



Zielony program nauczania
oparty na technologii
rozszerzonej rzeczywistości



Finansowane przez Unię Europejską. Wyrażone poglądy i opinie są wyłącznie opiniami autorów i niekoniecznie odzwierciedlają poglądy Unii Europejskiej lub Europejskiej Agencji Wykonawczej ds. Edukacji i Kultury (EACEA). Ani Unia Europejska, ani EACEA nie ponoszą za nie żadnej odpowiedzialności.



Niniejszy dokument jest udostępniany na licencji Creative Common
Uznanie autorstwa - Użycie niekomercyjne - ShareAlike 4.0 International.

Spis treści

Wprowadzenie	5
Rozszerzona rzeczywistość	6
Narzędzia cyfrowe wykorzystujące mobilną rozszerzoną rzeczywistość	7
Seek od iNaturalist	7
Metaverse	10
Plantale.....	12
Assemblr Edu.....	15
TaleBlazer	18
WWF Free Rivers, WWF Forests	20
CoSpaces EDU.....	23
Zielony program nauczania oparty na technologii rozszerzonej rzeczywistości.....	26
Moduł 1: Zmiany klimatu - ekstremalne zjawiska pogodowe i produkcja rolna	27
Moduł 2: Zmiany klimatu - wzrost temperatury powietrza i wody	31
Moduł 3: Pustynnienie/Uchodźcy klimatyczni	35
Moduł 4: Emisje gazów cieplarnianych i zeroemisyjna przyszłość.....	37
Moduł 5: Zielone umiejętności.....	41
Moduł 6: Umiejętności cyfrowe – wykorzystanie umiejętności cyfrowych do walki ze zmianami klimatu	43
Moduł 7: Zielone umiejętności a szanse na zatrudnienie	47
Ramy projektowania uczenia się	51
Trzy etapy projektowania wstecznego.....	52
Etap 1: Identyfikacja pożądanych rezultatów	52
Etap 2: Ustalenie akceptowalnych dowodów	53
Etap 3: Planowanie doświadczeń edukacyjnych i nauczania	54
Załącznik - czasowniki ZMIENIONEJ taksonomii Blooma.....	57

Wprowadzenie

GreenYOU to projekt programu Erasmus+ realizowany na Cyprze, we Francji, Grecji, Irlandii, Litwie i Polsce, którego celem jest rozwój zielonych umiejętności młodych ludzi oraz przekazanie im wiedzy i kompetencji potrzebnych do nadążania za zieloną transformacją, zwalczanie bezrobocia i promowanie zrównoważonego i neutralnego dla klimatu społeczeństwa.

Celem projektu GreenYOU jest budowanie zdolności osób pracujących z młodzieżą/organizacji młodzieżowych do rozwijania zielonych umiejętności i kluczowych kompetencji z wykorzystaniem mobilnej rzeczywistości rozszerzonej oraz rozwiązywania problemów, takich jak zmiany klimatyczne i bezrobocie.

Zielony program nauczania GreenYOU oparty na technologii rozszerzonej rzeczywistości składa się z 3 części:

1. narzędzia rozszerzonej rzeczywistości,
2. zielony program nauczania GreenYOU oparty na technologii rozszerzonej rzeczywistości,
3. ramy projektowania uczenia się.

Pierwsza część zielonego programu nauczania GreenYOU opartego na technologii rozszerzonej rzeczywistości zawiera listę dostępnych narzędzi cyfrowych wykorzystujących rozszerzoną rzeczywistość i odpowiedniego oprogramowania, które mogą być włączane do programów nauczania/planów lekcji związanych z pracą pracowników młodzieżowych. Aby odnieść afordancje technologiczne AR do odpowiednich celów edukacyjnych, program nauczania zawiera instrukcje analityczne dotyczące korzystania z danych narzędzi wraz z ich możliwościami i ograniczeniami. Powinny one być przydatne dla wszystkich osób pracujących z młodzieżą/instytucji młodzieżowych, które są zainteresowane wykorzystaniem rzeczywistości rozszerzonej w swoich programach nauczania.

Druga część zielonego programu nauczania GreenYOU opartego na technologii rozszerzonej rzeczywistości zawiera plany lekcji dla siedmiu modułów wraz z zestawami efektów uczenia się (LO), metod uczenia się i materiałów wykorzystywanych w ramach każdej z jednostek szkoleniowych.

Wreszcie, w **ostatniej części programu nauczania GreenYOU** przedstawiono ramy projektowania uczenia się, tak by osoba pracująca z młodzieżą mogła opracowywać własne programy nauczania/plany lekcji, wykorzystując mobilne gry rozszerzonej rzeczywistości do wspierania cyfrowych i zielonych kompetencji młodych osób.

Rozszerzona rzeczywistość

Rozszerzona rzeczywistość (ang. Augmented Reality/AR) to interaktywne narzędzie integrujące informacje cyfrowe ze światem rzeczywistym. Można ją również opisać jako technologię wirtualnej rzeczywistości, w ramach której użytkownicy mogą wchodzić w interakcje z wirtualnymi obiektami w świecie rzeczywistym i która w przeciwieństwie do rzeczywistości wirtualnej (VR) nie tworzy całkowicie sztucznego środowiska.

Te dwa terminy są często mylone, ale istnieją między nimi pewne znaczące różnice. Obie technologie znane są z bogatych doświadczeń łączących ulepszony świat rzeczywisty z wizualizacją 3D i wirtualną. Aby poprawić doświadczenie użytkownika, AR nakłada na środowisko realnego świata wirtualne dane, a nawet wirtualny świat. Wirtualna rzeczywistość natomiast przenosi użytkownika do zupełnie innego środowiska, które zostało zaprojektowane i stworzone w sposób cyfrowy.

Integracja danych cyfrowych ze środowiskiem rzeczywistym odbywa się za pomocą sprzętu komputerowego i oprogramowania, w tym aplikacji, konsol, ekranów i projekcji.

Nowoczesne telefony komórkowe są wyposażone w czujniki i technologie takie jak GPS (Global Positioning System), kamery o wysokiej rozdzielczości, a także bogate funkcje multimedialne, pojemna pamięć i wydajne procesory. Ponadto technologia 5G, która zapewnia lepszą łączność, może zaspokajać fizyczne potrzeby rozszerzonej rzeczywistości na urządzeniach mobilnych i oferować doświadczenie mobilnej rzeczywistości rozszerzonej (MAR). Wykorzystując aparat inteligentnego urządzenia do robienia zdjęć w czasie rzeczywistym, technologia AR umożliwia użytkownikom nakładanie obiektów generowanych komputerowo na świat fizyczny.

AR jest już wykorzystywana w różnych dziedzinach, takich jak medycyna, wojskowość, projektowanie inżynieryjne, robotyka, produkcja, konserwacja i naprawa, i może być także stosowana na potrzeby nauki, rozrywki lub edukacji poprzez zwiększanie percepcji i interakcji użytkownika ze światem rzeczywistym. AR zapewnia w edukacji kilka korzyści, a oto ich przykłady:

- rozszerzona rzeczywistość (AR) w edukacji znacznie zwiększa zaangażowanie uczniów dzięki tworzeniu interaktywnego środowiska. Nakładając treści cyfrowe na świat rzeczywisty, AR poprawia doświadczenia edukacyjne, takie jak lekcje historii. Interaktywność motywuje uczniów, pogłębia ich zrozumienie tematu i pozwala im przejść odpowiedzialność za swoją podróż edukacyjną, wypełniając lukę między światem fizycznym i cyfrowym;
- przygotowując uczniów do przyszłych karier i wyzwań poprzez nakładanie wirtualnych elementów na rzeczywiste środowiska, AR wypełnia lukę między uczeniem się w klasie a zastosowaniami w świecie rzeczywistym;
- AR może poprawić uczenie się poprzez włączenie elementów grywalizacji, takich jak wyzwania, nagrody i śledzenie postępów. Takie podejście promuje wewnętrzną

motywację, zwiększając wytrwałość oraz ogólną przyjemność czerpaną przez uczniów z procesu uczenia się;

- AR znacznie zwiększa zaangażowanie uczniów poprzez tworzenie interaktywnego środowiska. Nakładając treści cyfrowe na świat rzeczywisty, AR poprawia doświadczenia edukacyjne, takie jak lekcje historii. Interaktywność motywuje uczniów, pogłębia ich zrozumienie tematu i pozwala im przejąć odpowiedzialność za swoją podróż edukacyjną, wypełniając lukę między światem fizycznym i cyfrowym;
- AR może poprawić retencję wiedzy, zapewniając wielosensoryczne doświadczenie uczenia się. Wizualizując złożone pomysły i tworząc silniejsze powiązania mentalne, AR poprawia zapamiętywanie informacji w porównaniu z tradycyjnymi metodami. Wykorzystując AR, nauczyciele umożliwiają uczniom skuteczne przyswajanie wiedzy i budowanie solidnych podstaw zrozumienia poza klasą.

Narzędzia cyfrowe wykorzystujące mobilną rozszerzoną rzeczywistość

Seek od iNaturalist

7

Seek od iNaturalist to edukacyjna aplikacja AR, która umożliwia użytkownikom poznanie bioróżnorodności poprzez identyfikację roślin, zwierząt i innych organizmów w ich lokalnym środowisku. Koncentrując się na nauce obywatelskiej, Seek wykorzystuje technologię rozpoznawania obrazów, by dostarczać w czasie rzeczywistym informacje o gatunkach, które napotykać użytkownicy, oferując szczegółowy wgląd w lokalne ekosystemy. Zachęcając użytkowników do fotografowania i identyfikowania bioróżnorodności dookoła, Seek promuje głębsze zrozumienie ekosystemów, bioróżnorodności i roli ochrony przyrody. Jest to więc cenne narzędzie edukacji młodzieży w kwestii świadomości ekologicznej i znaczenia zrównoważonych praktyk dla ochrony siedlisk przyrodniczych.

Analityczne instrukcje dotyczące korzystania z narzędzia

1. **Konfiguracja i kalibracja:**
 - Pobierz Seek od iNaturalist z App Store lub Google Play, a następnie utwórz konto lub zaloguj się do iNaturalist, by zapisać obserwacje. Pamiętaj o zezwoleniu na dostęp do aparatu, by zapewnić optymalną funkcjonalność AR.
2. **Instalowanie aplikacji:**

- Seek można pobrać za darmo zarówno na system iOS, jak i Android. Użytkownicy mogą natychmiast rozpocząć identyfikację organizmów bez dodatkowych zakupów czy subskrypcji.
3. **Obsługa interfejsu:**
- Wystarczy otworzyć aplikację i skierować kamerę na dowolną roślinę lub zwierzę, a Seek spróbuje zidentyfikować ją w czasie rzeczywistym. Użytkownicy mogą przeglądać listy obserwacji, brać udział w sezonowych wyzwaniach i badać bioróżnorodność w określonych regionach. Funkcje AR aplikacji pomagają wizualizować relacje między gatunkami i ekosystemami.
4. **Tworzenie aplikacji niestandardowych:**
- Seek nie wspiera rozwoju niestandardowego, ale dobrze integruje się z warsztatami edukacyjnymi lub projektami obywatelskimi, umożliwiając nauczycielom tworzenie lokalnych wyzwań i zachęcanie młodzieży do śledzenia bioróżnorodności.

Możliwości i ograniczenia

Możliwości:

- **Świadomość bioróżnorodności:** Identyfikacja gatunków w czasie rzeczywistym, edukowanie użytkowników na temat lokalnej fauny i flory.
- **Integracja nauki obywatelskiej:** Dawanie użytkownikom możliwości wnoszenia wkładu w naukę obywatelską, przy jednoczesnej promocji zaangażowania społeczności.
- **Nauka w świecie rzeczywistym:** Zachęcanie młodzieży do odkrywania naturalnych środowisk, by zapewnić praktyczne doświadczenia.
- **Podstawowe użytkowanie nie wymaga dostępu do Internetu:** Możliwość identyfikacji bez przesyłu danych, dzięki czemu narzędzie idealnie nadaje się do użytku zdalnego lub zewnętrznego.

Ograniczenia:

- **Ograniczone możliwości personalizacji:** Aplikacja nie obsługuje tworzenia niestandardowych treści ani modułów AR.
- **Uzależnienie dokładności od regionu:** Niektóre gatunki mogą nie być dokładnie identyfikowane na mniej udokumentowanych obszarach.

- **Zależność od urządzenia:** Jakość identyfikacji różni się w zależności od jakości aparatu, co stanowi ograniczenie w przypadku starszych urządzeń.
- **Wymóg stabilnego oświetlenia:** Na dokładność identyfikacji mogą mieć wpływ słabe oświetlenie lub bardzo jasne warunki zewnętrzne.

Przykładowe metody AR

- **Metoda nakładania:** Wyświetlanie nazw i informacji na temat roślin lub zwierząt w rzeczywistym środowisku, dzięki czemu identyfikacja jest dostępna dla młodzieży.
- **Metoda symulacji:** Użytkownicy mogą uczestniczyć w sezonowych „misjach”, co zachęca ich do eksploracji zmieniającej się bioróżnorodności i wykorzystywania zdobytej wiedzy w praktyce.
- **Metoda adnotacji:** Dostępne są etykiety i opisy gatunków, pomagające młodzieży zrozumieć rolę ekosystemu i bioróżnorodność.

Zalecenia dotyczące zastosowania narzędzia

- **Przypadek użycia 1: Edukacja w zakresie bioróżnorodności:** Młodzież uczy się identyfikować i rozumieć role różnych gatunków w lokalnym ekosystemie, co pomaga docenić środowisko.
- **Przypadek użycia 2: Praktyki przyjazne dla środowiska:** Użytkownicy wchodzi w zrównoważone interakcje z lokalną fauną i florą, poznając znaczenie ochrony przyrody.
- **Przypadek użycia 3: Projekty nauki obywatelskiej:** Młodzież może przyczynić się do gromadzenia danych dotyczących bioróżnorodności, biorąc udział w działaniach naukowych społeczności.
- **Przypadek użycia 4: Wyzwania związane z naturą:** Nauczyciele mogą wykorzystywać Seek do tworzenia wyzwań związanych z identyfikacją zagrożonych gatunków lub roślin inwazyjnych.
- **Przypadek użycia 5: Warsztaty na świeżym powietrzu:** Seek to idealny towarzysz zajęć edukacyjnych na świeżym powietrzu, zachęcający do praktycznego kontaktu z naturą.

Metaverse

Metaverse to platforma rzeczywistości rozszerzonej (AR) służąca do tworzenia, udostępniania i wchodzenia w interakcje z wciągającymi doświadczeniami AR, na której użytkownicy mogą budować interaktywne doświadczenia za pomocą wizualnego scenorysu, łącząc sceny, polecenia i nawigację.

Doświadczenia te mogą obejmować zagadki, poszukiwanie skarbów lub treści edukacyjne zawierające filmy, wskazówki lub quizy. Platforma wspiera również grywalizację, umożliwiając uczniom angażowanie się w rozwiązywanie problemów i kreatywne działania.

To, co wyróżnia Metaverse, to dostępność dla nauczycieli i uczniów oraz promowanie współpracy i tworzenia treści bez potrzeby zaawansowanej wiedzy w zakresie kodowania. Zróżnicowana społeczność użytkowników platformy przekłada się na stale rosnącą bibliotekę doświadczeń.

Analityczne instrukcje dotyczące korzystania z narzędzia

1. Konfiguracja i kalibracja:

- Załóż darmowe konto na Metaverse Studio i pobierz aplikację Metaverse.
- Użyj wizualnego scenorysu, by rozpocząć tworzenie doświadczeń, przeciągając i łącząc sceny.

2. Instalowanie aplikacji:

- Znajdź aplikację Metaverse w sklepie z aplikacjami lub na stronie internetowej.
- Dziel się doświadczeniami lub dołączaj do nich za pomocą linków, kodów QR lub mediów społecznościowych.

3. Obsługa interfejsu:

- Obsługa obejmuje dotyknięcie ekranu, skanowanie kodów QR lub korzystanie z menu aplikacji do nawigacji.
- Scenorys umożliwia proste, wizualne tworzenie interaktywnych treści bez skomplikowanego kodowania.

4. Tworzenie aplikacji niestandardowych:

- JavaScript wspiera bardziej zaawansowane funkcje, dzięki czemu użytkownicy mogą tworzyć tablice lub kontrolować właściwości.
- Dostępne są samouczki, a użytkownicy mogą powielać i modyfikować istniejące doświadczenia, by przyspieszyć pracę.

Możliwości i ograniczenia

Możliwości:

- **Współpraca:** Promocja pracy zespołowej wśród uczniów w ramach interaktywnych działań.
- **Grywalizacja:** Angażowanie uczniów poprzez zagadki, poszukiwanie skarbów i zadania oparte na rywalizacji.
- **Możliwość dostosowania:** Użytkownicy mogą tworzyć własne unikalne doświadczenia od podstaw.
- **Brak konieczności kodowania:** Prosty interfejs umożliwia osobom, które nie są programistami tworzenie złożonych interakcji.

Ograniczenia:

- **Ograniczona zawartość:** Jakość treści generowanych przez użytkowników jest różna, nauczyciele muszą je wstępnie weryfikować.
- **Ograniczenie wiekowe:** Metaverse Studio wymaga, by użytkownicy mieli ukończone 13 lat, co ogranicza dostęp w przypadku młodszych uczniów.
- **Złożoność funkcji:** Zaawansowane funkcje, takie jak kodowanie, mogą być zbyt trudne dla niektórych użytkowników.
- **Brak możliwości cofnięcia się:** Jeśli taka funkcja nie zostanie uwzględniona, użytkownicy nie mogą cofać się w doświadczeniach, co może skutkować frustracją.

Przykładowe metody AR

- **Metoda nakładania:**
Metoda ta nakłada wirtualne informacje na rzeczywiste elementy. Na przykład w ramach poszukiwania skarbów wskazówki są nakładane na punkty orientacyjne w świecie rzeczywistym.
- **Metoda symulacji:**
Polega na odtworzeniu w AR środowiska, takiego jak wirtualne laboratorium naukowe, w którym uczniowie mogą wchodzić w interakcje z pierwiastkami chemicznymi.
- **Metoda adnotacji:**
Prezentacja etykiet lub dodatkowych informacji w AR. Na przykład, uczniowie mogą odkrywać historyczne punkty orientacyjne za pomocą wirtualnych adnotacji opisujących kluczowe obiekty.

Zalecenia dotyczące zastosowania narzędzia

- **Zgrywalizowana nauka:** To idealne rozwiązanie do tworzenia interaktywnych poszukiwań skarbów, quizów lub dyskusji panelowych, dzięki czemu nauka staje się atrakcyjna i wciągająca.
- **Projekty oparte na współpracy:** Przydatne dla uczniów w przypadku pracy zespołowej i rozwiązywania problemów lub tworzenia wspólnych doświadczeń AR.
- **Niestandardowe doświadczenia edukacyjne:** Nauczyciele mogą tworzyć lekcje lub ćwiczenia dostosowane do różnych stylów uczenia się.
- **Treści tworzone przez uczniów:** Uczniowie mogą projektować własne doświadczenia AR, co promuje kreatywność i odpowiedzialność za własną naukę.
- **Rozwój zawodowy:** Nauczyciele mogą używać Metaverse do tworzenia wciągających, interaktywnych sesji szkoleniowych na potrzeby uczenia się rówieśniczego.

Plantale

12

Plantale to innowacyjne narzędzie stworzone, by wspierać użytkowników w ich podróży ogrodniczej i pielęgnacji roślin. Zapewnia spersonalizowane porady dotyczące pielęgnacji w oparciu o specyficzne potrzeby różnych gatunków roślin, niezależnie od tego, czy są to rośliny doniczkowe czy ogrodowe. Za pomocą łatwego w użyciu interfejsu użytkownicy mogą wprowadzać informacje o swoich roślinach, takie jak rodzaj, środowisko i preferencje dotyczące pielęgnacji. Plantale zapewnia terminowe przypomnienia o podlewaniu, nawożeniu i innych istotnych czynnościach związanych z pielęgnacją. Dodatkowo dostępne są zasoby edukacyjne na temat powszechnych chorób roślin oraz szkodników i sposobów ich skutecznego zwalczania. Użytkownicy mogą śledzić wzrost i zdrowie swoich roślin dzięki regularnym aktualizacjom i zaleceniom dostosowanym do rozwoju roślin. Korzystając z Plantale, ogrodnicy na wszystkich poziomach doświadczenia mogą uprawiać kwitnące, zdrowe rośliny, jednocześnie pogłębiając swoją wiedzę ogrodniczą. Narzędzie to stanowi cenny zasób zarówno dla początkujących, jak i doświadczonych ogrodników, którzy chcą zoptymalizować procedury pielęgnacji roślin.

Analityczne instrukcje dotyczące korzystania z narzędzia

1. Konfiguracja i kalibracja:

Aby skonfigurować Plantale, pobierz aplikację ze sklepu z aplikacjami (iOS/Android) lub z platformy internetowej. Utwórz konto użytkownika, podając podstawowe informacje, takie jak

lokalizacja i preferencje ogrodnicze. Dodaj rośliny, wybierając je z bazy danych lub wprowadzając ręcznie gatunek, rozmiar i etap wzrostu. Przeprowadź kalibrację, opisując otoczenie rośliny, w tym lokalizację, temperaturę i nasłonecznienie. Aby zapewnić sobie trafne przypomnienia, dostosuj harmonogramy podlewania i preferencje pielęgnacji w oparciu o typ rośliny.

2. Instalowanie aplikacji:

Plantale można znaleźć w popularnych sklepach z aplikacjami. W przypadku systemu iOS przejdź do App Store, wyszukaj „Plantale” i kliknij „Pobierz”. W przypadku systemu Android przeszukaj Google Play i zainstaluj aplikację. Wersje przeglądarkowe można uzyskać za pośrednictwem oficjalnej strony internetowej, postępując zgodnie z instrukcjami łatwego pobierania lub rejestracji.

3. Obsługa interfejsu:

Interfejs aplikacji został zaprojektowany z myślą o intuicyjnej obsłudze. Użytkownicy mogą używać prostych gestów, takich jak przesuwanie, by przeglądać wskazówki dotyczące pielęgnacji roślin, lub dotknięcie, by uzyskać bardziej szczegółowe informacje. W przypadku niektórych działań, takich jak dodawanie roślin lub ustawianie przypomnień, mogą korzystać z poleceń głosowych, co zwiększa wygodę użytkownika.

4. Tworzenie aplikacji niestandardowych:

Plantale obsługuje niestandardowe aplikacje poprzez otwarte API, kompatybilne ze środowiskami Python i JavaScript. Programiści mogą uzyskać dostęp do dokumentacji na oficjalnej stronie internetowej w celu tworzenia aplikacji, które integrują się z narzędziem, takich jak niestandardowe systemy śledzenia roślin czy ulepszone funkcje powiadomień.

Możliwości:

- **Spersonalizowana pielęgnacja roślin** – Plantale dostosowuje zalecenia w zakresie pielęgnacji w oparciu o gatunki roślin, stadium wzrostu i środowisko.
- **Przypomnienia i alerty** – użytkownicy otrzymują terminowe powiadomienia o czynnościach, takich jak podlewanie, nawożenie i zwalczanie szkodników.
- **Śledzenie postępów** – aplikacja śledzi zdrowie i wzrost roślin, oferując wgląd w możliwości dostosowania pielęgnacji.
- **Zasoby edukacyjne** – Plantale dostarcza cennych informacji na temat chorób roślin, szkodników i najlepszych praktyk dla różnych gatunków.

Ograniczenia:

- **Ograniczona baza danych roślin** – niektóre rzadkie lub mniej popularne gatunki roślin mogą nie być dostępne.
- **Wymagany dostęp do Internetu** – aplikacja może nie działać optymalnie bez stabilnego połączenia z Internetem.
- **Ręczne wprowadzanie danych** – użytkownicy muszą ręcznie wprowadzać szczegóły środowiskowe, co może wymagać dodatkowego wysiłku.
- **Kompatybilność urządzeń** – Plantale może nie być dostępne na wszystkich urządzeniach lub systemach operacyjnych.

Przykładowe metody AR:

- **Metoda nakładania:**

AR nakłada instrukcje pielęgnacji roślin bezpośrednio na środowisko rzeczywiste, przeprowadzając użytkowników przez konkretne czynności, takie jak przycinanie czy podlewanie.

- **Metoda symulacji:**

AR symuluje proces wzrostu roślin, pokazując, jak zmiany w pielęgnacji wpływają na ich zdrowie.

- **Metoda adnotacji:**

AR dodaje etykiety i adnotacje do roślin fizycznych, identyfikując gatunki, etapy wzrostu i wskazówki dotyczące pielęgnacji bezpośrednio w polu widzenia użytkownika.

Zalecenia dotyczące zastosowania narzędzia

- **Przypadek użycia 1: Pielęgnacja roślin dla początkujących:** Plantale to idealny wybór dla uczniów, którzy chcą zarządzać roślinami doniczkowymi bez wcześniejszego doświadczenia. Wprowadzając typy roślin i ich wymagania w zakresie pielęgnacji, użytkownicy otrzymują specjalnie opracowane harmonogramy podlewania, zalecenia w zakresie nasłonecznienia i alerty dotyczące zdrowia roślin. Wysyłane przypomnienia pomagają uczniom zapoznać się z potrzebami rośliny i sposobem zapewniania spójnej pielęgnacji, zapobiegając nadmiernemu lub niewystarczającemu podlewaniu oraz promując zdrowy wzrost roślin. Osoby początkujące mogą łatwo śledzić rozwój swoich roślin i dokonywać korekt w oparciu o informacje zwrotne w czasie rzeczywistym.

- **Przypadek użycia 2: Zarządzanie ogrodem jako doświadczenie edukacyjne:** Doświadczonym ogrodnikom zarządzającym większym ogrodem Plantale oferuje zaawansowane funkcje, takie jak porady dotyczące klimatu i szczegółowe śledzenie cykli wzrostu roślin. Uczniowie mogą wprowadzać różne gatunki roślin i otrzymywać dostosowane do potrzeb zalecenia w zakresie pielęgnacji, w tym optymalne warunki glebowe, harmonogramy przycinania i wskazówki dotyczące zwalczania szkodników. Aplikacja może również pomóc im zrozumieć, jaki jest wpływ braku wody czy różnic klimatycznych na wydajny i kwitnący ogród.

Assemblr Edu

Assemblr Edu to platforma rzeczywistości rozszerzonej dostosowana do celów edukacyjnych, umożliwiającą użytkownikom łatwe tworzenie, analizowanie i udostępnianie modeli 3D i interaktywnych treści AR. Przeznaczona jest zarówno dla początkujących, jak i zaawansowanych użytkowników, oferując gotowe szablony i opcje dostosowywania wspierające różne działania edukacyjne, od przedmiotów ścisłych po historię. Narzędzie to działa zarówno na platformie mobilnej, jak i w przeglądarce, i jest dostępne za pośrednictwem smartfonów, tabletów lub komputerów, dzięki czemu można go elastycznie używać na wielu urządzeniach. Tym, co wyróżnia Assemblr Edu, jest bogata biblioteka gotowych szablonów AR i zasobów opracowanych specjalnie dla nauczycieli, umożliwiających uproszczone tworzenie treści i wykorzystywanie ich w ramach szkoleń dla młodzieży.

15

Analityczne instrukcje dotyczące korzystania z narzędzia

1. **Konfiguracja i kalibracja:**
 - Pobierz Assemblr Edu na kompatybilne urządzenie. Utwórz konto lub zaloguj się i dostosuj ustawienia aparatu urządzenia, by zapewnić optymalne doświadczenie AR. W zależności od dostępnego oświetlenia i przestrzeni mogą być konieczne pewne regulacje.
2. **Instalowanie aplikacji:**
 - Assemblr Edu można pobrać z App Store (iOS) lub Google Play Store (Android). W przypadku wersji na komputer stacjonarny dostęp można uzyskać za pośrednictwem strony internetowej Assemblr Edu.
3. **Obsługa interfejsu:**
 - Intuicyjny interfejs zawiera przycisk „Utwórz”, który otwiera szablony i konfigurowalne modele 3D. Za pomocą gestów dotykowych na urządzeniach mobilnych (takich jak przeciąganie i obracanie) można pozycjonować modele lub polecenia myszy na pulpicie. Użytkownicy mogą dodawać tekst, obrazy

i animacje do obiektów 3D oraz używać przycisku aparatu do projekcji i wyświetlania modeli w trybie AR.

4. Tworzenie aplikacji niestandardowych:

- o Assemblr Edu umożliwia tworzenie niestandardowych treści AR bez konieczności kodowania. Jednak użytkownicy z doświadczeniem w projektowaniu 3D mogą integrować modele zewnętrzne (np. z Blendera lub Tinkercad) w celu tworzenia unikalnych projektów AR.

Możliwości i ograniczenia

Możliwości:

- **Dostępność platformy:** Dostępność na wielu urządzeniach z wersją przeglądarkową do elastycznego użytkowania.
- **Przyjazny dla użytkownika interfejs:** Umiejętność kodowania nie jest konieczna, dzięki czemu z platformy może korzystać młodzież i osoby początkujące.
- **Obszerna biblioteka szablonów:** Liczne gotowe do użycia szablony do celów edukacyjnych.
- **Udostępnianie między platformami:** Opcje łatwego udostępniania zarówno modeli AR, jak i 3D w różnych formatach.

16

Ograniczenia:

- **Problemy ze zgodnością urządzeń:** Niektóre urządzenia mogą nie obsługiwać zaawansowanych funkcji AR.
- **Ograniczone możliwości zaawansowanej personalizacji:** Dostępna jest tylko podstawowa obsługa 3D, co ogranicza wysokiej klasy niestandardowe doświadczenia AR.
- **Uzależnienie od połączenia z Internetem:** Większość funkcji wymaga dostępu do Internetu, co wpływa na możliwość korzystania z platformy w miejscach ze słabym dostępem do sieci.
- **Koszty subskrypcji:** Pełny dostęp do funkcji premium wymaga subskrypcji, co może ograniczać dostępność.

Przykładowe metody AR

- **Metoda nakładania:** Wyświetlanie cyfrowych obiektów 3D w rzeczywistym środowisku za pomocą aparatu, przydatne w interaktywnych modelach naukowych, takich jak nakładki anatomiczne.
- **Metoda symulacji:** Użytkownicy mogą badać procesy, takie jak orbita Układu Słonecznego, symulując rzeczywiste scenariusze w AR dla wizualnego zrozumienia zagadnienia.
- **Metoda adnotacji:** Dodawanie tekstu i interaktywnych etykiet do modeli 3D, takich jak części silnika, co pomaga użytkownikom analizować skomplikowane tematy podczas warsztatów.

Zalecenia dotyczące zastosowania narzędzia

- **Przypadek użycia 1: Świadomość ekologiczna:** Wizualizacja ekosystemów lub skutków zanieczyszczenia, co zwiększa zrozumienie przez młodych ludzi kwestii związanych ze zrównoważonym rozwojem.
- **Przypadek użycia 2: Rozwój umiejętności miękkich:** Tworzenie scenariuszy symulujących środowisko pracy, co umożliwi młodzieży ćwiczenie komunikacji i rozwiązywania problemów w AR.
- **Przypadek użycia 3: Uczenie się oparte na projektach:** Zachęcanie młodzieży do tworzenia projektów AR i dzielenia się nimi, co wspiera współpracę, kreatywność i rozwój umiejętności technologicznych.
- **Przypadek użycia 4: Zrównoważone rolnictwo i systemy żywnościowe:** Zapoznanie młodzieży z ekologicznym rolnictwem i znaczeniem zrównoważonej produkcji żywności dzięki analizie praktyk i koncepcji zrównoważonego rolnictwa poprzez symulacje AR.
- **Przypadek użycia 5: Poznawanie energii odnawialnej:** Wizualizacja odnawialnych źródeł energii za pomocą modeli AR, co wspiera zrozumienie przez młode osoby mechaniki i korzyści płynących ze źródeł energii oraz tego, w jaki sposób energia odnawialna przyczynia się do niskoemisyjnej przyszłości.

TaleBlazer

TaleBlazer to oparte na lokalizacji narzędzie rozszerzonej rzeczywistości (AR) zaprojektowane przez MIT do tworzenia mobilnych gier AR i grania w tego typu gry. TaleBlazer ułatwia wciągające uczenie się, przekształcając rzeczywiste przestrzenie w interaktywne środowiska edukacyjne. Poprzez odgrywanie ról i opowiadanie historii uczniowie mogą odkrywać złożone tematy, takie jak zielone umiejętności i zrównoważony rozwój środowiska, co sprzyja głębszemu zrozumieniu i zaangażowaniu.

Analizyczne instrukcje dotyczące korzystania z narzędzia TaleBlazer

1. **Konfiguracja i kalibracja:**
 - Pobierz aplikację TaleBlazer, włącz GPS, użyj protokołu iBeacons, jeśli jest dostępny, i skalibruj GPS, poruszając się.
2. **Instalowanie aplikacji:**
 - Uzyskaj dostęp do TaleBlazer na urządzeniach mobilnych, pobierając aplikację i korzystając z edytora w przeglądarce do tworzenia gier.
3. **Obsługa interfejsu:**
 - Interakcje w TaleBlazer obejmują wskazywanie elementów wirtualnych, wybieranie opcji i poruszanie się po przestrzeniach fizycznych.
4. **Tworzenie aplikacji niestandardowych:**
 - Edytor programowania blokowego TaleBlazer pozwala opracowywać niestandardowe gry AR z koncepcjami środowiskowymi.

Możliwości i ograniczenia:

Możliwości:

- **AR oparte na lokalizacji:** Wykorzystywanie GPS i iBeacons do tworzenia gier powiązanych z konkretnymi lokalizacjami w świecie rzeczywistym.
- **Konfigurowalna rozgrywka:** Edytor przeciągnij i upuść TaleBlazer pozwala uczniom i nauczycielom projektować unikalne doświadczenia AR dostosowane do konkretnych celów edukacyjnych.
- **Międzyplatformowość:** Dostępność na Androida i iOS oraz edytor, który obsługuje większość przeglądarek.

- **Nacisk na edukację:** TaleBlazer to narzędzie, które można wykorzystywać na potrzeby wielu zagadnień i które wspiera praktyczne uczenie się w takich dziedzinach, jak nauka o środowisku, ekologia i zrównoważone praktyki.
- **Symulacje środowiskowe:** Tworzenie scenariuszy zrównoważonego zarządzania zasobami lub wpływu zanieczyszczeń, co umożliwia uczniom analizę wyników ekologicznych.
- **Zwiększające zaangażowanie odgrywanie scenek:** Możliwość projektowania gier, w których uczniowie odgrywają rolę naukowców lub postaci historycznych i podejmują decyzje mające wpływ na fabułę.
- **Wspólne uczenie się:** Grupy uczniów tworzą lub analizują różne segmenty gry, co umacnia pracę zespołową i dzielenie się wiedzą.
- **Kwestie do refleksji:** Możliwość uwzględnienia quizów lub kwestii do refleksji w lokalizacjach AR, by zwiększać skuteczność nauki w miarę postępów uczniów.

Ograniczenia:

- **Zależność od GPS:** Dla dokładności lokalizacji aplikacja wymaga silnego sygnału GPS, który może być ograniczony w pomieszczeniach. IBeacon może pomóc, ale wymaga dodatkowej konfiguracji i urządzeń.
- **Rozładowywanie baterii:** Funkcje AR i GPS mogą szybko rozładować baterię urządzenia mobilnego, więc w przypadku długotrwałego użytkowania konieczny jest dostęp do źródeł zasilania.
- **Krzywa uczenia dla zaawansowanych funkcji:** Podczas gdy podstawowe tworzenie gier jest bardzo przystępne, bardziej złożone scenariusze wymagają dodatkowego czasu i praktyki, zwłaszcza w przypadku młodszych lub początkujących użytkowników.
- **Ograniczona użyteczność w pomieszczeniach:** TaleBlazer nadaje się przede wszystkim do użytku na zewnątrz, gdzie GPS funkcjonuje najlepiej. Zastosowanie w pomieszczeniach może być utrudnione bez dodatkowych narzędzi do śledzenia lokalizacji.

Przykładowe metody AR

- **Metoda nakładania:** Wyświetlanie elementów cyfrowych w rzeczywistym otoczeniu, np. nakładanie informacji na temat zrównoważonych praktyk.

- **Metoda symulacji:** Tworzenie interaktywnych symulacji procesów w świecie rzeczywistym, np. wpływu zrównoważonych praktyk na ekosystemy.
- **Metoda adnotacji:** Dodawanie cyfrowych etykiet lub faktów edukacyjnych do obiektów w świecie rzeczywistym, co umożliwia uczniom interaktywne poznawanie koncepcji środowiskowych.

Zalecenia dotyczące zastosowania narzędzia:

- **Przypadek użycia 1: Edukacja ekologiczna:** TaleBlazer idealnie nadaje się do edukacji z zakresu nauk o środowisku. Uczniowie mogą poznawać naturalne siedliska, śledzić gatunki lub symulować wpływ zmian klimatu poprzez gry AR oparte na lokalizacji.
- **Przypadek użycia 2: Eksploracja historyczna:** W miejscach historycznych uczniowie mogą korzystać z TaleBlazer do interakcji z wirtualnymi postaciami lub obiektami historycznymi, dzięki czemu odkrywają interesujące historie i lepiej rozumieją wydarzenia historyczne.
- **Przypadek użycia 3: Wizyty w muzeum:** Muzea mogą poprawić doświadczenie zwiedzających poprzez integrację gier AR, w których użytkownicy odblokowują dodatkowe treści lub historie dotyczące eksponatów za pośrednictwem aplikacji TaleBlazer.
- **Przypadek użycia 4: Społecznościowe uczenie się:** Narzędzia TaleBlazer można używać w domach kultury i bibliotekach na potrzeby zajęć pozaszkolnych, w trakcie których młodzież projektuje gry AR dotyczące lokalnych tematów, co promuje obywatelskie zaangażowanie i uczenie się.
- **Przypadek użycia 5: Nauka STEM:** Nauczyciele mogą używać narzędzia TaleBlazer do nauczania koncepcji STEM, takich jak fizyka lub inżynieria, poprzez interaktywne gry fabularne symulujące eksperymenty naukowe lub rozwiązywanie problemów środowiskowych.

WWF Free Rivers, WWF Forests

WWF Free Rivers to interaktywna aplikacja, której celem jest podnoszenie świadomości na temat znaczenia płynących rzek i ich związku z ekosystemami, dziką przyrodą i społecznościami ludzkimi. Została opracowana przez World Wildlife Fund (WWF) i oferuje wciągające doświadczenie, w ramach którego użytkownicy mogą odkrywać ekosystemy rzeczne, poznawać skutki interwencji człowieka, takich jak zapory, a także uczyć się o zrównoważonej gospodarce wodnej. Łącząc opowiadanie historii, wizualizację danych i interaktywność, aplikacja podkreśla kluczową rolę, jaką odgrywają rzeki w zachowywaniu bioróżnorodności, regulowaniu klimatu

i podtrzymywaniu źródeł utrzymania. Opowiada się również za polityką i praktykami, które chronią te naturalne drogi wodne, by zapewniać zdrowe i zrównoważone środowisko oraz populacje od nich zależne.

WWF Forests odnosi się do globalnej inicjatywy WWF na rzecz ochrony lasów i promowania zrównoważonej gospodarki leśnej. Lasy są niezbędne dla zachowania bioróżnorodności, zapewniając siedliska niezliczonym gatunkom, ważne zasoby, takie jak czyste powietrze i woda, oraz składowanie węgla. Inicjatywy WWF Forests skupiają się na zwalczaniu wylesiania, wspieraniu działań na rzecz ponownego zalesiania oraz promowaniu zrównoważonego rolnictwa i praktyk pozyskiwania drewna. Współpracując z rządami, przedsiębiorstwami i lokalnymi społecznościami, WWF działa na rzecz ochrony siedlisk leśnych, odbudowy zdegradowanych terenów i promowania odpowiedzialnego leśnictwa, by zapewniać lasom rozwój dla przyszłych pokoleń. Działania te mają kluczowe znaczenie dla zwalczania zmian klimatycznych, ochrony dzikiej przyrody i ochrony źródeł utrzymania milionów ludzi zależnych od ekosystemów leśnych.

Analityczne instrukcje dotyczące korzystania z narzędzia

1. **Konfiguracja i kalibracja:**
 - Włącz dostęp do aparatu.
2. **Instalowanie aplikacji:**
 - Pobierz aplikację ze sklepu z aplikacjami.
 - Wykonaj kroki instalacji zgodnie z instrukcjami.
3. **Obsługa interfejsu:**
 - Korzystanie z menu aplikacji, interakcja poprzez dotyknięcie ekranu.
 - Scenorys umożliwia proste, wizualne tworzenie interaktywnych treści.
4. **Tworzenie aplikacji niestandardowych:**
 - Dla użytkowników dostępne są samouczki.

Możliwości i ograniczenia

Możliwości:

- **Praktyki zrównoważonego rozwoju:** Promowanie odpowiedzialnych i zrównoważonych praktyk, co umożliwia użytkownikom dokonywanie przyjaznych dla środowiska wyborów.
- **Dostępność danych:** Aplikacja może prezentować w czasie rzeczywistym dane o warunkach rzecznych, pokazując użytkownikom skutki zmian klimatycznych i działalności człowieka na tych ważnych drogach wodnych.

- **Interaktywna nauka:** Aplikacja zapewnia użytkownikom angażującą platformę do interaktywnego odkrywania ekosystemów rzecznych, pomagając im zrozumieć znaczenie swobodnie płynących rzek.
- **Wyczerpujące informacje:** Aplikacja oferuje obszerne dane i zasoby dotyczące ochrony lasów, w tym bioróżnorodności, zrównoważonych praktyk i statystyk wylesiania.

Ograniczenia:

- **Bariery technologiczne:** Nie wszyscy użytkownicy mają dostęp do niezbędnej technologii.
- **Problemy z użytkowaniem:** Użytkownik może doświadczyć błędów podczas korzystania z aplikacji, co jest irytujące.
- **Działanie pasywne:** Chociaż aplikacja zachęca do świadomości, nie oferuje użytkownikom wyraźnych możliwości podejmowania bezpośrednich działań poza nauką i dzieleniem się wiedzą, potencjalnie zmniejszając namacalny wpływ na wysiłki na rzecz ochrony środowiska.
- **Zaangażowanie użytkowników:** Niektórzy użytkownicy mogą z czasem stracić zainteresowanie elementami interaktywnymi, co przekłada się na ich rzadsze wykorzystywanie.

Przykładowe metody AR

1. **Metoda nakładania:** Aplikacja nakłada modele 3D roślin i zwierząt na rzeczywiste otoczenie.
2. **Metoda symulacji:** Symulacja środowiska, w którym użytkownicy mogą wchodzić w interakcje z rzeczami. Użytkownicy mogą angażować się w symulacje, w ramach których zarządzają własnym wirtualnym lasem.
3. **Metoda adnotacji:** Dodawanie i wyświetlanie informacji w AR. Użytkownicy mogą wybrać na swoim urządzeniu określoną roślinę lub osobę, by otrzymywać informacje na jej temat w danym ekosystemie.

Zalecenia dotyczące zastosowania narzędzia

- **Przewodnik po najlepszych praktykach:** Użytkownicy mogą korzystać z technologii AR do tworzenia wciągających doświadczeń, w ramach których będą otrzymywać informacje przyczyniające się do poprawy zdrowia rzeki/lasu.
- **Interaktywne moduły edukacyjne:** Interaktywne moduły, które edukują użytkowników na temat różnych ekosystemów leśnych i bioróżnorodności. Może to obejmować modele 3D różnych typów lasów.
- **Promocja zrównoważonych praktyk:** Promowanie zrównoważonych praktyk leśnych i zachęcanie użytkowników do przyjaznych środowisku zachowań.
- **Inicjatywy wirtualnego sadzenia drzew:** Funkcja wirtualnego sadzenia drzew, dzięki której użytkownicy mogą stworzyć własne lasy. Może to sprzyjać nawiązywaniu partnerstw z organizacjami, które ułatwiają sadzenie prawdziwych drzew.
- **Współpraca z organizacjami lokalnymi:** Promowanie działań przyjaznych środowisku za pośrednictwem aplikacji może sugerować nawiązywanie współpracy z lokalnymi organizacjami ekologicznymi w celu organizowania wydarzeń, inicjatyw sprzątania lub warsztatów edukacyjnych.

CoSpaces EDU

CoSpaces Edu to platforma edukacyjna, która wprowadza uczniów w tworzenie VR i AR. Można ją dostosować do każdego wieku i przedmiotu. Umożliwia uczniom budowę własnych modeli 3D, animowanie ich za pomocą kodu i eksplorowanie poprzez wirtualną i rozszerzoną rzeczywistość, wyposażając ich w umiejętności cyfrowe.

Tworzenie w CoSpaces Edu opiera się na prostym procesie przeciągania i upuszczania elementów przy użyciu różnych funkcji kreatywnych, w tym obiektów 3D, bloków konstrukcyjnych, przesyłania multimediów, kodowania blokowego itp. Język kodowania CoSpaces Edu oparty na blokach wizualnych CoBlocks to dobre wprowadzenie dla młodych programistów do myślenia obliczeniowego.

Analityczne instrukcje dotyczące korzystania z narzędzia

1. **Konfiguracja i kalibracja:**
 - Na komputerze przejdź do cospaces.io i kliknij przycisk Sign up (Zarejestruj).
 - Zainstaluj aplikację CoSpaces Edu na telefonie lub tablecie.

2. Instalowanie aplikacji:

- Aplikacja przeglądarkowa CoSpaces Edu działa na wszystkich komputerach (w tym Google Chromebook). Zaleca się korzystanie z najnowszej wersji przeglądarki Google Chrome, Firefox lub Safari.
- Aplikacja mobilna CoSpaces Edu na iOS, Android i Microsoft pozwala tworzyć i eksplorować stworzone modele na smartfonie lub tablecie.

3. Obsługa interfejsu:

- [Wskazówki dotyczące podstawowych metod interakcji, takich jak gesty i polecenia głosowe].

4. Tworzenie aplikacji niestandardowych:

- Aby rozpocząć tworzenie, przejdź do **CoSpaces** w lewym menu. Po obejrzeniu **Welcome CoSpace**, by zapoznać się z podstawami, kliknij przycisk **Create CoSpace**, by utworzyć pierwszy CoSpace. Aby uruchomić tryb AR, odtwórz CoSpace i kliknij symbol AR. Przesuń urządzenie, by wykryć powierzchnię. Dotknij powierzchni, by rozpocząć rzutowanie.

Możliwości i ograniczenia

Możliwości:

- **Rozwój umiejętności kodowania:** Platforma obsługuje kodowanie blokowe (podobne do Scratch) i JavaScript, umożliwiając uczniom naukę i ćwiczenie kodowania w interaktywnym środowisku wizualnym. Pomaga to w rozwijaniu umiejętności myślenia obliczeniowego i rozwiązywania problemów.
- **Wspólne uczenie się:** Platforma umożliwia wielu użytkownikom pracę nad tym samym projektem. Promuje to pracę zespołową, komunikację i umiejętność współpracy, ponieważ uczniowie wspólnie tworzą i doskonalą swoje wirtualne światy.
- **Symulacje interaktywne:** Nauczyciele mogą tworzyć symulacje rzeczywistych scenariuszy lub wydarzeń historycznych. Uczniowie mogą analizować te symulacje, by lepiej zrozumieć złożone systemy, konteksty historyczne lub procesy naukowe.
- **Edukacja STEM:** CoSpaces Edu wspiera integrację koncepcji nauki, technologii, inżynierii i matematyki (STEM). Uczniowie mogą symulować zjawiska naukowe, budować wirtualne maszyny lub odkrywać koncepcje matematyczne w 3D, dzięki czemu abstrakcyjne pomysły stają się bardziej namacalne.

Ograniczenia:

- **Bariera kosztów:** Chociaż istnieją darmowe wersje, pełny pakiet funkcji wymaga subskrypcji, co może być warunkiem zaporowym dla niektórych szkół i okręgów.
- **Kompatybilność urządzeń:** Platforma wymaga stosunkowo nowoczesnych urządzeń o odpowiedniej mocy obliczeniowej. Starsze lub mniej wydajne urządzenia mogą mieć problemy z wydajnością.
- **Uzależnienie od połączenia z Internetem:** Większość funkcjonalności wymaga stabilnego połączenia internetowego, co może stanowić barierę w regionach o słabym dostępie do Internetu.
- **Zbyt wysoka złożoność dla początkujących:** Chociaż platformę zaprojektowano tak, by była przyjazna dla użytkownika, istnieje krzywa uczenia się zarówno dla nauczycieli, jak i uczniów, a zwłaszcza dla osób nieobeznanych z projektowaniem i kodowaniem 3D.

Przykładowe metody AR

1. **Metoda nakładania:** Uczniowie mogą umieszczać stworzone obiekty na dowolnej płaszczyźnie w świecie rzeczywistym, patrząc przez ekran urządzenia.
2. **Metoda symulacji:** Nauczyciele i uczniowie mogą tworzyć różnego rodzaju symulacje dotyczące przedmiotów nauczanych w klasie i wizualizować koncepcje w 3D, takie jak rzeczywiste symulacje, w ramach których uczniowie tworzą lub wchodzą w interakcje z wirtualną i dynamiczną demonstracją zjawisk zaczerpniętych z prawdziwego życia.
3. **Metoda adnotacji:** Użytkownicy mogą dodawać elementy informacyjne i interaktywne do swoich scen 3D, zwiększając tym samym ich wartość edukacyjną i zaangażowanie.

Zalecenia dotyczące zastosowania narzędzia

- **Kodowanie i informatyka:** Wprowadzenie do programowania. Dzięki CoBlocks (kodowanie blokowe) uczniowie są wprowadzani do koncepcji programowania. To wizualne podejście ułatwia początkującym zrozumienie logiki kodowania.
- **Wirtualne wycieczki terenowe:** Eksploracja odległych miejsc za pomocą CoSpaces Edu: uczniowie mogą tworzyć wirtualne wycieczki terenowe do trudno dostępnych miejsc. Może to poszerzyć doświadczenie uczenia się bez ograniczeń geograficznych i kosztów.
- **Edukacja STEM:** Interaktywne symulacje naukowe poprzez tworzenie modeli 3D koncepcji naukowych, takich jak struktury komórkowe, reakcje chemiczne czy

eksperymenty fizyczne. Pomaga to uczniom wizualizować abstrakcyjne koncepcje i wchodzić z nimi w interakcje.

- **Eksploracje geograficzne:** Tworzenie interaktywnych map i modeli 3D różnych regionów geograficznych, by poznawać topografię, klimat i zabytki kulturowe.
- **Projekty oparte na współpracy:** Promocja pracy zespołowej poprzez współpracę uczniów przy tworzeniu i programowaniu CoSpaces. Sprzyja to komunikacji, współpracy i umiejętności zarządzania projektami.

Zielony program nauczania oparty na technologii rozszerzonej rzeczywistości

Program nauczania definiuje się jako „spis działań związanych z projektowaniem, organizacją i planowaniem działań edukacyjnych lub szkoleniowych, co obejmuje określenie celów nauczania, treści, metod (w tym oceny) i materiałów, a także ustalenia dotyczące szkolenia nauczycieli i trenerów”.

Niniejszy program nauczania oferuje pracownikom/trenerom pracującym z młodzieżą **siedem planów lekcji**, które stanowią wytyczne do przygotowania lekcji oraz przykłady na potrzeby opracowywania własnych planów lekcji. Celem lekcji jest wyposażenie młodzieży w wiedzę, doskonalenie jej umiejętności i kluczowych kompetencji, pogłębienie wiedzy na temat kwestii związanych ze zmianami klimatu oraz dostarczenie im niezbędnych narzędzi do przyczynienia się do zielonej transformacji poprzez wykorzystanie nabytych umiejętności i kompetencji.

Moduł 1: Zmiany klimatu - ekstremalne zjawiska pogodowe i produkcja rolna

Plan modułu/lekcji	Moduł 1: Zmiany klimatu - ekstremalne zjawiska pogodowe i produkcja rolna			
Obciążenie dla ucznia (liczba godzin):	3 h 20 min			
Efekty uczenia się:	<ul style="list-style-type: none"> ● Umiejętność wyjaśnienia/podsumowania charakteru ekstremalnych zjawisk pogodowych i ich związku ze zmianami klimatu ● Umiejętność wyjaśnienia znaczenia i wpływu ekstremalnych zjawisk pogodowych, takich jak powódzie, susze i fale upałów, na rolnictwo i produkcję zwierzęcą ● Analiza studiów przypadków strategii stosowanych w celu łagodzenia skutków ekstremalnych zjawisk pogodowych 			
Metody oceny:	Quiz, refleksja, ocena końcowa			
Treść/Krótki opis; czas trwania; metoda uczenia się:	Jednostki/Podjednostki	Czas trwania	Metody nauczania i uczenia się:	Materiały szkoleniowe (np. ćwiczenia, zestawy danych)/Wymagany sprzęt
	Wprowadzenie do modułu: Przedstawienie efektów uczenia się i sekwencji uczenia się.	5 min	Wykład	PowerPoint
	Ankieta przed nauką: Poproś uczniów, by opowiedzieli o wszelkich ekstremalnych zjawiskach pogodowych, które zapamiętali/których doświadczyli. Korzystając z aplikacji do burzy mózgów, poproś uczniów o przedstawienie przykładów wpływu tych zjawisk na ich życie i społeczność.	5 min	Aplikacja do przeprowadzenia burzy mózgów Np. Kahoot, Miro	Laptop, łącze internetowe, monitor/wyświetlacz Jeżeli uczniowie mają dostęp do smartfonów, zaproś ich na tablicę burzy mózgów za pomocą kodu QR wyświetlonego na monitorze/wyświetlaczu
	Jednostka 1: Zrozumienie ekstremalnych zjawisk pogodowych <i>1.1 Główne rodzaje ekstremalnych zjawisk pogodowych</i> → Powódzie → Pożary → Susze → Burze/Ulewnie deszcze	45 min	Prezentacja LUB praca grupowa: Przydziel każdej grupie jeden typ ekstremalnych zjawisk pogodowych, uczniowie	Laptop, łącze internetowe, monitor/wyświetlacz Dostęp uczniów do Internetu Film z YouTube

	<p>→ Fale upałów</p> <p><i>1.2 Powiązanie ekstremalnych zjawisk pogodowych ze zmianami klimatu</i></p> <p>Przegląd badań nad korelacją ekstremalnych zjawisk pogodowych a zmianami klimatu.</p> <p><i>1.3 Główne trendy/dane dotyczące ekstremalnych zjawisk pogodowych</i></p> <p><u>Ćwiczenie 1:</u> Studium przypadku: Europejska fala upałów w 2003 r.</p>		<p>prezentują je sobie nawzajem</p> <p>Film</p> <p>Dyskusja grupowa</p> <p>Studium przypadku: Przegląd materiałów na temat europejskiej fali upałów w 2003 r. i omówienie jej wpływu</p>	<p>Przykład 1: https://www.youtube.com/watch?v=eelSzbk9SeE</p> <p>NASA: https://science.nasa.gov/climate-change/extreme-weather/</p> <p>Infografika: https://nap.nationalacademies.org/visualizations/extreme-weather/</p> <p>Interaktywna mapa: https://wmo.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=5e9a82e52aa3487593fe41b79b2aba00</p> <p>Analiza: Europejska fala upałów w 2003 r. https://www.unisdr.org/files/1145_ewheatwave-en.pdf</p>
	<p>Krótki quiz: 2 pytania wielokrotnego wyboru</p>	<p>5 min</p>	<p>Quizlet, Kahoot lub podobne narzędzie</p>	<p>Laptop, łącze internetowe, monitor/wyświetlacz</p>
	<p>Jednostka 2: Wpływ</p> <p><i>2.1 Wpływ na rolnictwo</i></p> <p><u>Ćwiczenie 2:</u> Studia przypadków</p> <p>Grupowe analizy wpływu na rolnictwo:</p> <p>a) powodzi b) suszy c) fal upałów</p> <p>Następnie osoba prezentująca przedstawia ogólne informacje na</p>	<p>60 min</p>	<p>Analiza studium przypadku</p> <p>Dyskusja grupowa</p> <p>Wykład</p>	<p>Laptop, łącze internetowe, monitor/wyświetlacz</p> <p>Dostęp uczniów do Internetu</p> <p>Raporty w celach informacyjnych:</p> <p>1. https://library.wmo.int/viewer/66214/download?file=Statement_2022.pdf&type=pdf&navigator=1</p> <p>2. https://openknowledg</p>

	<p>temat wpływu ekstremalnych zjawisk pogodowych na rolnictwo.</p> <p>2.1.1 Przegląd badań nad głównymi grupami żywności dotkniętymi omawianymi zjawiskami oraz potencjalnych konsekwencji:</p> <ul style="list-style-type: none"> → kukurydza → ryż → pszenica → soja <p>2.2 Wpływ na zwierzęta gospodarskie</p> <p>Wpływ ekstremalnych zjawisk pogodowych na zwierzęta gospodarskie</p> <p>2.3 Wpływ na życie ludzkie</p> <p>Wpływ ekstremalnych zjawisk pogodowych na życie ludzkie i społeczności</p> <p>Na przykład ostatnie wydarzenia, takie jak huragan Milton, huragan Helena</p>			<p>e.fao.org/server/api/core/bitstreams/a4fd8ac5-4582-4a66-91b0-55abf642a400/content</p> <p>Zasoby dla 2.1.1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. https://www.climatecentral.org/climate-matters/climate-change-crops 2. https://climate.nasa.gov/news/3124/global-climate-change-impact-on-crops-expected-within-10-years-nasa-study-finds/ 3. https://www.ers.usda.gov/publications/publications-details/?pubid=107551 4. https://www.csjs.org/analysis/climate-change-and-us-agricultural-exports
	<p>Krótką refleksją pisemną: Poproś uczniów, by zastanowili się nad tym, czego się nauczyli, zadając im pytanie do refleksji.</p> <p>Przykład: W jaki sposób ekstremalne zjawiska pogodowe wpływają na moje codzienne życie?</p>	10 min	Refleksja	Kartka papieru i długopis
	<p>Jednostka 3. Rozwiązania</p> <p>3.1 Strategie łagodzenia wpływu ekstremalnych zjawisk pogodowych na rolnictwo</p> <p>3.1.1 Studia przypadków</p> <p>Ćwiczenie: Analiza studiów przypadków dotyczących strategii</p>	60 min	<p>Wykład</p> <p>Praca grupowa</p> <p>Studium przypadku</p> <p>Dyskusja grupowa</p>	<p>Laptop, łącze internetowe, monitor/wyświetlacz</p> <p>Dostęp uczniów do Internetu</p> <p>Opcjonalnie: wydruki studiów przypadków</p>

	<p>wdrożonych w celu zmniejszenia wpływu</p> <p>Podziel uczniów na grupy i przypisz każdej jedno studium przypadku do przeanalizowania i zidentyfikowania strategii.</p> <p>3.3 Scenariusz Przedstaw uczniom scenariusz powszechnego problemu rolnictwa związanego z ekstremalnymi zjawiskami pogodowymi. Poproś uczniów o opracowanie rozwiązań i strategii w oparciu o to, czego się nauczyli.</p>		<p>i prezentacje grupowe</p> <p>Analiza scenariusza</p>	<p>Susza: https://online.ucpress.edu/cse/article/7/1/1233811/197495/Building-Resilience-in-Jamaica-s-Farming</p> <p>Susza: https://toolkit.climate.gov/case-studies/drought-resiliency-planning-prepares-stakeholders-new-conditions</p> <p>Susza/Fala upałów: https://toolkit.climate.gov/case-studies/managing-water-irrigated-agriculture-central-arizona-desert</p> <p>Fala upałów: https://toolkit.climate.gov/case-studies/alert-system-helps-strawberry-growers-reduce-costs</p> <p>Powódź: https://www.climatehubs.usda.gov/hubs/northeast/topic/farming-floodplain-trade-offs-and-opportunities</p>
	Krótki quiz wielokrotnego wyboru	10 min	Refleksja	
<p>Metoda oceny kursu (dokonywana przez uczniów, ocena wzajemna itp.)</p>	Ocena w TypeForm/Google Form (krótka, tylko jedna strona)			
<p>Dodatkowe lektury/Link do zasobów</p>	<p>https://climate-adapt.eea.europa.eu/en/countries-regions/countries</p> <p>Książka: „Regenesis: Jak wyżywić świat nie pożerając planety” George Monbiot</p>			

Moduł 2: Zmiany klimatu - wzrost temperatury powietrza i wody

Plan modułu/lekcji	Moduł 2: Zmiany klimatu - wzrost temperatury powietrza i wody			
Obciążenie dla ucznia (liczba godzin):	3 h 40 min			
Efekty uczenia się:	<ul style="list-style-type: none"> - Umiejętność definiowania zmian klimatu i identyfikowania kluczowych czynników przyczyniających się do wzrostu temperatury powietrza i wody. - Umiejętność wyjaśniania związku między działalnością człowieka a wzrostem temperatury. - Ocena potencjalnych rozwiązań w walce ze zmianami klimatu. - Umiejętność stosowania krytycznego myślenia do oceny bieżących globalnych inicjatyw. 			
Metody oceny:	Quiz (2 pytania na jednostkę szkoleniową) przy użyciu otwartych platform interaktywnych i cyfrowych, takich jak Kahoot, EdPuzzle lub Typeform.			
Treść/Krótki opis; czas trwania; metoda uczenia się:	Jednostki/Podjednostki (nie więcej niż 5 podjednostek na moduł)	Czas trwania	Metody nauczania i uczenia się:	Materiały szkoleniowe (np. ćwiczenia, zestawy danych)/Wymagany sprzęt
	Wprowadzenie do modułu: Przegląd zmian klimatycznych i ich wpływu na globalne temperatury. Krótkie wyjaśnienie wzrostu temperatury powietrza i wody.	5 min	Wykład wykorzystujący wizualizacje AR do wyjaśnienia podstawowych pojęć związanych ze zmianami klimatu.	Wizualizacje z obsługą AR pokazujące wzrost temperatury i wykresy.
	Krótki quiz wstępny	5 min	Kahoot	Laptop, urządzenie techniczne i połączenie z Internetem
	Jednostka 1: Nauka stojąca za zmianami klimatu Ćwiczenie 1: Obejrzyj krótki film o globalnym wzroście temperatury i jego przyczynach.	20 min	<ul style="list-style-type: none"> - Wykład - Film z YouTube (5-7 min) - Dyskusja grupowa na temat głównych kwestii 	Film z YouTube (np. NASA Earth Science Video), narzędzie do symulacji AR, by zademonstrować

	<p>Jednostka 1.1. Efekt cieplarniany (wyjaśnienie fizyczne).</p> <p>Jednostka 1.2. Wkład człowieka w poziom CO₂.</p> <p>Jednostka 1.3. Długofalowy wpływ na oceany i powietrze.</p>		poruszanych w filmie	zmiany temperatury
	Quiz dotyczący jednostki 1	10 min	EdPuzzle	Laptop, urządzenie techniczne i połączenie z Internetem
	<p>Jednostka 2: Konsekwencje wzrostu temperatury wody</p> <p>Ćwiczenie 2: Przeanalizuj studia przypadków bielenia koralowców i topnienia polarnych czap lodowych.</p> <p>Jednostka 2.1. Wpływ na życie morskie i rafy koralowe.</p> <p>Jednostka 2.2. Topniejące polarne czapy lodowe i wzrost poziomu morza.</p> <p>Jednostka 2.3. Ekstremalne zjawiska pogodowe związane z wyższymi temperaturami wody.</p>	25 min	Analiza studium przypadku: Rzeczywiste przykłady (np. Wielka Rafa Koralowa). Krótki film o topniejących czapach lodowych.	Studia przypadków, narzędzie AR pokazujące zmiany poziomów mórz w czasie.
	Quiz dotyczący jednostki 2	10 min	Quizizz	Laptop, urządzenie techniczne i połączenie z Internetem
	<p>Jednostka 3: Rozwiązania i perspektywy na przyszłość</p> <p>Ćwiczenie 3: Opracuj plan zmniejszenia globalnego ocieplenia w swoim regionie.</p> <p>Jednostka 3.1. Odnawialne źródła energii.</p> <p>Jednostka 3.2. Technologie wychwytywania dwutlenku węgla.</p> <p>Jednostka 3.3. Zmiany zasad:</p>	30 min	Prezentacje grupowe Dyskusja na temat proponowanych rozwiązań	Arkusze robocze dotyczące polityki przeciwdziałania zmianom klimatu, interaktywna AR dotycząca rozwiązań w zakresie energii odnawialnej

	porozumienie paryskie i inne wysiłki międzynarodowe.			
	Quiz dotyczący jednostki 3	10 min	Typeform	Laptop, urządzenie techniczne i połączenie z Internetem
	<p>Jednostka 4: Zmiany klimatu i ekstremalne zdarzenia pogodowe</p> <p>Ćwiczenie 4: Obejrzyj symulację ekstremalnych zjawisk pogodowych w różnych strefach klimatycznych.</p> <p>Jednostka 4.1. Wzrost częstotliwości występowania i intensywności huraganów, powodzi i susz.</p> <p>Jednostka 4.2. Wpływ na społeczność i infrastrukturę.</p> <p>Jednostka 4.3. Globalne wzorce ekstremalnych zjawisk pogodowych.</p>	30 min	Symulacja AR demonstrująca ekstremalne zjawiska pogodowe Dyskusja grupowa na temat przyczyn i skutków wzorców pogodowych	Interaktywne narzędzie AR do symulacji huraganów, powodzi i suszy
	Quiz dotyczący jednostki 4	10 min	Kahoot	Laptop, urządzenie techniczne i połączenie z Internetem
	<p>Jednostka 5: Międzynarodowe wysiłki i reakcje polityczne</p> <p>Ćwiczenie 5: Przegląd i debata na temat skuteczności globalnych traktatów, takich jak porozumienie paryskie.</p> <p>Jednostka 5.1. Porozumienie paryskie i jego cele.</p> <p>Jednostka 5.2. Inne globalne i krajowe polityki klimatyczne.</p> <p>Jednostka 5.3. Wyzwania we wdrażaniu polityki.</p>	40 min	Sesja badawcza na temat polityki klimatycznej Debata na temat skuteczności tego typu polityki	Zasoby cyfrowe (raporty IPCC, podsumowanie porozumienia paryskiego), narzędzie AR demonstrujące wpływ polityki na globalne emisje.
	Quiz dotyczący jednostki 5	10 min	EdPuzzle	Laptop, urządzenie techniczne i połączenie z Internetem

<p>Metoda oceny kursu (dokonywana przez uczniów, ocena wzajemna itp.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Dokonywana przez uczniów: anonimowe formularze informacji zwrotnych lub cyfrowe opinie przekazywane za pośrednictwem ankiet. • Ocena wzajemna: prezentacje grupowe zostaną poddane ocenie wzajemnej w oparciu o kreatywność, wykonalność i wpływ proponowanych rozwiązań.
<p>Dodatkowe lektury/Link do zasobów</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Książki: <ul style="list-style-type: none"> ➤ „Ziemia nie do życia. Nasza planeta po globalnym ociepleniu” David Wallace-Wells ➤ „To zmienia wszystko” Naomi Klein • Artykuły: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Venturini, A. (2022). Climate change, risk factors and stock returns: A review of the literature. <i>International Review of Financial Analysis</i>, 79, 101934. ➤ Lee, K., Gjersoe, N., o'neill, S., i Barnett, J. (2020). Youth perceptions of climate change: A narrative synthesis. <i>Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change</i>, 11(3), e641. • Strony internetowe: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Przegląd zmian klimatu NASA: NASA Climate ➤ Międzynarodowy Zespół ds. Zmian Klimatu (IPCC): Raporty IPCC

Moduł 3: Pustynnienie/Uchodźcy klimatyczni

Plan lekcji	Moduł 3: Pustynnienie/Uchodźcy klimatyczni			
Obciążenie dla ucznia (liczba godzin):	4 h			
Efekty uczenia się:	Po zakończeniu tej sesji uczniowie będą potrafili:			
Metody oceny:				
Treść/Krótki opis; czas trwania; metoda uczenia się:	Tematy/Podtematy	Czas trwania	Metody nauczania i uczenia się:	Materiały szkoleniowe (np. ćwiczenia, zestawy danych)/Wymagany sprzęt
	Wprowadzenie do modułu: Przegląd zmian klimatycznych i ich wpływu na globalne temperatury. Krótkie wyjaśnienie wzrostu temperatury powietrza i wody.	20 min	Wykład	Projektor i ekran do wyświetlenia krótkich prezentacji PowerPoint
	Jednostka 1: Grupowa burza mózgów w oparciu o pytania nauczyciela. Odpowiedzi uczniów są zapisywane na karteczkach samoprzylepnych i umieszczane na tablicy Burza mózgów dotycząca skutków zmian klimatu – dyskusja skupiająca się na pustynnieniu i uchodźcach klimatycznych	30 min	Grupowa burza mózgów	Tablica na potrzeby burzy mózgów Karteczki samoprzylepne
	Jednostka 2: Ekosystemy pustynne Uczniowie oglądają wirtualną ekspedycję Odkrywanie pustyni z aplikacji Google Arts & Culture. Dyskusja dotyczy ekosystemów pustynnych i wpływu na dziką przyrodę.	20 min	Wirtualna ekspedycja Dyskusja grupowa	Laptopy lub urządzenia mobilne z dostępem do Internetu
	Jednostka 3: Zrozumienie niebezpieczeństwa pustynnienia Uczniowie w niewielkich grupach zapoznają się ze Światowym atlasem procesu pustynnienia Komitetu Europejskiego.	50 min	Cyfrowa nawigacja po mapie Debata	Laptopy lub urządzenia mobilne z dostępem do Internetu

	Debata dotycząca zrównoważonego rozwoju gruntów			
	Praktyczne ćwiczenie AR: Poznanie narzędzi cyfrowych związanych z pustynnieniem/uchođcami klimatycznymi	10 min	Demonstracja narzędzia AR	Laptopy lub urządzenia mobilne Projektor
	Praktyczne ćwiczenie AR: Zapoznanie uczniów z pielęgnacją roślin przy użyciu narzędzia Plantale przygotowanego przez nauczyciela. Poproś uczniów o użycie tego narzędzia do symulacji AR, by przedstawić proces wzrostu konkretnej rośliny, pokazując, w jaki sposób zmiany w sposobie pielęgnacji wpływają na jej zdrowie i jakie są potencjalne zagrożenia.	90 min	- Ćwiczenie praktyczne - Współpraca grupowa	Smartfony z dostępem do Internetu
	Refleksja i dyskusja grupowa	20 min	- Dyskusja grupowa - Quiz refleksyjny na Cahoot	Smartfony z dostępem do Internetu
Metoda oceny kursu:	<ul style="list-style-type: none"> Uczniowie: ankiety mające na celu zebranie informacji zwrotnych na temat treści kursu, struktury i skuteczności nauczania. Ocena wzajemna: prezentacje zachęcające do współpracy i zbieranie informacji zwrotnych od rówieśników. 			
Dodatkowe lektury/Link do zasobów:	<ul style="list-style-type: none"> UNESCO (2003). Zestaw edukacyjny na temat zwalczania pustynnienia. Dostępny pod adresem: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000125816 Internal Displacement Climate Center (2017). Przesiedlenia w zmieniającym się klimacie. Dostępne pod adresem: https://api.internal-displacement.org/sites/default/files/publications/documents/IDMC_SlowOnsetTypology_final.pdf UNHCR (2022). Zmiany klimatu, przesiedlenia i prawa człowieka. Dostępne pod adresem: https://www.unhcr.org/sites/default/files/legacy-pdf/6242ea7c4.pdf 			

Moduł 4: Emisje gazów cieplarnianych i zeroemisyjna przyszłość

Plan modułu/lekcji	Moduł 4: Emisje gazów cieplarnianych i zeroemisyjna przyszłość			
Obciążenie dla ucznia (liczba godzin):	3 h 10 min			
Efekty uczenia się:	<ul style="list-style-type: none"> ● Umiejętność definiowania i opisywania pojęcia gazów cieplarnianych (GHG) i ich roli w zmianie klimatu. ● Ocena wpływu emisji gazów cieplarnianych na ekosystemy, gospodarki i społeczności oraz omówienie zrównoważonych ścieżek dla zerowej emisji netto w przyszłości. ● Umiejętność wyjaśniania globalnego celu zerowej emisji netto i polityk opracowanych, by pomóc w osiągnięciu tego celu do 2050 r. ● Analiza strategii stosowanych przez kraje w ich wysiłkach na rzecz ograniczenia emisji gazów cieplarnianych i przejścia na energię odnawialną. 			
Metody oceny:	Quiz, refleksja, ocena końcowa			
Treść/Krótki opis; czas trwania; metoda uczenia się:	Jednostki/Podjednostki	Czas trwania	Metody nauczania i uczenia się:	Materiały szkoleniowe (np. ćwiczenia, zestawy danych)/Wymagany sprzęt
	Wprowadzenie do modułu: Przedstawienie efektów uczenia się i sekwencji uczenia się.	5 min	Wykład	PowerPoint 37
	Jednostka 1: Zrozumienie gazów cieplarnianych (GHG) <i>1.1 Rodzaje i źródła gazów cieplarnianych</i> → Dwutlenek węgla (CO ₂), metan (CH ₄), podtlenek azotu (N ₂ O) i gazy fluorowane. → Główne źródła: spalanie paliw kopalnych, rolnictwo, przemysł i gospodarka odpadami. <i>1.2 Gazy cieplarniane, efekt cieplarniany i zmiany klimatu</i> Przegląd badań naukowych na temat roli gazów cieplarnianych w globalnym ociepleniu i efekcie cieplarnianym.	45 min	Wykład Dyskusja grupowa Praca grupowa Prezentacje grupowe	Laptop, monitor/wyświetlacz, dostęp do wykresów danych i infografik 1.1 https://www.epa.gov/ghgemissions/overview-greenhouse-gases https://www.nationalgeographic.com/environment/article/greenhouse-gases 1.2 https://www.unep.org/resources/emissions-gap-report-2022

	<ul style="list-style-type: none"> → rosnące temperatury → topniejące lodowce i czapy lodowe → ekstremalne zjawiska pogodowe → zakwaszenie oceanów <p><i>1.3 Globalne trendy i dane dotyczące emisji</i></p> <p>Analiza głównych czynników przyczyniających się do emisji gazów cieplarnianych.</p> <p><u>Ćwiczenie 1:</u> Wykres interaktywny: analiza danych na temat największych na świecie emitentów gazów cieplarnianych. W grupach omówcie zmiany emisji w czasie.</p>			<p>https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/</p> <p>1.3 https://www.wri.org/insights/interactive-chart-shows-changes-worlds-top-10-emitters</p>
	<p>Refleksja</p>			
	<p>Jednostka 2: Wpływ emisji gazów cieplarnianych</p> <p><i>2.1 Wpływ emisji gazów cieplarnianych</i></p> <p><u>Ćwiczenie 2: Prezentacje grupowe</u> Grupy analizują i przedstawiają sobie nawzajem wpływ na:</p> <ul style="list-style-type: none"> → ekosystemy (np. bioróżnorodność, bielenie koralowców) → ludzkie zdrowie (np. choroby związane z ciepłem, rozprzestrzenianie się chorób) → gospodarki i społeczności (np. rolnictwo, przesiedlenia) <p><i>2.2 Analiza sektorowa</i></p> <p>Badanie wpływu gazów cieplarnianych w różnych sektorach: transporcie, energetyce, rolnictwie i przemyśle.</p> <p><i>2.3 Osobisty ślad węglowy</i> Omówienie osobistego śladu węglowego i sposobów, w jakie</p>	<p>60 min</p>	<p>Praca grupowa</p> <p>Prezentacje grupowe</p> <p>Wykład</p>	<p>Laptop, połączenie internetowe, dostęp do raportów i zasobów danych</p> <p style="text-align: right;">38</p> <p>2.1 Wybrane zasoby https://sanctuaries.nooaa.gov/education/teachers/coral-reef/</p> <p>https://www.who.int/health-topics/climate-change#tab=tab_1</p> <p>https://www.fao.org/climate-change/en/</p> <p>2.2 https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2023</p> <p>2.3 Oblicz swój ślad węglowy:</p>

	<p>ludzie mogą wprowadzać osobiste zmiany.</p>			<p>https://www.nature.org/en-us/get-involved/how-to-help/carbon-footprint-calculator/</p> <p>https://youth.europa.eu/get-involved/sustainable-development/how-reduce-my-carbon-footprint_en</p>
	<p>Refleksja grupowa: Poproś uczniów o zastanowienie się, w jaki sposób emisje gazów cieplarnianych wpływają na ich codzienne życie, i przeprowadzenie w grupach burzy mózgów, by ustalić, w jaki sposób mogą zmniejszyć swój ślad węglowy.</p>	10 min	Refleksja	Nie dot.
	<p>Jednostka 3: Zero przyszłych emisji netto</p> <p><i>3.1 Czym jest zeroemisyjność netto</i></p> <p>Przegląd definicji zeroemisyjności netto</p> <p><i>3.2 Strategie łagodzenia skutków</i></p> <p>Przegląd globalnych inicjatyw i polityk, takich jak porozumienie paryskie i koalicja ONZ w sprawie zeroemisyjności netto, z naciskiem na odnawialne źródła energii i technologie wychwytywania dwutlenku węgla.</p> <p><i>3.3.1 Studia przypadków krajowych</i></p> <p>Podziel uczniów na grupy, by przeanalizować strategie wdrożone przez różne kraje w celu osiągnięcia zerowej emisji netto do 2050 r. Kraje:</p> <ul style="list-style-type: none"> → Szwecja → Norwegia 	60 min	<p>Praca grupowa</p> <p>Wykład</p> <p>Studium przypadku</p> <p>Analiza scenariusza</p>	<p>Laptop, łącze internetowe, drukowane studia przypadków</p> <p style="text-align: right;">39</p> <p>https://www.climatewatchdata.org/net-zero-tracker?ap3c=IGbqpDXXiAYPp-YFAGbqpDVKYrpHsAeBFSsKQ_Blg3Q9fXkA8Q</p> <p>Studia przypadków: https://www.iea.org/countries/sweden</p> <p>https://www.iea.org/reports/norway-2022/executive-summary</p> <p>https://www.iea.org/countries/denmark</p>

	→ Dania			
	Krótki quiz: 2-3 pytania wielokrotnego wyboru	10 min	Quiz	
Metoda oceny kursu (dokonywana przez uczniów, ocena wzajemna itp.)	Ocena w TypeForm/Google Form (krótka, tylko jedna strona)			
Dodatkowe lektury/Link do zasobów	<p>Książka: „Nowa wojna klimatyczna”, Michael Mann</p> <p>Strony internetowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> • https://eciu.net/netzerotracker • https://climateactiontracker.org/# 			

Moduł 5: Zielone umiejętności

Plan lekcji	Moduł 5: Zielone umiejętności			
Obciążenie dla ucznia (liczba godzin):	3 h 40 min			
Efekty uczenia się:	<ul style="list-style-type: none"> - Zrozumienie znaczenia zielonych umiejętności w promowaniu zrównoważonego rozwoju środowiska. - Umiejętność korzystania z narzędzi cyfrowych, w szczególności TaleBlazer, by ułatwić edukację ekologiczną poprzez wciągające doświadczenia AR. - Rozwój praktycznych umiejętności cyfrowych poprzez tworzenie projektów AR opartych na lokalizacji przy użyciu TaleBlazer. 			
Metody oceny:	<ul style="list-style-type: none"> - Krótkie quizy sprawdzające wiedzę i refleksja. - Prezentacje grupowe w celu oceny zrozumienia i zastosowań. 			
Treść/Krótki opis; czas trwania; metoda uczenia się:	Tematy/Podtematy	Czas trwania	Metody nauczania i uczenia się:	Materiały szkoleniowe (np. ćwiczenia, zestawy danych)/Wymagany sprzęt
	Wprowadzenie do zielonych umiejętności	10 min	<ul style="list-style-type: none"> - Wykład - Dyskusje grupowe 	Tablica do gromadzenia pomysłów na zielone umiejętności z burzy mózgów
	Quiz wstępny	10 min	<ul style="list-style-type: none"> - Kahoot lub podobna platforma quizowa 	Laptopy lub urządzenia mobilne
	Poznawanie narzędzi cyfrowych na potrzeby zielonej edukacji Jednostka 1: Wprowadzenie do TaleBlazer	40 min	<ul style="list-style-type: none"> - Wykład - Demonstracja TaleBlazer z AR 	Projektor, smartfony/tablety z zainstalowaną aplikacją TaleBlazer
	Praktyczne ćwiczenie AR z TaleBlazer Pomóż uczniom stworzyć opartą na lokalizacji grę AR skoncentrowaną na wybranej kwestii zrównoważonego rozwoju, takiej jak zrównoważone zarządzanie wirtualnymi zasobami.	60 min	<ul style="list-style-type: none"> - Ćwiczenie praktyczne - Współpraca grupowa 	Urządzenia obsługujące TaleBlazer

	Refleksja i dyskusja grupowa	20 min	- Dyskusja grupowa - Quiz refleksyjny	Telefony lub tablety z dostępem do Internetu
	Projekt grupowy – Opracowanie projektu dotyczącego zielonych umiejętności w oparciu o TaleBlazer Każda z grup opracowuje koncepcję projektu AR nauczającego zielonych umiejętności, takich jak oszczędność energii, gospodarka odpadami lub zapobieganie zanieczyszczeniom.	60 min	- Projekt grupowy - Ocena wzajemna	Edytor internetowy TaleBlazer, kartki papieru, długopisy
	Quiz tematyczny	60 min	- Kahoot lub EdPuzzle	Długopisy, kartki papieru, sprzęt wideo, filmy z YouTube
Metoda oceny kursu:	<ul style="list-style-type: none"> • Uczniowie: ankiety mające na celu zebranie informacji zwrotnych na temat treści kursu, struktury i skuteczności nauczania. • - Ocena wzajemna: prezentacje zachęcające do współpracy i zbieranie informacji zwrotnych od rówieśników. 			
Dodatkowe lektury/Link do zasobów:	<ul style="list-style-type: none"> • Zielone umiejętności na rzecz zrównoważonego rozwoju UNESCO • Raport Międzynarodowej Organizacji Pracy (MOP) na temat zielonych miejsc pracy⁴² i umiejętności • Jak rozszerzona rzeczywistość może poprawić edukację środowiskową (Edutopia) • Integracja umiejętności cyfrowych w ramach edukacji na temat zrównoważonego rozwoju (Sustainable Educator) • Oficjalna dokumentacja i samouczki TaleBlazer • Studia przypadków TaleBlazer MIT 			

Moduł 6: Umiejętności cyfrowe – wykorzystanie umiejętności cyfrowych do walki ze zmianami klimatu

Plan lekcji	Moduł 6: Umiejętności cyfrowe – wykorzystanie umiejętności cyfrowych do walki ze zmianami klimatu			
Obciążenie dla ucznia (liczba godzin):	3 h 40 min			
Efekty uczenia się:	<ul style="list-style-type: none"> - Zrozumienie, w jaki sposób umiejętności cyfrowe mogą wspierać działania na rzecz klimatu. - Poznanie cyfrowych narzędzi i technologii, które pomagają monitorować i zwalczać zmiany klimatu. - Rozwój praktycznych umiejętności cyfrowych dzięki praktycznym, przyjaznym dla środowiska aplikacjom. 			
Metody oceny:	Krótkie quizy po omówieniu każdego tematu, by sprawdzić wiedzę oraz by dać uczniom możliwość refleksji nad tym, czego się nauczyli.			
Treść/Krótki opis; czas trwania; metoda uczenia się:	Tematy/Podtematy	Czas trwania	Metody nauczania i uczenia się:	Materiały szkoleniowe (np. ćwiczenia, zestawy danych)/Wymagany sprzęt
	Wprowadzenie do zmian klimatu: Krótkie wprowadzenie do problemu zmian klimatu i ich wpływu na środowisko.	10 min	- Wykład - Dyskusje grupowe - Flm z YouTube	Sprzęt wideo, filmy z YouTube, tablica
	Quiz wstępny	10 min	- Kahoot	Laptop, urządzenie techniczne i połączenie z Internetem
	Temat 1. Zmiany klimatu w świecie cyfrowym Jednostka 1.1 Poproś uczniów, by podzielili się swoją wiedzą lub przekonania na temat zmian klimatu oraz wyjaśnili związek tej kwestii z cyfrowym światem i narzędziami. Jednostka 1.2 Definicja i wyjaśnienie zmian klimatu.	40 min	- Wykład - Dyskusje grupowe - Flm z YouTube	Sprzęt wideo, filmy z YouTube, tablica

	<p>Jednostka 1.3 Gazy cieplarniane i efekt cieplarniany. Rola działalności człowieka (np. paliwa kopalne, wylesianie) i powiązania z narzędziami cyfrowymi.</p> <p>Jednostka 1.4 Wpływ na ekosystemy, wzorce pogodowe i społeczeństwa, również z punktu widzenia wykorzystania narzędzi cyfrowych.</p> <p>Jednostka 1.5 Dyskusja na temat tego, w jaki sposób nowe technologie cyfrowe mogą wspierać inicjatywy proekologiczne, a także jakie umiejętności cyfrowe są potrzebne, by skutecznie z nich korzystać.</p> <p>Jednostka 1.6 Krótki film dokumentalny ilustrujący rzeczywiste skutki zmian klimatu.</p>			
	<p>Quiz dotyczący tematu 1</p>	<p>10 min</p>	<p>- Kahoot lub standardowy quiz</p>	<p>Laptop, urządzenie techniczne i połączenie z Internetem ⁴⁴</p>
	<p>Temat 2. Narzędzia cyfrowe do badań klimatu</p> <p>Jednostka 2.1 Prezentacja narzędzi takich jak aplikacje do monitorowania emisji CO2 czy mapowania danych klimatycznych (GIS), systemy satelitarne do śledzenia zmian w środowisku oraz inne technologie wspierające analizę zmian klimatu.</p> <p>Jednostka 2.2 Analiza danych, raportowanie, zarządzanie projektami cyfrowymi.</p> <p>Jednostka 2.3 Aplikacje do projektów ekologicznych (np. programy edukacyjne, analiza danych klimatycznych, tworzenie aplikacji</p>	<p>60 min</p>	<p>- Prezentacja narzędzi - Wykład - Narzędzie AR</p>	<p>Telefony lub tablety z dostępem do Internetu</p>

	<p>mobilnych do śledzenia śladu węglowego).</p> <p>Jednostka 2.4 Wprowadzenie do narzędzia AR za pomocą jego opisu.</p>			
	Quiz dotyczący tematu 2	10 min	- Kahoot lub EdPuzzle	Laptop, urządzenie techniczne i połączenie z Internetem
	<p>Temat 3. Zaangażowanie i rzecznictwo społeczne</p> <p>Jednostka 3.1 Zrozumienie znaczenia zaangażowania społeczności w rzecznictwo klimatyczne w celu rozwijania umiejętności tworzenia skutecznych treści cyfrowych dla zwiększania świadomości i realizacji działań.</p> <p>Jednostka 3.2 Lokalne kwestie klimatyczne i znaczenie zaangażowania społeczności.</p> <p>Jednostka 3.3 Przykłady udanych inicjatyw na rzecz zaangażowania społeczności.</p> <p>Jednostka 3.4 Strategie skutecznego przekazywania wiadomości i angażowania odbiorców w tworzenie projektów grupowych. Uczniowie w grupach tworzą infografikę lub plan kampanii w mediach społecznościowych, by podnieść świadomość na temat lokalnego problemu klimatycznego.</p>	60 min	- Debata grupowa - Projekt grupowy	Długopisy, kartki papieru, sprzęt wideo, filmy z YouTube
	Quiz dotyczący tematu 3	10 min	- Kahoot lub EdPuzzle	Laptop, urządzenie techniczne i połączenie z Internetem
Metoda oceny kursu:	<ul style="list-style-type: none"> • Uczniowie: ankiety po zakończeniu kursu w celu zebrania informacji zwrotnych uczestników na temat treści kursu, struktury i metod nauczania. • Ocena wzajemna: prezentacje ułatwiające wspólne uczenie się i krytyczną ocenę. 			

**Dodatkowe
lektury/Link do
zasobów:**

- Global Climate Dashboard: climate.gov
- Międzyrządowy Zespół ds. Zmian Klimatu: ipcc.ch - [Międzyrządowy Zespół ds. Zmian Klimatu \(IPCC\)](#)
- Krajowy portal edukacji geograficznej: [„Zmiany klimatu” - krajowa edukacja geograficzna](#)
- Film na temat Ziemi: [Nasza planeta - Netflix](#)

Moduł 7: Zielone umiejętności a szanse na zatrudnienie

Plan lekcji	Moduł 7: Zielone umiejętności a szanse na zatrudnienie			
Obciążenie dla ucznia (liczba godzin):	3 h 50 min			
Efekty uczenia się:	<ul style="list-style-type: none"> • Definicja zielonych umiejętności: zrozumienie, czym są zielone umiejętności i jakie jest ich znaczenie na dzisiejszym rynku pracy. • Zrozumienie zielonego rynku pracy i jego możliwości. • Poznanie zielonych możliwości kariery poprzez symulację AR stworzoną w CoSpaces EDU. • Umiejętność dostosowywania swoich umiejętności i zainteresowań do ról w zielonych branżach. • Umiejętność tworzenia zielonego CV, profilu LinkedIn i listu motywacyjnego. 			
Metody oceny:	Quizy po realizacji poszczególnych tematów			
Treść/Krótki opis; czas trwania; metoda uczenia się:	Tematy/Podtematy	Czas trwania	Metody nauczania i uczenia się:	Materiały szkoleniowe (np. ćwiczenia, zestawy danych)/Wymagany sprzęt
	Ćwiczenie wprowadzające: uczniowie dzielą się swoją wiedzą na temat zielonych miejsc pracy lub zrównoważonego rozwoju.	10 min	Czat grupowy	Karty integracyjne 47 Tablica/Fipchart Markery
	Wprowadzenie do zielonych umiejętności i zielonych miejsc pracy	5 min	Wykład	<ul style="list-style-type: none"> • Smartfony/Tablety • Komputer/Laptop • Dostęp do Internetu • Projektor PowerPoint na potrzeby prezentacji
	Jednostka 1. Definicja i znaczenie zielonych umiejętności Jednostka 1.1 Definicja zielonych umiejętności i zrozumienie ich znaczenia w kontekście zrównoważonego rozwoju. <ul style="list-style-type: none"> • Definicja zielonych umiejętności, rzeczywiste przykłady, takie jak gospodarka odpadami, zrównoważone rolnictwo, efektywność energetyczna i przyjazne dla środowiska innowacje. 	40 min	<ul style="list-style-type: none"> - Wykład - Dyskusje grupowe - Praca grupowa 	<ul style="list-style-type: none"> • Smartfony/Tablety • Komputer/Laptop • Dostęp do Internetu • Projektor PowerPoint na potrzeby prezentacji

	<p>Jednostka 1.2 Rodzaje zielonych umiejętności</p> <ul style="list-style-type: none"> • Umiejętności twarde/Umiejętności miękkie <p>Jednostka 1.3 Krótkie wprowadzenie do zrównoważonego rozwoju i zielonej gospodarki</p> <p>Ćwiczenie 1: Identyfikacja rodzajów zielonych umiejętności istotnych dla różnych sektorów.</p>			
	<p>Quiz dotyczący jednostki 1</p>	<p>10 min</p>	<p>Kahoot lub podobna platforma quizowa</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Smartfony/Tablety • Komputer/Laptop • Dostęp do Internetu
	<p>Jednostka 2. Przegląd zielonych miejsc pracy</p> <p>Rozdział 2.1 Wprowadzenie do zielonych miejsc pracy</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definicja sektorów obejmujących zielone miejsca pracy wraz z przykładami. <p>Dział 2.2 Umiejętności i trendy w zielonej gospodarce.</p> <p>Dział 2.3 Identyfikacja zielonych ofert pracy.</p> <p>Ćwiczenie 2: Odkrywanie zielonych ofert pracy poprzez CoSpaces EDU.</p> <p><i>Pokaż, jak tworzyć i wykorzystywać sceny AR w CoSpaces EDU.</i></p> <p><i>Wyjaśnij, jak importować modele 3D i integrować je ze środowiskami AR, np. aby utworzyć wirtualną turbinę wiatrową, panel słoneczny.</i></p> <p><i>Zaloguj się do CoSpaces EDU i zapoznaj się z istniejącymi szablonami związanymi z zielonymi miejscami pracy lub zrównoważonym rozwojem.</i></p> <p><i>Uczestnicy tworzą proste doświadczenie AR oparte na zielonej pracy lub rozwiązaniu środowiskowym (np. symulację zrównoważonego miasta).</i></p>	<p>55 min</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Wykład - Dyskusja grupowa - Prezentacja narzędzia AR - Praca grupowa 	<ul style="list-style-type: none"> • Smartfony/Tablety • Komputer/Laptop • Dostęp do Internetu • Projektor PowerPoint na potrzeby prezentacji • Konto CoSpaces EDU <p>EnvironmentalCareer.com https://environmentalcareer.com/</p> <p>Sieć zielonych miejsc pracy https://greenjobs.net/</p> <p>LinkedIn: Użyj filtrów „ekologiczny” lub „zrównoważony rozwój” przy wyszukiwaniu ofert pracy.</p> <p>Indeed: Wyszukaj terminy, takie jak „zielona energia”, „ekologiczny” i „energia odnawialna”.</p>

	Quiz dotyczący jednostki 2	10 min	Quizizz lub podobna platforma quizowa	<ul style="list-style-type: none"> • Smartfony/Tablety • Komputer/Laptop • Dostęp do Internetu
	Jednostka 3. Dostosowanie umiejętności do zielonych miejsc pracy Jednostka 3.1 Wykorzystywanie swoich obecnych doświadczeń Jednostka 3.2 Identyfikacja zielonych ofert pracy Jednostka 3.3 Możliwości rozwoju umiejętności i edukacji Ćwiczenie 3 Badania grupowe dotyczące opcji edukacyjnych	40 min	- Wykład - Dyskusje grupowe	<ul style="list-style-type: none"> • Smartfony/Tablety • Komputer/Laptop • Dostęp do Internetu • Projektor PowerPoint na potrzeby prezentacji http://www.greeneducationfoundation.org/
	Quiz dotyczący jednostki 3	10 min	Kahoot lub podobna platforma quizowa	<ul style="list-style-type: none"> • Smartfony/Tablety • Komputer/Laptop • Dostęp do Internetu
	Jednostka 4. Tworzenie zielonej marki osobistej i CV Jednostka 4.1 Pisanie zielonego CV Ćwiczenie 4 Tworzenie zielonego profilu LinkedIn Jednostka 4.2 Pisanie zielonego listu motywacyjnego Jednostka 4.3 Strategie tworzenia sieci kontaktów i poszukiwania pracy wśród zielonych miejsc pracy Jednostka 4.4 Przygotowanie do rozmowy o zieloną pracę	40 min	- Wykład - Dyskusja grupowa - Praca grupowa	<ul style="list-style-type: none"> • Smartfony/Tablety • Komputer/Laptop • Dostęp do Internetu • Projektor PowerPoint na potrzeby prezentacji
	Quiz dotyczący jednostki 4	10 min	Quizizz lub podobna platforma quizowa	<ul style="list-style-type: none"> • Smartfony/Tablety • Komputer/Laptop • Dostęp do Internetu
Metoda oceny kursu (dokonywana przez uczniów, ocena wzajemna itp.)	<ul style="list-style-type: none"> • Ocena za pomocą ograniczonych pytań w formularzu Google dla uczniów i rówieśników 			

<p>Dodatkowe lektury/Link do zasobów</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Umiejętności niezbędne w zielonych zawodach: aktualizacja 2018. Europejskie sprawozdanie podsumowujące. Seria referencyjna Cedefopu 109, Luksemburg: Urząd publikacji Unii Europejskiej, 2019. https://www.cedefop.europa.eu/en/publications/3078 • Zazielenianie miejsc pracy i umiejętności: Wpływ przeciwdziałania zmianom klimatu na rynek pracy. OECD Local Economic and Employment Development (LEED) Papers 2010/02. https://www.oecd-ilibrary.org/industry-and-services/greening-jobs-and-skills_5kmbjgl8sd0r-en • Promowanie zielonych miejsc pracy: Godna praca w przejściu do niskoemisyjnych, zielonych gospodarek, Kees van der ree 2019. https://journals.openedition.org/poldev/3107 • https://www.greenjobsboard.us/
---	---

Ramy projektowania uczenia się

Niniejsze ramy projektowania uczenia się stanowią przewodnik dla osób pracujących z młodzieżą, ułatwiający opracowywanie programów nauczania/planów lekcji dla określonych modułów z wykorzystaniem mobilnych gier rozszerzonej rzeczywistości, by promować cyfrowe i zielone kompetencje wśród młodych ludzi.

Ramy nauczania i uczenia się to podejścia oparte na badaniach, które pomagają trenerom dostosowywać cele nauki do działań edukacyjnych, tworzyć atrakcyjne i sprzyjające włączeniu społecznemu środowiska oraz integrować ocenę z procesem edukacyjnym. Ramy te można łatwo dostosowywać do własnych potrzeb i łączyć, tworząc mapy koncepcyjne do planowania lub rewizji kursów, programów nauczania lub lekcji. Skuteczne ramy nauczania i uczenia się to efekt badań psychologicznych, poznawczych, socjologicznych i edukacyjnych, zgodnie z którymi uczniowie uczą się najskuteczniej, gdy identyfikują się i angażują w swoją wcześniejszą wiedzę, mają możliwość ćwiczenia i czas na budowanie ram koncepcyjnych oraz przejmują kontrolę nad własną nauką poprzez refleksję metakognitywną.

Ramy te często wymagają, by kursy łączyły działania edukacyjne z dyskusją, aktywnym uczeniem się i autorefleksją. Dostarczają ustrukturyzowanych podejść, które pomagają uczniom budować precyzyjne i odpowiednie struktury wiedzy jako wskazówki dotyczące tego, kiedy i jak zastosować nabytą wiedzę i umiejętności. Ramy uczenia się zachęcają uczniów do udziału w charakterze „współtwórców” wiedzy, koncentrując się na strukturach ciągłego rozwoju uczniów.

Ramy te ułatwiają włączanie najlepszych praktyk pedagogicznych do poszczególnych części kursu w trakcie nauczania.

Istnieją różne ramy projektowania uczenia się do zastosowania podczas przygotowywania lekcji przez nauczycieli (np. <https://www.montclair.edu/itds/instructional-design/course-design-frameworks/>).

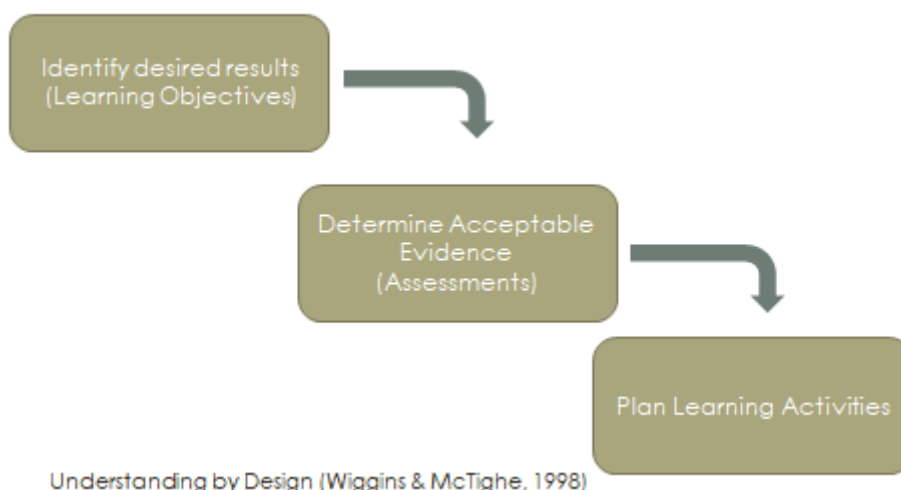
W tym przypadku zdecydowaliśmy się na wykorzystanie **ram projektowania wstecznego**, które stanowią dobrze znane i akceptowane podejście do projektowania uczenia się, solidnie osadzone w teorii uczenia się.

Projektowanie wsteczne to skuteczny sposób nauczania, zapewniający wskazówki dotyczące nauczania i projektowania lekcji, jednostek i kursów, koncentrujące się głównie na uczeniu się i zrozumieniu materiału przez uczniów. Metoda ta jest uważana za korzystną dla nauczycieli, ponieważ z natury zachęca do intencjonalności w ramach procesu projektowania. Nieustannie zachęca nauczyciela do określania celu zrobienia czegoś przed włączeniem danego elementu do programu nauczania.

Zaletą stosowania tej metody jest to, że koncentruje się ona na wynikach, które chcemy osiągnąć. Ponadto metoda ta priorytetowo traktuje „zrozumienie” zamiast omawiania tematu.

Zaczynając proces projektowania od celów uczenia się i efektów uczenia się można podejmować uzasadnione decyzje dotyczące treści i wszystkich innych aspektów kursu, w tym zadań, kryteriów oceny i planów lekcji.

Trzy etapy projektowania wstecznego



Etap 1: Identyfikacja pożądanych rezultatów

Proces projektowania lekcji rozpoczyna się od zdefiniowania celów lub efektów uczenia się dla każdej lekcji, jednostki lub kursu. Jest to etap, na którym trener ustala priorytety programu nauczania, udzielając odpowiedzi na następujące pytanie:

- Co uczniowie powinni wiedzieć, rozumieć i umieć zrobić po ukończeniu tego programu?

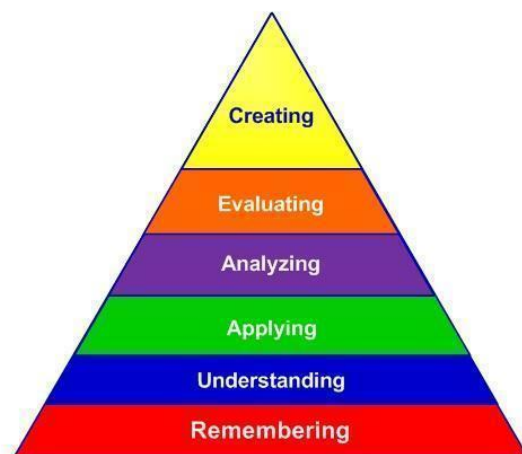
Trenerzy mogą brać pod uwagę efekty uczenia się obejmujące kilka poziomów poznawczych, jak określono w zmienionej taksonomii Blooma.

Taksonomia Blooma to narzędzie służące do klasyfikacji efektów uczenia się. Benjamin Bloom opracował swoją taksonomię w 1956 roku jako hierarchiczny model umiejętności poznawczych związanych z uczeniem się. Wyznaczał on cele edukacyjne dla uczniów i obejmował sześć poziomów, a mianowicie wiedzę, zrozumienie, zastosowanie, analizę, syntezę i ocenę.

W 2001 roku taksonomia ta została zrewidowana przez Lorina Andersona i Davida Krathwohla. Wprowadzono wówczas sześć poziomów umiejętności myślenia wyższego rzędu, które mogą być realizowane za pośrednictwem działań edukacyjnych. Nowe poziomy to zapamiętywanie, rozumienie, zastosowanie, analiza, ocena i kreacja, i są one ułożone w hierarchiczną strukturę, ale nie tak sztywną jak w pierwotnej wersji. Zmieniona wersja wprowadza użycie czasowników zamiast rzeczowników na każdym poziomie.

Zgodnie ze **zmienioną taksonomią Blooma**, najniższym poziomem jest „zapamiętywanie”, które koncentruje się na zdolności uczniów do zapamiętywania informacji, podczas gdy najwyższy poziom, „kreacja”, koncentruje się na ich zdolności do łączenia różnych informacji w celu stworzenia nowej koncepcji lub produktu. Projektując wyniki wykraczające poza poziomy „zapamiętywania” i „rozumienia” trener może promować myślenie wyższego rzędu.

Blooms Taxonomy - Revised



Zmieniona taksonomia Blooma (źródło: <https://thepeakperformancecenter.com/educational-learning/thinking/blooms-taxonomy/blooms-taxonomy-revised/>)

Załącznik II zawiera zbiór mierzalnych czasowników dla każdego z poziomów zmienionej taksonomii Blooma, które mogą być wykorzystane przy tworzeniu celów uczenia się modułów. Przydatna rada: cele nie powinny obejmować czasowników kreatywnych, ponieważ może to być mylące dla uczniów. Lepiej jest spróbować znaleźć najbardziej adekwatny czasownik odnoszący się do tego, jak ocenione zostanie zrozumienie celów przez ucznia.

Etap 2: Ustalenie akceptowalnych dowodów

Aby zebrać dowody uczenia się, lekcje powinny opierać się na dwóch lub trzech rodzajach ocen:

2. wstępnych ocenach „diagnostycznych” mających na celu sprawdzenie wiedzy uczniów na początku kursu lub jednostki;
3. ocenach postępów w celu pomiaru zrozumienia uczniów w trakcie nauki, takich jak quizy, indywidualne refleksje lub zadania domowe;
4. ocenie końcowej przeprowadzanej po zakończeniu kursu lub jednostki.

Trener ma do dyspozycji szeroki wachlarz metod oceny, dzięki którym sprawdzi, czy uczniowie osiągnęli wyznaczone cele. Poniższa lista zawiera przykładowe metody oceny celów nauczania kursu:

- quizy z krótkimi odpowiedziami,
- pytania otwarte,
- zadania domowe,
- praktyczne problemy,
- projekty grupowe.

Zakres ocen powinien odpowiadać efektom, a pomiędzy pojęciami i umiejętnościami należy zachować równowagę zgodnie z określonymi celami uczenia się.

Etap 3: Planowanie doświadczeń edukacyjnych i nauczania

Na ostatnim etapie trenerzy zaczynają myśleć o tym, jak będą nauczać. To wówczas opracowywane są zajęcia edukacyjne i metody nauczania, za pomocą których uczniom przedstawiane są nowe informacje. Dzięki temu trener ma lepsze wyobrażenie o tym, która taktyka pozwoli najskuteczniej przekazać uczniom narzędzia i wiedzę potrzebne do osiągnięcia celów kursu po ustaleniu celów uczenia się i metod oceny.

Badania sugerują, że organizację myśli ułatwiają następujące pytania:

- Jakie ćwiczenia zapewnią uczniom niezbędną wiedzę i umiejętności?
- Czego trzeba będzie uczyć i co trzeba będzie ćwiczyć oraz jak najlepiej nauczać, biorąc pod uwagę cele uczenia się?
- Jakie materiały i zasoby najlepiej nadają się do osiągnięcia tych celów?

Istnieje wiele technik nauczania, które mogą być stosowane na tym etapie, ale skupiamy się na tych, które wykorzystują technologię AR. Strategie uczenia się z wykorzystaniem technologii AR są ważne w tworzeniu środowiska uczenia się za pomocą różnych urządzeń wraz z możliwościami współpracy między uczniami, a także między uczniami i nauczycielami, co może zaoferować uczniom nowe metody interakcji, które potencjalnie mogą zwiększyć ich motywację do nauki.

Jakie strategie uczenia się wykorzystują rozszerzoną rzeczywistość (AR)?

Badania wykazały, że dominują cztery kluczowe strategie uczenia się wykorzystujące rozszerzoną rzeczywistość (AR): interaktywne uczenie się, uczenie oparte na grach, uczenie się oparte na współpracy i uczenie się przez doświadczenie.

Interaktywna nauka to uczenie się, które wymaga udziału uczniów. Uczniowie aktywnie uczestniczą w lekcjach przy użyciu interaktywnych metod, które poprawiają zrozumienie i zapamiętywanie. Uczestnictwo to może przybierać formę dyskusji w klasach i niewielkich grupach, a także analizy interaktywnych materiałów edukacyjnych, udostępnionych w cyfrowej

klasie. Ponadto badania pokazują, że interaktywna strategia uczenia się jest lepsza pod względem tworzenia ekscytujących i atrakcyjnych interakcji, które zwiększają motywację uczniów.

Strategia uczenia się oparta na grach to aktywna strategia uczenia się, która odnosi się do stosowania zasad określonych gier i ich wdrażania w uczeniu się, by zachęcać uczniów i doskonalić uczenie się, praktyki i oceny. Nauka oparta na grach zależy od określonych celów uczenia się i zazwyczaj wykorzystuje cykl niepowodzeń, refleksji i powtórzeń. Badania wykazały, że nauka łącząca AR i strategię uczenia się opartego na grach jest korzystna pod względem motywacji i zainteresowania prowadzonymi działaniami edukacyjnymi. Metoda ta nie ogranicza się do gier cyfrowych, ale obejmuje szeroką gamę strategii, w tym gry planszowe, grywalizację, symulacje i adaptacyjne uczenie się.

Uczenie się oparte na współpracy może odbywać się między rówieśnikami lub w większych grupach. Uczenie się rówieśnicze, znane również jako nauczanie rówieśnicze, jest formą uczenia się opartego na współpracy, w ramach której uczniowie omawiają pomysły lub rozwiązują problemy w parach lub niewielkich grupach. Badania wykazały, że nauczanie rówieśnicze pozwala uczniom pomagać sobie nawzajem poprzez wyjaśnianie nieporozumień i błędnych przekonań.

Uczenie się przez doświadczenie odnosi się do metody uczenia się, która jako medium wykorzystuje doświadczenie. W nauce przez doświadczenie uczniowie współpracują i uczą się od siebie nawzajem w oparciu o częściowo ustrukturyzowaną metodę. Edukacja ma na celu zaangażowanie uczniów w praktyczne doświadczenia związane z rzeczywistymi problemami, a nauczyciel moderuje pracę zamiast kierować postępami uczniów. Badania wykazały, że stosowanie uczenia się przez doświadczenie poprawia kreatywne myślenie. Uczenie się przez doświadczenie obejmuje szereg kroków, które zapewniają uczniom praktyczną, opartą na współpracy i refleksyjną możliwość uczenia się, umożliwiając im nabywanie nowych umiejętności i wiedzy.

Inne strategie uczenia się wykorzystywane w połączeniu z rozszerzoną rzeczywistością to **mieszana metoda nauki**, wszechobecne uczenie się (u-learning), oparta na argumentacji nauka przedmiotów ścisłych, uczenie mobilne i uczenie się w interakcjach. Wszystkie te strategie uczenia się oferują alternatywną perspektywę integracji technologii, zwłaszcza AR, co jest zgodne z szybko rozwijającym się nowoczesnym środowiskiem uczenia się zbudowanym wokół funkcji STEM.

Oto kilka linków z dodatkowymi informacjami na temat ram projektowania i strategii uczenia się:

- <https://osf.io/preprints/socarxiv/7qeht>
- <https://poorvucenter.yale.edu/FacultyResources/Course-Planning>
- <https://jaymctighe.com/resources/#1521225059546-51d65de1-41c2>

- <https://learningportal.iiep.unesco.org/en/issue-briefs/improve-learning/curriculum-and-expected-learning-outcomes>
- <https://mlpp.pressbooks.pub/gamebasedlearning/chapter/chapter-1/>
- <https://experientiallearninginstitute.org/what-is-experiential-learning/>
- <https://cft.vanderbilt.edu/guides-sub-pages/understanding-by-design/>

Załącznik – czasowniki ZMIENIONEJ taksonomii Blooma

Definicje	Zapamiętywanie	Rozumienie	Zastosowanie	Analiza	Ocena	Kreacja
Definicje Blooma	Wykazywanie się znajomością wcześniej wyczonego materiału poprzez przytaczanie faktów, terminów, podstawowych pojęć i odpowiedzi.	Wykazywanie się zrozumieniem faktów i pomysłów poprzez organizowanie, porównywanie, tłumaczenie, interpretowanie, podawanie opisów i przedstawianie głównych pomysłów. Rozwiązywanie problemów w nowych sytuacjach poprzez zastosowanie zdobytej wiedzy, faktów, technik i zasad w inny sposób.	Rozwiązywanie problemów w nowych sytuacjach poprzez zastosowanie zdobytej wiedzy, faktów, technik i zasad w inny sposób.	Analizowanie i rozbijanie informacji na części poprzez identyfikowanie motywów lub przyczyn. Wyciąganie wniosków i znajdowanie dowodów na poparcie uogólnień.	Prezentowanie i obrona opinii poprzez ocenianie informacji, znaczenia pomysłów lub jakości pracy w oparciu o określone kryteria.	Kompilowanie informacji w inny sposób, łącząc elementy w nowy wzór lub proponując alternatywne rozwiązania.
Czasowniki	Dopasować, Etykietować, Nazwać, Odnieść, Opowiedzieć, Pomiąć, Pokazać, Przywołać, Przeliterować, Wymienić, Wybrać, Wyselekcjonować, Zdefiniować, Znaleźć	Nakreślić, Odnieść, Pokazać, Podsumować, Porównać, Przeformułować, Przetłumaczyć, Rozszerzyć, Sklasyfikować, Wyjaśnić, Wywnioskować, Zademonstrować, Zestawić, Zilustrować, Zinterpretować	Eksperymentować, Identyfikować, Organizować, Planować, Przeprowadzić, Rozwinąć, Rozwiązać, Skonstruować, Użyć, Wykorzystać, Wzorować, Wybrać, Wyselekcjonować, Zastosować, Zbudować	Funkcjonować, Kategoryzować, Odkryć, Porównać, Przeanalizować, Przetestować, Rozdzielić, Rozróżnić, Sklasyfikować, Skontrolować, Uprościć, Wynioskować, Wymienić, Wziąć udział, Zadość, Zbadać, Zestawić	Dokonać oceny, Dowieść, Ewaluować, Nagrodzić, Obalić, Obronić, Ocenić, Osądzić, Oszacować, Polecieć, Porównać, Postrzeżać, Skrytykować, Uregulować, Ustalić, Ustalić priorytety, Uzasadnić, Wpłynąć, Wesprzeć, Wycenić, Wydedukować, Wybrać, Wyjaśnić, Wyselekcjonować, Wywnioskować, Zadecydować, Zaznaczyć, Zgodzić się, Zinterpretować, Zmierzyć	Dostosować, Omówić, Opracować, Oszacować, Połączyć, Przetestować, Rozwinąć, Rozwiązać, Sformułować, Skompiłować, Skomponować, Skonstruować, Stworzyć, Ulepszyć, Wybrać, Wyobrazić sobie, Wynaleźć, Wymyślić, Zainicjować, Założyć, Zaplanować, Zaprojektować, Zaproponować, Zmaksymalizować, Zminimalizować, Zmienić, Zmodyfikować, Zbudować

Anderson, L. W. i Krathwohl, D. R. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing, Abridged Edition*. Boston, MA: Allyn and Bacon.



Co-funded by
the European Union



KLAIPĖDOS
VALSTYBINĖ
KOLEGIJA



CARDET

∞ INFINITIVITY
DESIGN LABS



cre thi dev
creative thinking development

innovADE
LEADERSHIP IN INNOVATION

