

Überblick

Alles über Stammzellen ist ein flexibles Unterrichtsinstrument für die Altersgruppen 11 – 14 und 16+. Es besteht aus vier Sets von Aktivitätskarten, die Grundkenntnisse über die Stammzellwissenschaft und ihre mögliche Verwendung umfassen. Die Karten stehen in zwei Versionen für verschiedene Altersgruppen zur Verfügung und werden durch einfache Arbeitsblätter für Schüler, die zusätzliche Unterstützung benötigen, ergänzt.

In diesem Leitfaden sind verschiedene Möglichkeiten zur Verwendung der Materialien beschrieben, aber Sie können sich auch eigene Aktivitäten ausdenken. Teilen Sie uns Ihre Anregungen und Erfahrungen mit, indem Sie Ihre Kommentare auf <http://www.eurostemcell.org/de/resources> posten. Sie können uns auch über das Kontaktformular auf <http://www.eurostemcell.org/de/contact> kontaktieren.

Lernziele

Alle Schüler:

- Verstehen, dass sich **Stammzellen** im Unterschied zu spezialisierten Zellen sowohl **selbst erneuern als auch differenzieren** können
- Verstehen, dass es **verschiedene Arten von Stammzellen** gibt, und einige **wesentliche Eigenschaften** von Gewebe- und embryonalen Stammzellen beschreiben können
- Betrachtung der **möglichen Anwendungsgebiete** der Stammzellforschung, einschließlich der Verwendung von Zellen für Therapien, in der Arzneimittelprüfung und zur Entwicklung von Krankheitsmodellen

Leistungsstärkere Schüler:

- Betrachtung von induzierten pluripotenten Stammzellen als Beispiel für die DNS-Technologie und Erörterung **der Möglichkeiten für ihre Verwendung**

Vorausgesetztes Wissen

Diese Aktivitäten setzen voraus, dass die Schüler eine grundlegende Vorstellung davon haben, worum es sich bei Zellen, Embryonen, Genen und DNS handelt. Die Schüler sollten im Vorfeld oder zu Beginn der Unterrichtseinheit eine einfache Einführung zu den Begriffen „Stammzelle“ und „spezialisierte Zelle“ erhalten.

Materialien

Zur Verfügung gestellt in Form von PDF- und Microsoft-Word- oder -PowerPoint-Dateien zum Download:

- Die Aktivitätskarten sind in vier Themenbereiche unterteilt.
- Fragebogen (optional)
- Arbeitsblätter für leistungsschwächere Schüler (optional)
- Vorlagen für Poster (optional)

Die PDF-Dateien sind so konzipiert, dass sie im DIN-A4-Format ausgedruckt und auf Karten im DIN-A5-Format zugeschnitten werden können. Bei beidseitigem Druck entstehen Karten mit einem Foto auf der einen und dem dazugehörigen Text auf der anderen Seite sowie einige einseitig bedruckte Karten mit Diagrammen. Bei einseitigem Druck kann der jeweils zu den Fotos gehörende Text leicht an den Kartenüberschriften erkannt werden.

Die vier Themenbereiche der Karten:

1. Was ist eine Stammzelle? – Fähigkeiten von Stammzellen, Arten von Stammzellen
2. Woher stammen embryonale Stammzellen? – Blastozyste, Zellkultur, IVF
3. Warum sollte man sich mit Stammzellen befassen? – Verwendungsmöglichkeiten heute und in der Zukunft
4. Die Herstellung von Stammzellen – induzierte pluripotente Stammzellen (iPS-Zellen); nur für leistungsstärkere/ältere Schüler empfohlen; bei diesem Themenbereich benötigen die Schüler möglicherweise mehr Zeit und/oder Unterstützung.

Ähnliche Materialien

Auf <http://www.eurostemcell.org/de/resources> finden Sie unter anderem Aktivitäten, Fragespiele, Puzzle und Folien zu den Themen Ethik und „Stammzellen in den Medien“.

Zur Einführung in das Thema könnten Sie einen unserer Kurzfilme verwenden: www.eurostemcell.org/de/filme

Ein Glossar zum Thema Stammzellen finden Sie unter: <http://www.eurostemcell.org/de/glossar>

Überblick

Die Lernenden arbeiten in Gruppen zusammen und erstellen mithilfe der zur Verfügung gestellten Materialien Poster zu vier verschiedenen Themenbereichen. Dann sammeln sie die nötigen Informationen für die Beantwortung einer Reihe von Fragen, indem sie die Poster der anderen studieren.

Zeitvorgabe

1,5 bis 2 Unterrichtseinheiten (80 bis 110 min)

Materialien

Pro Gruppe von 4 bis 5 Lernenden:

- Aktivitätskarten zu einem Themenbereich
- 1 Arbeitsblatt (optional); für leistungsschwächere Lernende empfohlen
- 1 großer, leerer Bogen kartoniertes Papier, idealerweise im DIN-A1-Format
- Farbige Stifte
- Material, um die Karten auf die Poster zu kleben, z. B. Blu-Tack (<http://en.wikipedia.org/wiki/Blu-Tack>) oder Velcro-Kletpunkte (<http://velcrodots.com/>)

Für jeden Lernenden

- 1 Fragebogen

Aktivität	Zeit
<p>A. Einführung</p> <p>Option 1: Zeigen Sie den Film „A Stem Cell Story“, verfügbar unter: www.eurostemcell.org/films Sie können den Film über die Website auch als DVD bestellen. Laufzeit = 15 min</p> <p>Option 2: Führen Sie eine Diskussion über zentrale Fragen: Was sind Stammzellen, und worin unterscheiden sie sich von spezialisierten Zellen? Welche Arten von Stammzellen gibt es? Behandeln Sie Gewebestammzellen und embryonale Stammzellen. Wie könnten Stammzellen verwendet werden? Führen Sie ein Brainstorming zu entsprechenden Ideen durch.</p>	20 min
<p>B. Erstellen der Poster</p> <p>Die Schüler arbeiten in Kleingruppen zu viert oder zu fünft zusammen. Geben Sie jeder Gruppe die Aktivitätskarten zu einem der vier Themenbereiche, einen Bogen kartoniertes Papier im DIN-A1-Format, Material, um die Karten auf die Poster zu kleben, und ein paar farbige Stifte. Stellen Sie den Schülern die Aufgabe, ein Poster zu erstellen, das die drei Kernfragen beantwortet, die auf der entsprechenden Karte mit der Überschrift „Ihre Aufgabe“/„Eure Aufgabe“ stehen.</p> <p>Leistungsschwächere Lernende: Die Schüler bearbeiten das Arbeitsblatt zum Themenbereich ihrer Karten und verwenden das ausgefüllte Arbeitsblatt dann als Vorlage für ihr Poster. Den einzelnen Gruppenmitgliedern können auch Rollen zugeteilt werden, z. B. als Gruppenleiter, Verantwortlicher für die Zeit, Verantwortlicher für das Finden von Fakten, Schreiber oder Künstler.</p> <p>Weiteres Material für die Poster: Um weitere Quellen für Abbildungen und Informationen zu erhalten, können Sie unsere „Useful resources list“ (Cannot be found) auf www.eurostemcell.org/resources herunterladen.</p>	30 – 45 min
<p>C. Die Konferenz</p> <p>Zu wissenschaftlichen Konferenzen gehört häufig eine Postersession. Die an der Konferenz teilnehmenden Wissenschaftler präsentieren Poster zu ihrer Forschung, die als Anschauungsmaterial und Diskussionsgrundlage dienen. Kündigen Sie den Schülern an, dass sie ihre eigene wissenschaftliche Postersession durchführen werden. Geben Sie jedem Schüler einen Fragebogen, der alle Themenbereiche der verschiedenen Poster umfasst. Die Schüler müssen in ihren ursprünglichen Gruppen als Teams zusammenarbeiten, um anhand der Poster der anderen Gruppen möglichst schnell alle Fragen zu beantworten. Die Schüler könnten auch einen Sprecher ernennen, der bei dem Poster der jeweiligen Gruppe bleibt und den anderen die Inhalte erklärt.</p>	15 – 30 min
<p>D. Plenum</p> <p>Alle Schüler gehen die Antworten gemeinsam durch und korrigieren dabei eventuelle Missverständnisse. Sie können dies als Wettbewerb zwischen den Gruppen mit einer Belohnung für die meisten richtigen Antworten durchführen.</p>	15 min

Aktivität 2: Wissenschaft präsentieren

Alles über Stammzellen

Überblick

Die Schüler bereiten in Gruppen Präsentationen vor, mit denen sie die anderen über einen bestimmten Aspekt der Stammzellwissenschaft informieren sollen.

Zeitvorgabe

1,5 bis 2 Unterrichtseinheiten (95 bis 120 min)
ODER Ausweitung zu einem längeren Projekt

Materialien

Pro Gruppe von 4 bis 5 Schüler:

- Aktivitätskarten zu einem Themenbereich
- 1 Arbeitsblatt (optional); für leistungsschwächere Schüler empfohlen
- Zugang zu PowerPoint oder Materialien zur Erstellung von Postern (optional)

Für jeden Schüler

- 1 Fragebogen

Aktivität	Zeit
A. Einführung Option 1: Zeigen Sie den Film „A Stem Cell Story“, verfügbar unter: www.eurostemcell.org/films Sie können den Film über die Website auch als DVD bestellen. Laufzeit = 15 min Option 2: Führen Sie eine Diskussion über zentrale Fragen: Was ist eine Stammzelle, und worin unterscheidet sie sich von einer spezialisierten Zelle? Welche Arten von Stammzellen gibt es? Behandeln Sie Gewebestammzellen und embryonale Stammzellen. Wie könnten Stammzellen verwendet werden? Führen Sie ein Brainstorming zu entsprechenden Ideen durch.	20 min
Vorbereitung der Präsentationen Die Schüler arbeiten in Kleingruppen zu dritt oder zu viert zusammen. Geben Sie jeder Gruppe die Aktivitätskarten zu einem der vier Themenbereiche. Die Schüler bereiten eine 5-minütige Präsentation vor, in der sie die wesentlichen Punkte aus ihren Karten erläutern. Sie können die Karten während der Präsentation hochhalten, falls sie die Bilder zeigen wollen. In der Präsentation MÜSSEN die drei Kernfragen beantwortet werden, die auf der entsprechenden Karte mit der Überschrift „Ihre Aufgabe“, „Eure Aufgabe“ stehen. Jedes Mitglied der Gruppe muss einen Teil der Präsentation durchführen. Leistungsschwächere Schüler: Die Schüler bearbeiten das Arbeitsblatt zum Themenbereich ihrer Karten, um die wesentlichen Punkte herauszufinden. Das ausgefüllte Arbeitsblatt liefert die Struktur für ihre Präsentation. Weitere Anregungen für Präsentationen: Die Aktivität könnte mit der Aufgabe „Erstellen eines Posters“ aus Aktivität 1 kombiniert werden. Die Schüler erstellen zunächst die Poster, um diese dann als visuelles Hilfsmittel für ihre Präsentationen zu nutzen. Falls Ihnen Computer zur Verfügung stehen, könnten die Gruppen stattdessen PowerPoint-Folien erstellen. Quellen für Abbildungen und Informationen finden Sie in unserer „Useful resources list“ auf www.eurostemcell.org/resources . Diese zusätzlichen Optionen sind zeitaufwändiger und könnten vielleicht Teil eines längeren Forschungsprojekts sein. Die Schüler könnten anschließend dazu ermutigt werden, eigene Fragen zu ihrem Themenbereich zu formulieren und sie den anderen zu stellen.	30 – 45 min
C. Austausch über Stammzellen Geben Sie jedem Schüler einen Fragebogen, der alle Themenbereiche der verwendeten Karten umfasst. Die Gruppen tragen ihre Präsentationen vor, und die anderen versuchen, diesen die Antworten auf die Fragen zu entnehmen. Falls Sie daraus einen Wettbewerb machen wollen, könnten sich die Schüler im Anschluss an die Präsentationen zu ihren ursprünglichen Gruppen zusammenfinden und basierend auf den Antworten der Einzelnen eine Antwortenliste für das ganze Team erstellen.	30 – 40 min
D. Plenum Alle Schüler gehen die Antworten gemeinsam durch und korrigieren dabei eventuelle Missverständnisse. Sie können dies als Wettbewerb zwischen den Gruppen mit einer Belohnung für die meisten richtigen Antworten durchführen.	15 min

Memory (30 min)

Ein Spiel, bei dem es um zusammengehörige Karten geht

Materialien

- Einseitig bedruckte Aktivitätskarten – nur die Karten mit den Fotos und diejenigen mit dem dazugehörigen Text werden ausgewählt; die Karten mit den Diagrammen werden beiseitegelegt.
- Fragebögen

Die Schüler arbeiten zu dritt oder zu viert in Gruppen zusammen. Jede Gruppe hat ein vollständiges Set von Fotokarten zu allen behandelten Themenbereichen. Die Karten werden mit der bedruckten Seite nach unten auf den Tisch gelegt. Die Schüler decken abwechselnd 2 Karten ihrer Wahl auf. Wer ein zusammengehöriges Kartenpaar – eine Fotokarte und eine Textkarte mit derselben Überschrift – aufdeckt, liest der Gruppe die Textkarte vor. Anhand dieser Informationen versucht die Gruppe, die entsprechende Frage/die entsprechenden Fragen auf dem Fragebogen zu beantworten. Die zusammengehörigen Karten können aufgedeckt liegenbleiben, während die Schüler nach und nach alle Karten aufdecken. Zum Schluss sollten sie alle Fragen beantworten können.

Experten (30 – 40 min)

Die Schüler konzentrieren sich auf die Aktivitätskarten zu einem Themenbereich und werden zu „Experten“. Dann teilen sie ihr Expertenwissen mit den anderen, und es wird ein Fragebogen ausgefüllt.

Materialien

- Aktivitätskarten
- Arbeitsblätter
- Fragebögen oder Fragen auf einem Whiteboard

Falls Sie alle 4 Themenbereiche der Aktivitätskarten behandeln, arbeiten die Schüler zu viert in Gruppen zusammen. Falls Sie den fortgeschritteneren Themenbereich „Die Herstellung von Stammzellen“ aussparen möchten, arbeiten die Schüler in Dreiergruppen. Jede Gruppe erhält die Aktivitätskarten zu einem Themenbereich. Jeder Schüler erhält ein Exemplar des zu dem Themenbereich gehörenden Arbeitsblatts. Die Gruppen lesen ihre Karten und füllen ihre Arbeitsblätter aus. Dann werden neue Gruppen zusammengestellt, die zu jedem Themenbereich einen Experten zugeteilt bekommen. Mithilfe ihrer Arbeitsblätter erklären die Experten ihrer neuen Gruppe, was sie bisher gelernt haben. Dann erhält jede Gruppe einen Fragebogen, den sie mithilfe des gemeinsamen Wissens ausfüllt.

Posterpuzzle (45 min)

Eine schnellere und einfachere Version der Aufgabe in Aktivität 1, in der Poster erstellt wurden. Verwenden Sie dies als Aufgabe zur Wiederholung, wenn sich die Schüler bereits Wissen über Stammzellen angeeignet haben.

Materialien

- ENTWEDER Postervorlagen im DIN-A1-Format aus den online verfügbaren Dateien
- ODER Postervorlagen im DIN-A2-Format sowie auf DIN-A6-Format verkleinerte Aktivitätskarten (d. h. auf die Hälfte ihres üblichen DIN-A5-Formats)
- Fragebögen

Die Schüler arbeiten gruppenweise an der Zusammenstellung der Poster, indem sie die Karten auf die Vorlagen kleben und die Lücken ausfüllen. Beschränken Sie die Zeit für diese Aufgabe auf 15 Minuten, und lassen Sie die Gruppen um die Wette arbeiten, um das Arbeitstempo zu erhöhen. Dann erhalten alle Schüler einen Fragebogen und suchen in den Postern der anderen nach den Antworten. Achten Sie auf ein zügiges Tempo (Arbeitszeit 15 min). Es ist nicht notwendig, dass jeder alle Antworten herausfindet, aber die Gruppen sollten als Teams zusammenarbeiten, um möglichst viele Informationen zu sammeln. Stellen Sie die Fragen abschließend noch einmal in Quizform, wobei das Team, das sich am schnellsten meldet, Punkte erhält. Zusätzlich können Punkte vergeben werden, wenn ein Team falsche Antworten korrigiert oder Ungenauigkeiten verbessert.

Bitte beachten Sie: Wenn die Postervorlagen laminiert sind und zum Schreiben Flipchartmarker verwendet werden, kann man die Schrift entfernen und die Vorlagen wiederverwenden.

All about stem cells (Alles über Stammzellen) wurde von Emma Kemp im Auftrag von EuroSyStem und OptiStem, zwei Hauptpartnern von EuroStemCell.org, entwickelt. Wir bedanken uns für die Unterstützung durch die folgenden Akteure.

Förderer

EuroSyStem und OptiStem werden durch das 7. Rahmenprogramm der Europäischen Kommission gefördert.

Didaktische Überprüfung

Louise Guy, Bathgate Academy, Schottland
Shona Reid, The James Young High School, Schottland

Louise Guy passte die Aktivitätskarten an die Altersgruppe 11 – 14 an. Beide Lehrer trugen wertvolle Anregungen zur Entwicklung dieses Lehrmaterials bei.

Wissenschaftliche Überprüfung

Dr. Clare Blackburn, MRC Centre for Regenerative Medicine, University of Edinburgh, Schottland
Dr. Ian Chambers, MRC Centre for Regenerative Medicine, University of Edinburgh, Schottland
Alessia Delli Carri, Universität Mailand, Italien

Zur Verfügung gestellte Abbildungen und Illustrationen

Diagramme

Dr. Christele Gonneau, Ecole Polytechnique Federale de Lausanne, Schweiz

Fotos

Wellcome Images stellte viele der für die Aktivitätskarten verwendeten Fotos zur Verfügung. Falls Sie Fotos aus diesem Lehrmaterial in einem anderen Kontext verwenden möchten, wenden Sie sich an: images@wellcome.ac.uk

Weitere Fotos stammen aus frei zugänglichen Quellen. Wo dies erforderlich ist, werden die Urheber jeweils an der entsprechenden Stelle genannt.



All about stem cells (Alles über Stammzellen) wurde von Emma Kemp im Rahmen der EuroSyStem- und OptiStem-Projekte ausgearbeitet. Die Übersetzung der Materialien wurde durch das GermanStemCellNetwork (GSCN) im Jahr 2014 realisiert. Dieses Werk ist unter der Creative-Commons-Lizenz „Attribution-Share Alike 3.0 Unported“ lizenziert. Eine Kopie dieser Lizenz finden Sie auf: <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>. Oder schreiben Sie an: Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California, 94105, USA.