



Co-funded by
the European Union

Wie Biomimikry inspiriert neue Innovationen



BIOS4YOU
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."



Kaunas
University of
Technology



Università
degli Studi
di Palermo

CEEPES Eduact



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.

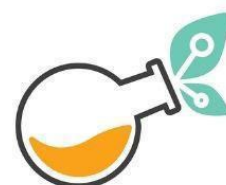
Andererseits wird es wichtig sein, zu definieren, für welches MINT-Thema/Fach jede Übung gedacht ist und wie die AR-Technologie den Schülern, Mitarbeitern oder interessierten Personen bei der Verwendung dieser Übungen helfen kann. Darüber hinaus können Personen, die sich für die Übung interessieren, 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

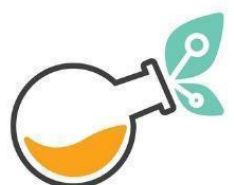




Allgemeine Informationen

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

Name der Übung:	Wie Biomimikry neue Innovationen inspiriert
Beschreibung der der Übungen:	In diesem interaktiven AR-Spiel tauchen die Schüler in eine Unterwasserwelt voller Haie, Wale und Delfine ein. Indem sie auf diese Lebewesen klicken und sie erkunden, absolvieren sie ein spannendes, interaktives Quiz, das zeigt, wie die Natur neue Erfindungen inspiriert, wodurch das Lernen sowohl Spaß macht als auch praxisnah ist.
Teilnehmer:	Die Aktivität ist als Einzelspieler-Spiel konzipiert, erfordert jedoch Teamarbeit: Ein Schüler spielt, während ein anderer Schüler als „AR-Modell“ für die Visualisierung assistiert. Dies fördert die Zusammenarbeit, während das Kern-Spielerlebnis individuell bleibt. 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 Dieses AR-Spiel richtet sich an ältere Schüler der Oberstufe, die bereits über Grundkenntnisse in Biologie oder Umweltwissenschaften verfügen und neugierig sind, die Zusammenhänge zwischen Natur und menschlichem Design zu erforschen. In diesem Alter sind die Schüler kognitiv bereit für abstraktes Denken, ethisches Urteilsvermögen und das Lösen realer Probleme (). Die Aktivität baut auf diesen Erfahrungen auf, um durch eine unterhaltsame und interaktive Aktivität Neues zu lernen.





MINT-Fach und
spezifisches Thema:

Diese Lerneinheit führt die Schüler in die Biomimikry ein, die Praxis, natürliche Strukturen, Prozesse und Systeme zu untersuchen, um menschliche Innovationen anzuregen. Anhand von Fallstudien wie dem Lotusblatt (selbstreinigende Oberflächen), der Haifischhaut (antibakterielle Texturen) und Termitenhügeln (nachhaltige Architektur) sehen die Schüler, wie die Evolution bereits viele Designprobleme gelöst hat.

Gamification-
Prozess:

Das Spiel verwandelt Biomimikry in eine interaktive AR-Herausforderung. Die Schüler interagieren mit einigen Meerestieren wie Haien, Delfinen und Walen, indem sie auf sie klicken und durch Animationen und lehrreiche Quizfragen erfahren, wie einige natürliche Prozesse und Systeme menschliche Innovationen inspiriert haben.

Schriftliche oder
grafische
Beschreibung der
Augmented-Info:

- Animierte Meerestiere
- Informationsüberlagerung: Entscheidungstipps und visuelle Feedback-Effekte
- Schwebende 3D-Auswahlmöglichkeiten: Meerestiere
- AR-Umgebungen: Meeresboden

Das AR-Erlebnis wird über Bilderkennung oder QR-Marker verankert und erfordert keine körperliche Bewegung – es ist für die Verwendung am Schreibtisch oder Schultisch 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?

Diese Lerneinheit führt die Schüler durch die faszinierende Welt der Biomimikry. Mithilfe der Drei-E-Methodik – Explore, Execute, Enhance (Erkunden, Ausführen, Verbessern) – entdecken die Lernenden zunächst die Wissenschaft hinter naturinspirierten Designs, nehmen dann an praktischen und AR-gestützten Aktivitäten teil und reflektieren schließlich, wie Biomimikry reale Probleme lösen könnte.

Welche pädagogischen Ziele werden mit diesem Szenario verfolgt?



Dieses Szenario verfolgt mehrere pädagogische Ziele:

Wissenschaftliches Verständnis: Die Schüler vertiefen ihre Kenntnisse in Biologie, Ökosystemen und Biomimikry.

Kritisches und ethisches Denken: Die Lernenden reflektieren darüber, wie natürliche Systeme Probleme lösen und wie diese Strategien nachhaltige menschliche Innovationen inspirieren können.

Erfahrungsbasiertes Lernen: Wissen wird durch interaktive, praktische AR-Aktivitäten erworben, die eine aktive Beteiligung fördern.

Zusammenarbeit und Kommunikation: Teamarbeit wird durch die Doppelrolle als Spieler und AR-Modell sowie durch Gruppendiskussionen gefördert.

Problemlösung und Kreativität: Die Schüler wenden von der Natur inspirierte Prinzipien an, um innovative Lösungen für reale Herausforderungen vorzuschlagen.

Umweltbewusstsein: Die Lernenden entwickeln ein tieferes Verständnis für Nachhaltigkeit und die Zusammenhänge zwischen Mensch und Natur.

Welche Ergebnisse werden mit der Anwendung dieser Aktivität erwartet?

Die erwarteten Ergebnisse dieser Aktivität sind:

Verbessertes Verständnis von Biomimikry und der unsichtbaren Welt der Mikroben.

Höhere Motivation und Engagement der Schüler dank der immersiven AR-Umgebung.

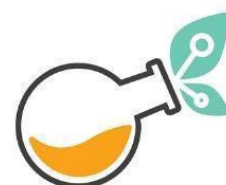
Entwicklung von Teamwork- und Kommunikationsfähigkeiten durch gemeinsame Aufgaben.

Verbesserung des kritischen Denkens und der Problemlösungsfähigkeiten.

Erhöhte Kreativität durch die Verknüpfung natürlicher Strategien mit neuen technologischen Ideen.

Stärkeres Bewusstsein für ökologische Nachhaltigkeit und ethische Überlegungen beim Design.

Bessere Verankerung wissenschaftlicher Konzepte durch aktive, praktische Lernerfahrungen.





Welche Vorteile werden durch den Einsatz erwartet?

Erwartete Ergebnisse:

- Die Schüler erwerben ein tieferes Verständnis für Biomimikry und die Rolle von Mikroben für die menschliche Gesundheit und Ökosysteme.
- Die Lernenden entwickeln kritisches Denken, indem sie natürliche Strategien mit realen Design- und technologischen Herausforderungen in Verbindung bringen.
- Die Schüler verbessern ihre Team- und Kommunikationsfähigkeiten durch gemeinsames Spielen und Gruppendiskussionen.
- Erhöhte Beteiligung und Motivation dank der interaktiven und immersiven AR-Umgebung.
- Entwicklung von Problemlösungsfähigkeiten und Kreativität durch die Anwendung von Prinzipien aus der Natur, um innovative Lösungen vorzuschlagen.
- Stärkung des Umweltbewusstseins und des ethischen Denkens über Nachhaltigkeit und die Verbindungen zwischen Mensch und Natur.
- Verbesserte Beibehaltung wissenschaftlicher Konzepte durch erfahrungsorientierte und praktische Lernaktivitäten.





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

<https://edu.delightex.com/Studio/Space/DT1Lff97oUun7d7d>-Marker

Falls ein Marker
erforderlich ist,
Beschreibung des
Markers



Hardware

PC, Smartphone, Tablet, Kamera.

und benötigte
Software:

Art der Augmented-
Daten

Bilder; Text; 3D-Modelle;

Schriftliche
Beschreibung der
AR-Daten

Die AR-Simulation zeigt eine interaktive Visualisierung von Biomimikry-Prinzipien. Wenn Schüler natürliche Modelle wie Haifischhaut, Lotusblätter oder Termitenhügel untersuchen, blendet die App 3D-Daten ein, die deren Strukturen und Funktionen zeigen. Jedes Element wird mit charakteristischen Farben, Texturen und Animationen dargestellt, um seine einzigartige biologische Strategie zu verdeutlichen. Informations-Popups verbinden die AR-Visualisierungen mit wissenschaftlichen Daten und erklären, wie diese



Wenn Bild



Wenn Text

natürlichen Systeme menschliche Designs in Bereichen wie Architektur, Medizin und Technologie inspirieren. Darüber hinaus können die Schüler in einem speziellen AR-Quizbereich ihr Wissen auf spielerische und interaktive Weise testen und so das Gelernte vertiefen.

Tauchen Sie ein in eine Unterwasserwelt, in der Haie, Wale und Delfine überraschende Geheimnisse verbergen. Jedes Lebewesen hat einzigartige Strategien entwickelt, um zu überleben, sich anzupassen und zu gedeihen. In diesem lehrreichen AR-Spiel erkunden Sie den Ozean und versuchen in einem interaktiven Quiz zu erraten, welche Alltagsgegenstände von der Meereswelt inspiriert sind. Beobachten, entdecken und lassen Sie sich von der Natur leiten, während Sie sich den Herausforderungen stellen!

Die Haut des Hais sieht zwar glatt aus, ist aber tatsächlich mit winzigen Schuppen bedeckt, die eine besondere Textur bilden. Diese Eigenschaft ermöglicht es ihm, schneller zu schwimmen und verhindert, dass sich Mikroorganismen leicht anheften. Entdecken Sie, wie Wissenschaftler diese Idee in Technologie umgesetzt haben!

Die Haifischhaut hat inspiriert:

- a) Antibakterielle Stoffe für Krankenhäuser
- b) Sonnenkollektoren
- c) Rennreifen

Genau! ☒ Die Mikrostruktur der Haifischhaut wurde nachgebildet, um antibakterielle Materialien herzustellen, die in Krankenhäusern und auf Oberflächen verwendet werden, die ohne den Einsatz von Chemikalien sauber bleiben.

Dies ist ein Beispiel für Biomimikry: Haifischhaut hat zu antibakteriellen Materialien und Beschichtungen inspiriert, die den Einsatz von Chemikalien reduzieren und so sowohl die Gesundheit als auch die Umwelt schützen.

Drücken Sie die Leertaste!



Nicht ganz ❌. Überlegen Sie: Wozu wird diese Textur in der Natur verwendet?
Sie fängt keine Energie ein, sie macht Autos nicht schneller ... aber sie hält
Bakterien fern!

Biomimikry in Aktion

Die Natur ist eine großartige Erfinderin. Haifischhaut hat zu antibakteriellen Beschichtungen und Stoffen geführt, die den Einsatz von Chemikalien reduzieren. Das ist Biomimikry: von der Natur lernen, um nachhaltige Innovationen zu schaffen.

Die Flossen der Wale haben dazu beigetragen, ...

- a) Videospiele
 - b) Windkraftanlagen
 - c) Mobiltelefone
-

Genau! ✅

Die Brustflossen mit Tuberkeln (Beulen)

Die Flossen von Buckelwalen haben kleine Unebenheiten entlang der Vorderkante. Diese Unebenheiten (Tuberkel) reduzieren den Wasserwiderstand und erhöhen die Manövrierfähigkeit.

Inspiration: Windturbinenflügel und effizientere Ventilatoren (Reduzierung des Energieverbrauchs um 20 %).

Nicht ganz, versuch es noch einmal!

Walgesänge haben inspiriert:

- a) Elektronische Musik
- b) Satellitentechnologie
- c) Unterwasser-Kommunikationssysteme

Nicht ganz, versuch es noch einmal!

Die Körperform eines Wals ist für Ingenieure nützlich, weil:

Sie schön anzusehen ist

sie den Luftwiderstand von Wasserfahrzeugen verringert

sie ermöglicht das Fliegen





Widerstandsfähigkeit gegen Tieftauchen

Genau! 

Wale können lange Zeit den Atem anhalten, Sauerstoff effizient umverteilen und sind an den Druck angepasst.

Inspiration: Taucheranzüge und -techniken, Unterwassertechnik.

Nicht ganz, versuch es noch einmal!

Wussten Sie, dass die Körperform eines Delfins als Inspiration für Hochgeschwindigkeitszüge dient?

Der Körper des Delfins inspiriert Hochgeschwindigkeitszüge, weil seine stromlinienförmige Form den Wasserwiderstand verringert und ihm eine reibungslose und effiziente Fortbewegung ermöglicht. Ingenieure wenden das gleiche Prinzip auf Züge an, um den Luftwiderstand zu minimieren, die Geschwindigkeit zu erhöhen und gleichzeitig Energie zu sparen.

Warum inspiriert der Körper eines Delfins Hochgeschwindigkeitszüge?

- a) Weil er schlank ist
- b) Weil er den Widerstand verringert
- c) Weil er farbenfroh ist

Die stromlinienförmige Form des Körpers

Genau!

Der schlanke Körper und die glatte Oberfläche reduzieren den Widerstand im Wasser.

Inspiration: Hochgeschwindigkeitszüge (Shinkansen in Japan), effizienteres Schiffsdesign.

Nicht ganz, versuch es noch einmal!

Was ist Echoortung?

- a) Ein Navigationssystem, das auf Schallwellen basiert
- b) Eine Schwimmtechnik
- c) Eine Art zu schlafen

Echolokation (natürliches Sonar)





Wenn Video

Wenn Audio

Wenn 3D-Modell

Genau!

Delfine senden Töne aus und hören auf die Echos, um Objekte zu lokalisieren oder Beute zu jagen.

Inspiration: Sonar und Radar, Unterwasser-Navigationssysteme.

Nicht ganz, versuch es noch einmal!

Welche Erfindung ist von Delfinen inspiriert?

- a) Das Fahrrad
- b) Das Mobiltelefon
- c) Sonar

Fortschrittliche Kommunikation

Genau!

Sie kommunizieren mithilfe von Pfeifen und verschiedenen Geräuschen.

Inspiration: Unterwasser-Akustikkommunikationstechnologien.

Nicht ganz, versuch es noch einmal!

-

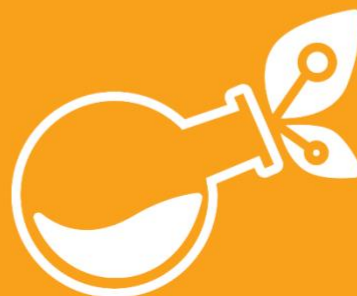
-

Die erforderlichen Formate sind: .obj, .stl.





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