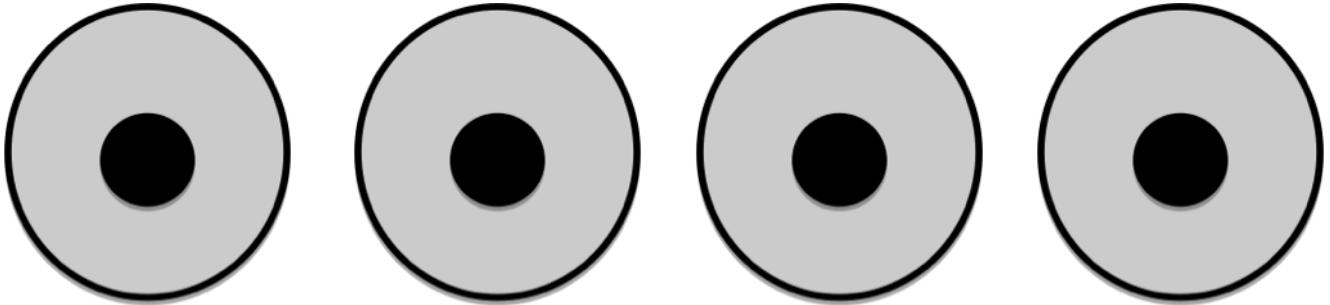
Was können Stammzellen machen? Zellen zum Ausschneiden

Die unten abgebildeten Zellen reichen für eine Klasse, die in sechs kleine Gruppen unterteilt ist (vier oder fünf Schüler pro Gruppe). Jede Gruppe braucht vier runde Stammzellen und zwei spezialisierte Blutzellen.



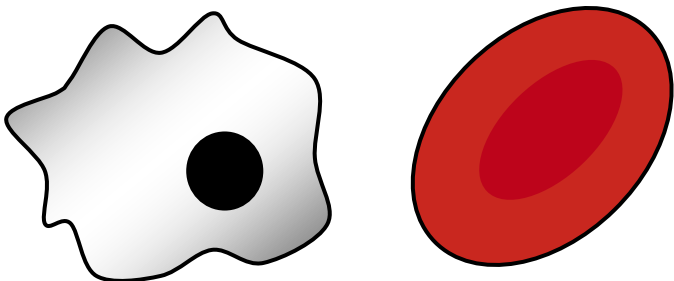
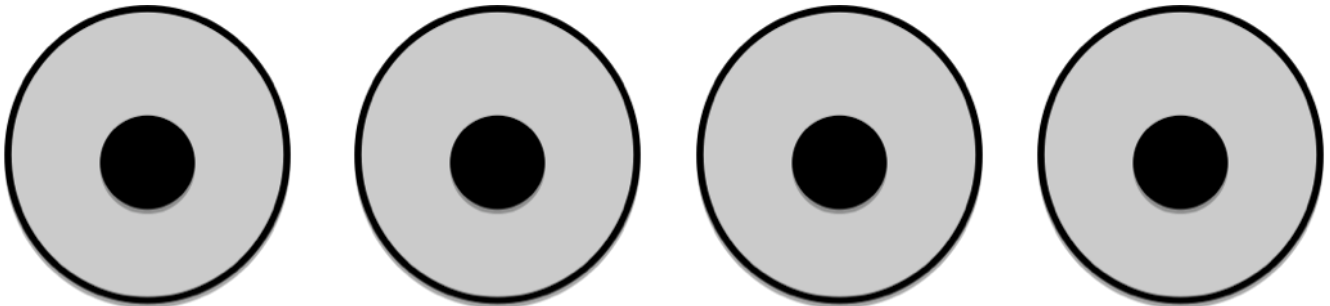
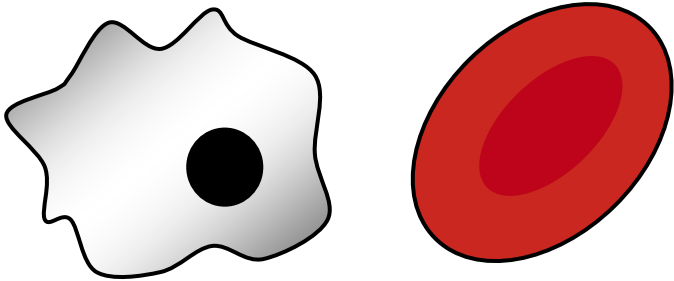
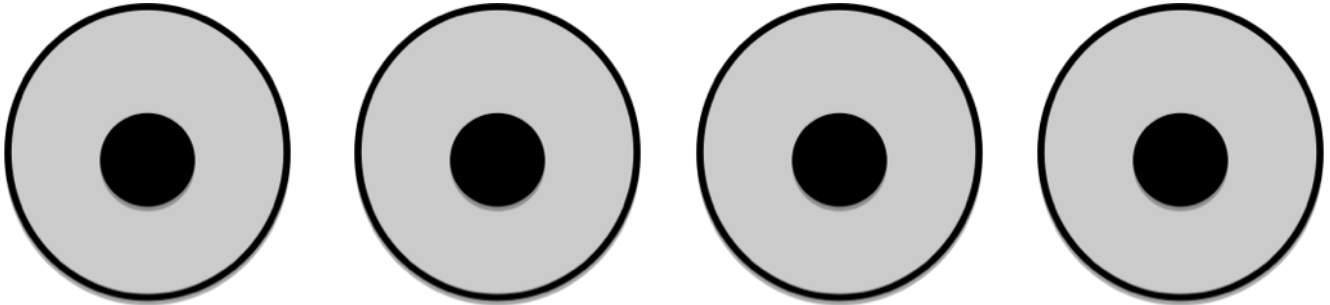
CSI: Cell science investigators

Was können Stammzellen machen? Zellen zum Ausschneiden



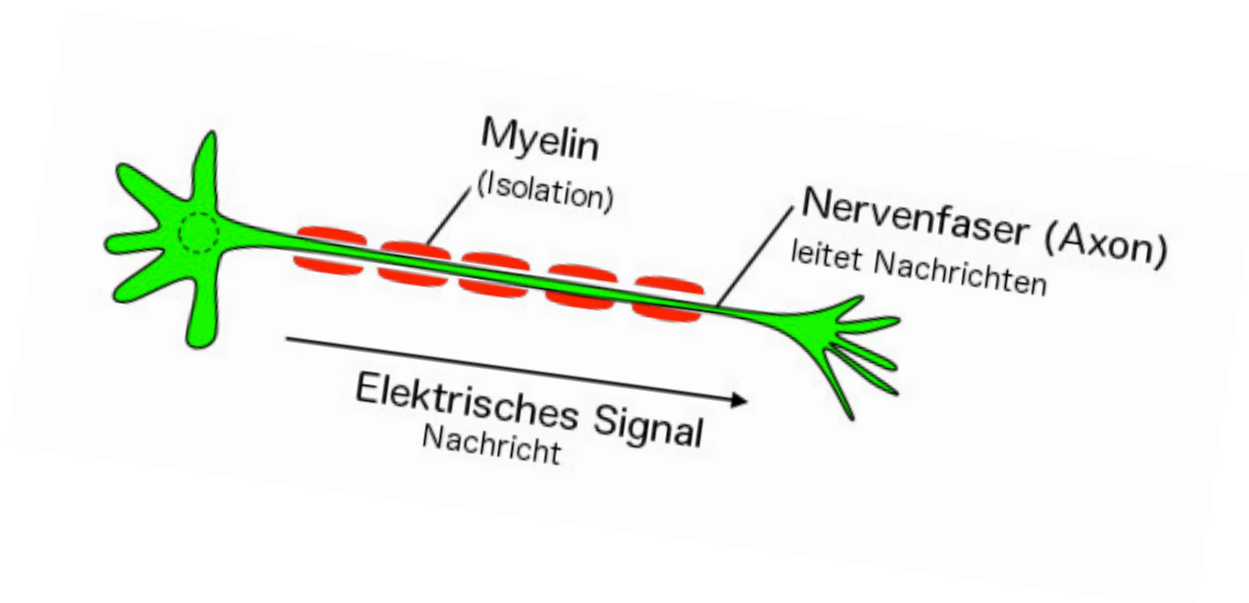
CSI: Cell science investigators

Was können Stammzellen machen? Zellen zum Ausschneiden



CSI: Cell science investigators

Was läuft schief bei MS?

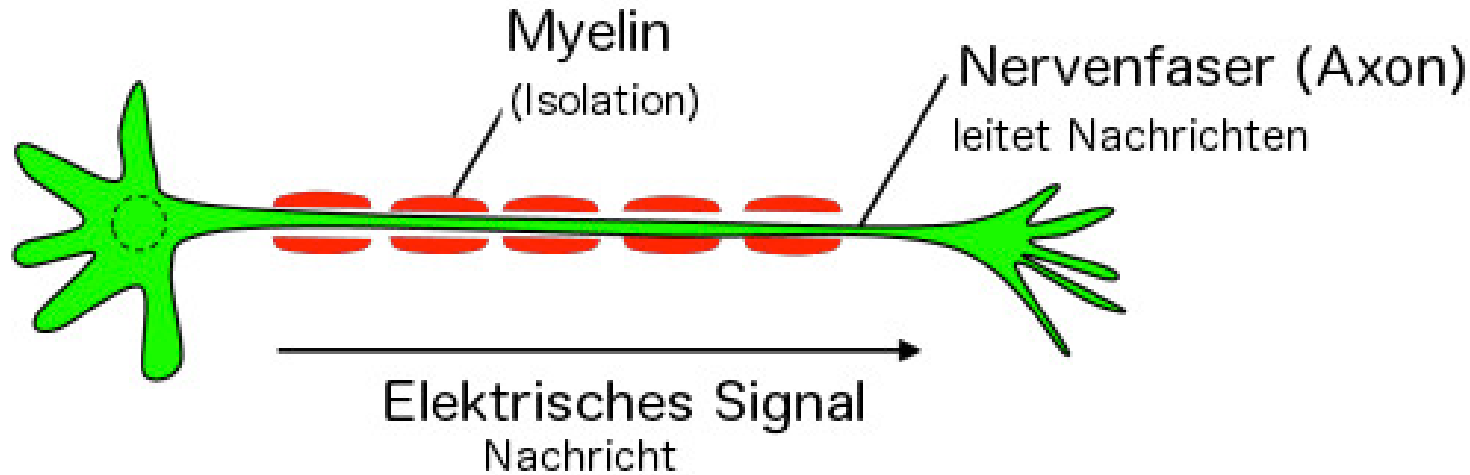


Schüler arbeiten in Gruppen, um Diagramme von Nervenzellen zu examinieren, Probleme mit MS-betroffenen Zellen zu bestimmen und ihr Wissen anzuwenden, um echte Nervenzellbilder anzuschauen.



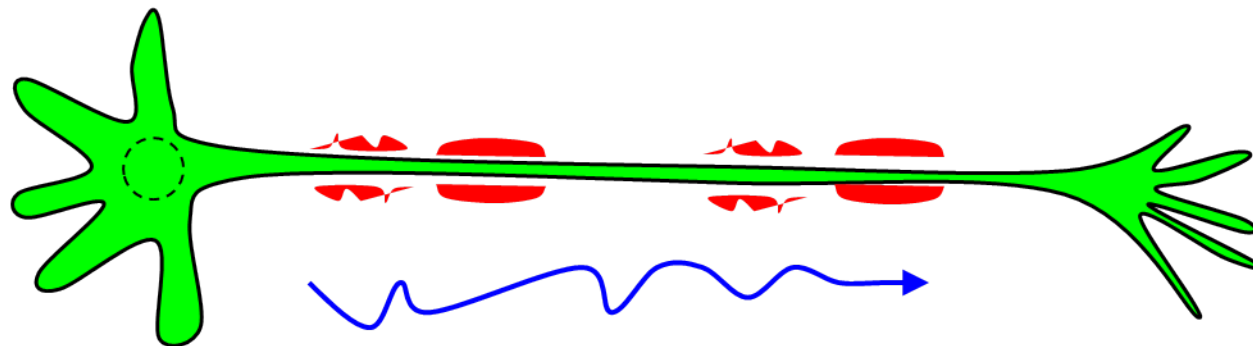
CSI: Cell science investigators

Was läuft schief bei MS?



Gesunder Nerv

Diese Nervenzelle kann ein Signal sehr schnell weiterleiten

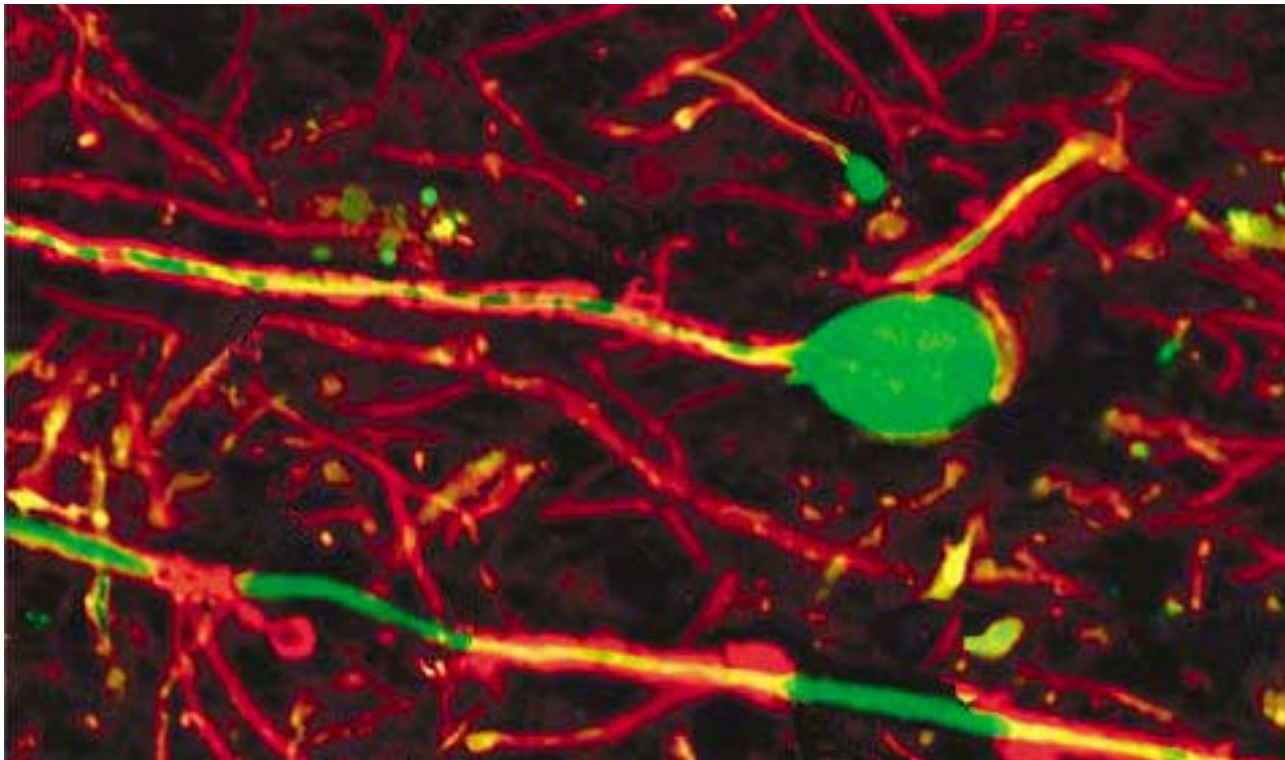


Was läuft hier schief?

Markiere die Probleme auf diesem beschädigten Nerv

CSI: Cell science investigators

Was läuft schief bei MS?



Hat dieser Patient MS?

Rot = Myelin

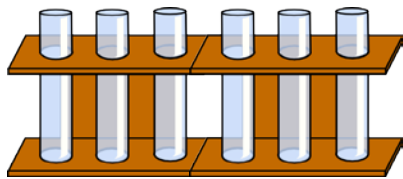
Grün = Nerv

Gelb = Nerv + Myelin

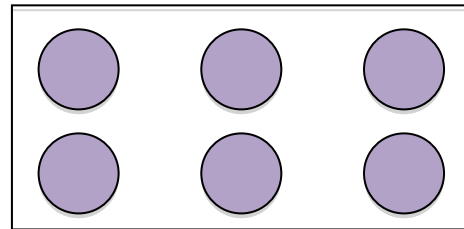
Bild wiedergegeben mit Erlaubnis von Bruce D. Trapp, Ph.D., John Peterson, B.S., Richard M. Ransohoff, M.D., Richard Rudick, M.D., Sverre Mörk, M.D., Ph.D., und Lars Bö, M.D.
Axonal Transection in the Lesions of Multiple Sclerosis, N Engl J Med 1998; 338:278-285: <http://www.nejm.org/toc/nejm/338/5/>

CSI: Cell science investigators

Die Verwendung von Zellen für das
Entdecken neuer Medikamente



+



Zu testende
Substanzen

Modell Zellproben

Ein Experiment, bei dem Schüler fünf Substanzen testen um davon eine zu identifizieren, mit der möglicherweise die Forschung in Richtung auf ein neues MS Medikament weiter geführt werden kann



CSI: Cell science investigators

Gebrauch von Zellen, um neue Medikamente zu finden

VORBEREITUNG UND ANTWORTEN

Ausstattung

Jede 4er Gruppe von Schülern benötigt eine Box mit folgendem Inhalt:

- 1 x Arbeitsblatt
- 6-well Platte oder 6 x kleine flache Behälter für 'Zellkultur' - Proben
- 6 x 'Zellkultur' –Probe-: Indikatorpapierstreifen, hergestellt durch einweichen von Filterpapier in Rotkohlsaft (s. u.)
- Testsubstanzen in Reagenzgläsern, die mit A-E beschriftet sind:
 - 3 x alkalische Haushaltssubstanzen, beschriftet mit A, C and E (z.B. Flüssigseife, Oberflächenreiniger, Waschpulverlösung)
 - 1 x saure Haushaltssubstanz, beschriftet mit D (z.B. Essig oder Zitronenlimonade ohne Kohlensäure)
 - Wasser in einem Reagenzglas, beschriftet mit B
- 1 x beschriftetes Reagenzglas mit Wasser
- 6 x 1ml Pipetten
- 1 x Becher
- Handschuhe und Schutzbrille



Vorbereitung: Herstellung der Indikatorpapierstreifen

Rotkohlsaft kann als pH-Indikator benutzt werden. Bei pH-Werten von 1-3 ist er rot, von 6-7 lila, blau bei 8-10 und grün bei einem pH-Wert von 10.

Nehmen Sie einen ganzen Rotkohl und schneiden Sie ihn in Scheiben. Legen Sie ihn in eine Pfanne und bedecken Sie ihn mit Wasser. Nachdem Sie ihn 30 min gekocht haben, schalten Sie den Herd aus und lassen den Kohl auf Raumtemperatur abkühlen. Alternativ können Sie den Kohl mit kochendem Wasser übergießen und in einen Mixer tun, oder ihn mit einem Holzlöffel zerstampfen bis die Flüssigkeit sich tief lila verfärbt.

Zerschneiden Sie etwas Filterpapier in runde Stücke, die in Ihre Probenbehälter passen. Schneiden Sie genug für Ihre ganze(n) Klasse(n) plus ein paar Reservestücke aus. Legen Sie die Papierchen in den Rotkohlsaft und lassen Sie sie für ca. 30 min darin einweichen. Nehmen Sie sie wieder heraus, und lassen sie auf einer sauberen Oberfläche trocknen. Die Papierchen können in einem luftdichten Behälter für einige Monate aufbewahrt werden, bevor der Saft oxidiert und nicht mehr als Indikator brauchbar ist.

Warnung

Nutzen Sie niemals gefährliche Substanzen. Nutzen Sie nie starke Säuren oder Basen. Füllen Sie die Testsubstanzen nie in Tassen, Saftflaschen oder andere Behälter zum Essgebrauch, da sie für etwas zu essen oder trinken gehalten werden könnten. Stellen Sie sicher, dass alle Substanzen und Behälter klar beschriftet sind, damit Sie sie eindeutig identifizieren können. Alle Schüler müssen Schutzbrillen tragen. Schutzhandschuhe sind nicht unbedingt notwendig für die Sicherheit, sofern die hier vorgeschlagenen Substanzen verwendet werden, aber Schüler haben oft Spaß an dem neuen Gefühl, sie zu tragen. Wenn Handschuhe benutzt werden, nehmen Sie keine Latexhandschuhe. Am Ende des Experiments leeren und waschen Sie die Becher. Entsorgen Sie die gebrauchten Handschuhe und die Pipetten. Platzieren Sie die Behälter mit jeglichen Substanzresten, die Sie verwahren wollen, an einem angemessenen Platz- klar beschriftet, auch mit möglichen Risiken und außerhalb der Reichweite von Kindern. Während des Experiments sollte immer ein Lehrer anwesend sein und Sie sollten Ihre eigene Risikoeinschätzung vor der Stunde ausführen.

CSI: Cell science investigators

Gebrauch von Zellen, um neue Medikamente zu finden

VORBEREITUNG UND ANTWORTEN

Methode

Die Schüler sollten ihr eigenes Experiment planen, indem sie das mitgelieferte Arbeitsblatt benutzen. Ziel ist es, die Substanzen A bis E auf ihre „Zellen“ zu testen (Indikatorpapierchen) und die Ergebnisse zu benutzen, um eine Substanz für die weitere Forschung in Richtung eines potentiellen neuen Medikamentes auszuwählen. Ermutigen Sie die Schüler, darüber nachzudenken, ihr Experiment zu einem akkuraten und adäquaten Test zu machen, durch die:

- Benutzung der gleichen Menge jeder Lösung
- Benutzung von Wasser als Kontrolle. Beachten Sie, dass Schüler u.U. nicht mit dem Wort „Kontrolle“ vertraut sind, aber normalerweise lernen sie, was ein „ordentlicher Test“ ist.
- Benutzung von einer Pipette pro Lösung

Schüler könnten u.U. nicht mit dem Umgang von Pipette zur Mengemessung von Lösungen vertraut sein.

Ergebnisse

Testlösung	Substanz	erwartete Farbe
Medikament A	Flüssigseife	Grün
Medikament B	Wasser	Keine Veränderung (lila)
Medikament C	Dettol (oder vergleichbar) Oberflächenreiniger	Grün
Medikament D	Essig oder Limonade	Rot
Medikament E	Waschpulverlösung	Blau/grün (verändert sich zu gelb, wenn man es stehen lässt)
Wasser (Kontrolle)	Wasser	Keine Veränderung (lila)

Fazit

Die Schüler sollten Substanz D zur weiteren Erforschung auswählen. Betonen Sie, dass es noch viel mehr weiterer Forschung bedarf, bevor dies als Medikament für Patienten benutzt werden könnte.

Farbveränderungen

Der Kohlindikator färbt sich rot bei einem pH von 1-3, lila um 6-7 herum, blau bei 8-10 und grün bei über 10. Den Schülern wird erzählt:

✓ Rot = Myelin.
Dein Medikament wird dem Nerv helfen.

✗ Green = bloßer Nerv.
Dein Medikament beschädigt das Myelin.

CSI: Cell science investigators

Gebrauch von Zellen, um neue Medikamente zu finden

Methode

Plane und führe ein Experiment aus um zu entscheiden welche Substanz ein gutes Medikament sein würde und für weitere Forschung angebracht wäre.

Du wirst ausgestattet mit:

- 5 zu testende Substanzen
- Ein Tablett mit Nervenzellen, die im Labor von Stammzellen gezüchtet wurden.
- Etwas Wasser. Überlege, wie Wasser helfen kann um ein glaubwürdiges Experiment zu erstellen.

Wie wirst du wissen das es funktioniert?

Beobachte den Farbenwechsel:

- ✓ Rot = Myelin. Das bedeutet, dass die Testsubstanz den Nervenzellen hilft.
- ✗ Grünü = bloßer Nerv. Das bedeutet, dass die Testsubstanz dem Myelin schadet.

Method

Notiere Dein Vorgehen des Experiments in der unten stehenden Box.

Nun drehe die Seite um und schreibe Deine Ergebnisse auf.

CSI: Cell science investigators

Gebrauch von Zellen, um neue Medikamente zu finden

Ergebnisse

Testsubstanz	Farbe der Zellen nach dem Hinzufügen der Testsubstanz
A	
B	
C	
D	
E	
Wasser	

Fazit

Wir denken, dass die Testsubstanz _____ weitere Forschung erfordert, weil

_____.

CSI: Cell science investigators

Feedback Formular



Formular, das Ihnen hilft, Feedback über den Verlauf der Stunde zu sammeln.



1. Hat Dir die Unterrichtsstunde gefallen?

- Es hat mir sehr gefallen
- Mir hat es größtenteils gefallen

- Mir hat manches nicht gefallen
- Es hat mir gar nicht gefallen

2. Welche(r) Teil(e) des Unterrichts hat dir gefallen? Warum?

3. Welche(r) Teil(e) des Unterrichts hat dir nicht gefallen? Warum?

4. Wieviel hast Du durch diese Unterrichtsstunde gelernt?

- Ich habe viel Neues gelernt
- Ich habe einiges Neues gelernt

- Ich habe nicht viel gelernt
- Ich habe gar nichts gelernt

5. Versuche, zwei Dinge aufzuschreiben, die Du in dieser Unterrichtsstunde gelernt hast.

6. Was sollen wir ändern, um den Unterricht interessanter zu gestalten?

Umkreise die korrekten Antworten auf die unten aufgeführten Fragen.

1. Was ist eine Stammzelle?

- Eine Zelle, die sich selbst kopieren kann UND verschiedene Zelltypen enthält
- Eine Zelle, die hilft Infektionen zu bekämpfen
- Eine Zelle, die spezialisiert ist
- Eine Zelle, die alle Zelltypen des Körpers produzieren kann

A

B

C

D

2. Was machen Nervenzellen in deinem Körper?

- Sie halten Dich warm
- Sie verursachen eine verschwommene Sicht
- Sie helfen Dich wachsen zu lassen
- Sie tragen Signale durch den Körper

A

B

C

D

3. Multiple Sklerose ist eine Krankheit, die...

- Nervenzellen zerstört
- geheilt werden kann
- nur sehr junge Kinder betrifft
- der Haut schadet

A

B

C

D

4. Stammzellen können genutzt werden um spezialisierte Zellen, wie z.B. Nervenzellen, im Labor zu machen. Das bedeutet, dass Wissenschaftler Stammzellen benutzen können um zu helfen Krankheiten zu behandeln durch ...

- das Forschen an Zellen im Labor, um zu verstehen wie Krankheiten funktionieren
- das Testen neuer Medikamente an Zellen
- das Herstellen von Zellen, um sie Patienten zu geben und ihre zerstörten Zellen zu ersetzen
- all das, was in den obigen Antworten aufgeführt ist

A

B

C

D

5. Für welche Krankheiten werden Stammzellen zur Heilung benutzt?

- Keine, es gibt noch keine Stammzelltherapien
- Alle Krankheiten können mit Stammzellen geheilt werden
- Manche Blutkrankheiten, Verbrennungen und Augenschäden
- Keines der oben aufgeführten Punkte

A

B

C

D

Danke für Deine Hilfe. Wir hoffen, Dir hat diese Unterrichtsstunde gefallen.

1. Welche Unterrichtsstunde(n) haben Sie beobachtet?

2. Wie würden Sie das Niveau der Schüler bezüglich der Mitarbeit im Vergleich zum üblichen Niveau im Unterricht beschreiben?

- Der Hauptteil der Schüler ist engagierter als normalerweise
- Einige Schüler sind engagierter als sonst
- Alle Schüler zeigen die selbe Beteiligung wie normalerweise
- Manche Schüler zeigen weniger Beteiligung als normalerweise
- Der Hauptteil der Schüler ist weniger engagiert als normalerweise

3. Wurde der Inhalt gut vermittelt, bezogen auf das Alter und die Fähigkeiten der Schüler?

Sollten einige Teile der Stunde angemessener gewesen sein als andere; erklären Sie bitte, welche Teile problematisch waren und warum

4. Wir haben verschiedene Formen der Vermittlungen kombiniert. War die Ausgewogenheit der Aktivitätstypen ausreichend? Falls nicht, was sollte geändert werden?

5. War der Inhalt gut an die curricularen Ziele angeglichen? Falls nicht, was sollte geändert werden?

Bitte umdrehen

6. Würden Sie in Betracht ziehen, den Besuch zu wiederholen, oder Kollegen vorzuschlagen, ein ähnliches Event zu organisieren? Warum / Warum nicht?

7. Weitere Kommentare oder Vorschläge bezüglich der heutigen Aktivitäten?

8. Wir wollen downloadbare Bildungshilfsmittel über Stammzellen and regenerative Medizin kreieren. Würden Sie die heutigen Hilfsmittel selbst benutzen, oder was würden Sie anstatt dessen bevorzugen?

9. Suchen Sie online nach Lehrhilfsmitteln, falls ja, gibt es irgendwelche bestimmten Seiten, oder Hilfsmittel, die Sie schätzen? (zu irgendeinem Thema, nicht nur zu Stammzellen)

Danke, dass Sie sich Zeit genommen haben. Ihre Bemerkungen werden uns helfen um unsere Aktivitäten zu entwickeln und geben uns eine Orientierung für andere Wissenschaftler, die Schulen besuchen wollen