



Co-funded by
the European Union

04_EX_„G



BIO4YOU
AR 2.0

BIO-INSPIRED STEM TOPICS FOR ENGAGING YOUNG GENERATIONS
THANKS TO THE USE OF AUGMENTED REALITY

Project Number: KA220-BW-23-30-126516

"Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them."





Co-funded by
the European Union



Project Number: KA220-BW-23-30-126516

"Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them."

Einleitung

Der Zweck dieses Dokuments besteht darin, Leitlinien zu erstellen, die den Projektmitarbeitern, die mit Schülern im Alter von 14 bis 19 Jahren arbeiten, dabei helfen sollen, Übungen unter Verwendung der Augmented-Reality-Technologie zu erstellen und anzupassen. Zu diesem Zweck wurde eine Reihe von Vorlagen erstellt, die Übungen aus methodischer, pädagogischer und technologischer Sicht definieren.

Eine gute schriftliche Beschreibung sowie Bilder, Videos oder Skizzen der Übung sind sehr wichtig, damit Experten die Idee verstehen können. Dies wird Teil der Vorlage „Allgemeine Informationen“ sein.

Andererseits wird es wichtig sein, zu definieren, für welches MINT-Thema/Fach jede Übung gedacht ist und wie die AR-Technologie den Schülern, Mitarbeitern oder interessierten Personen bei der Verwendung dieser Übungen helfen kann. Darüber hinaus können Personen, die sich für die Übung interessieren, den Nutzen von Augmented Information verstehen, und es wird notwendig sein, die Vorteile zu erklären. Während des Prozesses der Definition der erweiterten Informationen, die jede Übung bieten wird, können Mitarbeiter, die mit Lehrern zusammenarbeiten, innovative Ideen entwickeln, die das Erlernen von Unterrichtskonzepten erleichtern.

Alle Schüler können die von Fachleuten erläuterten Inhalte in Form von Text, 3D-Modellen, Bildern, Videos, Tonaufnahmen usw. in der realen Welt projiziert sehen. Dies hilft ihnen, ihre Aufmerksamkeit auf die Übung zu richten und die damit verbundenen Konzepte leichter zu verinnerlichen.

Dieses Dokument umfasst die folgenden Punkte:

- Informationen über die AR-Technologie
- Wie man AR-Übungen mithilfe der Vorlage definiert:
 - Allgemeine Informationen
 - Pädagogische Spezifikationen
 - Technische Spezifikationen





Allgemeine Informationen

In diesem Teil müssen die allgemeinen Informationen zur Übung angegeben werden, damit sie erkannt werden kann.

Name der Übung:	<i>Die Kunst der genetischen Veredelung</i>
Beschreibung der der Übungen:	Die Aktivität nutzt Augmented Reality, um Sie virtuell in ein virtuelles Labor zu versetzen, wo Ihnen gezeigt und erklärt wird, wie man eine genetische Transplantation mit der CRISPR-Cas9-Technik durchführt. Die Aufgabe: die DNA einer Zelle zu modifizieren, um ein fehlerhaftes Gen zu korrigieren. Über ihre Mobilgeräte oder Tablets interagieren die Schüler mit einem virtuellen Arzt, der sie anleitet. Die Schüler müssen zuschauen und interagieren, indem sie auf die verschiedenen Felder klicken und anschließend einen Abschlusstest absolvieren.
Teilnehmer:	Die Aktivität ist für die individuelle Durchführung konzipiert, mit anschließender optionaler Gruppenreflexion. Die individuelle Teilnahme stellt sicher, dass jeder Schüler während der Erfahrung seine eigenen Entscheidungen trifft, was die persönliche Verantwortung beim Nachdenken über Biotechnologien fördert. Gruppendiskussionen am Ende (optional) ermöglichen den Vergleich der Ergebnisse und der Gründe für die getroffenen Entscheidungen und stärken so das kollaborative Lernen und das Feedback unter Gleichaltrigen.
Altersgruppe der Teilnehmer:	Mindestalter: 17, Höchstalter: 19 Die Übung setzt grundlegende Vorkenntnisse über die Bioarchitekturen nachhaltiger Wassermanagementsysteme und Vertrautheit mit der Nutzung von Smartphones/Tablets voraus. Schüler dieses Alters sind kognitiv in der Lage, sich mit abstraktem Denken, ethischen Überlegungen und der Lösung realer





MINT-Fach und
spezifisches Thema:

Probleme auseinanderzusetzen.

Die Übung befasst sich mit der Herausforderung, das Konzept der CRISPR-Transplantate zu verdeutlichen, das dem naturwissenschaftlichen Fach und dem Ingenieurwesen nahekommt. Augmented Reality hilft dabei, diesen Prozess zu vereinfachen, indem jeder Schritt klar und interaktiv dargestellt wird.

Gamifizierungsprozess:

Überlagerung von Informationen: interaktive Panels, visuelle Feedback-Effekte (Einstellung innerhalb eines Labors) und erklärende Audioaufnahmen.

Schwebende 3D-Auswahlmöglichkeiten: Die Schüler wählen Panels aus, interagieren mit Figuren, animieren 3D-Modelle und nehmen an einem Quiz teil.

Statische AR-Umgebungen: 3D-Labor

Die Augmented-Reality-Erfahrung basiert auf Bilderkennung oder QR-Markern und erfordert keine physischen Bewegungen – sie ist für die Verwendung am Schreibtisch oder Klassentisch konzipiert.

Schriftliche oder
grafische
Beschreibung der
Augmented-
Informationen:

Überlagerung von Informationen: interaktive Panels, visuelle Feedback-Effekte (Einstellung innerhalb eines Labors) und erklärende Audioaufnahmen.

Schwebende 3D-Auswahlmöglichkeiten: Die Schüler wählen Felder aus, interagieren mit Figuren, animieren 3D-Modelle und absolvieren ein Quiz.

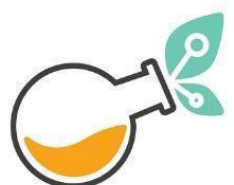
Statische AR-Umgebungen: 3D-Labor

Die Augmented-Reality-Erfahrung basiert auf Bilderkennung oder QR-Markern und erfordert keine physischen Bewegungen – sie ist für die Nutzung am Schreibtisch oder Klassenzimmertisch konzipiert.

Erforderliche
externe (oder
zusätzliche) Tools

Mobilgerät oder Tablet mit AR-Fähigkeiten. Internetverbindung für das erstmalige Laden der Dateien. Gedrucktes AR-Markerblatt (optional) oder auf dem Bildschirm angezeigtes Triggerbild.

Links (Video, Bilder,
Online-Text usw.).



Pädagogische Spezifikationen

Hier sammeln wir Informationen darüber, wie die Übung in der Lernsituation eingesetzt werden kann und welche Ergebnisse und Vorteile sich aus ihrer Verwendung aus pädagogischer Sicht ergeben.

Wie können diese erweiterten Informationen genutzt werden, um ein STEAM-Thema für Schüler interessanter zu gestalten?

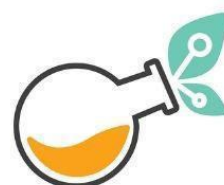
Mit einem mobilen Gerät (Tablet oder Smartphone) scannen die Schüler den QR-Code, der sie zum Spiel führt. Im Spiel befinden sie sich in einem Labor, in dem sie ihre Umgebung erkunden und mit Augmented Reality interagieren können. Durch die Interaktion mit der Fahrerfigur lernen sie auf unterhaltsame und spielerische Weise den Einsatz der CRISPR-Cas9-Technologie (oder Varianten davon), um genetisches Material gezielt in die DNA eines Organismus einzufügen (zu transplantieren).

Welche pädagogischen Ziele werden mit diesem Szenario verfolgt?

Das pädagogische Ziel dieses Spiels ist es, die logischen Fähigkeiten der Schüler zu verbessern. Neben dem Erwerb neuer Kenntnisse zum Thema müssen die Schüler selbst herausfinden, wie sie mit dem sie umgebenden Raum interagieren können und welche Informationen für das Absolvieren des Spiels nützlich sind.

Welche Ergebnisse sollen mit seiner Verwendung erreicht werden?

Viele Schüler sind mit der CRISPR-Cas9-Technologie nicht vertraut. Das Spiel kann das Verständnis für dieses spezielle Thema verbessern und die Gedächtnis- und Lernfähigkeiten der Schüler fördern, die sich durch das Spiel stärker mit dem Thema beschäftigen.





Welche Vorteile werden durch den Einsatz erwartet?

Die Schüler können ihre technischen und IT-Kenntnisse durch den Einsatz von Augmented Reality verbessern. Durch die Verbesserung ihrer propriozeptiven und räumlichen Fähigkeiten bei der Interaktion mit einem 3D-Raum, der in die umgebende Realität projiziert wird. Der Spielmodus macht das Lernerlebnis auch für Schüler mit Lernschwierigkeiten ansprechender und interessanter.





Technische Spezifikationen

In diesem Teil muss angegeben werden, ob die Übung für die Umsetzung mit AR-Technologie konzipiert wurde. Dieser Teil ist für den Übersetzungsprozess von grundlegender Bedeutung. Bitte fügen Sie Text, Audiotext und alle erforderlichen Materialien bei.

AR-INFORMATIONEN

Technologie

Augmented Reality auf Basis eines Markers

<https://edu.delightex.com/Studio/Spaces>

Falls ein Marker erforderlich ist, Beschreibung des Markers



Hardware und benötigte Software:

PC, Smartphone, Tablet, Kamera.

Art der Augmented-Daten

Bilder; Text; 3D-Modelle



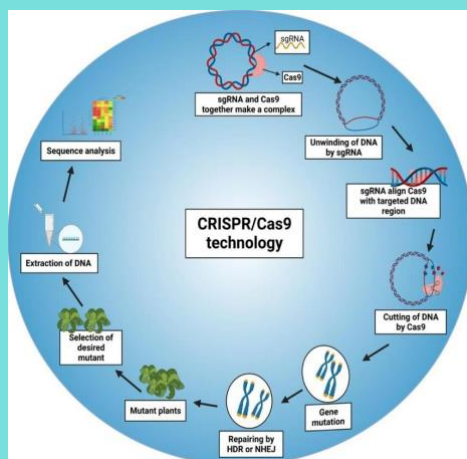
Schriftliche
Beschreibung der AR-
Daten

Wenn Bild

Die Schüler beginnen das Erlebnis, indem sie einen Marker scannen oder eine AR-App auf ihrem Mobilgerät oder Tablet aufrufen. Die Schüler tauchen in das Spiel ein, das in einem Labor stattfindet. Die Figur des Arztes erscheint auf ihrem Bildschirm und lädt sie ein, ihm zu folgen, indem sie einem interaktiven Pfad entlangschwimmen.

Die Schüler klicken auf ein Element des Spiels, um zu sehen, was passiert, und machen ein Quiz, um zu überprüfen, was sie aus dem Experiment verstanden haben.

Die Aktivität findet in einer Gruppe statt und kann mit einer Diskussion oder Reflexion in der Klasse beendet werden, um die Ergebnisse zu vergleichen und Ideen auszutauschen.



Wenn Text

ÄRZTIN

- Willkommen im CRISPR-Labor! Heute lernen Sie, wie man mit der CRISPR-Cas9-Technik () eine genetische Transplantation durchführt.



Ihre Aufgabe: die DNA einer Zelle zu modifizieren, um ein defektes Gen zu korrigieren.

- Finden Sie das mutierte Gen und schneiden Sie die Sequenz mit Cas9 heraus.
- Cas9 schneidet die DNA hier!
- Perfekt! Cas9 hat den Schnitt ausgeführt. Nun fügen wir das korrekte Gen ein.
- Die Transplantation war erfolgreich! Wir haben gerade eine Gentherapie mit CRISPR durchgeführt. Diese Technik kann zur Behandlung genetischer Krankheiten, zur Verbesserung von Nutzpflanzen und für vieles mehr eingesetzt werden.

QUIZ:

Was macht Cas9 im CRISPR-Prozess?

1. Zeichnen Sie die DNA
2. Schneidet die DNA an einer bestimmten Stelle

Cas9 ist wie eine Schere: Es schneidet die DNA an der Stelle, die durch die RNA-Führung angegeben wird.

Was ist eine „Transplantation“ in der DNA?

- Virus
- Ein neues Gen, das in die DNA eingefügt wird

Ein Transplantat ist ein Stück DNA, das an einer bestimmten Stelle hinzugefügt wird.

Warum verwenden wir CRISPR?

- Um die DNA präzise zu modifizieren
- Um magische Experimente durchzuführen

CRISPR wird verwendet, um die DNA zu modifizieren, beispielsweise zur Behandlung genetischer Krankheiten.

Was treibt Cas9 zu der Stelle, an der geschnitten werden soll?

- Eine Leit-RNA (RNA-Guide)
- Magnet

Die Leit-RNA sagt Cas9, wo es die DNA schneiden soll.

Fazit





CRISPR-Cas9 ist eine Technologie zur Genbearbeitung, die Folgendes ermöglicht:

DNA an bestimmten Stellen zu schneiden.

DNA-Sequenzen zu entfernen, zu modifizieren oder hinzuzufügen (zu transplantieren).

Sie wurde aus einem bakteriellen Abwehrsystem gegen Viren entwickelt.

„Transplantate“ in CRISPR: Was bedeutet das?

Im biotechnologischen Kontext kann „Transplantation“ Folgendes bedeuten:

1. Einfügen neuer Gene (Knock-in-Gen)

CRISPR wird verwendet, um einen Schnitt im Genom vorzunehmen.

Eine externe DNA-Sequenz (z. B. ein therapeutisches Gen) wird bereitgestellt.

Der Zellreparaturmechanismus fügt die neue Sequenz an der gewünschten Stelle ein.

Beispiel: Einfügen eines Gens zur Produktion von Insulin in bakterielle oder menschliche Zellen.

2. Genetische Verbesserung von Pflanzen oder Tieren

In der Landwirtschaft kann CRISPR verwendet werden, um gewünschte Eigenschaften (Krankheitsresistenz, Ertragssteigerung usw.) zu übertragen, ohne Gene anderer Arten zu verwenden → GVO-frei (in einigen Fällen).

Wie funktioniert eine CRISPR-Veredelung technisch?

Die RNA-Führungssequenz (gRNA) leitet das Cas9-Protein zu einer bestimmten Stelle in der DNA.

Cas9 schneidet die DNA an der angegebenen Stelle.

Es wird eine „Spender“-DNA bereitgestellt (mit der einzufügenden Sequenz).

Die Zelle repariert den Schnitt, indem sie das neue Gen über homologe Reparatur einfügt.

Anwendungen von „CRISPR-Transplantationen“

Gentherapien (z. B. Sichelzellenanämie, Dystrophien usw.)

Präzisionslandwirtschaft

Synthetische Biologie (Herstellung von Medikamenten, Biokraftstoffen)

Tiermodelle für die Forschung

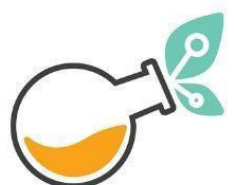
Wenn Video

-

Wenn Audio

Wenn 3D-Modell

Die erforderlichen Formate sind: .glb.





Co-funded by
the European Union



BIOS4YOU

AR 2.0

BIO-INSPIRED STEM TOPICS FOR ENGAGING YOUNG GENERATIONS
THANKS TO THE USE OF AUGMENTED REALITY