



Revealing: Realizacja środowisk uczenia się rzeczywistości wirtualnej dla szkolnictwa wyższego

Podręcznik do lekcji wykorzystujących VR



Dofinansowane przez
Unię Europejską

Dofinansowane przez Unię Europejską. Poglądy i opinie wyrażone są jednak wyłącznie poglądami autora (autorów) i niekoniecznie odzwierciedlają poglądy Unii Europejskiej lub Europejskiej Agencji Wykonawczej ds. Ani Unia Europejska, ani EACEA nie ponoszą za nie odpowiedzialności.





Revealing: Realizacja środowisk uczenia się rzeczywistości wirtualnej dla szkolnictwa wyższego

Numer referencyjny: 2021-1-DE01-KA220-HED000032098

<https://revealing-project.eu>

Podręcznik do lekcji wykorzystujących VR

Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Komisji Edukacji Narodowej 2024 Polska (tłumaczenie z oryginału)



Ta zawartość jest dostępna na licencji **Creative Commons Uznanie autorstwa-Użycie niekomercyjne-Bez utworów zależnych 4.0 Międzynarodowe**.

Zgodnie z warunkami licencji użytkownik ma prawo do kopiowania i redystrybucji materiałów na dowolnym nośniku lub w dowolnym formacie, ale wyłącznie w celach niekomercyjnych. Należy podać odpowiednie uznanie autorstwa, podać link do licencji i wskazać, czy dokonano zmian. Możesz to zrobić w dowolny rozsądny sposób, ale nie w sposób sugerujący, że licencjodawca popiera ciebie lub twoje użycie. W przypadku remiksowania, przekształcania lub rozbudowywania materiałów nie wolno rozpowszechniać zmodyfikowanych materiałów. Użytkownik nie może tworzyć dzieł pochodnych opartych na tym materiale. Użytkownik nie może wykorzystywać materiałów do celów komercyjnych..



**Dofinansowane przez
Unię Europejską**

Finansowane przez Unię Europejską. Poglądy i opinie wyrażone są jednak wyłącznie poglądami autora (autorów) i niekoniecznie odzwierciedlają poglądy Unii Europejskiej lub Europejskiej Agencji Wykonawczej ds. Ani Unia Europejska, ani EACEA nie ponoszą za nie odpowiedzialności.

Redaktorzy

Cypr

Gregory Makrides, Uniwersytet Komisji Edukacji Narodowej, Europejskie Stowarzyszenie Koordynatorów ERASMUS, Europejskie Stowarzyszenie Doradztwa Kariery

Niemcy

Stefan Aufenanger, Uniwersytet w Moguncji

Jasmin Bastian, Uniwersytet w Moguncji

Grecja

Gavalas Damianos, profesor, Uniwersytet Egejski

Kasapakis Vlasis, adiunkt, Uniwersytet Egejski

Kostas Apostolos, adiunkt, Uniwersytet Egejski

Polska

Paweł Solarz, Uniwersytet Komisji Edukacji Narodowej

Tomasz Szemberg, Uniwersytet Komisji Edukacji Narodowej

Justyna Szpond, Uniwersytet Komisji Edukacji Narodowej

Portugalia

Glória Bastos, LEAD, Universidade Aberta

Maria Castelhana, LEAD, Universidade Aberta & INESC TEC

Célia Dias-Ferreira, Universidade Aberta & CEG (Centro de estudos Globais)

Leonel Morgado, LEAD, Universidade Aberta & INESC TEC

Daniela Pedrosa, CIDTFF i Instytut Politechniczny w Santarém

Spis treści

WPROWADZENIE	5	globalnych zmian na jeżowce: zrozumienie oceanów przyszłości"	35
MODUŁY - ZAWARTOŚĆ	11	MODUŁ 4 Jak korzystać z katalogu zasobów VRLE	45
MODUŁ 1 Wprowadzenie do VRLE	13	1. Wprowadzenie	45
Wirtualna rzeczywistość	13	2. Przegląd katalogu zasobów	45
Środowiska edukacyjne rzeczywistości wirtualnej (VRLE)	15	3. Dostęp do katalogu zasobów i nawigacja po nim:	46
MODUŁ 2 Wprowadzenie do VRLE w VRChat	17	4. Wyszukiwanie zasobów:	46
Rozwój VRLE - Społecznościowa rzeczywistość wirtualna	17	4.1. Platformy zasobów 3D:	47
MODUŁ 3 Jak przygotować scenariusz zajęć VR?	21	4.2. Narzędzia dla edukacji (VR) - VRChat Worlds:	48
Wprowadzenie	21	4.3. Narzędzia dla edukacji (VR) - Narzędzia VRChat:	48
1. Projekt pedagogiczny: Zajęcia VRChat	22	4.4. Internetowe narzędzia do tworzenia VR:	49
1.1. Definiowanie celów edukacyjnych	22	5. Przeglądanie i pobieranie zasobów:	50
1.2. Ustawianie scenariusza nauki	23	6. Korzystanie z zasobów w VRChat:	50
1.2.1. Projektowanie środowiskowe	24	7. Wnioski:	51
1.2.2. Agenci lub aktorzy	27	MODUŁ 5 Projektowanie środowisk edukacyjnych opartych na VR	53
1.2.3. Skrypt sesji	27	1. Rola dydaktyki w wirtualnych środowiskach edukacyjnych	53
2. Matryca do planowania scenariusza zajęć	33	2. Zasady projektowania wirtualnych środowisk edukacyjnych	57
Literatura	34	3. Efekty uczenia się w wirtualnych środowiskach edukacyjnych	66
Załącznik 1. Matryca do planowania scenariusza nauczania - Korzystanie z klasy VRChat w sekwencji dydaktycznej "Wpływ		4. Wnioski	75

Literatura	78	Uruchamianie VRChat	102
MODUŁ 6 Metodologia środowiska VR (perspektywa nauczyciela)		Awatary i światy VRChat	103
81		Interakcje VRChat	105
1. Tworzenie pozytywnej atmosfery w klasie VR	81	Społecznościowe aspekty VRChat	106
2. Zapewnienie równego uczestnictwa	82	MODUŁ 8 Zalety korzystania z VR w nauczaniu/edukacji	107
3. Radzenie sobie z potencjalnymi problemami i tarciami	83	1. Uczenie się przez doświadczenie	109
4. Pomoc uczniom z problemami zdrowotnymi (np. drgawki)	84	2. Zwiększone zaangażowanie i motywacja	111
5. Zabawne lekcje VR	84	3. Statystyki i perspektywy wykorzystania VR w szkolnictwie wyższym	114
6. Motywowanie uczniów do dalszego odkrywania VR	85	4. Studenci niepełnosprawni	115
MODUŁ 7 Jak wdrożyć scenariusz edukacyjny w modelu VRLE	87	Literatura	117
1. Rejestracja	87	MODUŁ 9 Uczenie się w przyszłości, wizje ewolucji metod i przestrzeni edukacyjnych	119
2. Wersja na komputery stacjonarne	88	Wprowadzenie	119
Instalacja	88	1. Podstawa wizji	119
Proces logowania	90	2. Ewolucja	122
Nawigacja, wybór awatara i panel startowy	91	3. Studenci	124
Bezpieczeństwo i ustawienia	93	4. Nauczyciele	125
Zwiedzanie światów	94	Literatura	126
Społecznościowe aspekty VRChat	95	MODUŁ 10 Testowanie dla pilotów	127
Interakcja	99	1. Dostęp do odkrywanych środowisk edukacyjnych rzeczywistości wirtualnej	127
3. Wciągająca wersja VR	100	Dostęp do światów Community Labs	127
Podłączanie Oculus Quest 2 do telefonu komórkowego	100		
Instalacja VRChat	101		

Wyszukiwanie ujawniających VRLE	128	MODUŁ 8 opis	177
2. Odczytywanie plików VRLE	131	MODUŁ 9 opis	185
Technologia starożytnej Grecji	131	MODUŁ 10 opis	189
Pomiar jeżowców	133		
Algebra liniowa	136		
Niemieccy odkrywcy	137		
Wizyta w galerii	140		
MODUŁY - JAK UCZYĆ	143		
MODUŁ 1 opis	145		
MODUŁ 2 opis	149		
MODUŁ 3 opis	153		
MODUŁ 4 opis	159		
MODUŁ 5 opis	165		
MODUŁ 6 opis	169		
MODUŁ 7 opis	173		

WPROWADZENIE

Witamy w "Manual for VR-powered Lessons", kompleksowym przewodniku opracowanym w ramach projektu Erasmus REVEALING. Podręcznik ten stanowi kulminację szeroko zakrojonych badań i współpracy między instytucjami partnerskimi, mającymi na celu wyposażenie instytucji szkolnictwa wyższego w narzędzia i wiedzę, aby skutecznie zintegrować środowiska nauczania rzeczywistości wirtualnej (VRLE) z ich praktykami dydaktycznymi.

Podręcznik jest przeznaczony dla instruktorów HEI i nauczycieli, którzy są nowicjuszami w technologii VR lub chcą pogłębić swoją wiedzę. Zawiera jasne, szczegółowe instrukcje dotyczące korzystania z różnych narzędzi VR, takich jak VRChat, modele VRLE 3D i wyświetlacze montowane na głowie (HMD). Dzięki prawie 200 stronom treści podzielonym na 10 modułów, podręcznik ten obejmuje wszystkie aspekty niezbędne do wdrożenia VR w środowisku edukacyjnym.

Każdy moduł służy jako jednostka edukacyjna, oferując wskazówki krok po kroku dotyczące technicznych i pedagogicznych aspektów VRLE. Znajdziesz tu podstawowe informacje techniczne na temat podstawowych technologii VR, w tym ich możliwości i ograniczeń, a także instrukcje dotyczące korzystania ze sprzętu związanego z VRLE. Podręcznik obejmuje podstawowe tematy, takie jak dostęp do środowisk VR i poruszanie się po nich, interakcja z wirtualnymi

obiektami i wykonywanie typowych czynności w klasie w wirtualnym otoczeniu.

Poza umiejętnościami technicznymi, podręcznik odnosi się również do wytycznych społecznych i behawioralnych dla VRLE. Zapewnia wgląd w akceptowalne zachowania społeczne, strategie komunikacyjne i zarządzanie przestrzenią osobistą w wirtualnych światach. Ponadto zawiera praktyczne wskazówki dotyczące dostosowywania materiałów dydaktycznych do użytku w VR, zapewniając, że wykłady i prezentacje są zarówno skuteczne, jak i angażujące w kontekście wirtualnym.

Opracowanie tego podręcznika ma na celu zwiększenie umiejętności cyfrowych zarówno instruktorów znających się na VR, jak i instruktorów nie znających się na VR, umożliwiając im płynne przeniesienie swoich praktyk nauczania do VRLE. Oferując konkretne wytyczne i praktyczne przykłady, podręcznik ten pomoże nauczycielom tworzyć wysokiej jakości doświadczenia edukacyjne, które wykorzystują unikalne możliwości wirtualnej rzeczywistości.

Jednym z kluczowych celów tego podręcznika jest wypełnienie znaczącej luki w dostępności kompleksowych, praktycznych informacji na temat VRLE dla instruktorów uczelni wyższych. Udostępniając ten podręcznik publicznie, staramy się wspierać szersze zastosowanie technologii VR w edukacji, przyczyniając się do

trwałości i możliwości przenoszenia wyników projektu w różnych kontekstach edukacyjnych.

Mamy nadzieję, że niniejszy podręcznik posłuży jako cenne źródło informacji dla edukatorów, którzy chcą wprowadzić innowacje w swoich praktykach nauczania i poprawić doświadczenia edukacyjne swoich uczniów dzięki potędze wirtualnej rzeczywistości.

MODUŁY - ZAWARTOŚĆ

Wirtualna rzeczywistość

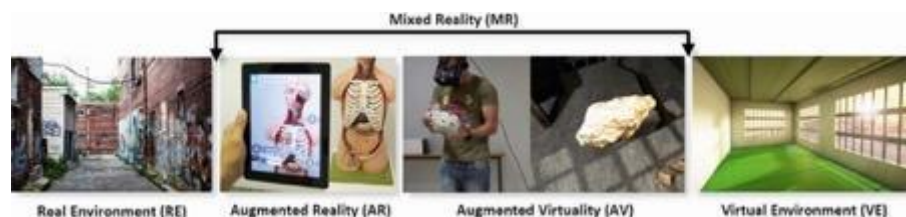
Rzeczywistość wirtualna i rzeczywistość mieszana są obecnie szeroko wykorzystywane do tworzenia środowisk edukacyjnych rzeczywistości wirtualnej (VRLE). Według Milgrama i Kishino (1994), zarówno rzeczywistość wirtualna, jak i rzeczywistość mieszana są częścią kontinuum rzeczywistość-wirtualność, które jest skalą kategoryzacji połączenia informacji cyfrowych i świata rzeczywistego. W kontinuum rzeczywistość-wirtualność środowisko rzeczywiste znajduje się na jego lewym końcu, podczas gdy środowisko wirtualne, które odnosi się do w pełni syntetycznego środowiska generowanego komputerowo, znajduje się na jego prawym końcu.



MODUŁ 1 Wprowadzenie do VRLE

Zaczynając od lewego końca kontinuum, przesuając się w kierunku środowiska wirtualnego i stopniowo zwiększając zaangażowanie informacji cyfrowych w świecie rzeczywistym, pierwszym regionem, który wyłonił się z połączenia tych dwóch, jest rzeczywistość rozszerzona. Aplikacje rzeczywistości rozszerzonej opierają się na rzeczywistym środowisku, na które następnie nakładana jest cyfrowa nakładka. Zaczynając tym razem od środowiska wirtualnego, przesuując się w kierunku środowiska rzeczywistego, kolejny obszar kontinuum odnosi się do Rozszerzonej Wirtualności. Obszar

między tymi dwoma skrajnościami odnosi się do dowolnej kombinacji środowiska rzeczywistego i wirtualnego, definiując w ten sposób obszar rzeczywistości mieszanej.



Rysunek 1. Kontinuum rzeczywistość-wirtualność

Wyżej wymienione technologie często obiecują zapewnić wysoki poziom immersji użytkownika. Immersję użytkownika można szeroko zdefiniować jako subiektywne poczucie zanurzenia w środowisku rzeczywistości wirtualnej lub mieszanej. Niemniej jednak bardziej obiektywna skala pomiaru immersji opiera się na samym systemie i jego zdolności do angażowania ludzkich zmysłów, aby użytkownicy czuli się zanurzeni w wirtualnym świecie. Wirtualną rzeczywistość można zatem podzielić na systemy nieimmersyjne, półimmersyjne i immersyjne.

Nieimmersyjna rzeczywistość wirtualna

W nieimmersyjnej rzeczywistości wirtualnej użytkownicy doświadczają wirtualnego świata przez okno, będąc jednocześnie świadomymi swojego rzeczywistego otoczenia. Przykłady obejmują

interakcje za pośrednictwem komputerów stacjonarnych i konsol do gier, gdzie wirtualne środowisko jest wyświetlane na ekranie, podczas gdy użytkownicy pozostają połączeni ze swoim fizycznym środowiskiem.

Pół-immersyjna rzeczywistość wirtualna

Pół-immersyjna rzeczywistość wirtualna rozszerza okno do wirtualnego świata, oferując większe i bardziej wyrafinowane wyświetlacze i technologie interakcji. Na przykład systemy szkolenia pilotów wykorzystują duże ekrany i joysticks do symulacji sterowania samolotem, zapewniając bardziej wciągające wrażenia niż nieimmersyjna VR, jednocześnie pozwalając użytkownikom zachować pewną świadomość otoczenia.

Wciągająca rzeczywistość wirtualna

Wciągająca rzeczywistość wirtualna w pełni zanurza użytkowników w wirtualnym środowisku, co zwykle osiąga się dzięki zastosowaniu wyświetlaczy montowanych na głowie (HMD) ze zintegrowanymi ekranami, które śledzą ruchy głowy użytkownika w czasie rzeczywistym. Dodatkowo, kontrolery ruchu umożliwiają użytkownikom interakcję z obiektami w wirtualnym świecie, odzwierciedlając ruchy ich rąk w świecie rzeczywistym. Ten poziom immersji tworzy poczucie obecności, w którym użytkownicy czują się w pełni zanurzeni w wirtualnym środowisku, przy minimalnej świadomości ich fizycznego otoczenia.

Środowiska edukacyjne rzeczywistości wirtualnej (VRLE)

VRLE odnoszą się do aplikacji, które wykorzystują technologię wirtualnej rzeczywistości do oferowania interaktywnych doświadczeń edukacyjnych. Środowiska ssące wykorzystują zestawy VR, symulacje generowane komputerowo i inne powiązane technologie, aby przenieść uczniów do cyfrowych światów, w których mogą eksplorować, wchodzić w interakcje z obiektami i angażować się w działania edukacyjne.

Typowe VRLE obejmują projektowanie i rozwój:

Wirtualne laboratoria: symulacja środowisk laboratoryjnych, umożliwiającą uczniom przeprowadzanie eksperymentów i poznawanie koncepcji naukowych bez konieczności korzystania z fizycznego sprzętu laboratoryjnego. Wirtualne laboratoria są powszechne w edukacji naukowej i inżynierskiej.

Nauka języków VRLE: zanurzenie uczniów w wirtualnych środowiskach, w których mogą ćwiczyć mówienie i słuchanie w różnych językach.

Historyczne i kulturowe eksploracje VRLE: pozwalające uczniom na odkrywanie okresów historycznych lub środowisk

kulturowych poprzez wirtualne odwiedzanie, na przykład starożytnych cywilizacji, wydarzeń historycznych lub słynnych zabytków.

Symulacje do profesjonalnych szkoleń VRLE: szeroko stosowane do profesjonalnych szkoleń w dziedzinach takich jak opieka zdrowotna, lotnictwo, wojsko i ratownictwo.

Trening umiejętności miękkich i przywództwa VRLE: coraz częściej wykorzystywane do rozwijania umiejętności miękkich, takich jak komunikacja, przywództwo i praca zespołowa. Użytkownicy mogą ćwiczyć scenariusze obejmujące negocjacje, rozwiązywanie konfliktów i wystąpienia publiczne.

VRLE dla edukacji specjalnej: Dostosowane do potrzeb uczniów niepełnosprawnych. Środowiska te mogą zapewnić bardziej integracyjne i dostępne doświadczenie edukacyjne.



MODUŁ 2

Wprowadzenie do zestawów VRLE w VRChat

Rzeczywistość wirtualna - Społecznościowa

Rzeczywistość wirtualna

Jedną z metod tworzenia skutecznych środowisk nauczania rzeczywistości wirtualnej (VRLE) jest tworzenie niestandardowych rozwiązań. Podejście to wykorzystuje zaawansowane platformy, takie jak Unity i Unreal Engine, które wymagają umiejętności kodowania i tworzenia niestandardowych zasobów. Pomimo stromej krzywej uczenia się, platformy te oferują możliwość tworzenia wysokiej jakości środowisk VRLE z zaawansowanymi interakcjami i wysokiej jakości grafiką. Niestandardowy rozwój umożliwia programistom dostosowanie VRLE do konkretnych celów edukacyjnych i wymagań, co skutkuje wciągającymi i angażującymi doświadczeniami edukacyjnymi dla użytkowników.

Rysunek 1. VRLE stworzony z myślą o nauce języków obcych.

Społecznościowa rzeczywistość wirtualna stała się ostatnio ważną kategorią w aplikacjach i grach rzeczywistości wirtualnej. Platformy społecznościowej rzeczywistości wirtualnej ułatwiają tworzenie wciągających środowisk wirtualnych, w których wielu użytkowników może jednocześnie uczestniczyć, komunikując się za pomocą komunikacji głosowej w czasie rzeczywistym i wchodząc w interakcje

ze sobą i wirtualnym światem. Rozwój ten ukształtował drogę do projektowania i rozwoju różnych platform do tworzenia takich wspólnych światów, szeroko wykorzystywanych również do projektowania i rozwijania VRLE.

Platformy te są skierowane zarówno do doświadczonych, jak i niedoświadczonych programistów, oferując jednak różne możliwości i poziomy wierności interakcji. Na przykład platformy takie jak Mozilla Hubs¹ i FrameVR² zawierają własne silniki do projektowania, rozwijania i publikowania VRLE. Silniki te mogą być używane przez osoby z niewielkim lub żadnym doświadczeniem w tworzeniu VRLE, ponieważ są one stosunkowo łatwe do nauczenia i użytkowania.

Rysunek 2. Mozilla Hubs Spoke Engine

Platformy oparte na przeglądarce, takie jak Mozilla Hubs i FrameVR, obsługują uproszczone awatary reprezentujące użytkowników w wirtualnym świecie. Pozwalają one na komunikację głosową w czasie rzeczywistym i wirtualne światy o niskiej liczbie wielokątów, podczas gdy użytkownicy mogą uzyskać dostęp do wirtualnego świata za pośrednictwem komputerów PC, HMD, a nawet telefonów komórkowych.

¹ <https://hubs.mozilla.com/>

² <https://learn.framevr.io/>

Rysunek 3. Mozilla Hubs.

Niemniej jednak wirtualna rzeczywistość oferuje znacznie więcej możliwości interakcji i projekcji, co spowodowało zaprojektowanie i rozwój platform takich jak VRChat³. Platformy te pozwalają na tworzenie bardziej zaawansowanych VRLE. Na przykład VRChat obsługuje awatary o wysokiej wierności, które mogą podążać za ruchem użytkowników, jednocześnie symulując komunikację niewerbalną, taką jak ruch ust i spojrzenie.

Rysunek 4. Awatar VRChat

Ponadto VRChat obsługuje kilka modalności interakcji, które mogą być dość pomocne podczas projektowania i rozwoju VRLE, takich jak chwytanie i manipulowanie obiektami, pisanie na tablicach i dostarczanie prezentacji PowerPoint.

Rysunek 5. Interakcja VRChat

VRChat może integrować nowo opracowane technologie obsługiwane przez większość komercyjnych HMD, aby umożliwić śledzenie ruchu palców w czasie rzeczywistym, mimikę twarzy i

³ <https://hello.vrchat.com/>

śledzenie wzroku, przenosząc niewerbalne wskazówki ze świata rzeczywistego do wirtualnego, jednocześnie obsługując grafikę wysokiej jakości / wielokątów.

Rysunek 6. Komunikacja/grafika VRChat

Niemniej jednak wykorzystanie platform takich jak VRChat do projektowania i rozwijania wysokiej klasy VRLE wiąże się ze zwiększonymi kosztami i długim procesem rozwoju. W szczególności VRChat jest dostępny tylko za pośrednictwem komputerów PC lub HMD, ponieważ nie obsługuje telefonów komórkowych ani przeglądarek ze względu na zwiększone zapotrzebowanie na moc obliczeniową.

Ponadto VRLE opracowane przy użyciu VRChat są oparte na Unity i wymagają zaawansowanych umiejętności w zakresie języków programowania (np. C#) oraz wiedzy na temat sieci komputerowych.

Rysunek 7. Potok rozwoju światów VRChat.

Wprowadzenie

Ogólnym celem projektu REVEALING jest stworzenie modelu VRLE przy użyciu platformy VRChat, dostosowanego do potrzeb edukacyjnych instytucji szkolnictwa wyższego. Model ten można dostosować do różnych sytuacji i kontekstów uczenia się, zgodnie z potrzebami użytkowników końcowych. W ramach projektu, niniejszy rozdział przedstawia wytyczne dotyczące projektowania scenariusza nauczania, biorąc pod uwagę możliwości i ograniczenia VRLE, mające na celu wspieranie angażujących doświadczeń immersyjnych i spełnianie wcześniej określonych celów edukacyjnych.

Należy podkreślić, że immersyjne doświadczenia zapewniane przez platformę VRChat muszą mieć odpowiednie ramy pedagogiczne. Działania odbywające się w środowisku wirtualnym muszą być zintegrowane z procesami nauczania i uczenia się, które pozwalają nauczycielowi i uczniowi jasno zrozumieć cele uczenia się, które należy osiągnąć, oraz procedury, których należy przestrzegać, tak aby to wciągające doświadczenie skutecznie skutkowało wartością dodaną w zakresie uczenia się.

Projekt matrycy planowania lekcji w VRChat koncentruje się na zastosowaniu kilku norm i zasad pedagogicznych. Głównymi elementami odniesienia są: (1) tworzenie scenariuszy



MODUŁ 3

Jak przygotować scenariusz nauczania VR

zaproponowanych przez Carroll (2000); (2) zasady instruktażu Merrill (2002); (3) metody pedagogiczne (Ghirardini, 2011; Gouveia *et al.*, 2007; Morgado *et al.*, 2022); oraz (4) ocena oparta na kompetencjach: umiejętności, wiedza i postawy (UNESCO, s.d.).

1. Projekt pedagogiczny: Zajęcia VRChat

Aby opracować planowanie pedagogiczne, należy realizować dwa etapy: (1) Określenie celów uczenia się dla sesji lub zestawu sesji; (2) Ustalenie scenariusza uczenia się.

1.1. Definiowanie celów edukacyjnych

Formułowanie celów nauczania można opisać w pięciu zasadniczych krokach:

- Przedstaw temat zajęć lub sesji.
- Określ docelowych odbiorców i czas trwania sesji.
- Określenie podstawowej wiedzy, która ma zostać osiągnięta podczas zajęć/sesji.
- Wybierz czasowniki operacyjne do użycia.
- Napisz cele nauczania.

Cele uczenia się są napisane z perspektywy ucznia, a czasownik jest w bezokoliczniku. Muszą być sformułowane wraz z celem ogólnym (celami ogólnymi), prezentując większy stopień szczegółowości. Cele nauczania są również połączone z treściami nauczania, działaniami i oceną.

W celu zdefiniowania celów i wyboru czasowników operacyjnych zastosowano taksonomię Blooma (wersja poprawiona, Anderson & Krathwohl, 2001; Krathwohl, 2002), ponieważ jest ona powszechnie znana i uznawana, łatwa do zastosowania i powiązana z podejściem opartym na kompetencjach. Taksonomia ta składa się z dwóch wymiarów: wiedzy i procesów poznawczych (por. Tabela 1). Cele związane z innymi wymiarami, takimi jak domena afektywna lub psychomotoryczna, mogą być również brane pod uwagę, jeśli są istotne dla klasy z VR.

Tabela 1. Zmieniona taksonomia Blooma (Anderson & Krathwohl, 2001).

Wymiar wiedzy	Wymiar procesów poznawczych
1. Wiedza merytoryczna	1. Pamiętaj
2. Wiedza koncepcyjna	2. Zrozumieć
3. Wiedza proceduralna	3. Zastosuj
4. Wiedza metapoznawcza	4. Analiza
	5. Ocena

6. Utwórz

Dla każdego wymiaru procesu poznawczego istnieją powiązane czasowniki, które działają jako mnemotechniczne wsparcie w definiowaniu celów (por. Tabela 2).

Aby ułatwić zrozumienie tych procesów, przedstawiamy przykład ilustrujący wyżej wymienione kroki (tabela 3), oparty na jednym ze scenariuszy edukacyjnych opracowanych na potrzeby projektu.

Tabela 2. Czasowniki operacyjne.

Wymiar procesów poznawczych	Czasowniki operacyjne (przykłady)
Pamiętaj	Cytować; Definiować; Opisywać; Rysować; Wylizować; Identyfikować; Rozpoznawać
Zrozumieć	Dodaj; Przybliżyć; Wyartykułuj; Skojarz; Scharakteryzuj; Wyjaśnij; Porównaj; Przykład; Obserwuj; Podsumuj
Zastosuj	Zastosuj; Dostosuj; Upewnij się; Przydziel; Unikaj; Zbadaj; Wdrażaj; Projektuj; Zapewnij
Analiza	Analizować; Porównywać; Potwierdzać; Kontrastować; Korelować; Diagnozować; Wyjaśniać
Ocena	Ocenić; Ocenić; Porównywać; Określać; Interpretować; Ocenić; Wybierać.
Tworzenie	Kategoryzować; Łączyć; Kompilować; Komponować; Konstruować; Tworzyć; Relacjonować; Reorganizować.

Tabela 3. Przykład procesu pisania celów.

Przykład:
<p>1st krok - Temat: Wpływ globalnych zmian na jeżowce: zrozumienie oceanów przyszłości.</p> <p>2nd krok - Docelowi odbiorcy: Studenci szkół wyższych; Czas trwania sesji: 35 min.</p> <p>3rd step - Essential Learnings: Uczniowie potrafią rozpoznać i zinterpretować zmiany w jeżowcach spowodowane zakwaszeniem wody.</p> <p>4th krok - Czasowniki operacyjne: Obserwować; Weryfikować; Analizować; Relacjonować.</p> <p>5th krok - sformułowanie celów edukacyjnych:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Obserwacja i sprawdzenie, czy występują różnice w wielkości jeżowców w dwóch różnych okresach (rok bieżący i rok 2100) poprzez pomiar wymiarów, a następnie analizę statystyczną. • Przeanalizuj uzyskane wyniki. • Wskaż, w jaki sposób zakwaszenie wody wpływa na wielkość jeżowców.

1.2. Ustawienie scenariusza nauki

Definicja scenariusza edukacyjnego, według Carroll (2000) i Matos (2014), obejmuje zestaw decyzji, a mianowicie: (a) Określenie projektu środowiska, jego organizacji i elementów kontekstowych; (b) Określenie agentów lub aktorów, każdy agent lub aktor ma zazwyczaj cele lub zadania. Zmiany, które agent chce osiągnąć w okolicznościach

otoczenia; (c) Zarys fabuły. Fabuła obejmuje sekwencje działań i wydarzeń, rzeczy, które robią aktorzy, rzeczy, które im się przydarzają i zmiany okoliczności; (d) Ustanowienie procesu monitorowania aktorów i kontekstu, tj. refleksji i regulacji (patrz Tabela 4).

Pamiętaj, że przed zdefiniowaniem scenariusza ważne jest określenie lokalizacji i celów edukacyjnych.

Tabela 4. Scenariusz nauki (Carroll, 2000; Matos, 2014).

Projektowanie środowiskowe	<p>Opis: Opisz rozmieszczenie wykorzystywanych przestrzeni (np. wcześniejsze przesuwanie krzesel, ładowanie prezentacji, pisanie czegoś na tablicy...).</p> <p>Przykład: Przestrzeń lądowania: przestrzeń adaptacyjna; Przestrzeń ucieczki: podwodny świat.</p>
Agenci aktorzy lub	<p>Opis: Definiowanie interwencji, ich ról i zachowań.</p> <p>Przykład: Uczniowie i nauczyciel z darmową odzieżą.</p>
Skrypt sesji	<p>Opis: Opisz sekwencję działań; strategie pracy i działania.</p>
Refleksja i regulacja	<p>Opis: Strategie monitorowania podmiotów w procesie nauczania-uczenia się; krytyczna refleksja i dostosowania</p>

1.2.1. Projekt środowiskowy

Narzędzie wykorzystywane w projekcie do tworzenia scenariuszy wirtualnej rzeczywistości - VRChat - pozwala na integrację zestawu elementów, które można wykorzystać do wspierania procesu nauczania i uczenia się. Podsumowanie potencjału VRChat przedstawiono w tabeli 5.

Projektując środowisko VRChat, w którym będą odbywać się zajęcia, można wziąć pod uwagę dwa konteksty pedagogiczne. Po pierwsze, **przestrzeń lądowania**, tj. obszar, w którym nauczyciel i uczniowie spotykają się po wejściu do przestrzeni wirtualnej. Ta przestrzeń do lądowania jest przeznaczona na przykład do dynamiki wprowadzającej, wstępnych wyjaśnień lub zajęć ekspozycyjnych.

Drugi kontekst pedagogiczny, **Escape Space**, odnosi się do pojedynczej przestrzeni lub wielu przestrzeni dostosowanych do treści nauczania. W tych przestrzeniach możliwe jest zanurzenie ucznia w określonym miejscu/środowisku w celu wykonania czynności praktycznych, takich jak galeria sztuki, zamek, podwodny świat, a nawet szpital. W tym drugim kontekście możliwe jest wykorzystanie wcześniej opracowanych przestrzeni lub, w szczególnych przypadkach, zażądanie ich rozwoju.

Tabela 5. Elementy, które można dodać do scenariuszy VRChat.

Element	Co można zrobić	Specyfikacje/przykłady
Obrazy	Możliwe jest umieszczenie wstępnie załadowanych obrazów w wirtualnym czacie.	<ul style="list-style-type: none"> • Zrzuty ekranu • Zdjęcie • Schematy • Mapy
Filmy	Możliwe jest przesyłanie filmów. Przesyłanie strumieniowe YouTube nie jest możliwe.	<ul style="list-style-type: none"> • Filmy • Pokazy slajdów audio
Animacje	Możliwe jest przesyłanie animacji.	<ul style="list-style-type: none"> •
Modele 3D	Możliwe jest przesyłanie modeli 3D.	<ul style="list-style-type: none"> • Stoły • Biurka • Krzesła • Ekran • Projektor • Przedmioty związane z działalnością edukacyjną

Pokazy slajdów	Możliwe jest przesyłanie pokazów slajdów.	<ul style="list-style-type: none"> • Pliki PowerPoint
-----------------------	---	--

Dźwięki	Możliwe jest przesyłanie dźwięków. Możliwe jest sterowanie nimi (odtwarzanie, pauza, zatrzymanie, regulacja głośności itp.)	
Tablica	Możliwe jest pisanie i wymazywanie na tablicy przy użyciu markerów w różnych kolorach	
Lustro	Możliwe jest umieszczenie lustra, aby uczestnicy mogli zobaczyć swojego awatara	
Ekran	Użytkownicy mogą sterować wyświetlaniem, np.	

	przesuwać obrazy w przód i w tył.	
--	-----------------------------------	--

Przestrzeń lądowania

Przykład Landing Space przedstawiony na rysunku 1 został opracowany z funkcjami, które odnoszą się do tradycyjnej sali lekcyjnej: krzesła, stoły i tablica, wśród innych obiektów. Scenariusz ten umożliwia prezentację audio, wideo, pokazów slajdów i modeli 3D (por. tabela 5).

*Rysunek 1. Przykład miejsca do lądowania - sala lekcyjna.
Źródło: <https://www.youtube.com/watch?v=WsRipYSrZYQ>*

W dwóch scenariuszach opracowanych na potrzeby projektu stworzono określone przestrzenie do lądowania: w jednym przypadku była to góraska chata, w której wszyscy początkowo się spotkali, a w drugim ciemny pokój, w którym uczniowie rozpoczynają od wysłuchania krótkiej narracji wprowadzającej w działanie, które ma zostać przeprowadzone w wirtualnym świecie. Pozostałe dwa scenariusze nie zawierają przestrzeni do lądowania, uczestnicy są natychmiast w wirtualnej przestrzeni/kontekście, w którym odbywa się ćwiczenie.

Planując sesję lekcyjną, nauczyciel musi wziąć pod uwagę potrzebne zasoby i materiały. Poniższa lista kontrolna została opracowana, aby pomóc w przygotowaniu scenariusza zajęć.

Tabela 6. Lista kontrolna: "Miejsce do lądowania".

Element	Zasoby (opis)
Obrazy	
Filmy	
Animacje	
Modele 3D	
PowerPoints	
Dźwięki	
Obiekty	

Escape Space

Nie ma ograniczeń co do liczby "przestrzeni ewakuacyjnych". Dostęp do tych przestrzeni odbywa się poprzez tworzenie i dostępność portali. Utworzone przestrzenie muszą być odpowiednie do kontekstu klasy, jak pokazano na przykładzie przedstawionym w macierzy planowania.

W tym procesie można skontaktować się z zespołem technicznym w celu uzyskania pomocy w opracowaniu pożądanej przestrzeni dla sesji. Niemniej jednak, aby ułatwić proces planowania sesji uczenia się, wykorzystanie wcześniej opracowanych przestrzeni stanowi korzystną alternatywę, umożliwiającą nauczycielowi większą autonomię w tym procesie.

Aby zaplanować rozwój nowej przestrzeni ewakuacyjnej, przygotowano listę kontrolną w celu dostarczenia odpowiednich danych dla zespołu technicznego w celu opracowania zasobów w oparciu o pomysł i koncepcję nauczyciela.

Tabela 7. Lista kontrolna: "Escape Spaces".

Projektowanie środowiskowe	Opis
Kontekst	
Lokalizacja/teren	
Budynki/konstrukcje	
Tekstury	
Aktywa	
Ściany wewnętrzne/zewnętrzne	
Wymiary	

Podczas opracowywania nowej przestrzeni ewakuacyjnej lub korzystania z wcześniej opracowanej, ta sama lista kontrolna, która została opracowana dla przestrzeni lądowania, może być wykorzystana do planowania i strukturyzowania zasobów dla przestrzeni edukacyjnej.

Tabela 8. Lista kontrolna: "Przestrzeń ucieczki" - Zasoby.

Elementy	Zasoby (opis)
Obrazy	
Filmy	
Animacje	
Modele 3D	
Pokazy slajdów	
Dźwięki	
Obiekty	

1.2.2. Agenci lub aktorzy

Agenci lub aktorzy odpowiadają osobom zaangażowanym w proces edukacyjny. Mogą oni przybierać różne formy i stroje (kostiumy). Poniższa tabela przedstawia interakcje, które mogą mieć w VRChat.

Tabela 9. Badanie procesu edukacyjnego w VRChat: Agenci i interakcje.

Przedmioty	Interakcje
Tablica/markery	Zapisywanie i wymazywanie
Obiekty	Podnoszenie, przeciąganie i upuszczanie obiektów, takich jak meble
Głos	Komunikacja głosowa z innymi użytkownikami w czasie rzeczywistym

1.2.3. Skrypt sesji

Moment definiowania fabuły, strategii roboczych, działań i propozycji można opisać jako rozwój i strukturyzację działań.

Schematyczne planowanie (por. Matryca lekcji VR "Wpływ globalnych zmian na jeźowce: zrozumienie oceanów przyszłości") obejmuje osiem kategorii: (i) Faza/czas; (ii) Cele nauczania; (iii) Kluczowe treści/punkty; (iv) Zasady instruktażowe; (v) Metodologia; (vi) Zasoby; (vii) Aktywność uczniów; (viii) Ocena.

(i) Faza/czas

W każdej sesji należy wziąć pod uwagę czas, który zostanie poświęcony na każdą aktywność, więc całkowity czas trwania musi być podzielony na różne fazy pracy. Zaleca się, aby czas przeznaczony na działania w wirtualnym świecie nie był zbyt długi, ze względu na potencjalne nasilenie dyskomfortu.

Ważne będzie również podzielenie działań na kilka etapów lub momentów, aby ułatwić ich rozwój i docelowe cele edukacyjne.

Tabela 10. Efektywne zarządzanie czasem: przydzielanie czasu na różne etapy pracy.

Przykład (te czasy trwania są tylko przykładami, a nie com mendations):	
Całkowity czas w VR: 45 min	Całkowity czas w VR: 20 min

<ul style="list-style-type: none"> • 1st krok/etap: 10 min (np. spotkanie w przestrzeni do lądowania; prezentacja działań i celów edukacyjnych) • 2nd krok/etap: 20 min (wykonanie ćwiczenia) • 3rd krok/etap: 10 min (podsumowanie i refleksja) • 4th krok/etap: 5 min (działania następcze) 	<ul style="list-style-type: none"> • 1st krok/faza: 5 min • 2nd krok/faza: 10 min • 3rd krok/faza: 5 min
---	--

przedstawia wytyczne mające na celu usprawnienie i ułatwienie tego procesu. Nie wszystkie pięć zasad wymaga wdrożenia w tej samej sesji. Tabela 11 opisuje zasady i etapy ich stosowania.

(ii) Cele nauczania

Jak wspomniano powyżej, cele nauczania są celami, które mają większy stopień szczegółowości w odniesieniu do celów ogólnych.

(iii) Kluczowa treść/punkty

Aby przechowywać i organizować koncepcje i treści, które mają zostać przedstawione, w matrycy pojawia się temat Kluczowe treści/punkty.

(iv) Zasady instruktażu

Zasady instruktażowe Merrill (2002) zostały wybrane jako pomocniczy model projektowania instruktażowego. Ten model z pięcioma zasadami koncentruje się na promowaniu uczenia się i

Tabela 11. Zasady instruktazu Merrill (Merrill, 2002).

Fazy modelu	Zadanie
Zasada 1 - Problem	<p>Uczenie się jest promowane, gdy uczniowie są zaangażowani w rozwiązywanie rzeczywistych problemów.</p> <p>(1) Pokaż zadanie, przykład zadania lub problemu, który uczniowie będą musieli rozwiązać, aby ukończyć moduł lub kurs.</p> <p>(2) Poziom zadania, zaangażowanie uczniów na poziomie problemu lub zadania, a nie tylko na poziomie operacji lub działania.</p> <p>(3) Progresja problemu, rozwiązywanie progresji problemów, zaczynając od podstawowego problemu, który następnie staje się złożony.</p>
Zasada 2 - Aktywacja	<p>Uczenie się jest promowane poprzez waloryzację wcześniejszych doświadczeń.</p> <p>(1) Wcześniejsze doświadczenia, prowadzenie uczniów do zapamiętywania, raportowania, opisywania lub stosowania wiedzy z odpowiednich doświadczeń, które mogą być wykorzystane jako podstawa nowej wiedzy.</p> <p>(2) Nowe doświadczenie, otrzymanie przez studenta nowych istotnych doświadczeń, które mogą być wykorzystane jako podstawa nowej wiedzy.</p>

	(3) Struktura, zachęta do przypomnienia sobie struktury, którą można wykorzystać do uporządkowania nowej wiedzy.
Zasada 3 - Demonstracja	<p>Uczenie się jest promowane, gdy instrukcje pozwalają zademonstrować to, czego należy się nauczyć.</p> <p>(1) Spójność demonstracji, demonstracja zadań, procedur i przykładów.</p> <p>(2) Odpowiednie media, media odgrywają istotną rolę instruktażową i mają wiele form.</p> <p>(3) Wskazówki dla studentów.</p>
Zasada 4 - Zastosowanie	<p>Uczenie się jest promowane, gdy uczniowie muszą wykorzystywać wiedzę i umiejętności w rozwiązywaniu problemów.</p> <p>(1) Spójność praktyki, promowanie nauki poprzez praktyczne zastosowanie celów.</p> <p>(2) Zmniejszona obserwacja, prowadzenie uczniów do rozwiązywania problemów poprzez informacje zwrotne. Działania te powinny być stopniowo wycofywane.</p> <p>(3) Stawianie czoła różnorodnym problemom daje uczniom możliwość angażowania się w rozwiązywanie problemów i zdobywania różnorodnych doświadczeń.</p>

Zasada 5 - Integracja	<p>Zachęcanie do włączania nowej wiedzy do codziennego życia.</p> <p>(1) Obserwuj mnie, promuj możliwość publicznego zademonstrowania przez uczniów ich nowej wiedzy lub umiejętności.</p> <p>(2) Refleksja, tworzenie przestrzeni dla uczniów do dzielenia się, refleksji i obrony swojej nowej wiedzy lub umiejętności.</p> <p>(3) Tworzenie, zachęcanie uczniów do tworzenia, wymyślania i odkrywania nowych sposobów wykorzystania nowej wiedzy lub umiejętności.</p>
------------------------------	--

(v) Metodologia

Pedagogika edukacyjna jest wspierana przez metody pedagogiczne podczas procesu uczenia się i nauczania. Metody te pomagają opisać rolę nauczycieli i uczniów podczas nauczania (por. Tabela 12).

Tabela 12. Metody pedagogiczne (Ghirardini, 2011; Gouveia et al., 2007; Morgado et al., 2022).

Metody eksponujące	<p>Zastosowanie: Ustne przekazywanie wiedzy lub koncepcji.</p> <p>Rola nauczyciela: Prezentacja treści.</p> <p>Rola ucznia: Nieznaczące uczestnictwo (słuchanie tego, co jest prezentowane).</p> <p>Przykłady (VRChat):</p>
---------------------------	---

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nauczyciel prezentuje nowe treści za pomocą tablicy, aby wskazać kluczowe słowa i terminy. 2. Nauczyciel prezentuje film informacyjny. 3. Nauczyciele używają obrazów, aby zaprezentować nową koncepcję.
Metody zapytań	<p>Zastosowanie: Włączenie pytań, które sprzyjają dzieleniu się wiedzą lub koncepcją.</p> <p>Rola nauczyciela: Proponowanie zagadnień, dylematów i momentów do refleksji.</p> <p>Rola ucznia: Weź udział, próbując odpowiedzieć na poruszone kwestie.</p> <p>Przykłady (VRChat):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Nauczyciel używa tablicy, aby przedstawić zagadnienia do dyskusji. 2. Nauczyciel prezentuje chmurę słów, aby zachęcić do zadawania pytań.
Metody demonstracyjne	<p>Zastosowanie: Składa się z Wyjaśniania - Demonstrowania - Stosowania, z zamiarem wspierania jego powtarzania przez uczniów.</p> <p>Rola nauczyciela: Wyjaśnienie i zademonstrowanie techniki/zadania.</p> <p>Rola ucznia: Aktywne słuchanie i powielanie wskazówek nauczyciela.</p> <p>Przykłady (VRChat):</p>

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zademonstruj sposób interakcji z obiektami w VRChat. 2. Zademonstruj na tablicy sposób wykonywania obliczeń matematycznych. 3. Rozszerzenie scenariusza przestrzeni ewakuacyjnej w celu zademonstrowania określonych cech lokalizacji lub kontekstu, aby uczeń mógł je zidentyfikować. 4. Zademonstrowanie kroków wymaganych do samodzielnego nakręcenia filmu.
Metody aktywne (partycypacyjne)	<p>Zastosowanie: Uczeń odgrywa główną rolę w procesie uczenia się.</p> <p>Rola nauczyciela: Rola organizatora. Zapewnienie zasobów i wiadomości motywacyjnych, a także pomocy.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Metodologie takie jak: 2. Nauka oparta na projektach. 3. Uczenie się oparte na problemach. 4. Odwrócona klasa. <p>Rola studenta: Aktywna rola w budowaniu i poszukiwaniu własnej wiedzy.</p> <p>Przykłady (VRChat):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Prezentowanie uczniom materiałów do nauki przed zajęciami (odwrócona klasa).

	<ol style="list-style-type: none"> 2. Zaproponuj uczniom przeprowadzenie projektu. 3. Zaproponowanie uczniom samodzielnego wykonania zadania
Metody współpracy	<p>Dyskusja online z przewodnikiem; Praca zespołowa; Korepetycje rówieśnicze.</p> <p>Zastosowanie: Stymulowanie krytycznego myślenia, refleksji, komunikacji interpersonalnej wśród uczniów.</p> <p>Rola nauczyciela: Wspieranie i prowadzenie dyskusji.</p> <p>Rola studenta: Aktywny udział w dyskusji grupowej.</p> <p>Przykłady: Forum dyskusyjne (w Moodle)</p>

(vi) Zasoby

Zasoby to instrumenty, przedmioty lub narzędzia niezbędne do realizacji zaplanowanych działań.

Tabela 13. Zasoby do wykonywania działań

Przykład:
<p>Pomocnicze środki pedagogiczne:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Zestaw słuchawkowy wirtualnej rzeczywistości 2. VRChat 3. Obrazy ilustracyjne 4. Teksty pomocnicze

5. Inne

(vii) Działalność studencka

Ta kategoria opisuje rolę uczniów w procesie uczenia się.

Tabela 14. Rola uczniów w procesie uczenia się.

Przykład:
Aktywne metody
Rola nauczyciela: Nauczyciel będzie monitorował zachowania uczniów i kierował wykonywaniem zadań z poziomu wirtualnego świata.
Aktywność uczniów: Uczniowie będą identyfikować i rejestrować cechy fizyczne jeźców, które obserwują w wirtualnym świecie (scenariusz podwodny).

(viii) Ocena

W przypadku oceny działań i proponowanych zadań w środowisku VR nacisk zostanie położony na postawy (obserwacja zaangażowania uczniów w działania), wiedzę (krótkie quizy dotyczące prezentowanych treści) oraz umiejętności/kompetencje (np. wykonanie końcowego zadania).

Ocenianie musi uwzględniać zestaw wymiarów, na które zwrócili już uwagę różni autorzy. Boud (2005) opracował koncepcję "zrównoważonej oceny", koncentrując się na znaczeniu oceny formatywnej i informacji zwrotnej, które wspierają autonomię uczniów w różnych środowiskach i które mogą być ważne dla kontekstów VR (Boud & Falchikov, 2005). Universidade Aberta proponuje również model PrACT, który uwzględnia e-ocenie w

oparciu o 4 wymiary: Autentyczność, Spójność, Przejrzystość i Praktyczność (Tinoca et al., 2014).

Tabela 15. Wymiary modelu PrACT dla e-oceny (Tinoca i in., 2014).

Wymiar	Opis
Praktyczność	Związane z wykonalnością strategii oceny. Oznacza to efektywne zarządzanie pod względem czasu i równowagi kosztów/wydajności zarówno dla oceniających, jak i organizacji.
Autentyczność	Związane ze stopniem podobieństwa między ocenianymi kompetencjami a kompetencjami wymaganymi w życiu realnym/zawodowym.
Spójność	Bierze pod uwagę, że ocena kompetencji wymaga zastosowania różnych metod oceny, w różnych kontekstach, przez różnych oceniających, a także adekwatność zastosowanych strategii.
Przejrzystość	Ma na celu uczynienie całego programu oceny kompetencji widocznym i zrozumiałym dla wszystkich uczestników.

2. Matryca do planowania scenariusza zajęć

W oparciu o elementy, które zostały przedstawione w wyjaśnieniu projektu pedagogicznego i które można wziąć pod uwagę przy planowaniu zajęć z wykorzystaniem wirtualnej rzeczywistości, opracowano model wspierający to planowanie. Przykład zastosowania tej matrycy do jednego ze scenariuszy opracowanych na potrzeby projektu przedstawiono w Załączniku 1.

Temat		
Data/godzina		
Lokalny		
Czas trwania		
Nauczyciel		
Docelowi odbiorcy		
Wymagania wstępne		
Materiały		
Cele nauczania		
Scenariusz	Projektowanie środowiskowe:	
	Miejsce do lądowania:	Przestrzeń ucieczki:
	Agenci i aktorzy:	

	Refleksja i regulacja:
Etapy sesji	
Kompetencje do rozwinięcia	
Zadanie transferu	

Planowanie sesji

Krok 1	Czas
	Cele nauczania: Zawartość/Kluczowe punkty: Zasada(y): Metodologia: Zasoby: Działalność studencka: Ocena:
Krok X	Czas
	Cele nauczania:

Zawartość/Kluczowe punkty:
Zasada(y):
Metodologia:
Zasoby:
Działalność studencka:
Ocena:

Literatura

- Anderson, L. W. & Krathwohl, D. R. (2001). *Taksonomia uczenia się, nauczania i oceniania: Rewizja taksonomii celów edukacyjnych Blooma*. Longman.
- Boud, D. & Falchikov, N. (2005). Redesigning assessment for learning beyond higher education. *Research and Development in Higher Education*, 28(numer specjalny), 34-41.
- Carrol, J. M. (2000). Pięć powodów dla projektowania opartego na scenariuszach. *Interacting with Computers*, 13, 43-60.
- Ghirardini, B. (2011). *Metodologie e-learningu: Przewodnik do projektowania i rozwijania kursów e-learningowych*. Organizacja Narodów Zjednoczonych do spraw Wyżywienia i Rolnictwa.
- Gouveia, J., Oliveira, A., Machado, C., Rodrigues, C. & Miranda, C. (2007). *Métodos, técnicas e jogos pedagógicos: Recurso didáctico para formadores*

(Wydanie 1^a ed.). Expoente.
<http://repositorio.esepf.pt/handle/20.500.11796/2355>

Krathwohl, D. R. (2002). A Revision of Bloom's Taxonomy: An Overview, *Theory into Practice*, 41 (4), 212-218.
https://doi.org/10.1207/s15430421tip4104_2.

Matos, J. F. (2014). *Princípios Orientadores para o Design de Cenários de Aprendizagem*. Instituto de Educação, Universidade de Lisboa.

Morgado, L., Torres, M., Beck, D., Torres, F., Almeida, A., Simões, A., Ramalho, F. & Coelho, A. (2022). Narzędzie rekomendacji do korzystania z immersyjnych środowisk edukacyjnych. *2022 8th International Conference of the Immersive Learning Research Network (ILRN)*, 1-8.

Tinoca, L., Pereira, A. & Oliveira, I. (2014). Ramy koncepcyjne e-oceny w szkolnictwie wyższym: Autentyczność, spójność, przejrzystość i praktyczność. W *Podręczniku badań nad transnarodowym szkolnictwem wyższym* (s. 652-673). IGI Global.

UNESCO (s.d.). TVETipedia Glossary.
<https://unevoc.unesco.org/home/TVETipedia+Glossary/lang=en/show=term/term=Competency-based+education+and+training#start>

Załącznik 1. Matryca do planowania scenariusza nauczania - Korzystanie z klasy VRChat w sekwencji dydaktycznej "Wpływ globalnych zmian na jeżowce: zrozumienie oceanów przyszłości"

Prezentacja

W kontekście jednostki programowej zintegrowanej ze stopniem naukowym w dziedzinie nauk o środowisku opracowano podwodny scenariusz, który umożliwia studentom immersyjne uczenie się za pomocą VR. Sesja zaplanowana za pomocą VRChat jest zintegrowana z szerszym planem, dlatego zdecydowano się przedstawić tutaj całą sekwencję dydaktyczną, a nie tylko część opartą na VR. W ten sposób można również zrozumieć, w jaki sposób doświadczenia edukacyjne VR mogą być powiązane z szerszym planowaniem i celami nauczania.

Temat	Wpływ globalnych zmian na jeżowce: zrozumienie oceanów przyszłości	
Data/godzina	W tym przykładzie sekwencja składa się z 4 sesji/klas. Sesja 2 odbywa się w podwodnym świecie, przy użyciu VRChat.	
	Sesja 1	Zadanie przygotowawcze (samokształcenie)
	Sesja 2	Samouczek + grupowa wycieczka terenowa do podwodnego środowiska rzeczywistości wirtualnej
	Sesja 3	Analiza statystyczna zebranych danych terenowych (zajęcia w klasie)
	Sesja 4	Dyskusja grupowa na temat uzyskanych wyników (zajęcia w klasie)
Lokalny	Moodle + Zoom + VRChat	
Czas trwania	Sesja 1	30 min
	Sesja 2	10 min + 25 min
	Sesja 3	25 min
	Sesja 4	15 min
Nauczyciele	Célia Dias Ferreira + Rosário Ramos (sesja 3)	

Docelowi odbiorcy	Szkolnictwo wyższe Studenci w dziedzinie nauk o środowisku, nauk biologicznych lub inżynierii
Wymagania wstępne	<ul style="list-style-type: none"> • Być zapisanym na studia wyższe w dziedzinie nauk o środowisku, nauk biologicznych lub podobnej. • Wcześniej odbycie immersyjnego szkolenia VRChat dla początkujących (20 min)
Materiały	<ul style="list-style-type: none"> • 1 zestaw słuchawkowy do rzeczywistości wirtualnej (VR) dla nauczyciela i 1 zestaw słuchawkowy VR dla każdego ucznia • 1 Komputer z dostępem do Internetu • Oprogramowanie do analizy statystycznej (np. MS Excel, SPSS itp.) • Oprogramowanie do zdalnych spotkań (np. Zoom) (Konkretne zasoby dla każdej sesji są wymienione w CZĘŚCI B tego dokumentu).
Cele nauczania	<p>Sprawdzenie, czy występują różnice w wielkości jeżowców w dwóch różnych okresach (rok bieżący i rok 2100) poprzez pomiar wymiarów, a następnie analizę statystyczną.</p> <p>Wskaż, w jaki sposób zakwaszenie wody wpływa na wielkość jeżowców.</p> <p>Dowiedz się, jak zmiany wielkości jeżowców wpływają na ekosystem.</p> <p>Zastanów się, w jaki sposób działalność człowieka może wpływać na ekosystemy morskie.</p>
Scenariusz	Projektowanie środowiskowe:

(Sesja 2: Podwodny świat)	Miejsce do lądowania:	Przestrzeń ucieczki:
	Ciemne pomieszczenie z ekranem wyświetlającym film/prezentację.	<p>(1) Scenariusz podwodny rok 2100</p> <p>Scenariusz zawiera zarówno interaktywne, jak i nieinteraktywne funkcje.</p> <p>Lista nieinteraktywnych elementów tła: przepływające ryby i rekin; zatopiona stara karawela; wodorosty; bąbelki powietrza, poruszające się w górę; podwodny dźwięk; efekt światła słonecznego przez wodę.</p> <p>Lista nieinteraktywnych elementów związanych z aktywnością: Miernik pH, wyświetlający wartość 7,8; 4 duże skały leżące na dnie morza; 8-9 czerwono-brązowych małży morskich o różnych rozmiarach leżących na każdej dużej skale; 4 drewniane tablice do pisania (po jednej w pobliżu każdej skały) z odniesieniem w lewym górnym rogu (składającym się z roku i liczby od 1 do 4. Przykład 2100-1, 2100-2, 2100-3, 2100-4).</p> <p>Lista funkcji interaktywnych: Obok każdej tablicy znajduje się żółta 30-centymetrowa linijka, ołówek i gumka. Przedmioty te można podnosić i używać.</p>

		<p>Istnieje portal czasowy do bieżącego roku (jasnoniebieski okrąg o szerokości 2 m).</p> <p>(2) Scenariusz podwodny na bieżący rok</p> <p>To ustawienie jest podobne do scenariusza podwodnego z roku 2100, ale ma miejsce w teraźniejszości, kiedy rozmiary jeżowców są większe. Kod referencyjny planszy to: P1, P2, P3, P4. Miernik pH wyświetla wartość 8,1.</p> <p>Portal czasowy pozwala cofnąć się do roku 2100, a inny portal umożliwia opuszczenie podwodnego scenariusza.</p>
Agenci i aktorzy:		
<ul style="list-style-type: none"> ● Studenci ● Nauczyciel ● Asystent/pomocnik (poza immersyjnym środowiskiem edukacyjnym) - może to być nauczyciel, technik lub uczeń. 		
Refleksja i regulacja:		
<p><i>Przed rozpoczęciem zanurzenia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Fizyczne granice każdego uczestnika zostaną określone. ● Każdy uczestnik otrzyma podstawowe protokoły etykiety, których należy przestrzegać w wirtualnym świecie. 		

	<p><i>Podczas zanurzenia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Nauczyciel będzie monitorował zachowania uczniów i kierował wykonywaniem zadań z poziomu wirtualnego świata. ● Zewnętrzny asystent/pomocnik (nie w immersji) zapewni wszelką dodatkową pomoc techniczną wymaganą w zakresie korzystania ze sprzętu (zestaw słuchawkowy, mikrofon) i fizycznych granic. <p>W przypadku, gdy uczestnik poczuje nudności lub mdłości (nietypowe, ale możliwe), zdejmie zestaw słuchawkowy i usiądzie w spokojnym miejscu na kilka minut, aż objawy ustąpią.</p>
Etapy sesji	<p><i>Sesja 1: Zadanie przygotowawcze (samokształcenie)</i></p> <p>Zapoznanie się z materiałami dostępnymi na platformie Moodle na temat zakwaszenia oceanów i jego wpływu na morskie organizmy wapienne, w tym jeżowce.</p> <p>Czytanie zasad etyki w wirtualnej rzeczywistości.</p> <p><i>Sesja 2: Grupowa wycieczka terenowa do podwodnego środowiska rzeczywistości wirtualnej</i></p> <p>Samouczek dotyczący przyzwyczajania się do wirtualnej rzeczywistości.</p> <p>Obserwacja jeżowców w ich naturalnym środowisku.</p> <p>Pomiar wielkości ciała jeżowców.</p> <p><i>Sesja 3: Analiza statystyczna zebranych danych terenowych (zajęcia w klasie)</i></p>

	<p>Krótkie podsumowanie przeprowadzonego zbierania danych terenowych.</p> <p>Organizacja zebranych danych i przygotowanie do analizy.</p> <p>Porównawcza analiza statystyczna zestawów danych zebranych w dwóch różnych punktach czasowych.</p> <p><i>Sesja 4: Dyskusja grupowa na temat uzyskanych wyników (zajęcia w klasie)</i></p> <p>Korelacja między wymiarami jeżowców a zakwaszeniem oceanów.</p> <p>Badanie kaskadowego wpływu zmian w wymiarach jeżowców na ekosystem morski.</p>
Kompetencje do rozwinięcia	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gromadzenie danych: Uczniowie rozwiną swoje umiejętności zbierania danych i analizowania informacji związanych z jeżowcami i wpływem zakwaszenia oceanów. 2. Umiejętność wyciągania wniosków na podstawie dowodów/obserwacji: Uczniowie będą zachęceni do analizowania danych, porównywania wyników i wyciągania wniosków na temat związków przyczynowo-skutkowych między zakwaszeniem oceanów a zmianami wielkości jeżowców. 3. Promowanie krytycznego myślenia: Uczniowie będą zachęceni do dyskusji na temat ograniczeń zebranych danych i założeń wyciągniętych wniosków, promując krytyczne myślenie. 4. Świadomość ekologiczna: Badając wpływ zakwaszenia oceanów na jeżowce, uczniowie rozwiną głębsze zrozumienie kwestii

	<p>środowiskowych i ich wpływu na ekosystemy morskie. Zwiększy to świadomość znaczenia wysiłków na rzecz ochrony środowiska.</p>
Zadanie transferu	<p>Uczniowie będą musieli wykorzystać swoją wiedzę na temat zakwaszenia oceanów i jego wpływu na jeżowce, pisząc refleksję na temat tego, w jaki sposób działalność człowieka może wpływać na ekosystemy morskie. Zadanie to będzie promować zaawansowane kompetencje w zakresie analizy, krytycznego myślenia i świadomości środowiskowej, przyczyniając się do głębszego zrozumienia roli człowieka w zmienianiu ekosystemów i wyzwań związanych z globalnymi zmianami. Będą również badać inne sytuacje (potencjalnie obecne), w których zakwaszenie już miało wpływ.</p>

Szczegółowy opis LEARNING PLAN

SESJA 1 - Zadanie przygotowawcze (samokształcenie)	
Krok 1	Czas: 30 minut
	<p>Cele nauczania:</p> <ul style="list-style-type: none"> Wymień podstawowe pojęcia dotyczące zakwaszenia oceanów. Zrozumienie integracji jeżowca z ekosystemem morskim. Zapoznaj się z zasadami etykiety obowiązującymi w wirtualnym świecie. <p>Zawartość/Kluczowe punkty:</p> <ul style="list-style-type: none"> Pojęcie pH roztworu i wartości pH wody morskiej. Wprowadzenie do zakwaszenia oceanów i jego przyczyn (antropogeniczna emisja CO₂ do atmosfery, reakcja równowagi chemicznej między atmosferycznym CO₂ a CO₂ rozpuszczonym w wodzie). Wpływ zakwaszenia wody na morskie organizmy wapienne, w tym jeżowce. Umiejscowienie jeżowca w morskim łańcuchu troficznym i rola odgrywana przez ten organizm w ekosystemie. Podstawowe zasady etykiety mające zastosowanie do immersyjnej rzeczywistości wirtualnej. <p>Zasada(y):</p> <p>Demonstracja.</p> <p>Metodologia:</p> <p>Metody eksponujące - Nauczyciel przedstawia cele ćwiczenia i treści związane z zakwaszeniem oceanów.</p> <p>Zasoby:</p>

	<p>(1) Materiały edukacyjne na temat zakwaszenia oceanów i ekologii jeżowców, dostępne na platformie Moodle lub innych internetowych platformach edukacyjnych, takie jak teksty, filmy lub animacje.</p> <p>(2) Kompilacja zasad etykiety mających zastosowanie do immersyjnej rzeczywistości wirtualnej.</p> <p>Działalność studencka:</p> <p>Eksploracja materiałów dostępnych na platformie Moodle: Uczniowie uzyskują dostęp do zasobów edukacyjnych na temat zakwaszenia oceanów na platformie Moodle, takich jak teksty, filmy, infografiki lub animacje, aby uzyskać wstępne zrozumienie tematu.</p> <p>Ocena:</p> <p>Weryfikacja wiedzy: autotest (quiz za pomocą Socrative lub innego podobnego narzędzia) [narzędzie dostępne w Moodle].</p>
--	--

SESJA 2 - Grupowa wycieczka terenowa do podwodnego środowiska rzeczywistości wirtualnej w celu obserwacji populacji jeżowców i pomiaru wielkości ciała.	
Krok 1	Czas: 1m30s
Ciemny pokój	<p>Cele nauczania:</p> <ul style="list-style-type: none"> Zaangażuj się aktywnie w wycieczkę terenową. <p>Zawartość/Kluczowe punkty:</p> <p>Fikcyjna narracja określająca kontekst nadchodzącej aktywności.</p> <p>Zasada(y):</p>

	<p>Demonstracja.</p> <p>Metodologia:</p> <p>Metoda eksponująca</p> <p>Zasoby:</p> <p>(1) scenariusz ciemnego pokoju, (2) prezentacja (video z narracją)</p> <p>Działalność studencka:</p> <p>Słuchanie tego, co jest transmitowane podczas czytania zdań na ekranie.</p> <p>Ocena:</p> <p>Nie dotyczy</p>
Krok 2	<p>Czas: 20-25 minut</p> <p>Cele nauczania:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zidentyfikuj i zapisz cechy fizyczne jeżowców w dwóch różnych punktach czasowych. • Zebranie danych dotyczących pH wody i wymiarów jeżowców w ich naturalnym środowisku, w dwóch różnych punktach czasowych, w celu późniejszego porównania. <p>Zawartość/Kluczowe punkty:</p> <p>Uczniowie będą mieli okazję obserwować symulację populacji jeżowców w ich naturalnym środowisku za pomocą technologii VR.</p> <p>Uczniowie będą zachęceni do identyfikowania i rejestrowania cech fizycznych obserwowanych jeżowców (średnica). To interaktywne ćwiczenie pozwoli uczniom aktywnie zaangażować się w proces uczenia się, rozwijając ich umiejętności obserwacji.</p> <p>Zasada(y):</p>
<p>Obserwacja populacji jeżowców i pomiar rozmiarów ciała poszczególnych osobników</p>	

	<p>Aktywacja (odbiór przez ucznia nowych istotnych doświadczeń, które mogą być wykorzystane jako podstawa nowej wiedzy)</p> <p>Metodologia:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Metoda demonstracyjna: nauczyciel demonstruje, jak korzystać z linijki w VRChat, aby zmierzyć średnicę jeżowców i jak używać pióra do rejestrowania wartości na tablicy. 2. Metoda aktywna (uczniowie mierzą i rejestrują średnicę jeżowców). <p>Zasoby:</p> <p>(2) scenariusz podwodny w 2100 r.; (2) scenariusz podwodny dla chwili obecnej</p> <p>Działalność studencka:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Obserwuj otoczenie. • Wysłuchaj celów zajęć praktycznych, które mają zostać przeprowadzone. • Obejrzyj demonstrację, jak zmierzyć i zapisać średnicę jeżowca. • Zmierz i zapisz średnicę określonej liczby osobników w roku 2100 (liczba pomiarów zostanie wskazana przez instruktora). • Przejdź do obecnego roku (przez portal) i zmierz oraz zarejestruj średnicę określonej liczby osób w tym drugim momencie. <p>Ocena:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Postawy (postrzeganie, czy uczniowie uczestniczą w zajęciach)
--	--

	<ul style="list-style-type: none"> • Obserwacja zachowania (obserwacja, czy uczniowie aktywnie współpracują z nauczycielem w przypadku wątpliwości); Narzędzie do gromadzenia - notatki terenowe dotyczące poszukiwania pomocy przez uczniów (nagrywanie dźwięku podczas immersji).
--	--

SESJA 3 - Analiza statystyczna zebranych danych terenowych (zajęcia w klasie)	
Krok 1	Czas: 3-5 minut
Krótkie podsumowanie zbierania danych terenowych przeprowadzonego w poprzedniej sesji	<p>Cele nauczania:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Podsumowanie poprzedniej sesji. <p>Zawartość/Kluczowe punkty:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Przegląd procesu gromadzenia danych wykorzystywanego podczas sesji eksploracji dna morskiego. • Prezentacja zestawu uzyskanych danych terenowych. <p>Zasada(y):</p> <p>Aktywacja.</p> <p>Metodologia:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Metoda wykładowa: Nauczyciel dokona krótkiego przeglądu ćwiczenia przeprowadzonego w poprzedniej sesji i przedstawi zebrane dane. 2. Metoda pytań: Podczas przeglądu studenci zostaną poproszeni o wyjaśnienie, w jaki sposób wykonali określone zadania lub o wyliczenie wszelkich problemów, które się pojawiły.

	<p>Zasoby:</p> <p>Obrazy tablic wyników napisanych przez klasę podczas zajęć terenowych (poprzednia sesja) w roku bieżącym i w roku 2100.</p> <p>Działalność studencka:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wysłuchanie przeglądu aktywności przeprowadzonego przez nauczyciela i kolegów. • Odpowiadanie na pytania zadawane przez nauczyciela związane z napotkanymi problemami i zadaniami wykonanymi w poprzedniej sesji. <p>Ocena:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zachowanie (zaangażowanie w dialog i dyskusję).
Krok 2	Czas: 7-8 minut
Uporządkowanie danych i przygotowanie ich do późniejszej analizy	<p>Cele nauczania:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uporządkowanie danych i przygotowanie ich do późniejszej analizy. <p>Zawartość/Kluczowe punkty:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Klasyfikacja i organizacja: Prezentacja technik i strategii efektywnego klasyfikowania, formatowania i organizowania danych, zapewniając ich dostępność i przygotowanie do późniejszej analizy. Omówimy metody kategoryzowania danych według odpowiednich zmiennych, ustanawiania systemów kodowania i tworzenia struktury ułatwiającej zrozumienie i manipulowanie danymi.

	<ul style="list-style-type: none"> • Narzędzia i zasoby: Wprowadzenie i wyjaśnienie narzędzi i zasobów, które mogą ułatwić organizację danych, takich jak arkusze kalkulacyjne i wbudowane funkcje statystyczne. Obejmuje to korzystanie z oprogramowania arkusza kalkulacyjnego, takiego jak Excel lub Arkusze Google, do przechowywania danych i manipulowania nimi w zorganizowany sposób. Dodatkowo omówimy wbudowane funkcje statystyczne w tych narzędziach, które mogą pomóc w analizie danych eksploracyjnych, identyfikacji wzorców oraz generowaniu wykresów podsumowujących i raportów. <p>Zasada(y): Demonstracja.</p> <p>Metodologia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Metoda wystawiennicza: Nauczyciel wyjaśni uczniom podstawowe pojęcia dotyczące klasyfikowania i organizowania danych, aby umożliwić ich późniejszą analizę. <p>Zasoby: Materiały edukacyjne, takie jak teksty, obrazy i filmy.</p> <p>Działalność studencka:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Słuchanie <p>Ocena:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zachowanie (zaangażowanie w dialog i dyskusję).
<p>Krok 3 Analiza statystyczna</p>	<p>Czas: 15 minut</p> <p>Cele nauczania:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zidentyfikuj i przeanalizuj różnice między dwoma zestawami danych zebranych na temat Średnicy

	<p>jeżowców, jeden dla bieżącego roku, a drugi dla roku 2100.</p> <p>Zawartość/Kluczowe punkty:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Metoda analizy statystycznej: Wyjaśnienie metod statystycznych/technik, które zostaną wykorzystane do analizy statystycznej. 2. Analiza danych przy użyciu narzędzi. 3. Interpretacja wyników: Omówienie sposobu interpretacji wyników analizy statystycznej. <p>Zasada(y): Zastosowanie; Demonstracja.</p> <p>Metodologia:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Metoda demonstracji (nauczyciel): Nauczyciel pokaże, jak określić, czy dwie różne grupy danych różnią się znacząco. 2. Metoda aktywna (studenci): Analiza statystyczna danych. <p>Zasoby: Oprogramowanie do arkuszy kalkulacyjnych, takie jak Excel lub Arkusze Google; Tablica interaktywna.</p> <p>Działalność studencka: Analiza statystyczna danych.</p> <p>Ocena: Ćwiczenia praktyczne: zastosowanie metod analizy statystycznej.</p>
--	---

SESJA 4 - Dyskusja grupowa na temat wyników (zajęcia w klasie)	
Krok 1	Czas: 15 minut
Prezentacja i omówienie wniosków	<p>Cele nauczania:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Współpraca z kolegami (praca w parach i w całej klasie). • Rozwijanie krytycznego myślenia poprzez dyskusje grupowe i pogłębione refleksje na dany temat. <p>Zawartość/Kluczowe punkty:</p> <p>Korelacja między wymiarami jeżowców a zakwaszeniem oceanów.</p> <p>Kaskadowy wpływ zmian wielkości jeżowców na ekosystem morski.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Dyskusja z przewodnikiem: Uczestnicy są zachęceni do dzielenia się swoimi interpretacjami wyników i wnoszenia indywidualnych spostrzeżeń i perspektyw. 2. Informacje zwrotne i debata: Wspieranie zdrowego środowiska debaty, w którym uczestnicy mogą kwestionować, podważać lub uzupełniać wnioski przedstawione przez ich rówieśników. <p>Zasada(y):</p> <p>Aktywacja (wcześniejsze doświadczenia i informacje zdobyte na poprzednich etapach prowadzą uczniów do zastosowania tej wiedzy jako podstawy do tworzenia nowej wiedzy).</p>

	<p>Metodologia:</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) Metoda aktywna (studenci - prezentacja i omówienie wyników analizy statystycznej). (2) Metoda badawcza (nauczyciel tworzy momenty refleksji, stawiając pytania dotyczące wpływu zakwaszenia na sieć troficzną). <p>Zasoby:</p> <p>Tablica interaktywna; forum dyskusyjne.</p> <p>Działalność studencka:</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) Prezentacja i omówienie wyników analizy statystycznej. (2) Dyskusja grupowa na temat wpływu zakwaszenia na wielkość jeżowców i efektów kaskadowych w ekosystemach morskich spowodowanych tymi zmianami. <p>Ocena:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Postawy (studenci są zmotywowani co do sesji i prezentowanych zasobów). 2. Wyniki pracy w małych grupach. 3. Dyskusja na forum.
--	--

Zadanie transferu (zadanie indywidualne)	<p>Tekst pisany: Jak działalność człowieka może wpływać na ekosystemy morskie.</p> <p>Przeprowadzenie badań i zidentyfikowanie innych sytuacji, w których zakwaszenie oceanów już występuje i wpływa na ekosystem.</p>
--	--

1. Wprowadzenie

Katalog zasobów dla VRLE (Virtual Reality Learning Environments) został opracowany w celu ułatwienia przyjęcia i wdrożenia VRLE w praktyce nauczania w instytucjach szkolnictwa wyższego. Niniejszy rozdział ma na celu dostarczenie wskazówek dotyczących korzystania z katalogu zasobów, ze szczególnym uwzględnieniem wykorzystania zasobów platformy VRChat, na której odbywają się zajęcia REVEALING.

2. Przegląd katalogu zasobów

Katalog zasobów VRLE został stworzony jako centralne repozytorium narzędzi edukacyjnych dla środowisk wirtualnej rzeczywistości. Zawiera on różnorodne zasoby, takie jak modele 3D, materiały interaktywne, wirtualne światy i inne narzędzia, które można wykorzystać do tworzenia materiałów edukacyjnych w wirtualnej rzeczywistości. Głównym celem tego katalogu jest zapewnienie nauczycielom łatwego dostępu do zasobów, dzięki czemu włączenie elementów kompatybilnych z rzeczywistością wirtualną do szkolnictwa wyższego jest bardziej dostępne, praktyczne i przyjazne dla użytkownika.

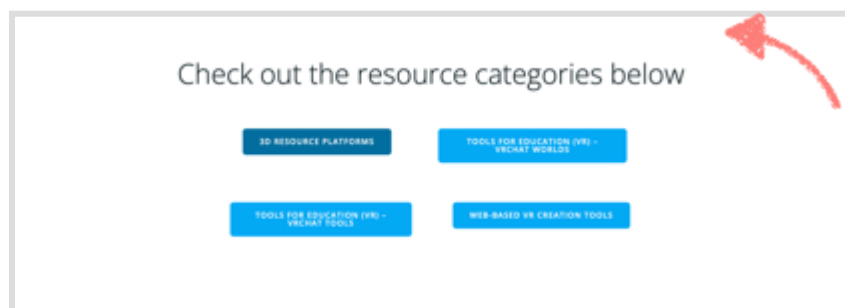


MODUŁ 4 **Jak korzystać z** **Katalog zasobów VRLE**

3. Dostęp do katalogu zasobów i nawigacja po nim:

Aby korzystać z katalogu zasobów dla VRLE (rysunek 1), należy mieć dostęp do strony internetowej projektu REVEALING pod adresem <https://revealing-project.eu>. Tam użytkownicy mogą przeglądać kategorie zasobów, takie jak modele 3D, wirtualne światy, narzędzia interaktywne i inne. Katalog został zaprojektowany intuicyjnie z przyjaznym dla użytkownika interfejsem, aby ułatwić wyszukiwanie i dostęp do pożądaných zasobów.

Rysunek 1: Strona główna: Katalog zasobów



Rysunek 2: Kategorie: Katalog zasobów

4. Wyszukiwanie zasobów:

Katalog zasobów umożliwia użytkownikom wyszukiwanie określonych narzędzi. Nauczyciele mogą, w oparciu o swoje potrzeby, znaleźć najbardziej odpowiednie strony internetowe, aby zlokalizować modele 3D lub narzędzia z rodzajami zasobów, które zamierzają włączyć do swojej praktyki nauczania. Pozwala to na ocenę, czy zasób spełnia wymagania ich klasy lub działalności dydaktycznej. Ponadto mogą zapoznać się z dodatkowymi informacjami na temat narzędzi, takimi jak opisy.

4.1. Platformy zasobów 3D:

W tej sekcji można znaleźć zbiór platform, na których można gromadzić zasoby 3D (rysunek 3). Platformy te zawierają krótki opis (rysunek 4), a także dodatkowe informacje (rysunek 5) na temat formatu, w jakim dostępne są zasoby.

Rysunek 3. Narzędzia: Platformy zasobów 3D

Rysunek 4. Platformy zasobów 3D: Opisy narzędzi

Rysunek 5. Platformy zasobów 3D: Narzędzie Dodatkowe informacje

4.2. Narzędzia dla edukacji (VR) - VRChat Worlds:

W tej sekcji można odkryć kolekcję wcześniej istniejących wirtualnych światów dostępnych w VRChat (rysunek 6), które mogą służyć jako zasoby do nauczania w wirtualnej rzeczywistości. Podobnie jak w poprzedniej kategorii, zawiera ona również opis tego, czego można się spodziewać w każdym ze światów.

Rysunek 6. Światy VRChat

Rysunek 7. Światy VRChat: przykład

4.3. Narzędzia dla edukacji (VR) - Narzędzia VRChat:

Ta sekcja zawiera zestaw narzędzi (rysunek 8), które mogą być używane jako dodatki do VRChat, w tym edytory awatarów i narzędzia do udostępniania filmów, obrazów i muzyki w VRChat. Zasoby te mogą umożliwić bardziej spersonalizowane i kompleksowe doświadczenie dostosowane do potrzeb użytkownika. Podobnie jak w innych sekcjach, zawiera krótki opis każdego narzędzia (rysunek 9) i kilka dodatkowych informacji.

Rysunek 8. Narzędzia VRChat

Rysunek 9. Narzędzia VRChat: Przykład

4.4. Internetowe narzędzia do tworzenia VR:

W tej kategorii można znaleźć narzędzia o trzech różnych zastosowaniach: 1) tworzenie modeli 3D; 2) tworzenie aplikacji VR; 3) tworzenie wirtualnych światów dla VR. Jako narzędzia do tworzenia (rysunek 10), wymagają one od użytkowników posiadania pewnej wiedzy na ich temat w celu tworzenia zasobów, w przeciwieństwie do poprzednich kategorii, w których zasoby są już utworzone. W tej

kategoriach każde narzędzie zawiera również opis i dodatkowe szczegóły, takie jak kompatybilność i możliwość ich użycia z różnymi zestawami słuchawkowymi VR.

Rysunek 10. Internetowe narzędzia do tworzenia VR

Rysunek 11. Internetowe narzędzia do tworzenia VR: Przykład

5. Przeglądanie i pobieranie zasobów:

Po znalezieniu platformy z odpowiednimi lub interesującymi zasobami do nauczania praktyk, udostępniane są hiperłącza, które kierują do platformy.

Rysunek 12. Dostęp do strony internetowej.

6. Korzystanie z zasobów w VRChat:

Zasoby z katalogu zasobów można wykorzystać i zintegrować z VRChat w celu wykorzystania w praktyce nauczania (por. Rozdział 2: Wprowadzenie do VRChat). VRChat zapewnia interaktywną

platformę, na której można tworzyć i dostosowywać wirtualne światy, prowadzić wirtualne zajęcia, wchodzić w interakcje z uczniami i eksplorować treści w wirtualnej rzeczywistości.

7. Wnioski:

Katalog zasobów VRLE jest cennym narzędziem dla nauczycieli zainteresowanych włączeniem wirtualnej rzeczywistości do swoich praktyk nauczania. Dzięki temu katalogowi nauczyciele mogą łatwo znaleźć i uzyskać dostęp do szerokiej gamy zasobów, takich jak modele 3D, wirtualne światy i interaktywne narzędzia, które można wykorzystać do tworzenia wirtualnych materiałów edukacyjnych.

1. Rola dydaktyki w wirtualnych środowiskach edukacyjnych

Już w latach dziewięćdziesiątych XX wieku pojawiły się pierwsze rozważania na temat tego, w jaki sposób wirtualne środowiska uczenia się powinny być ustrukturyzowane dydaktycznie (Aiello i in., 2012)choć wymagana do tego technologia była wciąż daleka od dzisiejszych osiągnięć. W rzeczywistości były to kwestie mniej dydaktyczne niż metodologiczne. Kiedy mówimy o dydaktyce (przynajmniej w tradycji niemieckojęzycznej), zawsze mówimy o relacji między trzema czynnikami: przedmiotem, nauczycielem i uczniami. Nazywamy to trójkątem dydaktycznym. Podczas gdy dydaktyka zawsze odgrywała ważną rolę w pedagogice szkolnej, dopiero w ostatnich dziesięcioleciach model ten został uzupełniony o aspekt mediów w nietradycyjnym sensie, a mianowicie elektronicznym lub cyfrowym. Dziś nazywamy to dydaktyką mediów (Kron & Sofos, 2003; Petko, 2020). . Niedawno rozwinęło się podejście, które nazywa się "dydaktyką mediów zorientowaną na projektowanie (Kerres, 2021; Kerres & de Witt, 2011).. Podejście to polega nie tylko na przekazywaniu treści za pomocą mediów, ale także na projektowaniu samych mediów. Ma to na celu lepsze



MODUŁ 5 Projektowanie środowisk środowisk uczenia się

wyzwalanie i promowanie procesów uczenia się i edukacji u uczniów. Kerres (2005) rozróżnił to w następujący sposób:

"Media cyfrowe nadal mają potencjał:

inne metody nauczania-uczenia się: wspierają uczenie się i nauczanie, które promuje (a) jasność, sytuacyjność, a tym samym orientację na zastosowanie (np. poprzez obrazy, wideo, multimedia, symulacje) oraz (b) poznawczą i / lub emocjonalną aktywację uczniów poprzez skomplikowane zadania edukacyjne (takie jak przypadki, problemy lub projekty);

inną organizację uczenia się: pozwalają na większą elastyczność czasową i lokalną uczenia się, a tym samym wspierają wykorzystanie elastycznego czasu nauki, adresowanie do nowych grup docelowych i uwzględnianie alternatywnych miejsc nauki;

Krótszy czas nauki: Indywidualne dostosowanie korzystania z mediów i tempa nauki może skutkować średnio krótszym czasem nauki. Może jednak wystąpić zwiększony odsetek osób przedwcześnie kończących naukę, co stawia tę zaletę w złym świetle." (str. 6; tłumaczenie własne)

Kluczowym pytaniem jest jednak to, czy te przepisy dotyczące dydaktyki mediów mogą mieć również zastosowanie do wirtualnych środowisk edukacyjnych. Z tego powodu przedstawione zostaną

niektóre z tych nowszych podejść. Nie jest jednak łatwo precyzyjnie zdefiniować pojęcie wirtualnych środowisk edukacyjnych. Czasami jest on po prostu rozumiany jako oferta e-learningowa lub aplikacje multimedialne zlokalizowane w sieci WWW. Jednak w węższym znaczeniu, tylko te aplikacje, które prezentują wirtualne środowisko uczenia się, które można eksplorować tylko za pomocą wirtualnych okularów, są faktycznie rozumiane w dalszej części. Istnieje kilka potencjalnych zastosowań wirtualnej rzeczywistości w edukacji i szkoleniach. Na przykład środowiska edukacyjne oparte na VR mogą zapewnić uczniom możliwość odwiedzania miejsc i robienia rzeczy, które w innym przypadku nie byłyby możliwe lub byłyby zbyt drogie lub niebezpieczne. VR może również pozwolić uczniom na manipulowanie informacjami z wielu źródeł i przeniesienie ich poznania z uczenia się reprezentacyjnego na uczenie się koncepcyjne. Ponadto VR może być wykorzystywana do tworzenia wciągających i interaktywnych symulacji, scenariuszy i gier, które wymagają od uczniów zastosowania ich wiedzy i umiejętności w realistycznych i złożonych sytuacjach. Inne potencjalne zastosowania VR w edukacji i szkoleniach obejmują spersonalizowane uczenie się, wymagające środowiska uczenia się, efekty wielozmysłowe, zaangażowanie i motywację do treści i technologii.

(Hamilton i in., 2021) zidentyfikowali kilka ograniczeń i wyzwań związanych z wykorzystaniem VR jako narzędzia pedagogicznego. Jednym z głównych wyzwań był brak treści edukacyjnych VR, doświadczeń i narzędzi dydaktycznych w niektórych obszarach tematycznych, takich jak sztuka, nauki humanistyczne i społeczne. Według Hamilton et al. (2021) najczęstszymi przedmiotami badanymi przy użyciu VR były nauki ścisłe i inżynieria, które stanowiły prawie 70% analizowanych badań. Inne przedmioty były reprezentowane marginalnie, a dyscypliny medyczne stanowiły niewielką część uwzględnionych badań (14%). Ponadto większość badań opierała się w dużej mierze na pytaniach wielokrotnego wyboru i wynikach testów w celu oceny efektów uczenia się, a interwencje VR były zazwyczaj krótkie i odizolowane, co mogło utrudniać doświadczenie uczenia się użytkownika. Jednak pomimo tych ograniczeń, większość badań wykazała znaczącą przewagę korzystania z VR nad mniej immersyjnymi metodami uczenia się, szczególnie gdy obszar tematyczny był wysoce abstrakcyjny lub koncepcyjny, lub koncentrował się na umiejętnościach proceduralnych lub zadaniach.

Sugeruje się, że VR może być skutecznym narzędziem pedagogicznym w edukacji, szczególnie w obszarach tematycznych, które są wysoce abstrakcyjne lub koncepcyjne, lub koncentrują się na umiejętnościach lub zadaniach proceduralnych. Jednak autorzy podkreślają również

potrzebę solidnych podstaw teoretycznych, aby kierować rozwojem i wdrażaniem interwencji VR, a także potrzebę bardziej kompleksowych analiz wyników uczenia się, które wykraczają poza proste wyniki testów.

Ogólnie rzecz biorąc, ustalenia Hamilton et al. (2021) mogą zachęcić nauczycieli i badaczy do zbadania wykorzystania I-VR jako narzędzia pedagogicznego w szerszym zakresie obszarów tematycznych oraz do opracowania bardziej wyrafinowanych i kompleksowych metod oceny skuteczności interwencji VR. Może to prowadzić do rozwoju bardziej wciągających i angażujących doświadczeń edukacyjnych dla uczniów,

co ostatecznie może poprawić wyniki nauczania i podnieść ogólną jakość edukacji.

Autorzy definiują VR jako całkowicie wygenerowane komputerowo środowisko lub oglądanie przechwyconego wideo 360° za pomocą wyświetlacza montowanego na głowie (HMD). Wyświetlacze montowane na głowie (HMD) są rozwijane od lat 60. ubiegłego wieku. Pierwszym godnym uwagi przykładem była maska Telesphere Mask, opatentowana w 1960 roku przez Mortona Heiliga, oznaczająca początek technologii HMD. Od tego czasu wyświetlacze HMD znacznie ewoluowały, wprowadzając różne postępy technologiczne:

- Wczesne urządzenia HMD (lata 1960-1990): Początkowe urządzenia HMD, takie jak Telesphere Mask, były prymitywne i przede wszystkim eksperymentalne. W latach 90. postępy doprowadziły do powstania bardziej wyrafinowanych urządzeń, takich jak VFX-1, które wyposażone były w stereoskopowe wyświetlacze, 3-osiowe śledzenie głowy i słuchawki stereo.
- Postęp w latach 2000: Firmy takie jak Sony wprowadziły bardziej wyrafinowane urządzenia HMD, takie jak Glasstron w 1997 roku. Urządzenia te zaczęły integrować lepszą technologię wyświetlania i ulepszone możliwości śledzenia.

- Nowoczesne urządzenia HMD (2010-obecnie): Najbardziej znaczący skok w technologii HMD nastąpił wraz z wprowadzeniem urządzeń takich jak Oculus Rift w 2013 roku. Nowoczesne urządzenia HMD oferują wyświetlacze o wysokiej rozdzielczości, zaawansowane śledzenie ruchu, wciągający dźwięk i integrację z różnymi urządzeniami wejściowymi w celu zapewnienia interaktywnych doświadczeń.

Obecnie dostępne technologie HMD obejmują:

- Zestawy słuchawkowe do rzeczywistości wirtualnej (VR): Oferując w pełni wciągające doświadczenia, te zestawy słuchawkowe wykorzystują śledzenie ruchu, wyświetlacze o wysokiej rozdzielczości i zintegrowany dźwięk do gier, symulacji i wirtualnych interakcji.
- Zestawy słuchawkowe rzeczywistości rozszerzonej (AR): Urządzenia te nakładają informacje cyfrowe na świat rzeczywisty, wykorzystywane w aplikacjach takich jak nawigacja, wyświetlanie informacji i interaktywna nauka.
- Zestawy słuchawkowe rzeczywistości mieszanej (MR): Łącząc elementy zarówno VR, jak i AR, zestawy słuchawkowe MR zapewniają wciągające wrażenia, które wchodzą w interakcję ze środowiskiem rzeczywistym.

Każdy typ HMD jest przeznaczony do różnych zastosowań, od rozrywki i gier po zastosowania profesjonalne i edukacyjne. W ostatnich latach pojawiło się coraz więcej scenariuszy aplikacji wykorzystujących wirtualne okulary, szczególnie w sektorze edukacyjnym. Rodzi to pytanie, w jaki sposób te wirtualne środowiska edukacyjne powinny być zaprojektowane, aby były pedagogicznie skuteczne, a przede wszystkim sprzyjały nauce. Poniższy przegląd literatury ma na celu podkreślenie kluczowych elementów projektu, które służą właśnie temu celowi.

W pierwszym kroku przedstawiony zostanie istotny wkład w dydaktyczne projektowanie wirtualnych środowisk uczenia się w celu zebrania najważniejszych ustaleń i uczynienia ich przydatnymi w praktyce. Po tym następuje rozdział, w którym opisano potencjalne efekty uczenia się w takich wirtualnych środowiskach edukacyjnych. Na koniec podsumowano najważniejsze wyniki z obu obszarów.

2. Zasady projektowania wirtualnych środowisk edukacyjnych

Według badania przeprowadzonego przez Holopainen et al. (2020, s. 17), proponowane zasady projektowania środowisk uczenia się w rzeczywistości wirtualnej obejmują spersonalizowane uczenie się,

wymagające środowiska uczenia się, efekty wielozmysłowe, immersję, interaktywność, trójwymiarowość, zaangażowanie i motywację do treści i technologii. Zasady te zostały zasugerowane na podstawie wyników porównania trzech wirtualnych środowisk edukacyjnych: VR, filmów 3D i filmów 2D oraz pomiaru ich postrzeganych możliwości i efektów uczenia się pod względem zrozumienia, zapamiętywania i umiejętności zastosowania.

Jednakże, w oparciu o proponowane zasady projektowania środowisk uczenia się w rzeczywistości wirtualnej, możemy wywnioskować, że wymagające środowiska uczenia się powinny być zaprojektowane tak, aby zapewnić poziom trudności odpowiedni do umiejętności uczniów i zachęcić ich do angażowania się w rozwiązywanie problemów i krytyczne myślenie. Można to osiągnąć poprzez włączenie interaktywnych i wciągających elementów, takich jak symulacje, scenariusze i gry, które wymagają od uczniów zastosowania swojej wiedzy i umiejętności w realistycznych i złożonych sytuacjach.

W badaniu przeprowadzonym przez Goodwin et al. (2015) włączenie technik zgodnych z ucieleśnionym i enaktywnym poznaniem może zwiększyć skuteczność instruktora w VRLE poprzez rekonceptualizację interakcji między uczniem a środowiskiem uczenia się. Podejście to kładzie nacisk na traktowanie wiedzy jako działania poprzez zastosowanie badań kognitywistycznych nad ucieleśnionym i

enaktywnym poznaniem w celu konceptualizacji strategii instruktorskiej, która wykorzystuje dynamikę i interaktywny charakter VRLE. Wykorzystując teorię kognitywistyki i rozwijając koncepcje w naukach o uczeniu się, opracowano podejście SEEL ("Structured Enactive Engagement in Learning"), aby ułatwić zwiększenie skuteczności instruktorskiej w tych środowiskach.

Autorzy sugerują, że VRLE mogą wykorzystywać interaktywne podejścia, takie jak te stosowane w nauczaniu komputerowym, takie jak interaktywna algebra, aby uczynić naukę bardziej angażującą poprzez interakcję całego ciała i sprzyjać głębszemu uczeniu się. Ponadto podejście SEEL, które zostało opracowane w oparciu o badania w dziedzinie kognitywistyki i nauk o uczeniu się, zapewnia zestaw praktyk projektowych, które są lepiej dostosowane do dynamiki uczenia się zapewnianej przez VRLE.

Nelson et al. (2013) omawia kilka zasad projektowania edukacyjnych światów wirtualnych, w tym modalność, sygnalizację, ciągłość i personalizację. Zasady te opierają się na teorii przetwarzania poznawczego i oferują wytyczne dotyczące tego, w jaki sposób tekst, obrazy, dźwięki, animacje itp. mogą być rozmieszczone, aby jak najlepiej wspierać naukę. Wytyczne te koncentrują się na obniżeniu postrzeganego przez uczącego się zewnętrznego obciążenia

poznawczego przy jednoczesnym wspieraniu obciążenia merytorycznego.

Poniżej znajduje się krótki opis każdej zasady projektowania:

1. **Modalność:** Zasada ta sugeruje, że obciążenie poznawcze może zostać zmniejszone, a uczenie się poprawione, gdy słowa prezentowane wraz z grafiką w środowisku edukacyjnym są mówione, a nie drukowane. Opiera się to na założeniu, że użycie wypowiedzianych słów w połączeniu z wizualizacjami pozwala na przetwarzanie większej ilości informacji w pamięci roboczej poprzez zmniejszenie efektu "podzielonej uwagi", w którym uczeń musi przełączać uwagę między wieloma obszarami informacji na ekranie.

Sygnalizacja: Ta zasada sugeruje, że wskazówki lub sygnały mogą być używane do podkreślania ważnych informacji w środowisku uczenia się. Na przykład użycie strzałek lub podświetlenia w celu zwrócenia uwagi na kluczowe pojęcia lub informacje może pomóc uczniom skupić się na tym, co najważniejsze.

Przyległość: Zasada ta zakłada, że powiązane słowa i obrazy powinny być prezentowane blisko siebie w środowisku edukacyjnym. Może to pomóc uczniom lepiej zrozumieć

związek między pojęciami i zmniejszyć obciążenie poznawcze.

Personalizacja: Zasada ta zakłada, że uczenie się może być lepsze, gdy uczniowie czują osobisty związek z materiałem. Można to osiągnąć poprzez wykorzystanie przykładów lub scenariuszy, które są istotne dla zainteresowań lub doświadczeń ucznia.

Zasady te zawierają wytyczne dotyczące tego, w jaki sposób tekst, obrazy, dźwięki, animacje itp. mogą być rozmieszczone, aby jak najlepiej wspierać naukę.

Chris Fowler (2015) opracował dwie ramy koncepcyjne wspierające projektowanie i ocenę systemów nauczania. Pierwszą z nich są ramy "relacji uczenia się", które podkreślają znaczenie zrozumienia relacji między różnymi komponentami środowiska uczenia się, w tym uczniami, nauczycielami, treścią i kontekstem. Drugi to "projektowanie dla uczenia się", które koncentruje się na projektowaniu systemów e-learningowych i identyfikuje ogólne i specyficzne wymagania dotyczące uczenia się, które należy wziąć pod uwagę przy projektowaniu skutecznych działań edukacyjnych.

Według Chrisa Fowlera, ogólne wymagania edukacyjne to te, które mają zastosowanie do wszystkich działań edukacyjnych i powinny być brane pod uwagę przy projektowaniu każdego systemu nauczania.

Przykłady ogólnych wymagań edukacyjnych obejmują zaangażowanie, motywację i informacje zwrotne. Z drugiej strony, specyficzne wymagania edukacyjne to te, które są unikalne dla konkretnej aktywności edukacyjnej lub kontekstu. Wymagania te mogą być związane z nauczaniem przedmiotem, celami nauczania lub samymi uczniami. Na przykład, specyficznym wymogiem edukacyjnym dla symulacji laboratorium chemicznego w wirtualnej rzeczywistości może być umiejętność manipulowania wirtualnym sprzętem w realistyczny sposób. Fowler twierdzi, że zarówno ogólne, jak i specyficzne wymagania edukacyjne powinny być brane pod uwagę przy projektowaniu skutecznych działań edukacyjnych, a projektowanie systemów e-learningowych powinno uwzględniać oba rodzaje wymagań.

Teoria cyfrowego projektowania dydaktycznego (DDD) autorstwa Nopriana et al. (2023) to struktura, która zawiera elementy celów nauczania, działań edukacyjnych, oceny opartej na procesach, relacji społecznych i zintegrowanej technologii. Pomaga w opracowaniu modułu cyfrowego dla uczniów szkół zawodowych poprzez analizę przeszkód w nauce i kompilację modułów cyfrowych, które są łatwo dostępne dla uczniów. Ramy DDD zapewniają, że moduł cyfrowy jest zaprojektowany z dobrymi warunkami, typografią treści, elementami tekstowymi i wizualnymi, interaktywnością, zawartością materiałów, sytuacją dydaktyczną i zainteresowaniem użytkownika.

Na etapie analizy wykorzystano kilka narzędzi, takich jak testy, wywiady i dokumentacja, aby napotkać pewne przeszkody w nauce w rozwiązywaniu kombinacji problemów, z którymi borykają się uczniowie szkół zawodowych. Przeszkody w nauce to czynniki, które utrudniają lub uniemożliwiają uczniom osiągnięcie ich celów edukacyjnych. Przeszkody te mogą być spowodowane czynnikami wewnętrznymi, takimi jak ograniczenia poznawcze, brak motywacji lub wcześniejszej wiedzy, lub czynnikami zewnętrznymi, takimi jak złe metody nauczania, nieodpowiednie zasoby edukacyjne lub brak wsparcia ze strony rodziny i przyjaciół. Przeszkody w nauce zostały zidentyfikowane jako przeszkody dydaktyczne, przeszkody ontologiczne i przeszkody epistemologiczne. Przeszkody dydaktyczne

zostały zidentyfikowane poprzez analizę podręczników i notatek używanych przez nauczyciela i uczniów. Przeszkody ontologiczne zostały zidentyfikowane poprzez przeprowadzenie wywiadów w celu określenia gotowości uczniów do nauki. Analiza przeszkód epistemologicznych została przeprowadzona poprzez analizę arkuszy odpowiedzi uczniów i potwierdzenie ich w wywiadach. Przeszkody te zostały uwzględnione w projekcie modułu cyfrowego poprzez stworzenie celów nauczania opartych na opisach podstawowych kompetencji i wskaźnikach ich osiągnięcia. Moduł cyfrowy został zaprojektowany przy użyciu komponentów DDD i teorii sytuacji dydaktycznej.

Model ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation) został wykorzystany przez (Nopriana et al., 2023) w opracowaniu i ocenie modułu cyfrowego dla uczniów szkół zawodowych. Na etapie analizy przeszkody w nauce są identyfikowane za pomocą testów, wywiadów i dokumentacji. Na etapie projektowania moduł cyfrowy jest tworzony przy użyciu ram DDD i teorii sytuacji dydaktycznej. Na etapie rozwoju moduł cyfrowy jest kompilowany w formacie PDF i strukturyzowany w oparciu o pięć komponentów DDD. Na etapie wdrażania moduł cyfrowy jest prezentowany przy użyciu odpowiedniej aplikacji. Wreszcie, na etapie oceny, ważność i praktyczność modułu cyfrowego są testowane przez

ekspertów i studentów. Model ADDIE zapewnia, że moduł cyfrowy jest systematycznie rozwijany i skutecznie oceniany.

Według Kerres et al. (2022) immersja nie jest generowana przez konkretną technologię, ale jest wymiarem doświadczenia informacji prezentowanych wizualnie. Doświadczenie immersji jest umieszczane w odniesieniu do innych wymiarów percepcji wzrokowej w celu wypracowania szczególnych cech doświadczenia immersji. Przedstawiono model doświadczenia informacji wizualnej podczas uczenia się, który oddziela cechy technologii, doświadczenia, procesu uczenia się i wyników uczenia się oraz wyjaśnia ich związek. Wskazuje się, że techniki medialne wywierają wpływ na uczenie się jedynie poprzez specjalnie przygotowane treści, które przekazują. Wysoki poziom immersji może wspierać proces uczenia się poprzez uwidocznienie pewnych perspektyw, w których może mieć miejsce interaktywne działanie. Jednak radzenie sobie z prezentacją i zapoznanie się z technologią VR może być również związane z nadmiernym obciążeniem pamięci roboczej i dlatego musi być bardziej szczegółowo uzasadnione w odniesieniu do zamierzonych procesów uczenia się.

Autorzy wyjaśniają, że immersja nie jest odkupiona przez konkretną technologię i nie przyczynia się automatycznie do sukcesu w nauce. Różne wymiary doświadczenia informacji wizualnej muszą być bardzo

dokładnie zbadane w odniesieniu do procesu uczenia się i efektów uczenia się oraz specjalnie stymulowane przez projektowanie środowisk i zadań edukacyjnych. Podkreśla się, że techniki medialne wywierają wpływ na uczenie się jedynie poprzez specjalnie przygotowane treści, które przekazują. Wysoki poziom immersji może wspierać proces uczenia się poprzez uwidocznienie pewnych perspektyw, w których może mieć miejsce interaktywne działanie. Wskazuje się jednak również, że radzenie sobie z prezentacją i zapoznanie się z technologią VR może wiązać się z nadmiernym obciążeniem pamięci roboczej i dlatego musi być bardziej szczegółowo uzasadnione w odniesieniu do zamierzonych procesów uczenia się.

Doświadczenie immersji jest umieszczane w odniesieniu do innych wymiarów percepcji wizualnej w celu wypracowania szczególnych cech doświadczenia immersji. W szczególności wspomniane są wymiary doświadczenia przestrzennego, rzeczywistości, ruchu i obecności. Model doświadczenia informacji wizualnej podczas nauki oddziela cechy technologii, doświadczenia, procesu uczenia się i wyników uczenia się oraz wyjaśnia ich wzajemne relacje. Wskazuje się, że różne wymiary doświadczenia informacji wizualnej muszą być bardzo dokładnie zbadane w odniesieniu do procesu uczenia się i efektów uczenia się oraz muszą być specjalnie stymulowane przez

projektowanie środowisk i zadań edukacyjnych (Mulders i in., 2020). (Mulders i in., 2020).

W odniesieniu do Tahiri et al. (2022) wykorzystanie przestrzeni wirtualnej może wspierać zrozumienie relacji przestrzennych, zwłaszcza w przestrzeniach trójwymiarowych. Łącząc różne wirtualne i fizyczne narzędzia na lekcjach matematyki, uczniowie mogą osiągnąć swój cel w nowy, dodatkowy lub dalszy sposób niż wcześniej. Artykuł opiera się na zasadach projektowania z domeny psychomotorycznej według (Atkinson, 2013) zapewnienie intuicyjnej obsługi narzędzi przez uczniów. Celem artykułu jest zaprojektowanie aplikacji w taki sposób, aby łatwo było nauczyć się korzystać z narzędzi. Zasady projektowania zostały wyjaśnione na przykładach i porównaniach istniejących systemów geometrii płaskiej i przestrzennej.

Autorzy wyjaśniają główne zasady projektowania VRLE wywodzące się z poszczególnych etapów domeny psychomotorycznej:

1. niskoprogowy dostęp do narzędzi poprzez naśladowictwo: narzędzia powinny być zaprojektowane tak, aby były łatwe do zrozumienia i proste w użyciu. Jednym ze sposobów osiągnięcia tego celu jest wykorzystanie imitacji, tj. narzędzia powinny być

zaprojektowane tak, aby przypominały prawdziwe narzędzia, które uczniowie już znają;

2. wspierać konceptualizację: Aplikacja powinna wspierać uczniów w zrozumieniu i internalizacji pojęć i terminów matematycznych. W tym celu można na przykład wykorzystać wizualne reprezentacje lub objaśnienia narzędzi i etapów budowy;
3. instrukcje dotyczące wykonywania etapów budowy: Aplikacja powinna zawierać jasne instrukcje dotyczące wykonywania etapów budowy, aby pomóc uczniom w pomyślnym wykonaniu zadań;
4. spójne i autentyczne działanie narzędzi: działanie narzędzi powinno być spójne i autentyczne, tj. powinno przypominać prawdziwe narzędzia i być zaprojektowane w sposób spójny, aby uniknąć nieporozumień i frustracji uczniów;
5. Ciągła informacja zwrotna podczas korzystania z VRLE: Aplikacja powinna zapewniać uczniom ciągłą informację zwrotną, aby pomóc im śledzić postępy i poprawiać błędy. Można to zrobić na przykład za pomocą reprezentacji wizualnych lub sygnałów dźwiękowych.

Te zasady projektowania powinny pomóc w zapewnieniu, że aplikacja jest intuicyjna i łatwa do zrozumienia, pomagając uczniom zrozumieć i zinternalizować pojęcia i terminy matematyczne.

Autorzy Hartmann i Bannert (2022) z Uniwersytetu Technicznego w Monachium zbadali podstawy koncepcyjne i implikacje dla przyszłych badań. Media immersyjne charakteryzują się tym, że reprezentują informacje przestrzenno-sytuacyjne lub epizodyczne, a tym samym mogą w pełni reprezentować wizualne i werbalne informacje o sytuacji. Uczniowie mogą zatem postrzegać bodźce przestrzenno-sytuacyjne bezpośrednio, bez konieczności ich wyobrażania sobie. Media immersyjne oferują liczne opcje projektowania i mogą reprezentować interaktywne, zorientowane na problem i autentyczne sytuacje, które wspierają uczniów w lepszym zrozumieniu kontekstu odpowiednich treści edukacyjnych i przeniesieniu ich do nowych sytuacji.

Jedną z trudności związanych z teoretyczną wersją uczenia się za pomocą immersyjnych mediów jest to, że różne aspekty sytuacji uczenia się są często wdrażane razem w jednej aplikacji, tj. różne cechy środowiska uczenia się, takie jak interaktywność lub autentyczność, nie są badane osobno lub manipulowane eksperymentalnie. Innym ważnym pytaniem badawczym dotyczącym potencjału mediów immersyjnych do promowania uczenia się jest

stopień, w jakim uczący się są w stanie wyobrazić sobie informacje przestrzenno-sytuacyjne bez wizualnego postrzegania tych informacji w immersyjnym środowisku edukacyjnym.

Implikacje dla praktyki nauczania i uczenia się można podsumować w następujących kluczowych pytaniach:

- Jakie cechy mediów charakteryzują immersyjne środowisko uczenia się i czy treści mogą być prezentowane przy użyciu porównywalnych "tradycyjnych" mediów? Jakie są zasadnicze różnice w prezentacji mediów?
- Jakie przestrzenno-sytuacyjne treści epizodyczne są prezentowane w immersyjnym środowisku edukacyjnym i jakiego rodzaju model mentalny tworzą uczniowie?
- Jakie dodatkowe informacje semantyczne są prezentowane uczniom i w jakiej modalności (np. werbalnej lub wizualnej)?
- Jakie są cele edukacyjne immersyjnego środowiska nauki? Jaki jest związek między reprezentacjami prezentowanymi w immersyjnym środowisku edukacyjnym? Jak spójne są informacje przestrzenno-sytuacyjne i semantyczne?

Wyniki badań pokazują, że immersyjne uczenie się ma potencjał do promowania procesów uczenia się, ale może również wiązać się z trudnościami. Dlatego ważne jest, aby rozważyć powyższe pytania

podczas projektowania środowisk uczenia się i jasno określić cele uczenia się.

Oprócz zasad projektowania wirtualnych, immersyjnych środowisk edukacyjnych, podczas ich opracowywania należy również wziąć pod uwagę następujące aspekty (zob. (Zender i in., 2022)). Aspekty medyczne: wszystkie formy epilepsji, istniejące wcześniej choroby oczu, zaburzenia rozwojowe ze spektrum autyzmu wczesnodziecięcego. "Opisano cyberchorobę i chorobę lokomocyjną (Kim i in. 2021), które są z grubsza porównywalne z klasyczną chorobą morską na statku w ruchu. Aplikacje VR mogą zatem wywoływać zawroty głowy, bóle głowy, nudności i / lub wymioty, a czasami prowadzić do krótkotrwałych zaburzeń widzenia podczas lub po użyciu (Sharples i in. 2008). Według Munafo et al. (2017), kobiety są częściej dotknięte tym zjawiskiem niż mężczyźni." (32). Dostępność, kultura i płeć. "Ze względów kulturowych lub religijnych korzystanie z VR może stanowić przeszkodę dla uczniów, jeśli nie chcą być fizycznie dotykani lub mają krytyczne podejście do technologii VR (Southgate et al. 2019). Istnieją również różnice związane z płcią: między innymi dziewczęta mają mniejszy dostęp do VR i mniejsze doświadczenie z nią w porównaniu z chłopcami. W przeciwieństwie do chłopców, okazują dyskomfort/wstyd, gdy są obserwowani podczas korzystania z VR (Southgate 2020)." (34)

Radianti et al. (2020) w tym badaniu proponują wykorzystanie systematycznego mapowania w celu zidentyfikowania elementów projektowych istniejących badań poświęconych zastosowaniu VR w szkolnictwie wyższym, które uwzględniają wykorzystanie zarówno wysokiej klasy, jak i budżetowych wyświetlaczy montowanych na głowie (HMD). Nie wspomniano jednak o konkretnych sposobach, w jakie badacze zastosowali immersyjną VR do celów szkolnictwa wyższego przy użyciu zarówno wysokiej klasy, jak i budżetowych HMD. Według autorów "realistyczne otoczenie" i "podstawowe elementy interakcji" występują we wszystkich typach aplikacji VR w badanej próbie i mogą być postrzegane jako podstawowe wymagania projektowe dla edukacyjnych aplikacji VR. Ponadto w tekście wspomniano, że większość aplikacji do wiedzy deklaratywnej wykorzystuje tylko te dwa podstawowe elementy projektu, a aplikacje VR, które mają na celu poprawę wiedzy deklaratywnej, mogą być zalecane do inicjowania VR w kursach. "Realistyczne otoczenie" odnosi się do elementu projektu, w którym wirtualne środowisko ma wysoką jakość graficzną i zostało zaprojektowane w celu odtworzenia określonego środowiska w świecie rzeczywistym. Dotyczy to na przykład studentów medycyny, którzy rozwijają swoje umiejętności chirurgiczne w autentycznie wyglądającej sali operacyjnej. "Podstawowa interakcja z obiektami" odnosi się do elementu projektu, w którym uczniowie mogą wybierać wirtualne obiekty i

wchodzić z nimi w interakcję na różne sposoby. Obejmuje to uzyskiwanie dodatkowych informacji o obiekcie w formie pisemnej lub mówionej, robienie zdjęć i obracanie ich, powiększanie obiektów, aby zobaczyć więcej szczegółów, a także zmianę koloru lub kształtu obiektu.

Krüger i Bodemer (2022) badają sposoby, w jakie media cyfrowe przekształciły instrukcje edukacyjne i jak rzeczywistość rozszerzona może poprawić doświadczenia edukacyjne. Chociaż AR nie jest łatwo porównywalna z VR, jak wyjaśniono powyżej, ogólne elementy projektu w środowiskach AR mogą być również istotne dla VRLE. Z tego powodu przedstawione zostanie kolejne badanie na ten temat. Według autorów rzeczywistość rozszerzona (AR) różni się od innych środowisk uczenia się tym, że łączy środowiska fizyczne i elementy wirtualne. To połączenie elementów rzeczywistych i wirtualnych może obejmować cztery potencjalne źródła informacji: rzeczywiste elementy wizualne, wirtualne elementy wizualne, rzeczywiste elementy słuchowe i wirtualne elementy słuchowe. Ponadto technologie AR mogą wykorzystywać specyficzne dla AR potencjały przestrzenności i kontekstowości. Łącząc wiele aspektów trybów prezentacji, modalności sensorycznych i rzeczywistości, AR może zapewnić bardziej złożone informacje i potencjalnie poprawić doświadczenia edukacyjne.

Autorzy stwierdzają, że zasady uczenia się multimedialnych można ogólnie zastosować do scenariuszy rzeczywistości rozszerzonej (AR), które łączą środowiska fizyczne i elementy wirtualne. W szczególności w artykule opisano dwie podstawowe zasady uczenia się multimedialnych, które można zastosować do zdarzeń specyficznych dla AR: (1) zasada ciągłości przestrzennej z wizualnymi materiałami edukacyjnymi, wykorzystująca specyficzne dla AR potencjały przestrzenności, oraz (2) zasada spójności z audiowizualnymi materiałami edukacyjnymi, wykorzystująca specyficzne dla AR potencjały kontekstualności. W badaniach opisanych w artykule przeanalizowano wpływ zintegrowanych i oddzielnych prezentacji wizualnych elementów wirtualnych i fizycznych, a także wpływ pominięcia lub dodania pasujących lub niepasujących dźwięków na obciążenie poznawcze, obciążenie zadaniami i wiedzę.

Zasada ciągłości przestrzennej to multimedialna zasada uczenia się, która sugeruje, że odpowiadające sobie obrazy i słowa w prezentacjach multimedialnych powinny być prezentowane w sposób zintegrowany wizualnie i przestrzennie, a nie oddzielnie. Oznacza to, że gdy materiał jest prezentowany w oddzielny sposób, konieczne jest bardziej wizualne wyszukiwanie i wykorzystanie zasobów poznawczych, aby zachować poszczególne elementy.

w pamięci roboczej przed ich mentalną integracją. Zwiększa to przetwarzanie zewnętrzne, wykorzystując zasoby, które nie są dostępne do przetwarzania zasadniczego i generatywnego. W AR zasada ta może być stosowana w przypadku kombinacji wirtualnych i fizycznych reprezentacji obrazowych, a także tekstowych, które mogą być wyświetlane w zintegrowany sposób, np. poprzez wideo lub optyczną technologię przezroczystości w systemach AR.

Zasada spójności to kolejna zasada multimedialnego uczenia się, która sugeruje, że zbędne przetwarzanie można ograniczyć, prezentując informacje w spójny sposób. Oznacza to, że gdy elementy dźwiękowe i wizualne są prezentowane razem, powinny być ze sobą powiązane w znaczący sposób. W AR zasada ta może być stosowana do audiowizualnych materiałów edukacyjnych, wykorzystując specyficzny dla AR potencjał kontekstowości. Na przykład, pasujące dźwięki można dodać do wirtualnych i fizycznych wizualizacji, aby stworzyć bardziej spójne i znaczące doświadczenie edukacyjne.

Autorzy opisują kilka potencjalnych korzyści płynących z wykorzystania AR w środowisku edukacyjnym. Według artykułu, AR może zapewnić bardziej angażujące i interaktywne doświadczenie edukacyjne, ponieważ łączy w sobie środowisko fizyczne i elementy wirtualne. AR może również dostarczać bardziej złożonych informacji i potencjalnie poprawiać doświadczenia edukacyjne poprzez łączenie

wielu aspektów trybów prezentacji, modalności sensorycznych i rzeczywistości. Dodatkowo, AR może pomóc uczniom w wizualizacji abstrakcyjnych pojęć i łatwiejszym zrozumieniu relacji przestrzennych. AR może również zapewnić uczniom możliwość ćwiczenia umiejętności w bezpiecznym i kontrolowanym środowisku. Wreszcie, różne przeglądy badań nad AR w formalnych i nieformalnych środowiskach edukacyjnych wykazały jej pozytywny wpływ na wyniki uczenia się, motywację, zaangażowanie, postawy i obciążenie poznawcze w porównaniu z implementacjami bez AR.

3. Efekty uczenia się w wirtualnych środowiskach edukacyjnych

Cao et al. (2023) przedstawili w systematycznym przeglądzie literatury, że ostatnie badania nad immersyjnymi VRLE wykazały obiecujące wyniki w zakresie poprawy poczucia własnej skuteczności, samoregulacji, zaangażowania uczniów oraz uczestnictwa w programach nauczania i społecznościach instytucjonalnych. W przeglądzie zidentyfikowano również kilka kluczowych czynników związanych z efektywnością uczenia się, w tym projekt, metodę, proces i ocenę wyników. W szczególności w przeglądzie podkreślono znaczenie starannego projektowania i rozwoju immersyjnych

środowisk uczenia się w rzeczywistości wirtualnej, w tym rozważań dotyczących doświadczenia użytkownika, celów pedagogicznych i kwestii etycznych. W przeglądzie podkreślono również potrzebę rygorystycznej oceny efektów uczenia się, w tym pomiarów wiedzy lub umiejętności, motywacji, koncentracji, pamięci i poczucia własnej skuteczności. Ponadto w przeglądzie odnotowano potencjalny wpływ wysokiego poziomu immersji i przyjemności na koncentrację użytkowników i wydajność uczenia się oraz zasugerowano, że czynniki te należy dokładnie rozważyć przy projektowaniu i ocenie immersyjnych środowisk uczenia się w rzeczywistości wirtualnej. Ogólnie rzecz biorąc, przegląd sugeruje, że holistyczne podejście do projektowania, rozwoju i oceny immersyjnych środowisk uczenia się w rzeczywistości wirtualnej jest niezbędne do optymalizacji wyników uczenia się i zaangażowania. Na podstawie tych ustaleń autorzy sugerują, że wciągająca technologia rzeczywistości wirtualnej może potencjalnie zwiększyć zaangażowanie uczniów i efekty uczenia się, ale potrzebne są dalsze badania, aby w pełni zrozumieć jej wpływ i potencjalne ograniczenia. W przeglądzie podkreślono również znaczenie starannego projektowania i oceny immersyjnych środowisk uczenia się w rzeczywistości wirtualnej, w tym rozważań dotyczących doświadczenia użytkownika, celów pedagogicznych i kwestii etycznych. Ogólnie rzecz biorąc, ten systematyczny przegląd dostarcza cennych spostrzeżeń dla edukatorów i programistów

pragnących stworzyć skuteczne i angażujące wciągające środowiska uczenia się w wirtualnej rzeczywistości.

Wyniki tego systematycznego przeglądu literatury na temat immersyjnych środowisk uczenia się w rzeczywistości wirtualnej mogą być stosowane w różnych kontekstach edukacyjnych w celu zwiększenia zaangażowania uczniów i efektów uczenia się. Na przykład, nauczyciele i programiści mogą wykorzystać te wyniki do projektowania i rozwijania immersyjnych środowisk uczenia się w rzeczywistości wirtualnej, które są dostosowane do konkretnych celów pedagogicznych i potrzeb uczniów. W przeglądzie podkreślono również znaczenie starannej oceny efektów uczenia się, która może pomóc nauczycielom i programistom zidentyfikować obszary wymagające poprawy i zoptymalizować skuteczność immersyjnych środowisk uczenia się w rzeczywistości wirtualnej.

Istnieją jednak również pewne potencjalne wyzwania i ograniczenia, które należy wziąć pod uwagę przy stosowaniu wyników tego przeglądu. Na przykład, wciągająca technologia rzeczywistości wirtualnej może być kosztowna i może wymagać specjalistycznej wiedzy technicznej do jej opracowania i utrzymania. Ponadto mogą istnieć obawy etyczne związane z wykorzystaniem immersyjnej technologii rzeczywistości wirtualnej w kontekście edukacyjnym, takie jak kwestie prywatności, bezpieczeństwa i dostępności. Co

więcej, skuteczność immersyjnych środowisk uczenia się w rzeczywistości wirtualnej może zależeć od różnych czynników indywidualnych i kontekstowych, takich jak wcześniejsza wiedza, motywacja i styl uczenia się. Dlatego też nauczyciele i programiści powinni dokładnie rozważyć te wyzwania i ograniczenia podczas projektowania i wdrażania immersyjnych środowisk uczenia się w rzeczywistości wirtualnej w różnych kontekstach edukacyjnych.

Helbo i Knudsen (2004) stwierdzili, że istniał problem z samoregulacją w nauczaniu na odległość opartym na technologiach informacyjno-komunikacyjnych oraz że konieczne było dostosowanie dydaktyki. Véliz Salazar i Gutiérrez Marfileño (2021) podkreślają, że cechy skutecznej edukacji wirtualnej muszą obejmować ciągłą informację zwrotną, interaktywność, znajomość potrzeb ucznia, wielozmysłowe materiały dydaktyczne i promowanie aktywnego uczenia się. Qvist et al. (2015) podkreślają, że wirtualne środowiska edukacyjne mogą być wykorzystywane do autentycznego i głębokiego uczenia się. Jednak żaden z artykułów nie odnosi się bezpośrednio do pytania "Jakie są najlepsze wyniki badań na temat dydaktyki wirtualnych środowisk uczenia się?", więc trudno jest definitywnie stwierdzić, jakie są najlepsze wyniki badań. Opierając się na ustaleniach zawartych w tych artykułach, niektóre możliwe najlepsze praktyki dla wirtualnych środowisk uczenia się obejmują

ciągłe informacje zwrotne, interaktywność, znajomość potrzeb ucznia, wielozmysłowe materiały dydaktyczne i promowanie aktywnego uczenia się.

Aiello et al. (2012) podkreślają, że VLE "przyjmują te same cechy środowisk uczenia się, ponieważ odtwarzają złożoność rzeczywistości, prezentując kompletne zadania, które opierają się głównie na interakcji, a nie na z góry określonych sekwencjach instruktażowych, i pozwalają na konstruowanie wiedzy silnie zdeterminowanej przez kontekst" (320). Ponadto odnoszą się oni do koła uczenia się Kolba i Fry'a (1975), które wyróżnia cztery fazy cyklicznej struktury procesu uczenia się i ich zdaniem powinno być również stosowane w VLE: a) umiejętności oparte na konkretnym doświadczeniu, b) umiejętności refleksyjnej obserwacji, c) abstrakcyjne umiejętności konceptualizacji i d) umiejętności aktywnego eksperymentowania.

Badanie przeprowadzone przez Holopainen et al. (2020) porównano efekty uczenia się w trzech różnych wirtualnych środowiskach uczenia się: VR, filmów 3D i filmów 2D. Wyniki sugerują, że VR ma potencjał do zapewnienia nowych metod nauczania na wyższych poziomach uczenia się, takich jak stosowanie, analizowanie i ocenianie, w porównaniu z pozostałymi dwiema technologiami. Ponadto badanie wykazało, że postrzegane możliwości różnych

technologii, takie jak spersonalizowane uczenie się, wymagające środowiska uczenia się, efekty wielozmysłowe, immersja, interaktywność, trójwymiarowość, zaangażowanie i motywacja w stosunku do treści i technologii, znacząco wyjaśniły różnice między VR a pozostałymi dwiema technologiami. W badaniu zauważono jednak również, że istnieje potrzeba dalszych badań nad różnymi technologiami uczenia się i ich efektami uczenia się.

Autorzy zauważają, że tradycyjne strategie instruktażowe i praktyki projektowe zostały opracowane dla kontekstów uczenia się pozbawionych dynamicznego charakteru i możliwości bogatych w technologię, wciągających środowisk uczenia się. W rezultacie obecne podejścia do projektowania i dostarczania instrukcji w VRLE w dużej mierze czerpią z tradycyjnych metod, które mają tendencję do podkreślania możliwości technologicznych kosztem rzeczywistego doświadczenia edukacyjnego. Tworzy to dychotomię między interfejsem uczenia się, który kładzie nacisk na wiedzę jako przedmiot, a środowiskiem uczenia się, które może podkreślać wiedzę jako działanie. Czynniki wpływające na niepożądane efekty wynikają z nadmiernego polegania na technologiach uczenia się, braku koncentracji na sposobie, w jaki te technologie wpływają na krytyczne czynniki ułatwiające uczenie się, i/lub braku strategii

instruktażowych, które są lepiej dostosowane do dynamiki uczenia się zapewnianej przez VRLE.

Podejście SEEL opracowane przez Goodwin et al. (2015) jak wspomniano powyżej, jest strategią instruktażową opracowaną w celu kierowania doświadczeniami edukacyjnymi w VRLE. Kodyfikuje i formalizuje zestaw testowalnych podejść do projektowania instrukcji, aby ułatwić zwiększenie skuteczności nauczania w tych środowiskach. Strategia SEEL zapewnia iteracyjne podejście do zaangażowania w aktywne uczenie się w oparciu o teorię i badania empiryczne. Składa się z pięciu odrębnych faz, które zapewniają kompleksowe podejście do projektowania, rozwoju i stosowania aktywnych instrukcji. Pięć faz podejścia SEEL to: (1) Analiza/określenie kontekstu instruktażowego, (2) opracowanie efektów uczenia się, (3) zaprojektowanie i opracowanie działań edukacyjnych, (4) wdrożenie i ułatwienie działań edukacyjnych oraz (5) ocena efektów uczenia się. (288)

Phase	Focus/Goal	References
Analyze/Determine Instructional Context	<ul style="list-style-type: none"> Establish the instructional context of the learning experience. Identify the learning objectives that can be enacted and embodied. 	[24-26, 35]
Analyze/Identify Instructional Resources	<ul style="list-style-type: none"> Determine the tools, technologies, and settings used to create the learning experience. Identify instructional artifacts that ground target concepts in embodied action. 	[8, 11, 24]
Establish/Revise the Learning Environment	<ul style="list-style-type: none"> Design the learning experience through the integration of the environment, context, and instructional artifacts. Establish and instantiate how the learner's interaction with artifacts and the environment can make the learning content more apparent. 	[34, 39, 40]
Implement/Guide Learning	<ul style="list-style-type: none"> Facilitate ongoing exploration of enactive experiences. Promote sense-making through the use and expansion of action possibilities within the learning space. 	[38, 39, 41-44]
Analyze/Assess/Revise Learning Outcomes	<ul style="list-style-type: none"> Establish qualitatively or quantitatively derived evaluations to assess the instructional efficacy of implemented approaches. Modify the instructional approach as required to address learning issues or meet changing needs. 	[34, 35]

Podejście 4E Cognition opracowane przez Christ et al. (2022) podkreśla rolę ciała fizycznego (poznanie ucieleśnione), interakcję między jednostką a jej środowiskiem (poznanie rozszerzone), a także aspekty działania w interakcji społecznej (poznanie enaktywne) i usytuowanie poznania (poznanie osadzone). W kontekście wirtualnych środowisk dydaktycznych podejście 4E Cognition może być wykorzystane do stworzenia bardziej holistycznego podejścia do złożoności zjawisk poznawczych w życiu codziennym. Artykuł "Learning in Immersive Virtual Reality: How Does the 4E Cognition Approach Fit in Virtual Didactic Settings?" bada ten temat bardziej szczegółowo.

Podejście 4E Cognition składa się z czterech wymiarów, z których każdy reprezentowany jest przez literę "E":

1. Ucieleśnione poznanie: Wymiar ten podkreśla rolę ciała fizycznego w poznaniu. Sugeruje, że nasze ciała i sposób, w jaki wchodzimy w interakcje z otaczającym nas światem, odgrywają kluczową rolę w kształtowaniu naszych myśli i doświadczeń.

Rozszerzone poznanie: Wymiar ten kładzie nacisk na interakcję między jednostką a jej środowiskiem. Sugeruje, że nasze procesy poznawcze nie ograniczają się do

naszych mózgów, ale mogą rozciągać się na narzędzia i technologie, których używamy do interakcji ze światem.

Aktywne poznanie: Wymiar ten podkreśla rolę działania w interakcjach społecznych. Sugeruje, że nasze procesy poznawcze są kształtowane przez nasze interakcje z innymi i kontekst społeczny, w którym działamy.

Osadzone poznanie: Wymiar ten podkreśla usytuowanie poznania. Sugeruje, że nasze procesy poznawcze są kształtowane przez określony kontekst, w którym występują, w tym środowisko fizyczne, społeczne i kulturowe.

Ogólnie rzecz biorąc, nauczyciele mogą rozważyć wykorzystanie wciągającej rzeczywistości wirtualnej do tworzenia angażujących i interaktywnych doświadczeń edukacyjnych, które pozwolą uczniom odkrywać złożone koncepcje w bardziej praktyczny sposób. Mogą również wykorzystywać wirtualną rzeczywistość do symulowania rzeczywistych scenariuszy i zapewniania uczniom możliwości ćwiczenia umiejętności w bezpiecznym i kontrolowanym środowisku. Ważne jest jednak, aby upewnić się, że korzystanie z wirtualnej rzeczywistości jest pedagogicznie uzasadnione i zgodne z celami nauczania.

W artykule zidentyfikowano kilka ograniczeń i wyzwań związanych z wykorzystaniem VR jako narzędzia pedagogicznego. Jednym z głównych wyzwań był brak treści edukacyjnych VR, doświadczeń i narzędzi dydaktycznych w niektórych obszarach tematycznych, takich jak sztuka, nauki humanistyczne i społeczne. Ponadto większość badań opierała się w dużej mierze na pytaniach wielokrotnego wyboru i wynikach testów w celu oceny efektów uczenia się, a interwencje VR były zazwyczaj krótkie i odizolowane, co mogło utrudniać doświadczenie uczenia się użytkownika. Jednak pomimo tych ograniczeń, większość badań wykazała znaczną przewagę korzystania z VR nad mniej immersyjnymi metodami uczenia się, szczególnie gdy obszar tematyczny był wysoce abstrakcyjny lub koncepcyjny, lub koncentrował się na umiejętnościach proceduralnych lub zadaniach.

Autorzy sugerują, że VR może być skutecznym narzędziem pedagogicznym w edukacji, szczególnie w obszarach tematycznych, które są wysoce abstrakcyjne lub koncepcyjne, lub koncentrują się na umiejętnościach lub zadaniach proceduralnych. Przegląd podkreśla jednak również potrzebę solidnych podstaw teoretycznych, aby kierować rozwojem i wdrażaniem interwencji VR, a także potrzebę bardziej kompleksowych analiz wyników uczenia się, które wykraczają poza zwykłe wyniki testów.

Ogólnie rzecz biorąc, wyniki tego badania mogą zachęcić nauczycieli i badaczy do zbadania wykorzystania VR jako narzędzia pedagogicznego w szerszym zakresie obszarów tematycznych oraz do opracowania bardziej wyrafinowanych i kompleksowych metod oceny skuteczności interwencji VR. Może to prowadzić do rozwoju bardziej wciągających i angażujących doświadczeń edukacyjnych dla uczniów, co ostatecznie może poprawić wyniki uczenia się i poprawić ogólną jakość edukacji.

Według badania przeprowadzonego przez Parong i Mayer (2018), dodanie generatywnej strategii uczenia się polegającej na podsumowaniu do istniejącej lekcji VR znacznie poprawiło wyniki uczenia się w porównaniu z oryginalną lekcją VR. Tworzenie podsumowań podczas przerw w lekcji VR skłoniło uczniów do wybrania, zorganizowania i zintegrowania informacji z lekcji z ich istniejącymi strukturami wiedzy. Praca ta pokazuje, że generatywne strategie uczenia się, które okazały się skuteczne w środowiskach innych niż VR, mogą być również stosowane w immersyjnej rzeczywistości wirtualnej.

Przegląd przeprowadzony przez Beck et al. (2023), obszerna analiza 47 badań literaturowych, zidentyfikowała 45 strategii i 21 praktyk dla immersyjnych środowisk uczenia się. Te praktyki i strategie zostały pogrupowane wokół ich koncepcyjnej bliskości i pokrewieństwa, w

wyniku czego powstało pięć klastrów: "Aktywny kontekst", "Współpraca", "Zaangażowanie i wsparcie", "Obecność" oraz "Rzeczywiste i wirtualne uczenie się multimedialne". Artykuł zawiera opisowe ramy dla interwencji pedagogicznych, które można wykorzystać do wyjaśnienia wyników i zapewnienia wskazówek, a nie zalecania działań. Na przykład instruktor

Osoby próbujące nauczyć swoich uczniów rozwiązywania problemów naukowych mogą szukać pomocy w klastrze "Rzeczywiste i wirtualne nauczanie multimedialne".

Autorzy sugerują, że metawersja edukacyjna obiecuje spełnienie ambicji immersyjnego uczenia się, wykorzystując obecność opartą na technologii wraz z narracją i / lub głęboką absorpcją umysłową opartą na wyzwaniach. Wciągająca natura metawersji może zapewnić uczniom poczucie obecności i zaangażowania, które nie jest możliwe w tradycyjnych środowiskach uczenia się. W artykule zauważono również, że metawersja może zapewnić możliwości współpracy i aktywnego uczenia się, a także wykorzystania rzeczywistych i wirtualnych multimedialnych strategii uczenia się. Należy jednak zauważyć, że skuteczność metaverse w edukacji jest nadal obszarem ciągłych badań i rozwoju, a także istnieją wyzwania i ograniczenia związane z jego wykorzystaniem w edukacji.

Beck i in. (2023) zauważają, że istnieje kilka wyzwań i ograniczeń związanych z wykorzystaniem immersyjnych środowisk uczenia się w edukacji. Jednym z głównych wyzwań jest brak porównywalnego sposobu opisanego podejść edukacyjnych, które doprowadziły do uzyskania efektów uczenia się. Utrudnia to ocenę skuteczności immersyjnych środowisk uczenia się i powielanie skutecznych podejść. Ponadto różnorodność aspektów istotnych dla nauczycieli i

badaczy, takich jak aspekty technologiczne, administracyjne i pedagogiczne, może utrudniać identyfikację najbardziej skutecznych strategii korzystania z immersyjnych środowisk uczenia się. Inne wyzwania obejmują potrzebę specjalistycznych umiejętności technicznych i zasobów, potencjał rozpraszania uwagi i dezorientacji oraz potencjał nierównego dostępu do technologii i zasobów wśród uczniów.

Według autorów, istnieje kilka potencjalnych korzyści płynących z wykorzystania immersyjnej rzeczywistości wirtualnej do nauki, w tym

- Wielowarstwowa reprezentacja w przestrzeni wirtualnej
- Interakcja z modelami 3D
- Budowanie pewności siebie i obycia
- Radość z nauki
- Samodzielna eksploracja

Pozytywny wpływ na subiektywne pomiary, takie jak zaangażowanie, przyjemność, użyteczność i motywacja uczącego się

Istnieją jednak również pewne potencjalne wady, które należy wziąć pod uwagę, takie jak:

- Wysokie koszty sprzętu i rozwoju
- Trudności i ograniczenia techniczne

- Potencjalna choroba lokomocyjna lub inne negatywne skutki fizyczne
- Ograniczone interakcje społeczne i współpraca
- Ograniczone możliwości przenoszenia umiejętności do rzeczywistych kontekstów

Ważne jest, aby nauczyciele dokładnie rozważyli te czynniki przy podejmowaniu decyzji o włączeniu immersyjnej rzeczywistości wirtualnej do swoich praktyk nauczania.

Wang et al. (2020) W artykule zbadano wpływ złożoności zadań na style uczenia się w technologii wirtualnej rzeczywistości. Badania przedstawione w tym artykule sugerują, że złożoność zadań nie ma znaczącego wpływu na sposób uczenia się w technologii rzeczywistości wirtualnej w edukacji budowlanej. Trwa jednak debata na temat roli komputerów i technologii VR jako narzędzi w uczeniu się i nauczaniu. Podczas gdy większość obecnych badań koncentruje się na wykorzystaniu immersyjnej wizualizacji jako pomocy w lepszym zrozumieniu przez uczniów budownictwa i pomocy nauczycielom projektowania w badaniu projektów uczniów w celu wykrycia wad, przeprowadzono ograniczone badania nad rozwojem środowisk wirtualnych w odpowiedzi na różne style uczenia się i poznawcze ich użytkowników. Dlatego potrzebne są dalsze badania w celu ustalenia wytycznych dotyczących projektowania wirtualnych środowisk

nauczania (VLE) dla różnych kontekstów uczenia się. W eksperymencie edukacyjnym przeprowadzonym w ramach niniejszego badania wzięło udział 253 studentów budownictwa, którym losowo przydzielono jedno z trzech zadań o różnym poziomie złożoności. Zadania zostały zaprojektowane tak, aby reprezentowały różne poziomy procesów poznawczych, których można oczekiwać w różnych rolach w branży budowlanej. Zadanie o niskiej złożoności wymagało procesu poznawczego polegającego na zapamiętywaniu, zadanie o średniej złożoności wymagało procesów poznawczych polegających na stosowaniu i analizowaniu, a zadanie o wysokiej złożoności wymagało procesów poznawczych polegających na ocenie i tworzeniu. Hipoteza, że uczniowie przyjmą różne style uczenia się, gdy będą zaangażowani w zadania edukacyjne o różnym stopniu złożoności, została odrzucona, ponieważ nie zidentyfikowano znaczącej różnicy w preferowanych stylach uczenia się między trzema grupami eksperymentalnymi. W związku z tym stwierdzono, że podczas korzystania z technologii rzeczywistości wirtualnej w edukacji budowlanej nie ma dowodów sugerujących, że poziom złożoności zadania ma znaczący wpływ na sposób uczenia się.

W tym badaniu style uczenia się mierzono za pomocą Inwentarza stylu uczenia się Kolba (LSI). LSI to szeroko stosowany kwestionariusz, który ocenia preferowany styl uczenia się danej

osoby w oparciu o cztery wymiary: Konkretne Doświadczenie (CE), Refleksyjna Obserwacja (RO), Abstrakcyjna Konceptualizacja (AC) i Aktywne Eksperymentowanie (AE). LSI został podany uczestnikom po wykonaniu każdego z trzech zadań o różnych poziomach złożoności. Jednak z powodu niekompletnych kwestionariuszy niektóre odpowiedzi zostały uznane za nieważne. Liczba prawidłowych odpowiedzi z każdego zadania wynosiła odpowiednio 78, 76 i 74. Wyniki dla każdego wymiaru stylu uczenia się zostały obliczone dla każdego uczestnika, a średnie wartości dla sześciu wymiarów stylu uczenia się dla każdej grupy złożoności zadania zostały przeanalizowane.

W niniejszym badaniu odniesiono się do taksonomii Blooma. Howard et al. (1996) zmapowali taksonomię Blooma na model uczenia się przez doświadczenie (ELM) Kolba. Według autorów, podczas uczenia się ludzie zwykle zaczynają od kwadrantu "dlaczego", następnie przechodzą do kwadrantu "co", który reprezentuje pierwszy i drugi poziom taksonomii Blooma (wiedza i rozumienie), następnie przechodzą do kwadrantu "jak", który zapewnia uczniom wyzwania związane z zastosowaniem i analizą, a na koniec przechodzą do kwadrantu "co jeśli", w którym poruszane są dwa ostatnie poziomy taksonomii Blooma (synteza i ocena). Howard i in. sugerują, że nauczanie powinno być zorganizowane wokół tego "koła", aby

uwzględnić różne style uczenia się i osiągnąć lepsze wyniki w nauce. Howard i in. nie przedstawili jednak żadnych empirycznych dowodów na poparcie tego mapowania. Murphy zidentyfikował również podobieństwa między pierwszymi czterema poziomami taksonomii Blooma i czterema wymiarami modelu uczenia się przez doświadczenie Kolba.

Processes	Sub-processes	Definitions	Examples
Remember	Recognizing Recalling	Retrieve relevant knowledge and/or information from long-term memory.	Recognize the type of a building. Recall the name of a place.
Understand	Interpreting Exemplifying Classifying Summarizing Inferring Comparing Explaining	Construct meanings from given information.	Interpret the meanings of given texts. Give examples of a concept. Put things into categories (e.g. types of buildings, patterns). Compare and explain the difference between two objects.
Apply	Executing Implementing	Carry out a procedure in a given situation	Apply a procedure to a given task.
Analyse	Differentiating Organizing Attributing	Separate given material into its constituent parts. Investigate the inter-relationship between parts and the overall structure or purpose.	Distinguish important elements from unimportant elements of the given task or material. Establish a point of view relative to given material.
Evaluate	Checking Critiquing	Make judgments and critiques based on criteria and standards.	Determine if a conclusion is valid in terms of observed data. Determine if a method is effective.
Create	Generating Planning Producing	Assemble elements to form a new pattern, structure or procedure.	Establish hypotheses. Plan a procedure. Invent a product.

Table 1: The six cognitive levels in the revised framework [42]

Adams i in. (2021) uważają, że integracja VR w nauczaniu i uczeniu się stanie się bardziej przystępna cenowo, gdy technologie te staną się łatwiej dostępne dla ogółu społeczeństwa. Ponadto autorzy wspominają, że cechy obecnych i powstających środowisk VR

wskazują na obietnice zapewnienia bardziej precyzyjnej reprezentacji rzeczywistości do nauki, wspierania uczniów w odkrywaniu wiedzy oraz poprawy motywacji i uwagi uczniów w przedmiotach takich jak technologia informacyjna, edukacja inżynierska, geometria, matematyka i edukacja medyczna. W artykule nie podano jednak konkretnych przykładów ostatnich postępów w technologii VR, które sprawiają, że jest ona bardziej wykonalna dla formalnego i nieformalnego uczenia się.

Autorzy sugerują jednak, że przyszłe kierunki badań polegałyby na zaangażowaniu interesariuszy w projektowanie z uwzględnieniem VR jako systemu aktywności. Ponadto wspomniano, że należy skupić się na badaniu umiejętności specyficznych dla treści i oceny z refleksyjnym uczeniem się w środowisku VR oraz projektowaniu i tworzeniu bibliotek lub metod udostępniania treści i korzystania z tych platform, opracowywaniu narzędzi autorskich w celu zwiększenia wydajności projektowania instruktażowego oraz badaniu alternatywnych mechanizmów oceny i informacji zwrotnych w tych środowiskach VR. W związku z tym projektanci instrukcji mogą wykorzystać swoje umiejętności do optymalizacji wykorzystania nowych technologii VR poprzez projektowanie i tworzenie bibliotek lub metod udostępniania treści i korzystania z tych platform, opracowywanie narzędzi autorskich w celu zwiększenia wydajności

projektowania instrukcji oraz badanie alternatywnych mechanizmów oceny i informacji zwrotnych w tych środowiskach VR.

Wspomniano, że VR wiąże się z wyzwaniami, takimi jak wysokie koszty, złożoność zarządzania i wsparcia oraz przeciążenie poznawcze. Podkreśla również pewne wyzwania, w tym obawy dotyczące bezpieczeństwa w środowisku fizycznym, potencjalny wpływ neuronów i fizjologii na użytkowników oraz alternatywne rozwiązania zapewniające etyczne i integracyjne zastosowania. Adams et al. (2021) porusza pięć kwestii, które nauczyciele powinni wziąć pod uwagę podczas korzystania ze środowiska opartego na rzeczywistości wirtualnej, w tym wyzwania techniczne, czynniki kosztowe i potrzebę dalszego badania skuteczności środowiska uczenia się VR. Aby sprostać tym wyzwaniom i ograniczeniom, interesariusze mogą współpracować przy projektowaniu z uwzględnieniem VR jako systemu aktywności, badać umiejętności i oceny specyficzne dla treści z refleksyjnym uczeniem się w środowisku VR, opracowywać narzędzia autorskie w celu zwiększenia wydajności w projektowaniu instruktażowym oraz badać alternatywne mechanizmy oceny i informacji zwrotnej w tych środowiskach VR. Ponadto współpraca między dyscyplinami, takimi jak te między instytucjami edukacyjnymi a edukacją w zakresie przedsiębiorczości, może być uważana za badania stosowane, które

przynoszą wzajemne korzyści w nauczaniu i uczeniu się na terenie kampusu i poza nim.

4. Wnioski

Wirtualna rzeczywistość może potencjalnie wpłynąć na nauczanie i uczenie się na kilka sposobów. Niektóre potencjalne korzyści wirtualnej rzeczywistości dla edukacji obejmują:

- **Zwiększone zaangażowanie i motywacja:** Wirtualna rzeczywistość może zapewnić wciągające i interaktywne doświadczenia edukacyjne, które mogą pomóc zaangażować uczniów i zwiększyć ich motywację do nauki.
- **Lepsze przyswajanie wiedzy:** Wirtualna rzeczywistość może zapewnić uczniom możliwość ćwiczenia i stosowania swojej wiedzy w realistycznych i wymagających środowiskach, co może pomóc w lepszym zrozumieniu i zapamiętaniu materiału.
- **Zwiększona dostępność:** Wirtualna rzeczywistość może zapewnić uczniom dostęp do doświadczeń edukacyjnych,

które mogą nie być możliwe w świecie fizycznym, takich jak symulacje złożonych lub niebezpiecznych środowisk.

- Wsparcie dla współpracy: Wirtualna rzeczywistość może wspierać wspólne uczenie się, umożliwiając uczniom interakcję ze sobą i z wirtualnymi obiektami we wspólnych wirtualnych przestrzeniach.

Istnieją jednak również pewne potencjalne wady korzystania z wirtualnej rzeczywistości w edukacji, w tym:

- Koszt i dostępność: Technologia rzeczywistości wirtualnej może być kosztowna i może nie być dostępna dla wszystkich uczniów.
- Kwestie techniczne: Systemy rzeczywistości wirtualnej mogą być złożone i mogą wymagać specjalistycznej wiedzy technicznej do konfiguracji i konserwacji.
- Potencjał rozpraszania uwagi: Środowiska rzeczywistości wirtualnej mogą być bardzo wciągające, co może prowadzić do odwrócenia uwagi uczniów od celów nauczania
- Potencjalne negatywne skutki: Niektóre badania sugerują, że rzeczywistość wirtualna może mieć negatywny wpływ na

uczących się, na przykład powodując chorobę lokomocyjną lub dezorientację.

-

Aby jednak stworzyć takie efekty, wirtualne środowiska nauki muszą być odpowiednio zaprojektowane. Powyższy przegląd (Rozdział 2) pokazał różne podejścia i wyniki w tym zakresie. Można je podsumować w następujący sposób:

Projekt przyjazny dla użytkownika: Środowisko edukacyjne VR powinno być łatwe w nawigacji i zapewniać jasne instrukcje dla uczniów. Powinno umożliwiać użytkownikom łatwe wykonywanie typowych czynności, takich jak przewijanie, pauzowanie i odtwarzanie. Krótkie instrukcje dotyczące korzystania z gogli VR i poruszania się po wirtualnej przestrzeni mogą być bardzo korzystne dla uczniów.

angażujące treści: Najlepszym sposobem na zainteresowanie uczniów wirtualną treścią jest uczynienie jej angażującą i interaktywną. Dołącz animacje, symulacje, łamigłówki lub quizy, które wymagają udziału uczniów.

jasne cele nauczania: Podobnie jak tradycyjne nauczanie, wirtualna nauka powinna mieć jasne cele. Upewnij się, że treści VR są zgodne z tymi celami nauczania i pomagają je osiągnąć.

4bezpieczeństwo: Upewnij się, że wirtualne środowisko jest bezpieczne dla uczniów. Zapewnienie wsparcia osobom,

które mogą cierpieć na chorobę lokomocyjną lub dyskomfort podczas korzystania z VR przez dłuższy czas.
ustrukturyzowana i kierowana nauka: Chociaż samodzielne uczenie się może być ważnym aspektem nauki VR, pewna forma ustrukturyzowanej i kierowanej nauki może być również korzystna, szczególnie w przypadku złożonych koncepcji.

realistyczne środowisko: Stwórz realistyczne i odpowiednie środowisko do nauki. Na przykład, jeśli uczysz o wydarzeniach historycznych, wirtualne środowisko, które przenosi uczniów w czasie, może promować zaangażowanie i zrozumienie.

mechanizmy informacji zwrotnej: Wdrożenie mechanizmów informacji zwrotnej, czy to w formie zaprogramowanej informacji zwrotnej za pośrednictwem oprogramowania VR, czy w formie informacji zwrotnej od nauczyciela.

integracja z innymi formatami nauczania: Lekcje VR nie powinny być samodzielne, ale zintegrowane z tradycyjnymi metodami nauczania online i fizycznymi, aby zapewnić wszechstronne doświadczenie edukacyjne.

dostępność: Upewnij się, że środowisko VR jest dostępne dla wszystkich uczniów, w tym osób niepełnosprawnych. Kluczowe jest rozważenie, w jaki sposób uczniowie z

upośledzeniem wzroku lub słuchu mogą poruszać się po środowisku.

Ogólnie rzecz biorąc, chociaż rzeczywistość wirtualna może potencjalnie poprawić doświadczenie nauczania i uczenia się, ważne jest, aby dokładnie rozważyć potencjalne korzyści i wady przed wdrożeniem rzeczywistości wirtualnej w środowisku edukacyjnym.

Literatura

- Adams, A., Feng, Y., Liu, J. C., & Stauffer, E. (2021). Potencjał nauczania, uczenia się i projektowania z wykorzystaniem rzeczywistości wirtualnej: Interdyscyplinarna analiza tematyczna. In B. Hokanson, M. Exter, A. Grincewicz, M. Schmidt, & A. A. Tawfik (Eds.), *Intersections Across Disciplines: Interdyscyplinarność i uczenie się* (s. 173-186). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-53875-0_14
- Aiello, P., D'Elia, F., Di Tore, S., & Sibilio, M. (2012). A constructivist approach to virtual reality for experiential learning. *E-Learning and Digital Media*, 9(3), 317-324.
- Atkinson, S. P. (2013). *Taxonomy Circles: Visualizing the Possibilities of Intended Learning Outcomes*. *Learning and Teaching Working Papers* 14. <https://sijen.com/wp-content/uploads/2015/01/taxonomy-circles-atkinson-ug13.pdf>.
- Beck, D., Morgado, L., & O'Shea, P. (2023). Praktyki i strategie edukacyjne z immersyjnymi środowiskami edukacyjnymi: Mapowanie recenzji dotyczących korzystania z Metaverse. *IEEE Transactions on Learning Technologies*.
- Cao, Y., Ng, G.-W., & Ye, S.-S. (2023). Projektowanie i ocena immersyjnego środowiska uczenia się w rzeczywistości wirtualnej: Systematyczny przegląd literatury. *Sustainability*, 15(3), 1964. <https://doi.org/10.3390/su15031964>
- Christ, O., Sambasivam, M., Roos, A., & Zahn, C. (2022). Uczenie się w immersyjnej rzeczywistości wirtualnej: Jak podejście 4E Cognition pasuje do wirtualnych ustawień dydaktycznych? *Human Interaction, Emerging Technologies and Future Systems V: Proceedings of the 5th International Virtual Conference on Human Interaction and Emerging Technologies, IHiet 2021, August 27-29, 2021 and the 6th IHiet: Future Systems (IHiet-FS 2021), 28-30 października 2021 r., Francja*.
- Fowler, C. (2015). Wirtualna rzeczywistość i nauka: Gdzie jest pedagogika? *British Journal of Educational Technology*, 46(2), 412-422.
- Goodwin, M. S., Wiltshire, T., & Fiore, S. M. (2015). Applying Research in the Cognitive Sciences to the Design and Delivery of Instruction in Virtual Reality Learning Environments. In (pp. 280-291). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-21067-4_29
- Hamilton, D., McKechnie, J., Edgerton, E., & Wilson, C. (2021). Immersyjna rzeczywistość wirtualna jako narzędzie pedagogiczne w edukacji: systematyczny przegląd literatury na temat ilościowych efektów uczenia się i projektowania eksperymentalnego. *Journal of Computers in Education*, 8(1), 1-32. <https://doi.org/10.1007/s40692-020-00169-2>
- Hartmann, C., & Bannert, M. (2022). Lernen in virtuellen Räumen: Konzeptuelle Grundlagen und Implikationen für künftige Forschung. *MedienPädagogik: Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung*, 47(AR/VR - Part 1), 373-391. <https://doi.org/10.21240/mpaed/47/2022.04.18.X>
- Helbo, J., & Knudsen, M. (2004). *Virtual learning environments and learning forms - experiments in ICT-based learning* Information Technology Based Proceedings of the Fifth International Conference on Higher Education and Training, 2004. ITHET 2004., <http://dx.doi.org/10.1109/ITHET.2004.1358221>
- Holopainen, J., Lähtevänoja, A. J., Mattila, O., Södervik, I., Pöyry, E., & Parvinen, P. (2020). Badanie efektów uczenia się przy użyciu różnych technologii: Proponowanie zasad projektowania środowisk uczenia się w rzeczywistości wirtualnej. *Proceedings of the 53rd Annual Hawaii International Conference on System Sciences*,

- Howard, R. A., Carver, C. A., & Lane, W. D. (1996). *Felder's learning styles, Bloom's taxonomy, and the Kolb learning cycle: tying it all together in the CS2 course*. Proceedings of the twenty-seventh SIGCSE technical symposium on Computer science education, Philadelphia, Pennsylvania, USA. <https://doi.org/10.1145/236452.236545>
- Kerres, M. (2005). Gestaltungsorientierte Mediendidaktik und ihr Verhältnis zur Allgemeinen Didaktik. In B. Dieckmann & P. Stadtfeld (Eds.), *Allgemeine Didaktik im Wandel*. Klinkhardt.
- Kerres, M. (2021). *Didaktik. Lernangebote gestalten*. Waxmann/UTB.
- Kerres, M., & de Witt, C. (2011). Zur (Neu-) Positionierung der Mediendidaktik: Handlungs- und Gestaltungsorientierung in der Medienpädagogik. In H. Moser, P. Grell, & H. Niesyto (Eds.), *Medienbildung und Medienkompetenz. Beiträge zu Schlüsselbegriffen der Medienpädagogik*. (pp. 259-270).
- Kerres, M., Mulders, M., & Buchner, J. (2022). Virtuelle Realität: Immersion als Erlebnisdimension beim Lernen mit visuellen Informationen. *MedienPädagogik: Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung*, 47(AR/VR - Part 1), 312-330. <https://doi.org/10.21240/mpaed/47/2022.04.15.X>
- Kron, F. W., & Sofos, A. (2003). *Mediendidaktik: Neue Medien in Lehr- und Lernprozessen*. Ernst Reinhardt Verlag.
- Krüger, J. M., & Bodemer, D. (2022). Zastosowanie i badanie zasad projektowania multimediów w środowiskach nauczania rzeczywistości rozszerzonej. *Information*, 13(2), 74. <https://doi.org/10.3390/info13020074>
- Mulders, M., Buchner, J., & Kerres, M. (2020). Ramy wykorzystania immersyjnej rzeczywistości wirtualnej w środowiskach edukacyjnych. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 15(24), 208-224.
- Nelson, B. C., Ketelhut, D. J., Kim, Y., Foshee, C., & Slack, K. (2013). Design Principles for Creating Educational Virtual Worlds. In C. Mouza & N. Lavigne (Eds.), *Emerging Technologies for the Classroom: A Learning Sciences Perspective* (s. 205-222). Springer New York. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-4696-5_14
- Nopriana, T., Herman, T., & Martadiputra, B. A. P. (2023). Cyfrowy projekt dydaktyczny: Rola przeszkód w nauce w projektowaniu cyfrowego modułu kombinatoryki dla studentów zawodowych. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 17(2).
- Parong, J., & Mayer, R. E. (2018). Nauka przedmiotów ścisłych w immersyjnej rzeczywistości wirtualnej. *Journal of Educational Psychology*, 110(6), 785.
- Petko, D. (2020). *Einführung in die Mediendidaktik: Lehren und Lernen mit digitalen Medien*. Beltz.
- Qvist, P., Kangasniemi, T., Palomäki, S., Seppänen, J., Joensuu, P., Natri, O., Närhi, M., Palomäki, E., Tiitu, H., & Nordström, K. (2015). Projektowanie wirtualnych środowisk edukacyjnych: Learning Analytics and Identification of Affordances and Barriers. *International Journal of Engineering Pedagogy (IJEP)*, 5(4), 64. <https://doi.org/10.3991/ijep.v5i4.4962>
- Radianti, J., Majchrzak, T. A., Fromm, J., & Wohlgenannt, I. (2020). Systematyczny przegląd immersyjnych aplikacji rzeczywistości wirtualnej dla szkolnictwa wyższego: Elementy projektu, wyciągnięte wnioski i program badań. *Computers & Education*, 147, 103778. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103778>
- Tahiri, Y., Florian, L., & Hartmann, M. (2022). Intuicyjne gesty maszynowe: Designprinzipien zur Entwicklung einer dynamischen Geometriesoftware im virtuellen Raum. *MedienPädagogik: Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung*, 47(AR/VR - Part 1), 94-117. <https://doi.org/10.21240/mpaed/47/2022.04.05.X>
- Véliz Salazar, M. I., & Gutiérrez Marfileño, V. E. (2021). Modele nauczania dotyczące dobrych praktyk nauczania w wirtualnych klasach. *Apertura*, 13(1), 150-165. <https://doi.org/10.32870/ap.v13n1.1987>
- Wang, R., Lowe, R., Newton, S., & Kocatürk, T. (2020). Złożoność zadań i style uczenia się w zlokalizowanych wirtualnych środowiskach uczenia się dla szkolnictwa wyższego w budownictwie. *Automation in Construction*, 113, 103148.
- Zender, R., Buchner, J., Schäfer, C., Wiesche, D., Kelly, K., & Tüshaus, L. (2022). Virtual Reality für Schüler:innen: Ein "Beipackzettel" für die Durchführung

immersiver Lernszenarien im schulischen Kontext. *MedienPädagogik: Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung*, 47(AR/VR - Part 1), 26-52.
<https://doi.org/10.21240/mpaed/47/2022.04.02.X>



MODUŁ 6
Metodologia środowiska VR
(perspektywa nauczyciela)

1. Tworzenie pozytywnej atmosfery w klasie VR

Czynności:

1. **Ustal jasne oczekiwania:** Jasno komunikuj oczekiwania dotyczące zachowania w wirtualnej klasie. Pomaga to stworzyć pełne szacunku i uporządkowane środowisko, w którym uczniowie rozumieją standardy postępowania.
2. **Wspieranie współpracy:** Podkreśl znaczenie współpracy i pracy zespołowej w środowisku VR. Zachęcaj uczniów do współpracy, dzielenia się spostrzeżeniami i uczenia się od siebie nawzajem.
3. **Promowanie inkluzywności:** Upewnij się, że Twoja klasa VR jest dostępna dla wszystkich uczniów, w tym osób niepełnosprawnych. Zapewnij alternatywne sposoby uczestnictwa, jeśli VR nie jest dostępna dla niektórych osób.
4. **Używaj lodołamaczy:** Rozpocznij sesje VR od przełamywania lodów lub działań budujących zespół, aby pomóc uczniom poczuć się bardziej komfortowo i połączyć się w wirtualnej przestrzeni. Może to promować poczucie wspólnoty.

Zakazy:

1. **Nie ignoruj dynamiki społecznej: Pamiętaj o** dynamice społecznej w środowisku VR. Szybko rozwiązuj kwestie takie jak wykluczenie, kliki lub konflikty, aby utrzymać pozytywną atmosferę.

Unikaj przeładowania treścią: Unikaj przytłaczania uczniów zbyt dużą ilością treści lub informacji podczas jednej sesji VR. Może to prowadzić do przeciążenia poznawczego i zmniejszenia zaangażowania.

Nie ignoruj informacji zwrotnych: Słuchaj opinii i obaw studentów, nawet jeśli wydają się one mało istotne. Natychmiastowe zajęcie się tymi kwestiami pokazuje, że cenisz ich wkład i jesteś zaangażowany w ich naukę.

2. Zapewnienie równego uczestnictwa

Czynności:

1. **Przypisywanie ról:** Przypisanie określonych ról lub zadań w ramach doświadczenia VR zapewnia, że każdy uczeń

aktywnie uczestniczy w procesie. Na przykład jeden uczeń może być odpowiedzialny za nawigację, podczas gdy inny koncentruje się na gromadzeniu danych.

Rotacja ról: Regularnie zmieniaj przypisane role, aby dać wszystkim uczniom możliwość podjęcia różnych obowiązków. Zapobiega to monopolizowaniu określonej roli przez pojedynczego ucznia.

Wykorzystaj grywalizację: Włącz elementy grywalizacji, takie jak punkty, nagrody lub tabele wyników, aby motywować do uczestnictwa. Wyróżniaj i nagradzaj uczniów, którzy aktywnie wnoszą swój wkład.

Zapewnienie równych szans: Upewnij się, że każdy uczeń ma równe szanse na odkrywanie i przewodzenie w środowisku VR. Zachęcaj nieśmiałych lub cichszych uczniów do pełnienia ról przywódczych.

Zakazy:

1. **Unikaj faworyzowania: Bądź** bezstronny i unikaj faworyzowania określonych uczniów lub grup. Upewnij się, że wszyscy uczniowie są traktowani sprawiedliwie i otrzymują równe szanse uczestnictwa.

Nie pozwól jednemu uczniowi dominować: Nie pozwól, by jeden uczeń zdominował doświadczenie VR ze szkodą dla

innych. Zachęcaj wszystkich do zrównoważonego udziału i wkładu.

3. Radzenie sobie z potencjalnymi problemami i tarciami

1. **Rozwiązywanie konfliktów:** Bądź przygotowany do konstruktywnego rozwiązywania konfliktów lub nieporozumień między uczniami. Zachęcaj do otwartej komunikacji w celu rozwiązywania problemów.
2. **Poszukiwanie informacji zwrotnych:** Aktywnie szukaj informacji zwrotnych od uczniów na temat ich doświadczeń w klasie VR. Regularne ankiety lub dyskusje mogą pomóc w identyfikacji i wczesnym rozwiązywaniu problemów.
3. **Zapewnienie wsparcia technicznego:** Upewnij się, że wsparcie techniczne jest łatwo dostępne, aby pomóc uczniom w przypadku problemów ze sprzętem VR, usterek oprogramowania lub problemów z łącznością.

Zakazy:

1. **Nie ignoruj problemów:** Niezwłocznie rozwiąż wszelkie problemy lub konflikty między uczniami. Ignorowanie problemów może prowadzić do negatywnej atmosfery w klasie i zmniejszenia zaangażowania.

Unikaj obwiniania: Gdy pojawiają się problemy techniczne, unikaj obwiniania poszczególnych uczniów. Skup się na znajdowaniu rozwiązań i zapewnianiu wsparcia, zamiast przypisywać winę.

4. Pomoc uczniom z problemami zdrowotnymi (np. drgawki)

Czynności:

1. **Dokumentacja medyczna:** Poproś uczniów ze znanymi problemami zdrowotnymi, takimi jak epilepsja, o udostępnienie odpowiedniej dokumentacji medycznej i wytycznych. Informacje te pomogą ci podejmować świadome decyzje dotyczące doświadczeń VR.

Protokół awaryjny: Ustanowienie jasnego protokołu awaryjnego dotyczącego postępowania w przypadku incydentów związanych ze zdrowiem. Upewnij się, że wszyscy studenci, asystenci nauczyciela i personel techniczny są świadomi tego protokołu.

Zapewnienie ostrzeżeń: Wyświetlaj ostrzeżenia o epilepsji i upewnij się, że wszystkie używane treści VR są zgodne z

wytycznymi dotyczącymi dostępności i zawierają odpowiednie ostrzeżenia dotyczące potencjalnie wyzwalających treści.

Zakazy:

1. **Nie ignoruj problemów zdrowotnych:** Nigdy nie lekceważ obaw zdrowotnych ani nie podejmuj odpowiednich środków ostrożności w przypadku uczniów ze schorzeniami. Bezpieczeństwo zawsze powinno być najwyższym priorytetem.
2. **Unikaj nieodpowiednich ostrzeżeń:** Nigdy nie używaj treści VR bez odpowiednich ostrzeżeń o epilepsji lub nie zapewnij niezbędnych udogodnień dla uczniów o określonych potrzebach zdrowotnych.

5. Sprawianie, by lekcje VR były zabawne

Czynności:

1. **Wykorzystaj wciągającą narrację:** Twórz doświadczenia VR, które zawierają wciągające elementy narracji. Zaangażuj uczniów za pomocą fascynujących narracji,

które sprawią, że treść będzie bardziej zrozumiała i zapadająca w pamięć.

2. **Elementy interaktywne:** Uwzględnij elementy interaktywne, takie jak quizy, łamigłówki lub wyzwania w środowisku VR. Interaktywne działania utrzymują zaangażowanie uczniów i zachęcają ich do aktywnego uczestnictwa.
3. **Zróżnicowane środowiska:** Oferuj zróżnicowane środowiska VR, aby lekcje były stymulujące wizualnie i zapobiegały monotonii. Różne ustawienia mogą zwiększyć zaangażowanie i utrwalić informacje.
4. **Zachęcaj do eksploracji:** Zapewnij uczniom swobodę eksploracji i interakcji z wirtualnym światem. Zachęcaj ich do odkrywania i uczenia się poprzez działanie w środowisku VR

Zakazy:

1. **Unikaj powtórzeń:** Powstrzymaj się od tworzenia powtarzalnych lub monotonicznych doświadczeń VR, które mogą prowadzić do braku zainteresowania i nudy. Zachowaj równowagę między treścią a zaangażowaniem.
2. **Nie przeciążaj:** Unikaj przeciążania środowiska VR nadmierną ilością informacji lub zadań. Zawartość

powinna być łatwa do opanowania, aby zapobiec przeciążeniu poznawczemu, które może utrudniać naukę.

6. Motywowanie uczniów do dalszego odkrywania VR

Czynności:

1. **Pokaż możliwości:** Podziel się historiami sukcesu i przykładami tego, jak technologia VR pozytywnie wpłynęła na rozwój akademicki i zawodowy studentów. Przykłady z życia wzięte mogą zainspirować do dalszych poszukiwań.
2. **Przydzielanie projektów VR:** Zachęcaj studentów do tworzenia własnych projektów VR lub badania tematów związanych z ich kursem. Zadania wymagające rozwoju VR lub badań mogą stymulować zainteresowanie.
3. **Udostępnianie zasobów:** Zaoferuj dodatkowe zasoby, samouczki lub linki do społeczności VR i wydarzeń dla uczniów zainteresowanych odkrywaniem VR poza klasą. Pokaż im bogactwo dostępnych możliwości.

Zakazy:

1. **Nie wymuszaj eksploracji:** Unikaj zmuszania uczniów do eksploracji VR, jeśli nie są tym zainteresowani. Zamiast tego zapewnij zachęty i możliwości dla tych, którzy są naprawdę ciekawi.
2. **Unikaj zaniedbań:** Nie zaniedbuj uczniów, którzy początkowo mogą nie wyrażać zainteresowania VR. Zachowaj podejście integracyjne i zapewnij zasoby do eksploracji, jeśli zmienią zdanie.



MODUŁ 7

Jak wdrożyć scenariusz nauczania w modelu VRLE

1. Rejestracja

Pierwszy etap procesu rejestracji VRChat wymaga od użytkowników przejścia na oficjalną stronę internetową <https://hello.vrchat.com/>.

Rysunek 1: Strona internetowa VRChat

Następnie użytkownicy powinni wybrać menu *logowania* znajdujące się w prawym górnym rogu strony.

Rysunek 2: Menu logowania VRChat

Kolejny etap procesu rejestracji wymaga od użytkowników podania swoich danych rejestracyjnych za pośrednictwem formularza rejestracyjnego udostępnionego przez stronę VRChat.

Rysunek 3: Tworzenie konta VRChat

2. Wersja na komputery stacjonarne

Instalacja

Aby uzyskać dostęp do dowolnej wersji platformy VRChat, użytkownicy muszą pobrać, zainstalować i zarejestrować się w usłudze STEAM. W tym celu użytkownicy muszą odwiedzić stronę

<https://store.steampowered.com/> i pobrać STEAM, wybierając opcję Zainstaluj Steam znajdującą się w prawym górnym rogu strony.

Rysunek 4: Menu instalacji STEAM.

Po zainstalowaniu STEAM użytkownicy muszą go uruchomić i utworzyć nowe konto STEAM. Konto to wymaga od użytkowników wybrania nazwy użytkownika i hasła wraz z adresem e-mail, który będzie musiał zostać później zweryfikowany. W tym celu STEAM wyśle automatyczną wiadomość e-mail po rejestracji, aby użytkownicy mogli zweryfikować swoje konto.

Rysunek 5: Tworzenie konta STEAM

Na koniec użytkownicy muszą uruchomić STEAM znajdujący się na ich komputerach osobistych, zalogować się na swoje nowo utworzone konto, wyszukać VRChat w opcji Sklep w STEAM i wybrać go.

Rysunek 6: Wybór VRChat do STEAM

Po wybraniu VRChat użytkownicy muszą wybrać opcję *Play Now* i zainstalować VRChat, wybierając lokalizację instalacji i wybierając *Next*. Zaleca się zainstalowanie VRChat w domyślnej lokalizacji.

Rysunek 7: Instalacja VRChat przy użyciu STEAM

Po zakończeniu procesu instalacji użytkownicy mogą wybrać VRChat w opcji *LIBRARY* w STEAM i wybrać *Play*, aby go uruchomić.

Rysunek 8: Uruchomienie VRChat za pośrednictwem STEAM

VRChat oferuje dwie oddzielne opcje dostępu dla komputerów stacjonarnych. Jedna odnosi się do trybu *STEAM VR*, który obsługuje wyświetlacze montowane na głowie wymagające połączenia z komputerem stacjonarnym VR-Ready (np. HTC Vive, Oculus Rift S itp.). Druga opcja odnosi się do dostępu stacjonarnego i jest oznaczona jako *Non-VR*. W tym miejscu należy zauważyć, że zaleca się zapoznanie się ze specyfiką VRChat przy użyciu wersji stacjonarnej przed uzyskaniem dostępu do niej za pośrednictwem wyświetlacza montowanego na głowie, ponieważ różnią się one jedynie pod względem używanego sprzętu, a nie podstawowej funkcjonalności. Aby uzyskać dostęp do wersji VRChat bez VR, użytkownicy muszą ją wybrać i nacisnąć *PLAY*.

Rysunek 9: Wybór trybu VRChat Non-VR w STEAM

Proces logowania

Aby zalogować się do VRChat, użytkownicy muszą wybrać opcję konta VRChat i podać swoją nazwę użytkownika i hasło wybrane podczas procesu rejestracji opisanego powyżej. Należy pamiętać, że konto STEAM i konto VRChat to dwa oddzielne konta. Powodem nieużywania konta STEAM do rejestracji w VRChat jest to, że posiadanie dwóch oddzielnych kont zwiększa bezpieczeństwo, ponieważ jeśli konto STEAM zostanie utracone, konto VRChat może być nadal dostępne. Co więcej, konta STEAM nie obsługują dostępu do VRChat za pomocą samodzielnego wyświetlacza montowanego na głowie, takiego jak Oculus Quest 2.

Rysunek 10: Wybór konta VRChat.

Rysunek 11: Nazwa użytkownika VRChat

Rysunek 12: Hasło VRChat

Po pomyślnym zalogowaniu się do VRChat, użytkownicy będą musieli nacisnąć Go! aby odwiedzić świat domowy VRChat i zacząć z niego korzystać. W tym miejscu należy zauważyć, że pobranie świata domowego VRChat może zająć trochę czasu, zanim opcja Go! stanie się dostępna.

Rysunek 13: Wizyta w świecie domowym VRChat.

Nawigacja, wybór awatara i panel startowy

Powyższy proces pozwoli użytkownikom odwiedzić świat VRChat Home. Jest to pierwszy świat, który odwiedza każdy użytkownik VRChat i zawiera podstawowe narzędzia VRChat. Użytkownicy muszą przejść przez te narzędzia, aby efektywnie korzystać z VRChat w przyszłości. Podczas korzystania z wersji VRChat Non-VR użytkownicy mogą używać przycisków klawiatury (W, A, S, D) do poruszania się, a myszki do rozglądania się. Wersja VRChat Non-VR została zaprojektowana tak, aby działać jako uproszczona gra pierwszoosobowa, w której pole widzenia użytkowników jest również ich kierunkiem ruchu. Mówiąc prościej, użytkownicy poruszają się w kierunku, w którym patrzą na świat VR. Ponadto użytkownicy mogą nacisnąć i przytrzymać przycisk "V" na klawiaturze, aby rozmawiać z innymi użytkownikami za pośrednictwem mikrofonu komputera stacjonarnego.

Rysunek 14: VRChat Home world

Pierwszą rzeczą, jaką użytkownik musi zrobić w świecie domowym VRChat, jest obserwowanie swojego awatara. Aby to zrobić,

użytkownik musi przejść przed lustrem znajdującym się w świecie domowym VRChat, a jego odbicie pojawi się automatycznie.

Rysunek 15: Lustro VRChat.

Użytkownicy mogą następnie użyć myszy, aby wybrać inny awatar z menu *Awatary* obok lustra świata domowego VRChat. Spowoduje to natychmiastową zmianę wyglądu użytkownika, która będzie widoczna dla lustra i innych użytkowników.

Rysunek 16: Awatary VRChat.

Awatary mogą być również wybierane poprzez *Launch Pad*, który jest główną opcją menu VRChat. *Launch Pad* można przełączać, naciskając przycisk *Escape* na klawiaturze komputera stacjonarnego.

Rysunek 17: VRChat Launch Pad

Po otwarciu panelu startowego użytkownicy mogą wybrać kategorię awatara (zaleca się korzystanie z publicznych awatarów dostępnych dla wszystkich graczy), a następnie wybrać awatar i zastosować go za pomocą opcji *Zmień w awatara*.

Rysunek 18: Wybór awatara przez VRChat

Każda ikona awatara zawiera opcję PC i/lub Quest w prawym górnym rogu. Ikona ta wskazuje zdolność modelu awatara do wyświetlania zarówno na platformie PC, jak i Oculus Quest. Dlatego zdecydowanie zaleca się, aby użytkownicy wybierali awatary, które są obsługiwane na obu platformach, aby móc komunikować się z użytkownikami zarówno platform PC, jak i Oculus Quest.

Rysunek 19: Obsługa awatarów VRChat PC/Quest

Bezpieczeństwo i ustawienia

Kolejnym ważnym czynnikiem VRChat jest bezpieczeństwo. VRChat oferuje graczom różne poziomy zaufania (*Odwiedzający* -> *Nowy użytkownik* -> *Użytkownik* -> *Znany użytkownik* - *Zaufany użytkownik*) w oparciu o czas spędzony przez użytkowników w VRChat i ich ogólne zachowanie. Następnie pozwala użytkownikom wybrać, które funkcje będą widoczne z każdej kategorii zaufania. Aby uzyskać pełne doświadczenie VRChat, użytkownicy muszą przełączyć *Launch Pad*, wybrać *Bezpieczeństwo*, wybrać *Niestandardowe*, wybrać każdą kategorię użytkownika (w tym kategorię *Znajomi*) i zezwolić na każdą funkcję, taką jak *Głos*, *Awatar* itp. Wreszcie, aby zastosować te zmiany, użytkownicy muszą wybrać opcję *Użyj tego poziomu osłony*.

Rysunek 20: Wybór wersji VRChat na komputery stacjonarne w STEAM

Opcje audio VRChat są również dostępne z poziomu Launch Pad. Tam użytkownicy mogą dostosować czułość mikrofonu lub wybrać inny mikrofon do użycia w VRChat.

Rysunek 21: Ustawienia dźwięku VRChat.

Odwiedzanie światów

VRChat oferuje setki różnych światów do odwiedzenia przez użytkowników. Aby odwiedzić świat, użytkownicy muszą przełączyć swój Launch Pad, wybrać opcję *Worlds*, wybrać dostępny świat, a na koniec nacisnąć *Join*, aby go odwiedzić.

Rysunek 22: Światy VRChat

Następnie VRChat pobierze wybrany świat. Po zakończeniu tego procesu użytkownicy muszą nacisnąć przycisk *Go!*, aby odwiedzić świat.

Rysunek 23: Światy VRChat

Inną opcją umożliwiającą użytkownikom odwiedzenie świata w VRChat jest *Portal*. Użytkownicy mogą postępować zgodnie z tym samym procesem, co opisano powyżej, ale zamiast wybierać opcję *Dołącz*, aby odwiedzić świat, mogą wybrać opcję *Upuść portal*, aby

otworzyć bramę do wybranego świata. Portal będzie dostępny przez 30 sekund, a użytkownicy mogą po prostu przejść przez niego, aby odwiedzić świat, do którego stanowi bramę.

Rysunek 24: Portale VRChat

Użytkownik może przełączyć swój Launch Pad i wybrać opcję *Go Home*, aby powrócić do świata domowego VRChat. Ponadto użytkownicy mogą przenosić się ze świata do świata za pomocą narzędzi opisanych powyżej bez konieczności wcześniejszego powrotu do świata głównego VRChat.

Rysunek 25: Świat domowy VRChat

Společnościowe aspekty VRChat

Najważniejszym aspektem VRChat jest socjalizacja z innymi użytkownikami. Najlepszym sposobem na nawiązanie znajomości w VRChat jest odwiedzanie światów i interakcja z innymi ludźmi. Następnie użytkownicy mogą przełączyć swój Launch Pad, wybrać opcję *Social*, wybrać opcję *In Room*, aby zobaczyć innych użytkowników w tym samym świecie, wybrać ich ikonę, a na koniec użyć *Friend Request*, aby poprosić innych użytkowników, aby zostali ich przyjaciółmi.

Rysunek 26: Prośba o dodanie do znajomych VRChat

W razie potrzeby użytkownicy mogą wybrać opcję *wyszukiwania użytkowników* z menu społecznościowego VRChat, aby wyszukiwać osoby według ich nazwy użytkownika.

Rysunek 27: Wyszukiwanie użytkownika VRChat

Z tego samego menu użytkownicy mogą sprawdzić lokalizacje swoich znajomych, aby ich odwiedzić, wraz z listą znajomych online/offline.

Rysunek 28: Listy znajomych VRChat

Gdy użytkownik otrzyma zaproszenie do grona znajomych, na dole ekranu pojawi się krótka wiadomość. Dostęp do zaproszeń do znajomych można uzyskać za pośrednictwem Launch Pad, wybierając panel *powiadomień* u dołu ekranu. Tam użytkownicy mogą zaakceptować lub odrzucić zaproszenie do grona znajomych.

Rysunek 29: Akceptacja zaproszenia do grona znajomych VRChat

Po zakończeniu procesu zapraszania do grona znajomych, znajomy może zaprosić użytkowników do dołączenia do niego w danym świecie. Zaproszenie pojawi się jako powiadomienie i będzie dostępne

z poziomu panelu startowego, gdzie użytkownicy mogą zaakceptować lub odrzucić zaproszenie.

Rysunek 30: Zaproszenie do dołączenia do świata

Po zaakceptowaniu użytkownicy zostaną przeniesieni do świata, w którym znajduje się ich znajomy, dzięki czemu będą mogli ze sobą rozmawiać i wchodzić w interakcje.

Użytkownicy mogą zapraszać znajomych, aby dołączyli do nich na światach VRChat. Aby to zrobić, użytkownicy muszą otworzyć Launch Pad i wybrać świat. Następnie użytkownicy muszą wybrać opcję *New Instance*. *Pozwoli to* użytkownikom na utworzenie instancji dowolnego publicznego świata VRChat, na którym będą mieli kontrolę nad poziomami dostępu, jak wyjaśniono poniżej. Instancje są nieocenionym narzędziem pozwalającym użytkownikom na zwiększenie prywatności świata, z którym wchodzi w interakcję, zezwalając niektórym użytkownikom na dołączenie.



Rysunek 31: Znany VRChat w tym samym świecie

Rysunek 32: Tworzenie instancji świata VRChat.

Spowoduje to przejście do menu opcji instancji, w którym użytkownicy mogą wybrać poziomy dostęp do świata, który zamierzają utworzyć. Obejmuje to *instancje publiczne*, w których każdy użytkownik może dołączyć w dowolnym momencie, *instancje Friends+*, w których każdy znajomy lub znajomy znajomego może dołączyć, *instancje Friends*, w których tylko znajomi mogą dołączyć, *instancje Invite+*, w których tylko zaproszeni użytkownicy mogą dołączyć i akceptować prośby o dołączenie od innych użytkowników, i wreszcie *instancje Invite*, w których tylko zaproszeni użytkownicy mogą dołączyć i tylko twórca instancji może akceptować prośby o dołączenie. Dla początkujących użytkowników zaleca się tworzenie

instancji *Invite*, aby móc w pełni kontrolować, którzy użytkownicy mają do nich dostęp.

Rysunek 33: Poziomy dostęp do instancji świata VRChat.

Po utworzeniu instancji użytkownicy mogą przełączyć swój Launch Pad, wybrać opcję społecznościową, znaleźć znajomego online i wysłać mu zaproszenie (zawierające wiadomość lub nie), aby dołączył do ich świata.

Rysunek 34: Zaproszenie VRChat do dołączenia do świata

Zaproszeni użytkownicy otrzymają swoje zaproszenia jako powiadomienia (jak opisano na rysunku 30) i będą mogli dołączyć do świata, do którego zostali zaproszeni, akceptując je.

Rysunek 35: Użytkownik VRChat pojawiający instancję świata po zaakceptowaniu zaproszenia.

Na koniec należy wspomnieć, że użytkownicy mogą postępować zgodnie z tym samym procesem zapraszania, aby zaprosić dowolnego znajomego w dowolnej publicznej instancji dowolnego świata. Jednak te same światy publiczne mają ograniczenia tej możliwości.

Użytkownicy komputerów stacjonarnych mogą wykonywać różne wyrażenia za pośrednictwem swoich awatarów, naciskając przycisk R i wybierając wyrażenie lub emoji, które mają być przekazywane innym pobliskim użytkownikom.

Rysunek 38: Wyrażenia/emojis VRChat

Interakcja

Interakcja z przedmiotami jest inna dla każdego świata gry. VRChat oferuje celownik na środku ekranu, który jest używany jako wskaźnik do celowania w określone przedmioty w światach VRChat w celu interakcji z nimi.

Rysunek 36: Krzyżyk VRChat

Najczęstsze sposoby interakcji obejmują kliknięcie lub przytrzymanie przycisku myszy.

Rysunek 37: Interakcje VRChat

3. Wciągająca wersja VR

Podłączanie Oculus Quest 2 do telefonu komórkowego

Aby korzystać z Oculus Quest 2 HMD, użytkownicy muszą pobrać aplikację Oculus z App Store lub Google Play, włączyć usługi Bluetooth i lokalizacji na swoim urządzeniu mobilnym oraz zalogować

się do aplikacji Oculus za pomocą konta na Facebooku lub Instagramie. Ponadto, jeśli jest to preferowane, użytkownicy mogą utworzyć własne konto Oculus przy użyciu swojego adresu e-mail. Następnie użytkownicy muszą włączyć swoje urządzenie Oculus Quest 2, podłączyć je do źródła zasilania za pomocą kabla USB, wybrać przycisk menu w prawym górnym rogu aplikacji Oculus, wybrać menu urządzeń i wybrać opcję parowania Oculus Quest 2 na liście urządzeń.

Urządzenie mobilne będzie komunikować się z urządzeniem Oculus Quest 2 i parować się z nim. Użytkownicy muszą postępować zgodnie ze szczegółowymi instrukcjami parowania (np. wybrać preferowany język, połączyć się z Wi-Fi itp.) Po zakończeniu procesu użytkownicy zostaną poproszeni o utworzenie opiekuna. Pozwoli to Oculus Quest 2 ustawić poziom podłogi i dostępną przestrzeń do zabawy, zapewniając użytkownikom bezpieczeństwo. Proces jest bardzo łatwy do naśladowania, a Oculus Quest 2 HMD zapewni szczegółowe instrukcje.

Rysunek 39: Podłącz Quest 2 do telefonu komórkowego

Rysunek 40: Oculus Quest 2 Guardian

Instalacja VRChat

Po skonfigurowaniu urządzeń Oculus Quest 2 użytkownicy muszą wybrać prawy przycisk menu kontrolera, przejść do biblioteki aplikacji Oculus i wyszukać VRChat za pomocą wirtualnej klawiatury i przycisku spustowego lewego kontrolera.

Rysunek 41: Instalacja VRChat

Rysunek 42: Klawiatura wirtualna.

Użytkownicy mogą wybrać ikonę VRChat, aby zainstalować ją na swoim urządzeniu Oculus Quest 2.

Rysunek 43: Instalacja VRChat

Na koniec użytkownicy mogą powrócić do biblioteki aplikacji i wybrać VRChat, aby go uruchomić.

Rysunek 44: Uruchomienie VRChat z biblioteki aplikacji

Uruchamianie VRChat

Uruchomienie VRChat w Oculus Quest 2 poprosi użytkowników o zalogowanie się do niego przy użyciu konta VRChat. W tym miejscu należy zauważyć, że użytkownicy mogą również zalogować się do

VRChat za pomocą swojego konta Oculus, ale nie jest to zalecane, ponieważ utrata konta Oculus uniemożliwi użytkownikom dostęp do ich konta VRChat.

Rysunek 45: Logowanie do VRChat przy użyciu konta VRChat

Pierwszym światem, który użytkownicy odwiedzają po zalogowaniu się do VRChat za pomocą Oculus Quest 2, jest samouczek VRChat. Niemniej jednak, w przypadku tego podręcznika, użytkownikom zaleca się pominięcie samouczka, ponieważ kolejne kroki dokładnie poprowadzą ich przez podstawowe funkcje VRChat.

Rysunek 46: Samouczek VRChat

Użytkownicy zostaną następnie poproszeni o wybranie techniki poruszania się. VRChat obsługuje *Holoport* i *Pierwszą Osobę*. Użytkownikom zaleca się korzystanie z Holoport, ponieważ mogą wskazywać i teleportować się po światach VRChat. Technika lokomocji pierwszoosobowej odnosi się do używania joysticka do poruszania się po światach VRChat. Niemniej jednak przebywanie w tym samym miejscu w świecie rzeczywistym i poruszanie się w świecie wirtualnym podczas symulacji chodzenia powoduje cyberchorobę u wielu użytkowników. Dlatego zaleca się użytkownikom korzystanie z Holoportu.

Rysunek 47: Ustawienia lokomocji VRChat

Użytkownicy mogą przesunąć lewy joystick kontrolera w górę, wskazać miejsce, do którego chcą się przenieść i zwolnić go, aby to zrobić. Podczas pierwszego świata VRChat użytkownicy muszą przejść do strzałki znajdującej się na końcu świata, aby móc kontynuować korzystanie z VRChat.

Rysunek 48: Lokomocja VRChat

Na koniec użytkownicy zostaną poproszeni o odwiedzenie świata VRChat za pomocą portalu. Użytkownikom zaleca się korzystanie ze świata Home podczas korzystania z VRChat po raz pierwszy.

Rysunek 49: Światy VRChat

Awatary i światy VRChat

Od tego momentu funkcjonalność VRChat jest dokładnie taka sama, jak wersja Desktop przedstawiona powyżej. Najpierw użytkownicy mogą użyć funkcji Holoport, aby odwiedzić lustro świata domowego i sprawdzić swój awatar. Mogą również zmieniać awatary za pomocą menu awatara w świecie domowym, używając prawego spustu kontrolera, aby je wybrać.

Rysunek 50: Lokomocja VRChat

Użytkownicy mogą również zmieniać awatary za pomocą Launch Pad. Aby uzyskać dostęp do Launch Pad, użytkownicy muszą nacisnąć przycisk menu na lewym kontrolerze, a następnie użyć przycisku spustu na prawym kontrolerze, aby wybrać elementy menu. Użytkownikom zaleca się ustawienie poziomów bezpieczeństwa zgodnie z opisem w sekcji [Bezpieczeństwo i ustawienia](#).)

Rysunek 51: VRChat Launch Pad

Użytkownicy mogą wybrać menu Awatary, a następnie wybrać preferowany awatar z repozytorium awatarów VRChat, tak jak ma to miejsce w wersji desktopowej (patrz [Nawigacja, Wybór awatara i Launch Pad](#)).

Rysunek 52: Awatary VRChat

Aby dołączyć do świata, użytkownicy muszą po prostu przełączyć Launch Pad, wybrać menu Worlds, wybrać świat, a następnie wybrać Join, aby go odwiedzić.

Rysunek 53: Odwiedzanie światów VRChat.

Aby powrócić do świata domowego, użytkownicy muszą przełączyć swój Launch Pad i wybrać opcję Go Home.

Rysunek 54: Powrót do świata macierzystego.

Co więcej, użytkownicy mogą wybrać menu Worlds, wybrać świat i upuścić portal, aby oni i inni użytkownicy mogli go odwiedzić.

Rysunek 55: Opuszczanie portali

Co więcej, użytkownicy mogą tworzyć instancje Worlds z ograniczeniami dotyczącymi tego, kto z użytkowników może je odwiedzać (patrz [Społecznościowe aspekty VRChat](#)).

Interakcje VRChat

Najprostszą formą interakcji w VRChat jest przycisk spustowy prawego kontrolera. Można go używać do wybierania elementów w wirtualnym świecie lub zmiany ustawień.

Rysunek 56: Interakcja ze światem VR za pomocą przycisku wyzwalacza

Inną powszechną metodą interakcji w VRChat jest użycie przycisku bocznego na prawym kontrolerze. Użytkownicy mogą przytrzymać ten przycisk, aby podnieść przedmioty i zwolnić go, aby je upuścić.

Rysunek 57: Odbieranie przedmiotów

Społecznościowe aspekty VRChat

Podobnie jak w wersji na komputery stacjonarne, użytkownicy mogą używać emotikonów i wyrażań. Aby to zrobić, użytkownicy będą musieli nacisnąć i przytrzymać przycisk Menu na lewym kontrolerze, a następnie użyć przycisku joysticka, aby poruszać się po menu emoji i wyrażań.

Rysunek 58: Korzystanie z emotikonów i wyrażań

Użytkownicy mogą również korzystać z menu społecznościowego Launch Pad w celu znajdowania znajomych i wysyłania zaproszeń do znajomych, tak jak ma to miejsce w wersji desktopowej (patrz [Aspekty społecznościowe VRChat](#)).

Rysunek 58: Korzystanie z menu społecznościowego VRchat



MODUŁ 8

Zalety korzystania z VR w nauczaniu/edukacji

Wraz z rozwojem nowych technologii, edukacja szybko rozwija się w nowych kierunkach, które znacząco zmieniają sposób, w jaki uczą się uczniowie, ale także sposób, w jaki uczą nauczyciele.

Wirtualną rzeczywistość (VR) można prześledzić wstecz do lat 60-tych XX wieku, kiedy to powstały pierwsze wyświetlacze montowane na głowie. Technologia ta była wykorzystywana głównie w środowisku wojskowym i przemysłowym do celów szkoleniowych i symulacyjnych. Pod koniec lat 80. i na początku lat 90. technologia VR stała się bardziej dostępna dla ogółu społeczeństwa, a firmy rozrywkowe zaczęły badać jej potencjał jako medium do gier i innych interaktywnych doświadczeń. Jednak dopiero w 2010 roku technologia VR naprawdę zaczęła się rozwijać wraz z wprowadzeniem urządzeń takich jak Oculus Rift, HTC Vive i PlayStation VR.

Początki VR w edukacji sięgają wczesnych lat 90-tych, kiedy to opracowano pierwsze systemy VR do celów edukacyjnych. Systemy te były wykorzystywane głównie do wizualizacji i symulacji naukowych, takich jak badanie złożonych zestawów danych lub modelowanie zjawisk naturalnych. Jednym z najwcześniejszych przykładów VR w edukacji było Virtual Reality Medical Center (VRMC), założone w 1994 roku przez dr Brendę Wiederhold. VRMC wykorzystywało technologię VR do leczenia pacjentów z fobiami i

zaburzeniami lękowymi, takimi jak strach przed lataniem lub wystąpieniami publicznymi. Na początku XXI wieku technologia VR zaczęła być wykorzystywana w salach lekcyjnych w celu poprawy doświadczeń edukacyjnych. Na przykład, projekt Virtual Field Trips, uruchomiony w 2004 roku przez University of North Carolina, umożliwił studentom odkrywanie historycznych i kulturowych miejsc na całym świecie za pomocą technologii VR. Niektóre scenariusze opracowane w ramach tego projektu idą w tym kierunku.

Obecnie VR jest wykorzystywana w szerokim zakresie środowisk edukacyjnych. Na przykład symulacje VR są wykorzystywane do nauczania studentów medycyny anatomii i procedur chirurgicznych, podczas gdy wycieczki terenowe VR są wykorzystywane do wprowadzania studentów w nowe kultury i środowiska. Technologia VR jest również wykorzystywana do nauczania przedmiotów takich jak nauki ścisłe, inżynieria i historia w sposób wciągający i interaktywny. Donally (Donally 2018) podkreśla, że wirtualna rzeczywistość w edukacji zmienia sposób uczenia się i nauczania, zapewniając uczniom wciągające i interaktywne doświadczenia, które angażują i inspirują.

Wykorzystanie VR w edukacji jest wciąż na wczesnym etapie, ale jego potencjał do zmiany sposobu, w jaki uczymy się i nauczamy, jest ogromny. Naukowcy podkreślają nie tylko interaktywny aspekt

zastosowania VR, ale także dostarczają dowodów na korzyści poznawcze: Wirtualna rzeczywistość ma moc tworzenia autentycznych doświadczeń edukacyjnych, które angażują i inspirują uczniów, prowadząc do lepszej retencji i głębszego zrozumienia (Johnson & Nagel 2016). Niektórzy krytycy stosowania VR w klasie obawiają się niebezpieczeństwa społecznego zniechęcenia uczniów.

Jednak Bailenson (Bailenson 2017) wskazuje, że VR jest skutecznym narzędziem do tworzenia empatii, zwiększania zaangażowania i poprawy wyników nauczania w szerokim zakresie ustawień edukacyjnych. Umiejętności miękkie są również podkreślane w (Freeman et al. 2014): Wirtualna rzeczywistość może zapewnić uczniom możliwość rozwijania kluczowych umiejętności XXI wieku, takich jak współpraca, kreatywność i krytyczne myślenie, co prowadzi do większego sukcesu na rynku pracy. Może być również potężnym narzędziem do rozwiązywania kwestii dostępności i integracji w edukacji, szczególnie dla uczniów niepełnosprawnych (Edwards & Edwards 2020), (Mekacher 2019). Ponieważ technologia VR nadal ewoluuje i staje się coraz bardziej dostępna, jest prawdopodobne, że w nadchodzących latach zobaczymy jeszcze więcej innowacyjnych zastosowań tego potężnego narzędzia.

1. Nauka poprzez doświadczenie

Wirtualna rzeczywistość może zrewolucjonizować edukację, zapewniając uczniom wciągające i interaktywne doświadczenia, które mogą poprawić wyniki uczenia się. Jedną z kluczowych zalet VR w edukacji jest jej zdolność do ułatwiania nauki poprzez doświadczenie. Symulując rzeczywiste sytuacje i scenariusze, uczniowie mogą

angażować się w aktywną naukę i rozwijać swoje umiejętności i wiedzę w bezpiecznym i kontrolowanym środowisku. To podejście oparte na uczeniu się przez doświadczenie ma kilka zalet w kontekście edukacyjnym.

Aktywna i wciągająca nauka. VR zanurza uczniów w trójwymiarowym środowisku wirtualnym, tworząc poczucie obecności i umożliwiając im interakcję z obiektami i informacjami w naturalny i intuicyjny sposób. To aktywne zaangażowanie zwiększa doświadczenie uczenia się poprzez stymulowanie wielu zmysłów i promowanie głębszego poziomu zrozumienia.

Praktyczne zastosowanie i rozwój umiejętności. Dzięki symulacjom VR uczniowie mogą ćwiczyć i stosować swoją wiedzę i umiejętności w realistycznych scenariuszach. Na przykład w edukacji medycznej VR może zapewnić studentom symulowane operacje lub interakcje z pacjentami, umożliwiając im doskonalenie umiejętności klinicznych w kontrolowanym otoczeniu przed rozpoczęciem pracy z prawdziwymi pacjentami. Podobnie, VR może być wykorzystywana w edukacji inżynierskiej, aby zapewnić praktyczne doświadczenie ze złożonymi maszynami lub projektami architektonicznymi.

Bezpieczne i kontrolowane środowisko. VR eliminuje ryzyko związane ze szkoleniem lub eksperymentowaniem w świecie rzeczywistym. Uczniowie mogą popełniać błędy, eksperymentować z

różnymi podejściami i uczyć się na porażkach bez żadnych negatywnych konsekwencji. Ta swoboda odkrywania i uczenia się na podstawie prób i błędów sprzyja nastawieniu na rozwój i zachęca uczniów do podejmowania ryzyka w ich podróży edukacyjnej.

Uczenie się wielozmysłowe i multimodalne. VR może angażować wiele zmysłów jednocześnie, oferując bogate i multimodalne doświadczenie edukacyjne. Uczniowie mogą widzieć, słyszeć, a nawet dotykać wirtualnych obiektów lub środowisk, poprawiając przetwarzanie poznawcze i zapamiętywanie informacji. To wielozmysłowe podejście jest dostosowane do różnych stylów uczenia się i preferencji, czyniąc naukę bardziej dostępną i integracyjną.

Wizualizacja złożonych i abstrakcyjnych pojęć. VR może pomóc uczniom w wizualizacji i zrozumieniu złożonych lub abstrakcyjnych pojęć, które są trudne do uchwycenia tradycyjnymi metodami. Na przykład w nauczaniu fizyki uczniowie mogą odkrywać i manipulować wirtualnymi modelami struktur atomowych lub ruchów niebieskich, co pozwala im lepiej zrozumieć te abstrakcyjne koncepcje poprzez interaktywne i wizualne doświadczenia.

Emocjonalne i empatyczne uczenie się. VR może wywoływać reakcje emocjonalne i wspierać empatię, stawiając uczniów w sytuacji innych. Na przykład studenci historii mogą wirtualnie doświadczać ważnych

wydarzeń historycznych, umożliwiając im rozwinięcie głębszego związku emocjonalnego i lepsze zrozumienie kontekstu. To emocjonalne zaangażowanie zwiększa doświadczenie uczenia się i promuje empatię oraz przyjmowanie perspektywy.

Wykorzystując moc VR w celu ułatwienia nauki poprzez doświadczenie, nauczyciele mogą tworzyć dynamiczne i interaktywne środowiska edukacyjne, które wykraczają poza tradycyjne podręczniki i wykłady. Zdolność do symulowania rzeczywistych sytuacji, zapewniania praktycznych możliwości zastosowania i angażowania wielu zmysłów sprawia, że VR jest cennym narzędziem do poprawy wyników nauczania w różnych dyscyplinach.

Dzięki doświadczeniom VR uczniowie mogą między innymi odkrywać wydarzenia historyczne, ćwiczyć rozwiązywanie problemów i podejmowanie decyzji oraz angażować się w symulacje naukowe. Angażując się w te doświadczenia, uczniowie mogą rozwinąć głębsze zrozumienie tematu i poprawić swoje krytyczne myślenie, kreatywność i umiejętności rozwiązywania problemów.

Co więcej, nauka poprzez doświadczenie w VR może być szczególnie korzystna dla uczniów, którzy lepiej uczą się poprzez praktyczne doświadczenia niż tradycyjne wykłady w klasie. VR może zapewnić tym uczniom możliwość zaangażowania się w temat w bardziej namacalny sposób i pomóc im lepiej zrozumieć złożone koncepcje.

Uczenie się poprzez doświadczenie jest kluczowym aspektem edukacji, a VR ma potencjał, aby wzmocnić ten aspekt, zapewniając uczniom wciągające i interaktywne doświadczenia. Angażując się w symulacje VR, uczniowie mogą rozwijać swoje umiejętności i wiedzę w bezpiecznym i kontrolowanym środowisku, a ostatecznie poprawić swoje wyniki w nauce.

2. Zwiększone zaangażowanie i motywacja

Wirtualna rzeczywistość (VR) może potencjalnie zwiększyć zaangażowanie i motywację uczniów w procesie uczenia się. Zapewniając wciągające i interaktywne doświadczenia, VR przyciąga uwagę uczniów i pobudza ich ciekawość.

Wciągające i urzekające doświadczenia. VR przenosi uczniów do wirtualnych środowisk, które wydają się rzeczywiste i atrakcyjne. Ta wciągająca natura VR przyciąga uwagę uczniów i tworzy poczucie obecności, dzięki czemu są oni bardziej zaangażowani w proces uczenia się. W rezultacie istnieje większe prawdopodobieństwo, że uczniowie pozostaną zaangażowani i skupieni na treściach edukacyjnych. Artykuł (Bower, Sturman & Kennedy 2019) bada potencjał wirtualnej rzeczywistości (VR) w szkolnictwie wyższym i jej

wpływ na zaangażowanie studentów i wyniki w nauce. Omówiono w nim, w jaki sposób wciągające doświadczenia zapewniane przez VR mogą przyciągnąć uwagę studentów i stworzyć poczucie obecności, prowadząc do zwiększonego zaangażowania w treści edukacyjne. Autorzy podkreślają znaczenie projektowania znaczących i interaktywnych doświadczeń VR, które są zgodne z celami nauczania, aby zmaksymalizować korzyści dla studentów szkół wyższych.

Aktywne uczestnictwo i interaktywność. VR pozwala uczniom aktywnie uczestniczyć i wchodzić w interakcje z wirtualnym środowiskiem. Mogą manipulować obiektami, eksplorować otoczenie i podejmować decyzje, które mają konsekwencje w symulowanym świecie. To aktywne zaangażowanie promuje poczucie sprawczości i upodmiotowienia, prowadząc do zwiększonej motywacji i głębszego połączenia z materiałem do nauki. Badanie przeprowadzone przez Fabrisa i jego współautorów (Fabris, Ch. et al. 2019) analizuje wpływ aktywnego uczenia się poprzez rzeczywistość wirtualną na zaangażowanie studentów i osiągnięcia akademickie w szkolnictwie wyższym. W szczególności bada ono rolę interaktywności i aktywnego uczestnictwa w środowisku VR. Wyniki badań podkreślają, że aktywne zaangażowanie, w tym zdolność do manipulowania obiektami, eksplorowania wirtualnych przestrzeni i podejmowania decyzji, pozytywnie wpływa na zaangażowanie

studentów i wyniki w nauce. Badanie podkreśla potencjał VR w zwiększaniu poczucia sprawczości uczniów i połączenia z materiałem do nauki, co prowadzi do lepszych wyników w nauce.

Spersonalizowane i skoncentrowane na uczniu podejście. VR może zapewnić spersonalizowane doświadczenia edukacyjne dostosowane do indywidualnych potrzeb i preferencji uczniów. Nauczyciele mogą projektować scenariusze VR, które dostosowują się do postępów ucznia, prezentując wyzwania i treści na odpowiednim poziomie. Takie podejście skoncentrowane na uczniu sprzyja poczuciu odpowiedzialności i przydatności, zwiększając motywację i samodzielne uczenie się.

Dobry przegląd literatury, który omawia aktualny stan wiedzy i perspektywy immersyjnej VR w edukacji, w tym w szkolnictwie wyższym, został przedstawiony przez (Freina & Ott 2015). Przegląd ten podkreśla potencjał VR w zapewnianiu spersonalizowanych doświadczeń edukacyjnych i adaptacji w oparciu o indywidualne potrzeby i preferencje uczniów. Omówiono, w jaki sposób środowiska VR mogą być zaprojektowane w celu dostosowania do różnych stylów uczenia się i prezentowania treści na odpowiednich poziomach, wspierając podejście skoncentrowane na uczniu. Podejście skoncentrowane na uczniu w VR zwiększa motywację, zaangażowanie i samodzielne uczenie się. Niniejszy przegląd

obejmuje szeroki zakres badań i perspektyw związanych z VR w edukacji i może służyć jako cenne źródło do odkrywania spersonalizowanych i skoncentrowanych na uczniu podejść w VR w szkolnictwie wyższym.

Nowość i ekscytacja. Czynniki nowości VR wywołują ekscytację i ciekawość wśród uczniów. Możliwość odkrywania nowych wirtualnych światów, interakcji z obiektami 3D i doświadczania sytuacji, które w innym przypadku byłyby niedostępne, generuje entuzjazm i poczucie przygody. To zwiększone zainteresowanie może przełożyć się na zwiększoną motywację i chęć zainwestowania większego wysiłku w proces uczenia się.

Zaangażowanie emocjonalne. VR ma zdolność wywoływania emocji i wywoływania reakcji emocjonalnych u uczniów. Symulując rzeczywiste scenariusze lub umieszczając uczniów w różnych perspektywach, VR może tworzyć emocjonalne doświadczenia. To emocjonalne zaangażowanie poprawia uczenie się, sprawiając, że treści są bardziej zapadające w pamięć i ułatwiając tworzenie silnych połączeń poznawczych i emocjonalnych. W (Dubovi 2022) autor bada wpływ emocjonalnego zaangażowania w odgrywanie ról VR na korzyści płynące z nauki w szkolnictwie wyższym. Wyniki badań pokazują, że VR ma zdolność tworzenia emocjonalnych doświadczeń poprzez umieszczanie uczniów w różnych perspektywach i symulowanie rzeczywistych scenariuszy. Emocjonalne zaangażowanie wywołane przez VR usprawnia proces uczenia się, sprawiając, że treści są bardziej zapadające w pamięć i ułatwiając tworzenie silnych powiązań poznawczych i emocjonalnych. Badanie podkreśla znaczenie emocjonalnego zaangażowania w VR jako sposobu na poprawę efektów uczenia się w szkolnictwie wyższym.

Elementy grywalizacji. Doświadczenia VR mogą zawierać elementy grywalizacji, takie jak wyzwania, nagrody i śledzenie postępów. Wprowadzając elementy przypominające gry, VR może wykorzystać wewnętrzną motywację uczniów i ich pragnienie osiągnięć. Funkcje takie jak tabele wyników, odznaki lub zdobywanie kolejnych

poziomów mogą zapewnić poczucie spełnienia i zachęcić uczniów do aktywnego realizowania swoich celów edukacyjnych.

Poniższy artykuł, którego współautorem jest twórca Khan Academy (Ahmad, A. et al. 2020), bada wpływ elementów grywalizacji, w tym tych występujących w VR, na motywację, zaangażowanie i efekty uczenia się studentów w szkolnictwie wyższym. W badaniu zbadano, w jaki sposób funkcje takie jak wyzwania, nagrody i śledzenie postępów wykorzystują wewnętrzną motywację studentów i pragnienie osiągnięć. Badanie podkreśla pozytywny wpływ elementów grywalizacji w VR, takich jak tabele wyników, odznaki i zdobywanie kolejnych poziomów, na zwiększenie poczucia osiągnięć i motywacji studentów, co prowadzi do zwiększenia zaangażowania i poprawy wyników w nauce.

Wykorzystując wciągającą i interaktywną naturę VR, nauczyciele mogą tworzyć środowiska edukacyjne, które inspirują i motywują uczniów. Połączenie wciągających doświadczeń, aktywnego uczestnictwa, spersonalizowanego podejścia, nowości, zaangażowania emocjonalnego i elementów grywalizacji sprawia, że VR jest potężnym narzędziem zwiększającym zaangażowanie i motywację uczniów w edukacji.

Literatura naukowa konsekwentnie podkreśla znaczenie uczenia się poprzez doświadczenie w edukacji, a rzeczywistość wirtualna stała się obiecującym narzędziem ułatwiającym ten rodzaj nauki. Badania wykazały, że uczenie się przez doświadczenie może zwiększyć

zaangażowanie uczniów, ich motywację i retencję wiedzy, a także poprawić ich umiejętności rozwiązywania problemów i krytycznego myślenia (Kolb, 2014; Carbone et al., 2017).

VR może zapewnić uczniom bezpieczne i kontrolowane środowisko do nauki przez doświadczenie. Symulując rzeczywiste sytuacje i scenariusze, uczniowie mogą ćwiczyć i stosować swoją wiedzę i umiejętności w bardziej namacalny sposób. Na przykład symulacje VR mogą zapewnić uczniom możliwość poznania wydarzeń historycznych, zjawisk naukowych i wyzwań inżynierskich (Sawyer i in., 2018).

Co więcej, VR może zapewnić uczniom doświadczenia, które w przeciwnym razie byłyby zbyt kosztowne, niebezpieczne lub niepraktyczne do przeprowadzenia w prawdziwym życiu. Na przykład, VR może być wykorzystywana między innymi do symulacji eksploracji kosmosu, procedur medycznych i szkoleń wojskowych. Zapewniając te doświadczenia w środowisku wirtualnym, uczniowie mogą angażować się w praktyczną naukę bez narażania siebie lub innych na ryzyko (Yan i in., 2019).

Ponadto badania wykazały, że uczenie się poprzez doświadczenie w VR może być szczególnie korzystne dla uczniów, którzy zmagają się z tradycyjnymi wykładami w klasie. Na przykład uczniowie z zespołem nadpobudliwości psychoruchowej z deficytem uwagi (ADHD) mogą

odnieć korzyści z angażowania się w doświadczenia VR, które zapewniają im bardziej dynamiczne i interaktywne środowisko uczenia się (Zhang i in., 2021).

3. Statystyki i perspektywy wykorzystania VR w szkolnictwie wyższym

Wykorzystanie rzeczywistości wirtualnej w szkolnictwie wyższym odnotowało w ostatnich latach znaczny wzrost. Według badania przeprowadzonego w 2020 r. przez Centrum Analiz i Badań EDUCAUSE, 23% instytucji szkolnictwa wyższego w Stanach Zjednoczonych zgłosiło korzystanie z technologii VR lub rzeczywistości rozszerzonej (AR), a dodatkowe 15% planuje ich wdrożenie w ciągu najbliższych dwóch lat (EDUCAUSE, 2020).

VR jest wykorzystywana w różnych dyscyplinach w szkolnictwie wyższym, oferując różne korzyści edukacyjne. Na przykład w edukacji medycznej symulacje VR są wykorzystywane do szkolenia studentów medycyny w zakresie procedur chirurgicznych i anatomii (Mergen i in., 2023). Podobnie w programach inżynierskich i architektonicznych VR umożliwia studentom interakcję z wirtualnymi

prototypami i symulacjami, zwiększając ich umiejętności projektowe i zrozumienie przestrzenne (Han 2023). Ponadto VR jest wykorzystywana do eksploracji historycznych i kulturowych, umożliwiając studentom wirtualne odwiedzanie ważnych miejsc i angażowanie się w immersyjne doświadczenia edukacyjne (Hu i in., 2019).

Ważną zaletą VR w szkolnictwie wyższym jest jej zdolność do tworzenia wciągających i doświadczalnych środowisk edukacyjnych. Dzięki VR studenci mogą angażować się w realistyczne scenariusze i środowiska, zdobywając praktyczne doświadczenia, do których dostęp w prawdziwym życiu mógłby być trudny lub kosztowny. Ten aktywny udział i uczenie się przez doświadczenie sprzyjają głębszemu zrozumieniu i zachowaniu wiedzy (Makransky i in., 2017). Na przykład VR została wykorzystana do symulacji złożonych zjawisk naukowych, umożliwiając uczniom obserwację i interakcję z koncepcjami, które są trudne do wizualizacji w tradycyjnych warunkach uczenia się (Huang i in., 2010).

Ponadto VR odgrywa znaczącą rolę w rozwijaniu umiejętności uczniów i przygotowywaniu ich do przyszłej kariery. Włączając elementy grywalizacji, takie jak wyzwania, nagrody i śledzenie postępów, VR wykorzystuje wewnętrzną motywację uczniów i chęć osiągnięć (Rivera & Garden 2021). Funkcje takie jak tabele wyników,

odznaki i zdobywanie kolejnych poziomów zapewniają poczucie spełnienia i zachęcają uczniów do aktywnego realizowania celów edukacyjnych. Te elementy grywalizacji zwiększają motywację, zaangażowanie i rozwój umiejętności w środowisku edukacyjnym VR.

Pod względem dostępności i integracji VR może potencjalnie sprostać różnym wyzwaniom w szkolnictwie wyższym. Może zapewnić równe szanse uczenia się studentom niepełnosprawnym fizycznie lub tym, którzy borykają się z ograniczeniami geograficznymi lub finansowymi. Symulując rzeczywiste doświadczenia, VR umożliwia studentom dostęp do treści edukacyjnych i doświadczeń, które w innym przypadku mogłyby być niedostępne, promując integrację i różnorodność.

Te ostatnie wydarzenia podkreślają rosnącą integrację VR w szkolnictwie wyższym, oferując innowacyjne i angażujące możliwości uczenia się. Ważne jest jednak, aby instytucje wzięły pod uwagę ramy pedagogiczne, względy etyczne i ewoluujący krajobraz technologiczny, aby zmaksymalizować korzyści płynące z VR w środowisku edukacyjnym.

4. Studenci niepełnosprawni

Wirtualna rzeczywistość w edukacji może być szczególnie korzystna dla uczniów niepełnosprawnych, ponieważ może zapewnić im bardziej integracyjne i dostępne możliwości uczenia się. Korzystając z VR, uczniowie niepełnosprawni fizycznie mogą uczestniczyć w zajęciach edukacyjnych, które w przeciwnym razie byłyby trudne lub niemożliwe ze względu na ograniczenia fizyczne. Na przykład uczniowie z niepełnosprawnością ruchową mogą eksplorować wirtualne środowisko bez martwienia się o bariery dostępności, patrz np. (Kelleher et al. 2018) i (Kim et al. 2019).

VR może być również korzystna dla uczniów z zaburzeniami poznawczymi lub sensorycznymi. Na przykład uczniowie z zaburzeniami ze spektrum autyzmu mogą skorzystać z symulacji VR, które pomogą im rozwinąć umiejętności społeczne i poprawić zdolność poruszania się w sytuacjach społecznych. Podobnie, VR może być wykorzystywana do symulowania środowisk sensorycznych, aby pomóc uczniom z zaburzeniami przetwarzania sensorycznego opracować strategie radzenia sobie.

Co więcej, VR może pomóc zmniejszyć stygmatyzację związaną z niektórymi niepełnosprawnościami, tworząc integracyjne i dostępne środowisko uczenia się. Wykorzystując VR do angażowania uczniów

niepełnosprawnych w te same działania, co ich rówieśnicy, nauczyciele mogą promować lepsze społeczne i emocjonalne wyniki uczenia się oraz wspierać bardziej integracyjną kulturę klasową.

Wirtualna rzeczywistość w edukacji może być potężnym narzędziem zapewniającym uczniom niepełnosprawnym bardziej integracyjne i dostępne możliwości uczenia się. Wykorzystując VR do symulowania rzeczywistych doświadczeń i zmniejszania barier dostępności, nauczyciele mogą pomóc w promowaniu większej równości w edukacji i poprawie wyników nauczania dla wszystkich uczniów.

Badanie (Mavridis i in., 2017) koncentrowało się na wykorzystaniu technologii VR w celu zapewnienia skutecznego szkolenia dla osób z zaburzeniami ze spektrum autyzmu (ASD). W badaniu wykorzystano wirtualne środowisko do symulacji scenariuszy społecznych i nauczania umiejętności społecznych osób z ASD. Wirtualne środowisko zostało zaprojektowane tak, aby tworzyć realistyczne interakcje społeczne naśladujące rzeczywiste sytuacje, które mogą stanowić wyzwanie dla osób z ASD. Uczestnicy badania mogli wchodzić w interakcje z wirtualnymi postaciami, ćwiczyć umiejętności społeczne i otrzymywać natychmiastowe informacje zwrotne. Badanie wykazało, że trening VR skutecznie poprawił umiejętności społeczne, a także zwiększył motywację i zaangażowanie uczestników w proces uczenia się.

Inne badanie (Tsiotsios et al., 2017) koncentrowało się na wykorzystaniu technologii VR do wspierania uczniów z trudnościami w uczeniu się (LD). W badaniu wykorzystano grę VR do nauki czytania ze zrozumieniem dla uczniów z LD. Gra została zaprojektowana tak, aby zapewnić interaktywne i angażujące doświadczenie edukacyjne, które motywuje uczniów do czytania i rozumienia tekstów. Badanie wykazało, że gra VR skutecznie poprawiła umiejętności czytania ze zrozumieniem, a także zwiększyła motywację i zaangażowanie uczniów w proces uczenia się.

Oba badania pokazują potencjał technologii VR w zapewnianiu skutecznych doświadczeń edukacyjnych dla uczniów niepełnosprawnych. Wykorzystanie VR może zapewnić uczniom bezpieczne i kontrolowane środowisko do angażowania się w uczenie się przez doświadczenie oraz rozwijania swoich umiejętności i wiedzy. Ponadto interaktywny i wciągający charakter VR może zwiększyć motywację i zaangażowanie uczniów w proces uczenia się, ostatecznie prowadząc do lepszych wyników w nauce.

Literatura

Ahmad, A., Zeshan, F., Khan, M., Marriam, R., Ali, A. & Samreen, Alia. (2020). Wpływ grywalizacji na efekty uczenia się studentów informatyki. *ACM Transactions on Computing Education*. 20. 1-25.

- Bailenson, J. (2017), EdTech Magazine, 2017.
- Bower, M., Sturman, D., & Kennedy, G. (2019). Technologie immersyjne: Wykorzystanie potencjału wirtualnej rzeczywistości w szkolnictwie wyższym. *Journal of University Teaching & Learning Practice*, 16(1), 4.
- Carbone, E. T., Dovidio, J. F., & Saguy, T. (2017). Doświadczalne uczenie się w psychologii społecznej: Przegląd i krytyka. *Teaching of Psychology*, 44(1), 5-14.
- Donally, J. (2018), *Learning Transported: Augmented, Virtual and Mixed Reality for All Classrooms*, International Society for Technology in Education, 2018.
- Dubovi, I. (2022). Zaangażowanie poznawcze i emocjonalne podczas nauki z VR: perspektywa metodologii multimodalnej. *Komputery i Edukacja*. 183. 104495. 10.1016/j.compedu.2022.104495.
- EDUCAUSE. (2020). Raport Horizon: 2020 Higher Education Edition. Centrum Analiz i Badań EDUCAUSE.
- Edwards, T. & Edwards, S. (2020). Dostępność wirtualnej rzeczywistości w edukacji: Możliwości, wyzwania i zalecenia. *Journal of Research on Technology in Education*, 52(4), 441-456.
- Fabris, Ch., Rathner, J., Fong, A., Sevigny, Ch. (2019). Wirtualna rzeczywistość w szkolnictwie wyższym. *International Journal of Innovation in Science and Mathematics Education*. 27. 69-80.
- Freeman, S., Eddy, S. L., McDonough, M., Smith, M. K., Okoroafor, N., Jordt, H., & Wenderoth, M. P. (2014). Active Learning Increases Student Performance in Science, Engineering, and Mathematics. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(23), 8410-8415.
- Freina, L. & Ott, M. (2015). Przegląd literatury na temat immersyjnej rzeczywistości wirtualnej w edukacji: State Of The Art and Perspectives. 10.12753/2066-026X-15-020.
- Han, Yunmeng. (2023). Wirtualna rzeczywistość w edukacji inżynierskiej. *SHS Web of Conferences*. 157.
- Hu, X., Ng, J., & Lee, J., (2019). Doświadczenie tworzenia VR w edukacji dziedzictwa kulturowego: Wstępna eksploracja. *Proceedings of the Association for Information Science and Technology*. 56. 422-426.
- Huang, H.-M., Rauch, U. & Liaw, S.-S., (2010). Badanie postaw uczniów wobec środowisk uczenia się rzeczywistości wirtualnej: W oparciu o podejście konstruktywistyczne. *Computers & Education* 55.
- Johnson, David i Nagel, David (2016), *Virtual Reality and Education: A Path to Immersive Learning*, Centrum Edukacji Cyfrowej, 2016.
- Kelleher, C., Pacheco, B., & Hsu, L. (2018). Wirtualna rzeczywistość dla uczniów niepełnosprawnych: Możliwości edukacji włączającej. *Journal of Special Education Technology*, 33(4), 198-204.
- Kim, E., Kim, J., & Im, C. (2019). Systematyczny przegląd interwencji wirtualnej rzeczywistości dla osób z niepełnosprawnością intelektualną. *Journal of Special Education Technology*, 34(3), 159-170.
- Kolb, D. A. (2014). *Uczenie się przez doświadczenie: Doświadczenie jako źródło uczenia się i rozwoju*. FT Press.
- Makransky, G., Lilleholt, L., & Aaby, A., (2017). Development and Validation of the Multimodal Presence Scale for Virtual Reality Environments: A Confirmatory Factor Analysis and Item Response Theory Approach. *Computers in Human Behavior* 72.
- Mavridis, N., Rizopoulos, C., Kostavelis, I., Gkiovanis, K., & Bekiaris, E. (2017). Aplikacje wirtualnej rzeczywistości do nauki i szkolenia osób z zaburzeniami ze spektrum autyzmu. *Journal of Intelligent Systems*, 26(2), 155-167.
- Mekacher, L., (2019). Rzeczywistość rozszerzona (AR) i rzeczywistość wirtualna (VR): Przyszłość interaktywnej edukacji zawodowej i szkoleń dla osób niepełnosprawnych. *PUPIL: International Journal of Teaching, Education and Learning*, 3(1), 12pp.
- Mergen, M., Meyerheim, M. & Graf, N., (2023) Reviewing the current state of virtual reality integration in medical education - a scoping review protocol. *Syst Rev* 12, 97.

- Rivera, E. & Garden, C., (2021). Grywalizacja dla zaangażowania studentów: ramy. *Journal of Further and Higher Education*. 45. 1-14.
- Sawyer, B., Smith, C., & Gardner, J. (2018). Wykorzystanie wirtualnej rzeczywistości w uczeniu się przez doświadczenie. In P. Blessinger & T. J. Bliss (Eds.), *Transforming learning through the scholarship of teaching* (pp. 157-176). Emerald Publishing Limited.
- Tsiotsios, A., Georgiou, K., Papaevripidou, M., & Spyrou, P. (2017). Wirtualna rzeczywistość dla osób z trudnościami w uczeniu się: Studium przypadku. In 2017 10th International Conference on Developments in eSystems Engineering (DeSE) (pp. 48-53). IEEE.
- Yan, X., Wang, R., Huang, H., & Zhang, Z. (2019). Przegląd zastosowań technologii wirtualnej rzeczywistości w edukacji. *International Journal of Distance Education Technologies*, 17(3), 1-16.
- Zhang, J., Liu, L., Cai, W., & Li, L. (2021). Wpływ wirtualnej rzeczywistości na efekty uczenia się uczniów z zespołem nadpobudliwości psychoruchowej z deficytem uwagi: Przegląd systematyczny i metaanaliza. *Journal of Medical Internet Research*, 23(1), e23245.

Wprowadzenie

Europejski Obszar Szkolnictwa Wyższego i Badań przechodzi proces transformacji, który pchnie Europę na pozycję lidera na drodze do zielonej cyfryzacji społeczeństw. Oczekuje się, że środowisko uczenia się, w tym metody i przestrzenie, ulegną drastycznej zmianie. Znając dzisiejsze technologie, możemy tylko wyobrażać sobie przyszłość, ale droga naprzód jest prawie jasna. W tym artykule postaramy się opisać uczenie się w przyszłości zarówno w szkole, jak i w szkolnictwie wyższym, ponieważ ich ewolucja musi przebiegać równolegle. W artykule zostaną wykorzystane wyniki kilku projektów finansowanych przez UE, w tym STEAME, STEAME-Hybrid, ONLIFE, STEAME-Students, BYOD, FACILITET-AI, STEAME Teacher Facilitators Academy i innych.



MODUŁ 9

Uczenie się w przyszłości, wizje ewolucji metod i przestrzeni uczenia się

1. Podstawa wizji

Projekt "STEAME: Wytyczne dotyczące opracowywania i wdrażania szkół STEAME", który zakończył się 31 grudnia 2021 r., stanowi podstawę do budowania uczenia się przyszłości jako początek zmiany paradygmatu na edukację 4.0. Zapewnia kroki, które systemy edukacji na całym świecie mogą podjąć, aby uciec od Edukacji 2.0 i

przejsć do Edukacji 3.0, a ostatecznie do Edukacji 4.0 z uczeniem się opartym na dociekaniu i uczeniu się opartym na projektach. Literatura i badania od lat pokazują, że powinna to być droga naprzód, aby pomóc uczniom w rozwijaniu potrzebnych kompetencji i umiejętności, których wydaje się brakować, gdy rozpoczynają studia wyższe lub wkraczają w świat pracy. Dzięki dzisiejszemu rozwojowi cyfrowego uczenia się większość nauki potrzebnej uczniom może być łatwo dostępna lub pobierana w dowolnym czasie i miejscu.

STEAME (Nauka - Technologia - Inżynieria - Sztuka - Matematyka - Przedsiębiorczość) został opracowany w celu wspierania wiedzy i zrozumienia europejskich nauczycieli w tworzeniu skutecznych działań związanych z uczeniem się i kreatywnością STEAME. Oferuje podejścia do nauczania, materiały dydaktyczne, aspekty przedsiębiorczości, sugestie organizacyjne dotyczące nauczania zorientowanego na STEAME, propozycje i analizę programu nauczania zorientowanego na STEAME. Wszystkie materiały OER projektu są dostępne za pośrednictwem Obserwatorium STEAME na stronie www.steame.eu. Jako obserwatorium, zostało zaprojektowane tak, aby było adaptacyjne i dynamiczne, zdolne do wspierania dynamicznego i adaptacyjnego programu nauczania STEAME w każdej szkole, która musi wdrożyć działania STEAME w procesie uczenia się.

Proces dodawania i aktualizowania treści jest ciągły, zapewniając wszystkim nauczycielom w całej UE i poza nią możliwość bycia na bieżąco oraz dzielenia się i publikowania własnych prac, jeśli chcą.

Rysunek 1: Struktura obserwatorium STEAME.

STEAME Framework składa się z następujących elementów:

1. Uczenie się i kreatywne metodologie (PBL-IBL-PSL);
2. Przewodnik po komunikacji naukowej jako umiejętności dla studentów;
3. Przewodnik po opracowywaniu planów nauki i kreatywności (L&C), w tym szablon planu L&C w różnych językach;
4. Rubryka oceny realizacji projektu;
5. Obserwatorium (Przewodnik po dynamicznych i adaptacyjnych materiałach STEAME).

Następujące cztery metodologie zostały przyjęte w ramach STEAME (PBL, IBL, PSL):

- Metodologia nauczania oparta na projektach (PBL);
- Metodyka nauczania oparta na dociekaniu (IBL);
- Metodologia uczenia się poprzez rozwiązywanie problemów (PSL);
- Kierowana metoda opracowywania planów L&C z 18-etapową prototypową procedurą wspierającą pracę grupową opartą na projektach, moderowaną i wspieraną przez co najmniej dwóch nauczycieli z różnych dyscyplin.

W ramach projektu STEAME, w oparciu o międzynarodowe badanie, ogólnoeuropejską ankietę i grupy fokusowe z udziałem nauczycieli i ekspertów, partnerów stowarzyszonych oraz poprzez twórczą pracę konsorcjum, opracowano wytyczne dotyczące struktur organizacyjnych szkół STEAME, obejmujące działania dla istniejących szkół i działania dla przyszłych szkół. Poniżej przedstawiamy orientacyjne zdjęcia projektu przyszłej szkoły STEAME. Na stronie internetowej projektu www.steame.eu można znaleźć pełną szczegółową treść i projekty Szkoły Przyszłości STEAME.

Rysunek 2. Widok z góry projektu szkoły w pełni samowystarczальной energetycznie z fotowoltaiką.

Rysunek 3. Widok z boku szkoły: piwnica, parter, pierwsze piętro i dach.

2. Ewolucja

Główna zawartość piwnicy to pełny zestaw laboratoriów STEAME, pokoje VR oraz wejścia do głównego amfiteatru i centrum sportowego.

Na parterze znajdują się głównie laboratoria satelitarne, otwarta przestrzeń robocza, stanowiska do nauki i wejścia do małych amfiteatrów, wejście do recepcji i główna podwójna recepcja centrum sportowego, jedno wejście dla uczniów w ciągu dnia i drugie wejście dla społeczności w nocy, dostęp do wewnętrznego dziedzińca i kawiarni i nie tylko.

Na pierwszym piętrze znajduje się otwarta przestrzeń robocza, stacje edukacyjne, centra edukacyjne, pokoje edukacyjne, wolno poruszający się pociąg z miejscem do pracy grupowej uczniów, wejście do amfiteatrów i wiele innych.

Dach zawiera fotowoltaikę dostarczającą zieloną, zrównoważoną energię do szkoły, basen rekreacyjny, okrągłe boisko sportowe, korty sportowe, stołówkę i restaurację na dachu i wiele innych.

Szkoła zapewnia możliwość codziennej zmiany kolorów za pomocą aplikacji, dzięki czemu uczniowie decydują, jaki będzie kolor ich szkoły każdego dnia.

Rysunek 4. Logo projektu STEAME.

Ewolucja planów lekcji z tego, co dzieje się obecnie w większości systemów edukacyjnych, określanych jako EDUKACJA 2.0, przekształca się w plany nauczania, a ostatecznie w plany nauczania i kreatywności. Projekt STEAME zaadaptował i rozwinął Plany Nauki i Kreatywności jako nową nazwę Planów Lekcji.

Rys. 5. Ewolucja planów lekcji.

Ewolucja pedagogiki i andragogiki w peeragogikę i heautagogikę, ta ostatnia zaadaptowana przez projekty STEAME.

Rysunek 6. Ewolucja pedagogiki i andragogiki.

Drugim etapem rozwoju był projekt STEAME-Goes-Hybrid, w ramach którego zajęcia PBL mogły być prowadzone zdalnie i online, dzięki czemu uczniowie i nauczyciele na odległość (w klasie lub z powodu konieczności zamknięcia lub choroby) mogli wspólnie i twórczo pracować nad projektem. Dostęp do platformy i wytyczne dotyczące tego rozwiązania można znaleźć na stronie www.steame-hybrid.eu.

Rysunek 7. Logo projektu STEAME-Goes-Hybrid.

Trzecim etapem rozwoju był BYOD-Learning (www.BYOD-Learning.eu), w którym uważa się, że cała nauka w klasie może zostać przekształcona w naukę wideo, w której każdy nauczyciel może produkować swoje nauczanie lub ułatwianie nauki w filmach edukacyjnych. Te filmy edukacyjne były pierwotnie planowane na 45 minut (zwykły czas trwania lekcji w klasie), ale zostały również udostępnione w bardziej przyspieszonym trybie uczenia się, tj. 30 minut i 15 minut, wspierając utalentowanych uczniów w nauce, którzy mogą uczyć się szybciej. Ostatecznie i po reakcjach uczniów, projekt dostosował się do potrzeb uczniów, wspierając krótsze filmy, np. po 5 minut każdy, jako mniejsze części całego planu lekcji. Ułatwi to naukę w dowolnym miejscu i czasie dzięki podejściu Bring-Your-Own-Device (BYOD). Filmy wideo mogą również wspierać odzyskiwanie wiedzy i mogą zaoszczędzić dużo czasu na nauce w klasie, dzięki czemu uczniowie mogą poświęcić więcej czasu na stosowanie wiedzy poprzez pracę nad projektem, rozwijając w ten sposób kompetencje i umiejętności.

Rysunek 8. Logo projektu BYOD - uczenie się.

Czwartym krokiem była potrzeba wspierania nauczycieli w dostosowywaniu się do zmian, a projekt ONLIFE (onlife.up.krakow.pl) opracował specjalny program i moduł wspierający nauczycieli w

rozwijaniu kompetencji w zakresie samodoskonalenia i dostosowywania się do zmian bez konieczności przechodzenia specjalnych szkoleń.

Rysunek 9. Logo projektu ONLIFE.

Piątym krokiem była potrzeba zrozumienia przez nauczycieli i uczniów nowych środowisk technologicznych zarządzanych przez sztuczną inteligencję (AI). Projekt Facilitate-AI (www.facilitate-ai.eu), który rozpoczął się w lutym 2022 r. i zostanie zakończony w styczniu 2023 r., ma na celu osiągnięcie tego celu w dwóch głównych etapach. W pierwszym roku eksperci ds. sztucznej inteligencji przeszkolili nauczycieli w zakresie sztucznej inteligencji, a w drugim roku przeszkoleni nauczyciele opracowują plany nauki i kreatywności w celu ułatwienia uczniom uczenia się sztucznej inteligencji. W 2023 r. planowane jest szkolenie nauczycieli dla nauczycieli w celu przygotowania nauczycieli do pilotażowego działania edukacyjnego.

Rysunek 10. Logo projektu Facilitate-AI.

3. Studenci

W wyniku współpracy z ekspertami, nauczycielami, pracownikami akademickimi i studentami uwidoczniła się krytyczna potrzeba wygenerowania z jednej strony oddolnego podejścia do wprowadzania zmian w systemach edukacji w przyszłości, ponieważ zalecenia polityczne nie wydają się zagęszczać ruchów na rzecz zmian, a z drugiej strony wspierania szerszego przygotowania nauczycieli do takich zmian.

Przejęcie od tradycyjnego nauczania w klasie do środowiska PBL w otwartej przestrzeni nie jest czymś, co może nastąpić z dnia na dzień, a nawet z roku na rok. Zmiana ta wiąże się z wysokimi kosztami i wymaga dużego wysiłku ze strony nauczycieli, studentów, instytucji szkolnictwa wyższego i władz.

Szóstym krokiem była potrzeba zorganizowania uczniów szkół europejskich i udzielenia im głosu. Wspieranie uczniów w uzyskaniu głosu jest okazją do wprowadzenia zmian, ponieważ w dzisiejszych czasach młodzi uczniowie dostosowują się do zmian technologicznych i rozwijają się znacznie inaczej niż ich rodzice i nauczyciele. W ramach projektu STEAME-Students opracowano platformę komunikacji dla uczniów i wsparto utworzenie pierwszej europejskiej sieci STEAME School Students Network, o akronimie E3SN. Pierwszy komitet

opracował swój pierwszy statut roboczy i manifest, który został zaprezentowany publicznie 14 marca 2023 r. w Krakowie podczas konferencji EUROMATH & EUROSCIENCE dla uczniów. Projekt zakończył się 31 maja 2023 r., a jego wyniki można znaleźć na stronie https://thalescyprus.com/?page_id=3386. Nowa propozycja projektu o nazwie STEAME-Students 2.0 została złożona w 2023 r., proponując dalszą i szerszą ekspansję E3SN z większym udziałem studentów.

Rys. 11 Logo projektu STEAME-Students

4. Nauczyciele

Siódmym krokiem i być może najważniejszym jest projekt STEAME Teacher Facilitators Academy, który rozpoczął się 1st czerwca 2023 r., koordynowany przez Uniwersytet Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie, Polska z 14 partnerami i 19 partnerami stowarzyszonymi.

Główne innowacje, które mają zostać dostarczone w ramach tego projektu to:

1. Ramy kompetencji nauczycieli wspomagających STEAME dla studentów i nauczycieli wspomagających;

2. Moduły szkoleniowe/warsztaty dla nauczycieli STEAME;
3. Międzynarodowe Obserwatorium Udostępniania dla Facylitatorów Ucznienia się STEAME;
4. Rozwój programu STEAME Facilitators Community of Practice/Mentoring and Certification;
5. Zalecenia polityczne - Europejska Federacja Akademii Nauczycieli Wspomagających STEAME.

Strona internetowa projektu jest już opublikowana pod adresem www.steame-academy.eu i stworzyła swoje logo pokazane tutaj

Rysunek 12. Logo projektu STEAME Teacher Academy.

Szkoły, uniwersytety, naukowcy mogą zostać partnerami stowarzyszonymi za pośrednictwem strony internetowej. Ponadto regiony w Europie i poza nią mogą wyrazić zainteresowanie zostaniem regionalnymi akademiami nauczycieli STEAME wspieranymi przez specjalne obserwatorium, które zostanie utworzone w ramach tego projektu.

Kilka równoległe proponowanych projektów opartych na uczeniu się przyszłości jest w przygotowaniu, aby uzupełnić brakującą dynamiczną układankę ewolucji edukacji, która ma powstać dzięki wsparciu szkolnictwa wyższego poprzez badania i innowacje.

Niektóre przykłady tych nowych propozycji, realizowanych lub złożonych w 2023 r., obejmują REVEALING (VR Classrooms), STEAME-Hybrid Labs, STEAME-Parents i inne.

Wszystkie projekty wymienione w niniejszym dokumencie są współfinansowane przez Unię Europejską.

Rysunek 13. Logo organu finansującego

Literatura

- Braund, M., & Reiss, M. (2006). Towards a More Authentic Science Curriculum: The Contribution of Out-of-School Learning. *International Journal of Science Education European Union*. (2014). Skills Panorama Glossary, Cedefop.
- Khine, Myint & Areepattamannil, Shaljan (2019). Edukacja STEAM: Teoria i praktyka. 10.1007/978-3-030-04003-1.
- Koutsopoulos, K. (2019). STEM Revisited: Zmiana paradygmatu w nauczaniu i uczeniu się dyscyplin związanych z naukami ścisłymi. *Journal of Education, Society and Behavioural Science* 30(3): 1-10, 2019; Article no.JESBS.49101. Dostępny: DOI: 10.9734/JESBS/2019/v30i330131.
- OECD. (2012). *Education at a Glance 2012: Highlights*, OECD Publishing. Rocard, Michel. (2007). *The Rocard Report on Science Education*.
- Plan STEAME L&C. (2020). Dostosowany e-sklep, Plan nauki i kreatywności STEAME, Projekt STEAME. Dostępne: https://steame.eu/wp-content/uploads/2020/11/2.-STEAME_LC-Plan_e-Shop_EN-Grades-7-12.pdf.

- Wytyczne STEAME. (2020). Wytyczne dotyczące dynamicznych i adaptacyjnych programów nauczania STEAME (IO1), Projekt STEAME. Dostępne: <https://steame.eu/wp-content/uploads/2020/10/steame-book-montage03.pdf>.
- Wyniki STEAME. (2021). Wyniki projektu STEAME. Dostępne: <https://steame.eu/1-observatory-outputs>
- Yakman, Georgette. (2008). Edukacja STEAM: przegląd tworzenia modelu edukacji integracyjnej.
- Zervas, P., Alifragkis, C. i Sampson, D. G. (2014) "A quantitative analysis of learning object repositories as knowledge management systems", Knowledge Management & e-Learning Journal, vol. 6, nr 2, s. 156-170, 2014. Dostępne: <https://www.kmel-journal.org/ojs/index.php/online-publication/article/view/240>.



MODUŁ 10

Testowanie dla pilotów

1. Dostęp do środowisk edukacyjnych rzeczywistości wirtualnej

Dostęp do światów Community Labs

Pierwszą rzeczą, którą użytkownicy muszą zrobić, aby uzyskać dostęp do Revealing VRLEs, jest wykonanie procesu rejestracji opisanego w Module 7 dla VRChat i odwiedzenie świata domowego VRChat, za pomocą komputera stacjonarnego lub wyświetlacza montowanego na głowie.

Rysunek 1: Świat domowy.

Po uzyskaniu dostępu do VRChat, użytkownicy powinni otworzyć menu VRChat, a następnie wybrać "Worlds" z Quick Links.

Rysunek 2: Menu World.

Rysunek 3: Umożliwienie korzystania z Community Labs Worlds.

Obecnie Revealing VRLE znajdują się w VRChat Community Labs. Community Labs hostuje światy VRChat, które są w okresie próbnym, zanim staną się publiczne w oparciu o ich bazę użytkowników. Aby

uzyskać dostęp do światów Community Labs, użytkownicy powinni wybrać pozycję menu, a następnie wybrać opcję "Wyświetl światy Community Labs".

W ten sposób światy Community Labs powinny być widoczne dla użytkowników.

Rysunek 4: Światy Community Labs są teraz widoczne.

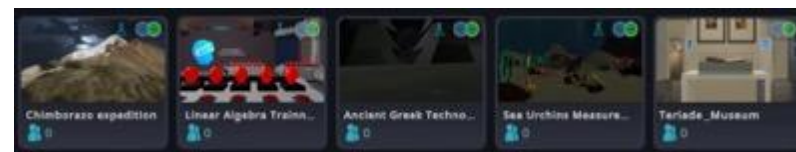
Wyszukiwanie ujawniających VRLE

Aby wyszukać Revealing VRLE, użytkownicy powinni wybrać opcję "Wybierz światy" z menu Światów VRChat i wyszukać Revealing VRLE według nazwy.

Rysunek 5: Menu Search Worlds.

Revealing VRLE mają następujące nazwy:

- Technologia starożytnej Grecji
- Wyprawa na Chimborazo
- Pomiary jeżowców morskich
- Algebra liniowa
- Muzeum Teriade



Rysunek 6: Ujawnianie VRLE.

Użytkownicy mogą wyszukiwać Revealing VRLE za pomocą opcji wyszukiwania VRChat.

Rysunek 7: Wyszukiwanie Revealing VRLE.

Po wyszukaniu Revealing VRLE według nazwy, użytkownicy powinni zobaczyć go w wynikach wyszukiwania.

Wybierając Revealing VRLE, użytkownicy będą mogli utworzyć nową instancję, aby móc zaprosić do niej znajomych.

Rysunek 8: Wybór świata VRLE technologii starożytnej Grecji.

Rysunek 9: Tworzenie nowej instancji VRLE.

VRChat obsługuje wiele opcji instancji świata. Do realizacji ujawniających VRLE zaleca się korzystanie z opcji Friends +, która umożliwia zapraszanie tylko znajomych do instancji świata.

Rysunek 10: Instancja Friends+ umożliwia znajomym dołączenie do instancji.

Na koniec użytkownicy powinni wybrać opcję Dołącz dla tworzonej instancji.

Rysunek 11: Utwórz wystąpienie VRLE.

Aby udać się do VRLE, użytkownicy powinni wybrać opcję "GO!" po zakończeniu pobierania. Proces odwiedzania instancji Revealing VRLEs jest taki sam dla wszystkich dostępnych Revealing VRLEs.

Rysunek 12: Naciśnij GO! Aby przejść do instancji VRLE.

2. Odczytywanie plików VRLE

Technologia starożytnej Grecji

Starożytna grecka technologia VRLE of Revealing pozwala uczniom poznać starożytne greckie osiągnięcia technologiczne. Pierwsza z nich odnosi się do prymitywnego silnika parowego zwanego Kulą Eolską. Początkowo uczniowie, pod kierunkiem nauczyciela, mogą podnieść pochodnię i zapalić drewno umieszczone pod kulą.

Rysunek 13: Pochodnia Aeolian Sphere.

W ten sposób woda u podstawy kuli nagrzej się i spowoduje jej obrót w oparciu o umieszczony na niej wylot pary.

Rysunek 14: Sfera eolska.

Wewnątrz tego samego VRLE uczniowie mogą również obserwować części kuli eolskiej umieszczone na stole w pobliżu, podczas gdy nauczyciel wyjaśnia ich funkcjonalność.

Rysunek 15: Części kuli eolskiej.

Kontynuując, nauczyciele mogą korzystać z prostego kontrolera prezentacji PowerPoint, aby przedstawiać uczniom prezentacje na temat fryktorii. Phryctories odnoszą się do systemu komunikacji używanego przez starożytnych Greków. System ten składał się z pochodni umieszczonych w określonych pozycjach na wieży lub ścianie. Ich rozmieszczenie można było rozszyfrować, aby reprezentowały określoną literę w oparciu o wcześniej zdefiniowaną tabelę liter, umożliwiając w ten sposób zdalnym osobom komunikowanie się ze sobą.

Rysunek 16: Kontroler prezentacji PowerPoint.

Uczniowie mogą obserwować prezentację na dużym wyświetlaczu umieszczonym w pobliżu kontrolera prezentacji PowerPoint.

Rysunek 17: Prezentacja PowerPoint na temat Phryctories.

Następnie uczniowie zbliżają się do wirtualnego systemu Phryctoria. Tam mogą studiować wstępnie zdefiniowaną tabelę liter i tworzyć własne litery, umieszczając pochodnie w określonych miejscach na ścianie.

Rysunek 18: Płyta i ściana z frytkami.

Wreszcie, VRLE zawiera dwa systemy Phryctories umieszczone w pewnej odległości, aby uczniowie mogli próbować komunikować się ze sobą.

Rysunek 19: Komunikacja za pomocą Fryktories.

Pomiar jeżowców

Kolejna gra Revealing VRLE odnosi się do ekspedycji pomiarowej jeżowców. Studenci są zanurzeni w podwodnym środowisku i mogą używać linijek, długopisów i gumek do mierzenia jeżowców w dwóch różnych okresach czasu, 2023 i 2100. Następnie profesor rejestruje pomiary uczniów, robiąc im zdjęcie w wirtualnym świecie za pomocą wirtualnej kamery VRChat. Na koniec uczniowie odwiedzają wirtualną klasę, w której profesor wyjaśnia proces analizy

statystycznej, który należy zastosować w celu przeanalizowania wyników ekspedycji, podczas gdy uczniowie przeprowadzają tę analizę statystyczną w świecie rzeczywistym w oparciu o pomiary wielkości jeżowców zebrane w świecie wirtualnym.

Rysunek 20: Narzędzia do pomiaru wielkości jeżowców.

Rysunek 21: Linijka do pomiaru jeżowców.

Na początku uczniowie są proszeni o zmierzenie wielkości jeżowców i zapisanie wyników na drewnianych stołach umieszczonych w całym wirtualnym świecie.

Następnie są proszeni o podróż do roku 2100, poprzez interakcję z portalem umieszczonym wewnątrz wirtualnego świata i wykonanie tej samej procedury.

Rysunek 22: Portale między okresami.

W międzyczasie nauczyciel musi wybrać kamerę VRChat z menu VRChat.

Rysunek 23: Kamera VRChat

Następnie musi wybrać opcję Aparat fotograficzny.

Algebra liniowa

Rysunek 24: Kamera fotograficzna VRChat

Na koniec nauczyciel może zrobić zdjęcia pomiarów jeżowców zapisanych na drewnianych deskach.

Rysunek 25: Robienie zdjęcia wewnątrz VRChat.

Rysunek 26: Portal do klasy.

Kontynuując, zaleca się uczniom odwiedzenie wirtualnej klasy za pomocą portalu.

Wewnątrz tej klasy nauczyciel wyjaśnia uczniom proces analizy statystycznej. Na koniec zarówno uczniowie, jak i nauczyciel opuszczają wirtualny świat. Nauczyciel rozpowszechnia pomiary wśród uczniów za pomocą zdjęć wykonanych w wirtualnym świecie. Umożliwia im to przeprowadzenie analizy statystycznej w świecie rzeczywistym przy użyciu zaawansowanego oprogramowania.

Rysunek 27: Środowisko klasy.

Algebra liniowa VRLE of Revealing odnosi się do wykorzystania wirtualnych platform do budowania światła, które pozwalają uczniom zapoznać się z jego koncepcjami.

Rysunek 28: Środowisko VRLE algebry liniowej.

Uczniowie są instruowani przez nauczyciela, aby wchodzić w interakcje z przyciskami znajdującymi się przed żarówkami. Każdy przycisk wpływa na stan żarówki umieszczonej przed nim, a także na stan żarówek umieszczonych po jego prawej i lewej stronie. W związku z tym uczniowie muszą zastosować algebrę liniową do tworzenia kombinacji żarówek w oparciu o instrukcje nauczyciela.

Rysunek 29: Algebra liniowa VRLE - platformy z żarówkami w dwóch stanach.

Rysunek 30: Algebra liniowa VRLE - platformy z żarówkami w trzech stanach.

Algebra liniowa VLRE zawiera dwa różne typy platform. Pierwsza zawiera żarówki z dwoma stanami (włączone i wyłączone), a druga zawiera żarówki z trzema stanami (czerwony, zielony i niebieski), co zwiększa trudność dla uczniów.

Niemieccy odkrywcy

German Explorers Revealing VRLE edukuje uczniów na temat procesu ekspedycji Alexandra von Humboldta na górę Chimborazo. VRLE znajduje się wewnątrz drewnianej chaty u podnóża góry Chimborazo. Po pierwsze VRLE pozwala uczniom obserwować narzędzia używane podczas wyprawy, w formie znaków, i omawiać ich funkcjonalność z nauczycielem.

Rysunek 31: Kabina i znaki VRLE niemieckich odkrywców.

Uczniowie mogą wchodzić w interakcje ze znakami wewnątrz wirtualnego świata.

Rysunek 32: Używanie znaku.

Interakcja ze znakami powoduje ich obrót, ujawniając prawdziwą funkcjonalność każdego narzędzia ekspedycji z tyłu.

Rysunek 33: Obszar z tyłu znaku.

Uczniowie mogą również zapoznać się z pozostałym wyposażeniem ekspedycji i wchodzić w interakcje z jego częściami, podnosząc je i obserwując w czasie rzeczywistym.

Rysunek 34: Wyposażenie niemieckich odkrywców.

Po omówieniu sprzętu uczniowie muszą odwiedzić wirtualny globus umieszczony w pokoju w kabinie. Uczniowie muszą omówić lokalizację Ekwadoru i znaleźć ukryty przycisk na globusie.

Interakcja z przyciskiem spowoduje wyświetlenie mapy Ekwadoru, umożliwiając uczniom dalsze omawianie lokalizacji góry Chimborazo z nauczycielem.

Rysunek 35: Ukryty przycisk Globe.

Rysunek 36: Mapa Ekwadoru.

Następnie uczniowie będą musieli opuścić kabinę, wchodząc w interakcję z głównym wejściem do kabiny.

Rysunek 37: Korzystanie z drzwi do podróży na górę.

Ta czynność teleportuje ich do dolnej części góry, gdzie uczniowie mogą omówić jej plantację. Uczniowie są proszeni o zebranie określonych gatunków roślin i umieszczenie ich na coraz wyższych platformach przypominających różne strefy plantacji góry. Na koniec uczniowie mogą użyć portalu obok platform, aby teleportować się na szczyt góry.

Rysunek 38: Użycie obiektów 3D do dostosowania poziomów plantacji i portalu do podróży na górę.

Na szczycie góry uczniowie znajdą ostatni znak opisujący dodatkowy sprzęt ekspedycyjny.

Rysunek 39: Znak końcowy.

Wreszcie, uczniowie mogą korzystać z portalu, aby w razie potrzeby wrócić do kabiny.

Rysunek 40: Portal do kabiny.

Wizyta w galerii

Ostatni Revealing VRLE odnosi się do wizyty w galerii. Galeria jest dokładną repliką muzeum Teriade znajdującego się w Mytilene Lesvos, z obrazami stworzonymi przez światowej sławy artystów.

Rysunek 41: Muzeum Teriade.

Podczas tego VRLE nauczyciel zaczyna prezentować obrazy stworzone przez Pabla Picassa.

Rysunek 42: Pokój Picassa.

Następnie uczniowie zostaną zaproszeni do obejrzenia i omówienia obrazów Marca Chagalla.

Rysunek 43: Pokój Marca Chagalla.

Zwiedzanie galerii kończy się wizytą w innym pomieszczeniu, w którym wystawione są obrazy słynnego malarza Miro.

Rysunek 44: Pokój Miro.

MODUŁY - JAK UCZYĆ



MODUŁ 1 opis



Projekt REVEALING

Realizacja wirtualnych środowisk **nauczania** (VRLE) dla szkolnictwa wyższego

Numer referencyjny: KA220-HED-ED73663C

Okres realizacji: Listopad 2021 - kwiecień 2024

C1 Działalność szkoleniowa nauczycieli szkół wyższych
Moduł szkoleniowy Plan lekcji

Numer modułu: 1

Tytuł modułu: Wprowadzenie do VRLE

Opis modułu

Ten moduł wprowadza uczestników w środowiska nauczania rzeczywistości wirtualnej i ich podstawowe funkcje. Szczegółowo przedstawia przegląd dziedziny VRLE wraz z dostępnymi platformami do projektowania i rozwoju VRLE, porównując ich funkcje i możliwości.

Efekty uczenia się

Po ukończeniu tego modułu uczestnicy szkolenia będą w stanie

- Zrozumienie koncepcji VRLE.
- Zrozumienie różnic między różnymi platformami VRLE.
- Zrozumienie różnic w procesie rozwoju z technologicznego punktu widzenia.

Wykorzystywane instrumenty/narzędzia/materiały pomocnicze/zasoby.

Wyjaśnij, jakiego rodzaju zasoby, materiały i narzędzia będą wykorzystywane przez uczestników (lista plików, linki internetowe, filmy, PPT - nazwij odpowiednie pliki, używając nazw plików według numeru modułu).

- PPT
- Linki
- Filmy

Metodologia

Prosimy o krótkie wyjaśnienie sposobu organizacji/podejścia do prezentacji i działań edukacyjnych podczas szkolenia.

- Trener zapewni dokładną prezentację dziedziny VRLE.
- Trener przedstawi dostępne platformy projektowania i rozwoju VRLE.
- Trener przedstawi różnice w rozwoju i możliwościach platform projektowych i programistycznych VRLE.

Plan działań edukacyjnych

Prosimy o wyjaśnienie działań podczas szkolenia, korzystając z poniższego szablonu.

1. Wprowadzenie Aktywność	
Co	Czym są VRLES?
Jak	Slajdy PPT
Gdzie	Fizyczność w sali treningowej
Kto	Prezentacja trenera i pytania do uczestników w celu refleksji
Szacowany czas	15 minut
2. Działalność rozwojowa A	
Co	Jakie są najbardziej rozpowszechnione platformy do projektowania i rozwoju VRLE?
Jak	Slajdy PPT
Gdzie	Fizyczność w sali treningowej
Kto	Prezentacja trenera i pytania do uczestników w celu refleksji
Szacowany czas	15 minut
3. Działalność rozwojowa B	
Co	Jakie są różnice technologiczne/rozwojowe między platformami VRLE?
Jak	Slajdy PPT
Gdzie	Fizyczność w sali treningowej

Kto	Prezentacja trenera i pytania do uczestników w celu refleksji
Szacowany czas	15 minut
4. Ocena aktywności	
Co	Uczestnicy są proszeni o wybranie platformy VRLE na podstawie scenariuszy VRLE przedstawionych przez trenera.
Jak	Slajdy PPT
Gdzie	Fizyczność w sali treningowej
Kto	Nauczyciel zadaje pytania i zachęca uczestników do ich zadawania.
Szacowany czas	5 minut
5. Aktywność refleksyjna	
Co	Refleksja poprzez dyskusję
Jak	Slajdy PPT
Gdzie	Fizyczność w sali treningowej
Kto	Trener poprowadzi dyskusję i pomoże uczestnikom omówić platformy VRLE.
Szacowany czas	10 minut



MODUŁ 2 opis



Projekt REVEALING

Urzeczywistnienie wirtualnych środowisk **nauczania** (VRLE) dla szkolnictwa wyższego

Numer referencyjny: KA220-HED-ED73663C

Okres realizacji: Listopad 2021 - kwiecień 2024

C1 Działalność szkoleniowa nauczycieli szkół wyższych
Moduł szkoleniowy Plan lekcji

Numer modułu: 2

Tytuł modułu: Wprowadzenie do VRLE w VRChat

Opis modułu

Moduł ten wprowadza uczestników w środowisko nauczania wirtualnej rzeczywistości zaprojektowane i opracowane na platformie VRChat. Moduł przedstawia proces rejestracji na platformie VRChat i jej podstawowe funkcje przy użyciu zarówno komputera stacjonarnego, jak i wyświetlacza montowanego na głowie. Na koniec przedstawia VRChat VRLE, zapraszając uczestników do przetestowania ich w czasie rzeczywistym.

Efekty uczenia się

Po ukończeniu tego modułu uczestnicy szkolenia będą w stanie

- Zrozumienie koncepcji VRLE w VRChat.
- Zapoznanie się z procesem rejestracji w VRChat.
- Zrozumienie podstawowych funkcji VRChat.
- Nawigacja i korzystanie z VRChat VRLE.

Wykorzystywane instrumenty/narzędzia/materiały pomocnicze/zasoby.

Wyjaśnij, jakiego rodzaju zasoby, materiały i narzędzia będą wykorzystywane przez uczestników (lista plików, linki internetowe, filmy, PPT - nazwij odpowiednie pliki, używając nazw plików według numeru modułu).

- PPT
- Linki
- Filmy
- Demonstracja na żywo

Metodologia

Prosimy o krótkie wyjaśnienie sposobu organizacji/podejścia do prezentacji i działań edukacyjnych podczas szkolenia.

- Trener zapewni dokładną prezentację platformy VRChat.
- Trener przedstawi proces rejestracji VRChat zarówno dla komputerów stacjonarnych, jak i wyświetlaczy montowanych na głowie.
- Trener zaprezentuje VRLE opracowane w VRChat i poprowadzi uczestników szkolenia w zakresie uzyskiwania do nich dostępu i korzystania z nich.

Plan działań edukacyjnych

Prosimy o wyjaśnienie działań podczas szkolenia, korzystając z poniższego szablonu.

1. Wprowadzenie Aktywność	
Co	Czym jest VRChat?
Jak	Slajdy PPT
Gdzie	Fizyczność w sali treningowej
Kto	Prezentacja trenera i pytania do uczestników w celu refleksji
Szacowany czas	15 minut
2. Działalność rozwojowa A	
Co	Jak wygląda proces rejestracji i podstawowe funkcje VRChat?
Jak	Demonstracja na żywo
Gdzie	Fizyczność w sali treningowej
Kto	Prezentacja trenera i pytania do uczestników w celu refleksji
Szacowany czas	15 minut
3. Działalność rozwojowa B	
Co	Jakie VRLE są tworzone w VRChat?
Jak	Slajdy PPT i demonstracja na żywo

Gdzie	Fizyczność w sali treningowej
Kto	Prezentacja trenera i pytania do uczestników w celu refleksji
Szacowany czas	15 minut
4. Ocena aktywności	
Co	Jak korzystać z VRChat i jego VRLE
Jak	Demonstracja na żywo
Gdzie	Fizyczność w sali treningowej
Kto	Trener poprowadzi uczestników szkolenia w zakresie korzystania z VRChat i jego VRLE.
Szacowany czas	45 minut
5. Aktywność refleksyjna	
Co	Refleksja poprzez dyskusję
Jak	Demonstracja na żywo
Gdzie	Fizyczność w sali treningowej
Kto	Trener poprowadzi dyskusję i pomoże uczestnikom omówić aspekty i kwestie związane z VRChat VRLEs.
Szacowany czas	30 minut



MODUŁ 3 opis



Projekt REVEALING

Realizacja wirtualnych środowisk **nauczania** (VRLE) dla szkolnictwa wyższego

Numer referencyjny: KA220-HED-ED73663C

Okres realizacji: Listopad 2021 - kwiecień 2024

C1 Działalność szkoleniowa nauczycieli szkół wyższych *Moduł szkoleniowy Plan lekcji*

Numer modułu: 3

Tytuł modułu: Jak przygotować scenariusz edukacyjny VRLE (UAb)

Opis modułu

"Scenariusze nauczania" to moduł projektowania instruktażowego, który składa się z kilku faz planowania, w tym: (1) definiowania celów nauczania; (2) ustalania scenariusza nauczania, projektowania środowiska i wybierania agentów lub aktorów. Matryca planowania sesji obejmuje różne elementy, takie jak faza/czas, cele nauczania, treść/kluczowe zasady, metodologia, zasoby, działania uczniów i ocena. Ten model projektowania instruktażowego opiera się na różnych modelach teoretycznych i ramach, które pomagają w definiowaniu tych komponentów. Definicja celów nauczania opiera się na taksonomii Blooma (Anderson & Krathwohl, 2021); metodologia opiera się na różnych metodach pedagogicznych wspierających

proces uczenia się, w tym metodach ekspozycyjnych, demonstracyjnych, aktywnych i opartych na współpracy (Ghirardini, 2011; Gouveia et al., 2007; Morgado et al., 2022). Zasady instruktażowe Merrill (Merrill, 2002) są wykorzystywane do wspierania projektowania instrukcji. W komponencie oceny stosowane są modele, takie jak "zrównoważona ocena" Bouda (Boud & Falchikov, 2005) lub model PRACT (Tinoca et al., 2014) z Portugalskiego Uniwersytetu Otwartego (UAb), proponujące modele i zadania uwzględniające postawy, wiedzę i umiejętności/kompetencje studentów.

Efekty uczenia się

Po ukończeniu tego modułu uczestnicy szkolenia będą w stanie

- Zrozumienie znaczenia definiowania jasnych i mierzalnych celów edukacyjnych w procesie projektowania instrukcji.
- Stosowanie taksonomii Blooma w celu skutecznego opracowywania celów nauczania, które są zgodne z pożądanymi efektami uczenia się.
- Analizować i oceniać różne scenariusze uczenia się, aby zaprojektować odpowiednie środowiska i wybrać odpowiednich agentów lub aktorów.
- Wykazanie się zrozumieniem kluczowych zasad projektowania środowiska uczenia się w celu poprawy doświadczenia edukacyjnego.
- Stosuje różne metody pedagogiczne (wykładowe, demonstracyjne, aktywne i oparte na współpracy) w celu wspierania procesu uczenia się w ramach danego scenariusza.

- Stosowanie zasad instruktażowych Merrill w celu wspierania skutecznego projektowania instrukcji w scenariuszach uczenia się.
- Zaprojektować i wdrożyć odpowiednie strategie oceny, takie jak "zrównoważona ocena" Bouda lub model PRACT, aby ocenić postawy, wiedzę i umiejętności/kompetencje uczniów w ramach scenariusza uczenia się.

Wykorzystywane instrumenty/ narzędzia/ materiały pomocnicze/ zasoby

Slajdy/Prezentacja: Zestaw slajdów lub prezentacja wprowadzająca i wyjaśniająca koncepcje, fazy i elementy modułu scenariuszy szkoleniowych. Będą one zawierać elementy wizualne, diagramy i odpowiednie treści.

Studia przypadków: Rzeczywiste przykłady lub studia przypadków, które demonstrują zastosowanie scenariuszy uczenia się w projektowaniu instruktażowym. Mogą być prezentowane jako pisemne studia przypadków, filmy lub interaktywne prezentacje multimedialne.

Szablony i arkusze robocze: Szablony lub arkusze robocze, które pomogą uczestnikom w ćwiczeniu procesu definiowania celów edukacyjnych, projektowania scenariuszy edukacyjnych i wyboru odpowiednich metodologii. Szablony te zostaną udostępnione w formie plików do pobrania lub interaktywnych formularzy cyfrowych.

Przykłady oceny: Przykłady ocen, które są zgodne z modułem scenariuszy szkoleniowych. Mogą to być przykładowe rubryki, narzędzia samooceny lub zadania oceny oparte na scenariuszach,

które pozwalają uczestnikom ćwiczyć ocenę postaw, wiedzy i umiejętności/kompetencji uczniów.

Metodologia

- **Wprowadzenie i przegląd:** Wprowadzenie i przegląd modułu. Omówienie znaczenia scenariuszy nauczania w projektowaniu instruktażowym i tego, w jaki sposób przyczyniają się one do skutecznego uczenia się.
- **Prezentacja koncepcji i komponentów:** Użyj slajdów lub prezentacji, aby wprowadzić i wyjaśnić kluczowe koncepcje, fazy i komponenty scenariuszy zajęć. Uwzględnij elementy wizualne, diagramy i odpowiednie treści, aby zwiększyć zrozumienie i dialog/dyskusję.
- **Studia przypadków:** Podziel się rzeczywistymi przykładami lub studiami przypadków, które demonstrują zastosowanie scenariuszy nauczania w projektowaniu instrukcji. Mogą to być pisemne studia przypadków, filmy wideo lub interaktywne prezentacje multimedialne. Omów i przeanalizuj studia przypadków z uczestnikami, zachęcając ich do zidentyfikowania skutecznego wykorzystania scenariuszy nauczania.
- **Interaktywne dyskusje:** Ułatwiał interaktywne dyskusje z uczestnikami, aby zachęcić ich do aktywnego zaangażowania i współpracy. Zadawaj pytania, zachęcaj uczestników do dzielenia się swoimi doświadczeniami i spostrzeżeniami oraz ułatwiał wzajemne uczenie się.
- **Ćwiczenia praktyczne:** Zapewnij szablony, które poprowadzą uczestników w ćwiczeniu procesu definiowania celów edukacyjnych, projektowania scenariuszy edukacyjnych i

wyboru odpowiednich metodologii. Działania te mogą być wykonywane indywidualnie lub w małych grupach, umożliwiając uczestnikom zastosowanie poznanych koncepcji i zasad.

- **Praktyka oceniania:** Zaproponuj przykłady ocen dopasowanych do scenariuszy zajęć. Zapewnij przykładowe rubryki, narzędzia samooceny lub zadania oceny oparte na scenariuszach, które pozwolą uczestnikom przećwiczyć ocenę postaw, wiedzy i umiejętności/kompetencji uczniów w ramach scenariusza nauczania.
- **Pytania i odpowiedzi oraz refleksja:** Przeznacz czas na pytania i odpowiedzi, aby wyjaśnić wszelkie wątpliwości lub obawy. Zachęć uczestników do zastanowienia się nad tym, czego nauczyli się podczas sesji i omówienia praktycznego zastosowania scenariuszy uczenia się w ich własnych praktykach projektowania instrukcji.
- **Podsumowanie i wnioski:** Podsumuj główne punkty omówione podczas sesji szkoleniowej, podkreślając kluczowe wnioski związane ze scenariuszami uczenia się w projektowaniu instrukcji. Zapewnij uczestnikom dodatkowe zasoby do dalszego samodzielnego zgłębiania tematu.

Plan działań edukacyjnych

1. Wprowadzenie Aktywność	
Co	Zaangażuj uczestników w dyskusję grupową, aby podzielili się swoją wcześniejszą wiedzą i doświadczeniami związanymi z

	projektowaniem instrukcji i scenariuszami uczenia się.
Jak	Ułatwiał dyskusję za pomocą pytań otwartych i zachęcaj uczestników do aktywnego udziału i dzielenia się swoimi spostrzeżeniami.
Gdzie	W środowisku fizycznym sprzyjającym grupowym dyskusjom i interakcjom.
Kto	Moderator prowadzi dyskusję, a wszyscy uczestnicy aktywnie wnoszą swoje pomysły i doświadczenia.
Szacowany czas	15 minut
2. Działalność rozwojowa	
Co	Przedstaw kluczowe koncepcje, fazy i komponenty scenariuszy nauczania za pomocą prezentacji slajdów.
Jak	Używaj pomocy wizualnych, diagramów i odpowiednich treści, aby skutecznie wyjaśniać informacje.
Gdzie	W środowisku fizycznym, w którym prezentacja może być wyświetlana i oglądana przez wszystkich uczestników.
Kto	Moderator prowadzi prezentację, a uczestnicy aktywnie słuchają i robią notatki.

Szacowany czas	20 minut
3. Aktywność praktyczna	
Co	Podziel uczestników na małe grupy i zapewnij im szablony i arkusze robocze do ćwiczenia definiowania celów edukacyjnych, projektowania scenariuszy edukacyjnych i wyboru odpowiednich metodologii.
Jak	Uczestnicy pracują wspólnie w swoich grupach, stosując koncepcje poznane podczas prezentacji i korzystając z dostarczonych narzędzi.
Gdzie	W fizycznym środowisku, w którym uczestnicy mogą pracować w swoich grupach.
Kto	Uczestnicy pracują w grupach, a prowadzący udziela im wskazówek i wsparcia.
Szacowany czas	30 minut
4. Ocena aktywności	
Co	Rozdaj przykładowe oceny dostosowane do scenariuszy nauczania, takie jak zadania oparte na scenariuszach lub rubryki.
Jak	W grupach uczestnicy analizują oceny i omawiają, w jaki sposób są one zgodne z modułem scenariuszy szkoleniowych.

Gdzie	W fizycznym środowisku, w którym uczestnicy mogą uzyskać dostęp do materiałów oceniających i zaangażować się w dyskusje.
Kto	Uczestnicy przeglądają i omawiają oceny, dzieląc się swoimi spostrzeżeniami i ocenami.
Szacowany czas	15 minut
5. Aktywność refleksyjna	
Co	Wyznacz czas na indywidualną refleksję nad treścią sesji i poproś uczestników o podzielenie się swoimi przemyśleniami w parach lub małych grupach.
Jak	Uczestnicy zastanawiają się nad swoją nauką, identyfikują kluczowe wnioski i omawiają swoje przemyślenia i spostrzeżenia z rówieśnikami.
Gdzie	W środowisku fizycznym sprzyjającym indywidualnej refleksji i dyskusjom grupowym.
Kto	Uczestnicy angażują się w działania refleksyjne i dzielą się swoimi refleksjami z rówieśnikami.
Szacowany czas	10 minut

Referencje

Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2021). Taksonomia uczenia się, nauczania i oceniania: Rewizja taksonomii celów edukacyjnych Blooma. Longman.

- Boud, D., & Falchikov, N. (2005). Redesigning assessment for learning beyond higher education. *Research and Development in Higher Education*, 28(numer specjalny), 34-41.
- Ghirardini, B. (2011). Metodologie e-learningu: Przewodnik do projektowania i rozwijania kursów e-learningowych. Organizacja Narodów Zjednoczonych do spraw Wyżywienia i Rolnictwa.
- Gouveia, J., Oliveira, A., Machado, C., Rodrigues, C., & Miranda, C. (2007). Métodos, técnicas e jogos pedagógicos: Recurso didáctico para formadores (Wydanie 1^a ed.). Expoente. <http://repositorio.esepf.pt/handle/20.500.11796/2355>
- Merrill, M. D. (2002). Pierwsze zasady nauczania. *Educational Technology Research and Development*, 50, 43-59.
- Morgado, L., Torres, M., Beck, D., Torres, F., Almeida, A., Simões, A., Ramalho, F., & Coelho, A. (2022). Narzędzie rekomendacji do korzystania z immersyjnych środowisk edukacyjnych. 2022 8th International Conference of the Immersive Learning Research Network (ILRN), 1-8.
- Tinoca, L., Pereira, A., & Oliveira, I. (2014). Ramy koncepcyjne e-oceny w szkolnictwie wyższym: Autentyczność, spójność, przejrzystość i praktyczność. W *Podręczniku badań nad transnarodowym szkolnictwem wyższym* (s. 652-673). IGI Global.



MODUŁ 4 opis



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Projekt REVEALING

Realizacja wirtualnych środowisk **nauczania** (VRLE) dla szkolnictwa
wyższego

Numer referencyjny: KA220-HED-ED73663C

Okres realizacji: Listopad 2021 - kwiecień 2024

C1 Działalność szkoleniowa nauczycieli szkół wyższych *Moduł szkoleniowy Plan lekcji*

Numer modułu: 4

Tytuł modułu: Jak korzystać z katalogu zasobów VRLE

Opis modułu

Moduł "Jak korzystać z katalogu zasobów VRLE" ma na celu zapoznanie uczestników z repozytorium VRLE (VRChat) i jego zasobami oraz zademonstrowanie, w jaki sposób zasoby te można skutecznie zintegrować z lekcjami. Moduł ma na celu wspieranie nauczycieli we włączaniu środowisk uczenia się w wirtualnej rzeczywistości (VRLE) do ich praktyk nauczania poprzez zapewnienie dostępu do scentralizowanego repozytorium narzędzi edukacyjnych, modeli 3D, materiałów interaktywnych, światów i innych zasobów.

Efekty uczenia się

Po ukończeniu tego modułu uczestnicy szkolenia będą w stanie

- Zrozumienie celu i znaczenia repozytorium VRLE w usprawnianiu nauki w rzeczywistości wirtualnej.
- Nawiguj i przeglądaj kategorie i zasoby dostępne w repozytorium VRLE.
- Identyfikacja i wybór odpowiednich zasobów z repozytorium VRLE, które mogą wzbogacić lekcje.
- Zastosuj wybrane zasoby, aby stworzyć angażujące i wciągające doświadczenia edukacyjne w terenie.
- Refleksja nad potencjalnymi korzyściami i wyzwaniem związanymi z integracją zasobów VRLE w praktyce nauczania.
- Samodzielne wyszukiwanie i lokalizowanie zasobów w repozytorium VRLE w oparciu o ich obszar zainteresowań naukowych.
- Analizować i oceniać przydatność zasobów VRLE dla określonych celów edukacyjnych.
- Współpraca z innymi użytkownikami w zakresie omawiania i udostępniania wyników eksploracji repozytorium VRLE.
- Krytyczna refleksja nad implikacjami i potencjalnym wpływem integracji zasobów VRLE w edukacji.
- Wykazanie się podstawową biegłością w korzystaniu z platformy VRLE Repository (VRChat) w celu uzyskania dostępu do zasobów i korzystania z nich.

Wykorzystywane instrumenty/narzędzia/materiały pomocnicze/zasoby.

Repozytorium VRLE (VRChat): VRChat będzie służyć jako podstawowa platforma dostępu i eksploracji zasobów w

repozytorium VRLE. Uczestnicy szkolenia będą używać VRChat do przeglądania różnych kategorii, przeprowadzania konkretnych wyszukiwań zasobów i angażowania się w immersyjne środowiska edukacyjne.

Arkusz ćwiczeń: Uczestnicy szkolenia otrzymają arkusz ćwiczeń, który zawiera wskazówki dotyczące znajdowania wartościowych elementów w repozytorium VRLE do nauczania. Arkusz będzie zawierał instrukcje, podpowiedzi i pytania przewodnie ułatwiające eksplorację i wybór odpowiednich zasobów.

Metodologia

Prosimy o krótkie wyjaśnienie sposobu organizacji/podejścia do prezentacji i działań edukacyjnych podczas szkolenia.

- **Prezentacja i demonstracja:** Moduł rozpocznie się od prezentacji, która wprowadzi koncepcję VRLE i ich potencjalne zastosowania w nauczaniu. Demonstracje będą miały na celu zaprezentowanie możliwości VRChat i platformy VRLE Repository.
- **Eksploracja i nawigacja:** Uczestnicy będą aktywnie eksplorować repozytorium VRLE. Będą poruszać się po różnych kategoriach, wyszukiwać zasoby i wchodzić w interakcje z immersyjnymi środowiskami edukacyjnymi, aby zapoznać się z dostępnymi materiałami.
- **Ćwiczenia z przewodnikiem:** Uczestnicy szkolenia otrzymają arkusze ćwiczeń, które poprowadzą ich w poszukiwaniu przydatnych elementów w repozytorium VRLE do nauczania. Ćwiczenia te będą obejmować konkretne zadania,

podpowiedzi i pytania przewodnie, aby ułatwić odkrywanie i wybór odpowiednich zasobów.

- **Wspólne dyskusje:** Uczestnicy szkolenia będą uczestniczyć we wspólnych dyskusjach, aby dzielić się swoimi odkryciami, spostrzeżeniami i doświadczeniami z zasobami VRLE. Zachęci to do wzajemnego uczenia się i pozwoli uczestnikom na wymianę pomysłów i najlepszych praktyk w zakresie włączania VRLE do edukacji.
- **Refleksja i zastosowanie:** Uczestnicy szkolenia będą angażować się w działania związane z refleksją, zachęceni do krytycznej oceny skuteczności i potencjalnych zastosowań zasobów VRLE w nauczaniu. Omówią swoje refleksje i przeprowadzą burzę mózgow na temat sposobów integracji VRLE z własnymi praktykami instruktazowymi.
- **Ocena i informacje zwrotne:** Stażyści będą mieli możliwość oceny swojego zrozumienia i postępów poprzez działania oceniające związane z wykorzystaniem VRLE w nauczaniu. Informacje zwrotne zostaną dostarczone, aby pomóc stażystom poprawić ich umiejętności i wiedzę w zakresie efektywnego wykorzystania zasobów VRLE.
- **Stałe wsparcie:** Stażyści będą mieli dostęp do stałego wsparcia i zasobów, w tym samouczków online, przewodników i dodatkowych materiałów, aby jeszcze bardziej zwiększyć ich zrozumienie i biegłość w wykorzystywaniu VRLE do nauczania.

Plan działań edukacyjnych

1. Wprowadzenie Aktywność

Co	Przedstawienie Repozytorium VRLE i jego celów, wyjaśniając, w jaki sposób ułatwia ono przyjmowanie i wdrażanie VRLE w praktyce nauczania w szkolnictwie wyższym.
Jak	Przedstawić przegląd funkcjonowania repozytorium, podkreślając jego strukturę i dostępne zasoby.
Gdzie	W fizycznym środowisku, w którym edukatorzy mogą uzyskać dostęp do informacji o repozytorium VRLE
Kto	Moderator odpowiedzialny za dostarczanie informacji o repozytorium.
Szacowany czas	10 minut
2. Prezentacja zasobów repozytorium VRLE	
Co	Zademonstruj dostępne zasoby w repozytorium VRLE, takie jak modele 3D, materiały interaktywne, światy edukacyjne i narzędzia związane z VR.
Jak	Demonstracja na żywo w celu zaprezentowania przykładów zasobów i wyjaśnienia, w jaki sposób nauczyciele mogą je wykorzystać w swoich praktykach dydaktycznych.
Gdzie	W miejscu, w którym nauczyciele mogą obejrzeć prezentację lub demonstrację.

Kto	Facylitator odpowiedzialny za prezentację zasobów Repozytorium VRLE.
Szacowany czas	15 minut
3. Aktywność praktyczna	
Co	Poprowadzenie edukatorów w praktycznej eksploracji Repozytorium VRLE, zachęcając ich do przeprowadzania wyszukiwań i poszukiwania konkretnych zasobów w ich obszarach zainteresowań. Zaproponuj nauczycielom praktyczne ćwiczenia w celu zastosowania zasobów Repozytorium VRLE w tworzeniu sesji nauczania zawodowego.
Jak	Zapewnienie wskazówek krok po kroku dotyczących korzystania z funkcji Repozytorium VRLE, takich jak wyszukiwanie, filtrowanie wyników i pobieranie pożądanych zasobów. Zapewnienie arkusza ćwiczeń, który prowadzi nauczycieli w wyszukiwaniu i wybieraniu przydatnych elementów w Repozytorium VRLE w celu ulepszenia sesji nauczania zawodowego. Arkusz może zawierać szczegółowe instrukcje dotyczące rodzajów elementów, których należy szukać, takich jak modele 3D związane ze sprzętem lub narzędziami roboczymi, wirtualne środowiska

	symulujące sytuacje zawodowe lub inne istotne zasoby.
Gdzie	W środowisku fizycznym, w którym nauczyciele mogą uzyskać dostęp do repozytorium VRLE i wykonywać praktyczne czynności.
Kto	Uczestniczący nauczyciele, którzy stosują zasoby Repozytorium VRLE w tworzeniu sesji nauczania zawodowego, przy wsparciu moderatora.
Szacowany czas	35 minut

4. Ocena aktywności	
Co	Ułatwienie dyskusji grupowej na temat doświadczeń i wniosków edukatorów podczas eksploracji i stosowania zasobów Repozytorium VRLE.
Jak	Zachęcanie nauczycieli do dzielenia się swoimi spostrzeżeniami, napotkanymi wyzwaniem i potencjalnymi zastosowaniami zasobów repozytorium w ich praktyce nauczania.
Gdzie	W fizycznym lub wirtualnym środowisku, w którym nauczyciele mogą wchodzić w interakcje i dzielić się swoimi doświadczeniami.

Kto	Wszyscy uczestniczący nauczyciele i moderator sesji.
Szacowany czas	15 minut
5. Aktywność refleksyjna	
Co	Zaangażowanie uczestników szkolenia w refleksję, aby zachęcić ich do krytycznej analizy ich doświadczeń edukacyjnych z repozytorium VRLE.
Jak	Zapewnienie podpowiedzi lub pytań przewodnich, które zachęcą uczestników do refleksji nad korzyściami, wyzwaniami i potencjalnymi zastosowaniami repozytorium w ich praktyce nauczania zawodowego.

Gdzie	W fizycznym środowisku, w którym uczestnicy mogą zaangażować się w indywidualną lub grupową refleksję.
Kto	Uczestnicy szkolenia, którzy wzięli udział w sesji szkoleniowej dotyczącej repozytorium VRLE oraz moderator lub instruktor prowadzący ćwiczenie refleksyjne.
Szacowany czas	15 minut



MODUŁ 5 opis



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Projekt REVEALING

Realizacja wirtualnych środowisk **nauczania** (VRLE) dla szkolnictwa
wyższego

Numer referencyjny: KA220-HED-ED73663C

Okres realizacji: Listopad 2021 - kwiecień 2024

C1 Działalność szkoleniowa nauczycieli szkół wyższych
Moduł szkoleniowy Plan lekcji

Numer modułu: 5

Tytuł modułu: Dydaktyka modelu VR (perspektywa materialna)

Opis modułu

Wirtualne środowiska uczenia się wymagają specjalnego rodzaju projektowania, ponieważ jest to przestrzeń trójwymiarowa. Przedstawiono najważniejsze zasady projektowania takich przestrzeni, a także odpowiadające im wyniki badań. Powinno to umożliwić nauczycielom projektowanie pedagogicznie odpowiednich wirtualnych środowisk uczenia się.

Efekty uczenia się

Po ukończeniu tego modułu uczestnicy będą w stanie

- Znajomość kluczowych elementów projektu dla pedagogicznie zorientowanego wirtualnego środowiska uczenia się.
- Wiedzieć, jak korzystać z tych elementów
- Potrafi uzasadnić, dlaczego te elementy w szczególności sprzyjają uczeniu się.

Wykorzystywane instrumenty/ narzędzia/ materiały pomocnicze/ zasoby

Wyjaśnij, jakiego rodzaju zasoby, materiały i narzędzia będą wykorzystywane przez uczestników (lista plików, linki internetowe, filmy, PPT - nazwij odpowiednie pliki, używając nazw plików według numeru modułu).

- PPT
- Wideo

Metodologia

Prosimy o krótkie wyjaśnienie sposobu organizacji/podejścia do prezentacji i działań edukacyjnych podczas szkolenia.

- Prezentacja z dyskusją
- Dyskusja grupowa
- Zadania do rozwiązania w zespołach

Plan działań edukacyjnych

Prosimy o wyjaśnienie działań podczas szkolenia, korzystając z poniższego szablonu.

1. Wprowadzenie Aktywność

Co	Na początku trener przedstawia się i opisuje swoje doświadczenie z danym tematem. Daje przegląd przebiegu szkolenia i najważniejszych tematów. Wyjaśnia cele i to, co uczestnicy powinni wiedzieć i być w stanie zrobić po zakończeniu szkolenia. Uczestnicy omówią swoje doświadczenia z pedagogicznym projektowaniem środowisk uczenia się.
Jak	Wprowadzenie zostanie przedstawione w formie prezentacji ustnej popartej prezentacją.
Gdzie	środowisko fizyczne/sala seminaryjna
Kto	Nauczyciel jako prezenter i moderator oraz stażysta jako dyskutanci
Szacowany czas	20 minut
Działalność rozwojowa	
Co	Trener przedstawi kluczowe wyniki badań dotyczące projektowania wirtualnych środowisk edukacyjnych. Uwzględnione zostaną przykłady istniejących aplikacji.
Jak	Ta część jest wykonywana głównie przez trenera za pomocą prezentacji, ale przykłady są również podawane uczestnikom do dyskusji.
Gdzie	środowisko fizyczne
Kto	Nauczyciel jako prezenter i moderator oraz stażysta jako dyskutanci

Szacowany czas	30 minut
Aktywność praktyczna	
Co	Uczestnicy są aktywowani do oceny i omówienia różnych przykładów przedstawionych przez trenera. Głównym celem jest zrozumienie kluczowych zasad projektowania wirtualnych środowisk uczenia się i sposobów korzystania z nich w odpowiedni pedagogicznie sposób.
Jak	Grupy przyglądają się przedstawionym przykładom i omawiają zasady projektowania.
Gdzie	środowisko fizyczne
Kto	Nauczyciel jako prezenter i moderator oraz stażysta jako dyskutanci
Szacowany czas	20 minut
2. Ocena aktywności	
Co	Uczestnicy otrzymują zadania na padlecie, na które muszą odpowiedzieć. Tematy są związane z nauczonymi treściami.
Jak	Praca z Padletem w przeglądarce
Gdzie	środowisko wirtualne
Kto	Nauczyciel jako prezenter i moderator oraz stażysta jako dyskutanci
Szacowany czas	5 minut

3. Aktywność refleksyjna	
Co	Uczestnicy zastanawiają się nad swoimi doświadczeniami edukacyjnymi i porównują je z celami określonymi dla szkolenia.
Jak	Uczestnicy zapisują swoje doświadczenia w broszurze, która jest następnie wspólnie omawiana.
Gdzie	fizyczne i przeglądarka
Kto	Nauczyciel jako prezydent i moderator oraz stażysta jako dyskutanci
Szacowany czas	10 minut



MODUŁ 6 opis



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Projekt REVEALING

Urzeczywistnienie wirtualnych środowisk **nauczania** (VRLE) dla
szkolnictwa wyższego

Numer referencyjny: KA220-HED-ED73663C

Okres realizacji: Listopad 2021 - kwiecień 2024

C1 Działalność szkoleniowa nauczycieli szkół wyższych *Moduł szkoleniowy Plan lekcji*

Numer modułu: 6

Tytuł modułu: Metodologia środowiska VR (perspektywa
nauczyciela)

Opis modułu

Prosimy o wyjaśnienie zakresu i celów tego modułu, uzasadnienie tego modułu szkoleniowego zgodnie z rezultatami projektu, dostarczenie informacji na temat różnych składników / wymiarów rozważanego tematu oraz krótkie opisanie (jeśli istnieją) rozważanych teorii.

Moduł ten oferuje praktyczne porady, a także zalecenia i zalecenia, jeśli chodzi o rzeczywiste interakcje między nauczycielem a jego uczniami w klasie akademickiej, która jest prowadzona przy użyciu VR.

Efekty uczenia się

Po ukończeniu tego modułu uczestnicy szkolenia będą w stanie

- Wiedzieć, jak przeprowadzić lekcję skoncentrowaną na VR, maksymalizując jej potencjał dla uczniów.
- Skuteczna i sprawna koordynacja takiej lekcji
- Pomoc uczniom, którzy napotykają trudności podczas korzystania z VR
- Czego nie robić podczas lekcji VR
- Należy pamiętać o praktycznych działaniach, które mogą mieć miejsce podczas takiej lekcji.

Wykorzystywane instrumenty/ narzędzia/ materiały pomocnicze/ zasoby

Wyjaśnij, jakiego rodzaju zasoby, materiały i narzędzia będą wykorzystywane przez uczestników (lista plików, linki internetowe, filmy, PPT - nazwij odpowiednie pliki, używając nazw plików według numeru modułu).

- PPT
- Mentimetr
- YouTube ([10 najlepszych przykładów AR i VR w edukacji](#))
- Kartony

Metodologia

Prosimy o krótkie wyjaśnienie sposobu organizacji/podejścia do prezentacji i działań edukacyjnych podczas szkolenia.

- Metoda uczenia się polega na wykorzystaniu PPT z interaktywnymi linkami do narzędzi angażujących uczestników oraz linkami do filmów, na podstawie których odbędzie się dyskusja. PPT zawiera tekst i zdjęcia z linkami do

filmów, aby prezentacja była atrakcyjna dla uczestników. Jeśli czas na to pozwoli, uczestnicy zostaną poproszeni o opracowanie planu nauki i kreatywności, pracując w grupach.

Plan działań edukacyjnych

Prosimy o wyjaśnienie działań podczas szkolenia, korzystając z poniższego szablonu.

1. Wprowadzenie Aktywność	
Co	Krótką prezentacją na temat modułu, wraz z jego głównymi punktami i celami.
Jak	Prezentacja PPT
Gdzie	Fizyczność w sali treningowej
Kto	Nauczyciel prezentuje moduł
Szacowany czas	10 minut
2. Działalność rozwojowa A	
Co	Burza mózgów dotycząca dobrych i złych praktyk podczas nauczania za pomocą VR
Jak	Mentimetr
Gdzie	Fizyczność w sali treningowej
Kto	Nauczyciel koordynuje głosowanie
Szacowany czas	10 minut
3. Działalność rozwojowa B	
Co	Wideo na temat najlepszych praktyk w VR i AR

Jak	Projekcja filmu wraz z komentarzem nauczyciela i uczestników szkolenia.
Gdzie	Fizyczność w sali treningowej
Kto	Nauczyciel pokazuje film i pyta uczestników o ich refleksje na jego temat.
Szacowany czas	10 minut
4. Działalność rozwojowa C	
Co	Dyskusja przy okrągłym stole
Jak	Otwarta dyskusja na temat wcześniejszych doświadczeń uczestników z nauczaniem za pomocą VR lub innych podobnych metod.
Gdzie	Fizyczność w sali treningowej
Kto	Nauczyciel koordynuje dyskusję
Szacowany czas	10 minut
5. Działalność rozwojowa D	
Co	Prezentacja narzędzi edukacyjnych związanych z VR i AR, które uczestnicy mogliby wykorzystać w swoich klasach
Jak	Nauczyciel przedstawia narzędzia za pomocą PPT, wraz z praktycznymi testami niektórych z nich.
Gdzie	Fizyczność w sali treningowej

Kto	Nauczyciel przedstawia narzędzia za pomocą PPT, wraz z praktycznymi testami niektórych z nich.
Szacowany czas	15 minut
6. Aktywność praktyczna	
Co	Uczestnicy są podzieleni na grupy i proszeni o stworzenie harmonogramu 1-dniowego szkolenia, które wykorzystuje VR do realizacji.
Jak	Zespoły zapiszą swoje harmonogramy na dużych kawałkach kartonu.
Gdzie	Fizyczność w sali treningowej
Kto	Nauczyciel nadzoruje działanie
Szacowany czas	15 minut
7. Ocena aktywności	
Co	Stażyści są zaproszeni do zaprezentowania swojej pracy grupowej
Jak	Kartony są umieszczane obok siebie, a zespoły przekazują swoje opinie na temat harmonogramów innych zespołów.
Gdzie	Fizyczność w sali treningowej
Kto	Nauczyciel nadzoruje prezentacje
Szacowany czas	10 minut

8. Aktywność refleksyjna	
Co	Quiz na żywo, w który partnerzy mogą grać za pośrednictwem swoich telefonów, dotyczący scenariuszy, w których napotykają wyzwania podczas prowadzenia zajęć z wykorzystaniem VR.
Jak	Quizizz
Gdzie	Fizyczność w sali treningowej
Kto	Nauczyciel kontroluje Quizizz, a uczestnicy przechodzą do następnego pytania w tempie trenera.
Szacowany czas	10 minut



MODUŁ 7 opis



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Projekt REVEALING

Realizacja wirtualnych środowisk **nauczania** (VRLE) dla szkolnictwa
wyższego

Numer referencyjny: KA220-HED-ED73663C

Okres realizacji: Listopad 2021 - kwiecień 2024

C1 Działalność szkoleniowa nauczycieli szkół wyższych
Moduł szkoleniowy Plan lekcji

Numer modułu: 7

Tytuł modułu: Jak wdrożyć scenariusz edukacyjny w modelu VRLE

Opis modułu

Moduł ten przedstawia proces ewaluacji środowisk nauczania rzeczywistości wirtualnej zaprojektowanych i opracowanych na potrzeby tego procesu. W szczególności trener prowadzi uczestników szkolenia przez najlepsze praktyki angażowania prawdziwych studentów w VRLE.

Efekty uczenia się

Po ukończeniu tego modułu uczestnicy szkolenia będą w stanie

- Zrozumienie procesu tworzenia różnych kont dla VRChat.
- Zrozumienie procesu zapraszania prawdziwych uczniów do VRLE.

- Zrozumienie procesu pomagania prawdziwym uczniom w ukończeniu VRLE.

Wykorzystywane instrumenty/narzędzia/materiały pomocnicze/zasoby.

Wyjaśnij, jakiego rodzaju zasoby, materiały i narzędzia będą wykorzystywane przez uczestników (lista plików, linki internetowe, filmy, PPT - nazwij odpowiednie pliki, używając nazw plików według numeru modułu).

- PPT
- Linki
- Filmy
- Demonstracja na żywo

Metodologia

Prosimy o krótkie wyjaśnienie sposobu organizacji/podejścia do prezentacji i działań edukacyjnych podczas szkolenia.

- Trener poprosi uczestników szkolenia o utworzenie kont VRChat.
- Trener poprosi uczestników szkolenia o zanurzenie się w VRLE.
- Trener poprosi uczestników o zaproszenie użytkowników do VRLE.
- Trener poprosi uczestników szkolenia o poprowadzenie użytkowników przez ukończenie VRLE.

Plan działań edukacyjnych

Prosimy o wyjaśnienie działań podczas szkolenia, korzystając z poniższego szablonu.

1. Wprowadzenie Aktywność	
Co	Jakie są specyfikacje korzystania z różnych kont VRChat.
Jak	Slajdy PPT
Gdzie	Fizyczność w sali treningowej
Kto	Prezentacja trenera i pytania do uczestników w celu refleksji
Szacowany czas	20 minut
2. Działalność rozwojowa A	
Co	Jaki proces muszą przejść stażyści, aby uzyskać dostęp do VRLES?
Jak	Demonstracja na żywo
Gdzie	Fizyczność w sali treningowej
Kto	Trener pomoże uczestnikom w uzyskaniu dostępu do VRLE.
Szacowany czas	20 minut
3. Działalność rozwojowa B	
Co	Jaki proces muszą przejść uczestnicy, aby zaprosić innych użytkowników do VRLE?

Jak	Demonstracja na żywo
Gdzie	Fizyczność w sali treningowej
Kto	Trener będzie pomagał uczestnikom w zapraszaniu innych użytkowników do VRLE.
Szacowany czas	20 minut
4. Ocena aktywności	
Co	Uczestnicy szkolenia są proszeni o ukończenie scenariusza VRLE.
Jak	Demonstracja na żywo
Gdzie	Fizyczność w sali treningowej
Kto	W razie potrzeby trener będzie pomagał uczestnikom w realizacji scenariuszy.
Szacowany czas	20 minut
5. Aktywność refleksyjna	
Co	Refleksja poprzez dyskusję
Jak	Nagrywanie trudności w korzystaniu z VRLE przy użyciu programu Word.
Gdzie	Fizyczność w sali treningowej
Kto	Trener poprowadzi dyskusję i pomoże uczestnikom omówić proces ukończenia VRLE.

Szacowany czas	10 minut
-------------------	----------



MODUŁ 8 opis



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Projekt REVEALING

Realizacja wirtualnych środowisk **nauczania** (VRLE) dla szkolnictwa
wyższego

Numer referencyjny: KA220-HED-ED73663C

Okres realizacji: Listopad 2021 - kwiecień 2024

C1 Działalność szkoleniowa nauczycieli szkół wyższych *Moduł szkoleniowy Plan lekcji*

Numer modułu: 8

Tytuł modułu: Zalety korzystania z VR w nauczaniu/edukacji

Opis modułu

Celem tego modułu jest zbadanie zalet wykorzystania wirtualnej rzeczywistości (VR) w nauczaniu i edukacji. Moduł ma na celu zrozumienie, w jaki sposób VR może zrewolucjonizować proces uczenia się, zwiększyć zaangażowanie i motywację uczniów oraz stworzyć integracyjne i dostępne możliwości uczenia się.

Uzasadnienie tego modułu szkoleniowego jest zgodne z wynikami projektu, które obejmują promowanie innowacyjnych i skutecznych praktyk edukacyjnych. Włączając VR do nauczania i edukacji, nauczyciele mogą wykorzystać wciągające i interaktywne doświadczenia w celu poprawy wyników nauczania. Moduł ten ma na celu zapewnienie nauczycielom wglądu w potencjał VR i wyposażenie

ich w wiedzę umożliwiającą integrację technologii VR z ich praktykami nauczania.

Moduł obejmuje różne elementy i wymiary tematu. Rozpoczyna się od prześledzenia historii VR w edukacji, od jej początków w latach 90. do ostatnich postępów w technologii VR. Podkreśla różnorodne zastosowania VR w środowiskach edukacyjnych, takich jak edukacja medyczna, inżynieria, historia i badania kulturowe. Moduł bada również zalety uczenia się poprzez doświadczenie w VR, w tym aktywne i wciągające uczenie się, praktyczne zastosowanie i rozwój umiejętności, bezpieczne i kontrolowane środowiska, uczenie się wielozmysłowe i multimodalne, wizualizację złożonych koncepcji oraz uczenie się emocjonalne i empatyczne.

Jeśli chodzi o teorie, moduł odwołuje się do kilku badań naukowych i przeglądów literatury, które wspierają skuteczność i korzyści VR w edukacji. Obejmują one teorie uczenia się przez doświadczenie, zaangażowania poznawczego, zaangażowania emocjonalnego i grywalizacji. Moduł przytacza badania, które pokazują, w jaki sposób VR może zwiększyć zaangażowanie uczniów, motywację, zatrzymywanie wiedzy, umiejętności rozwiązywania problemów, krytyczne myślenie i uczenie się społeczno-emocjonalne.

Efekty uczenia się

Po ukończeniu tego modułu uczestnicy będą w stanie

- Zrozumienie zalet korzystania z wirtualnej rzeczywistości (VR) w nauczaniu i edukacji.
- Zidentyfikować potencjalne zastosowania VR w różnych dyscyplinach edukacyjnych.

- Wyjaśnij, w jaki sposób VR może ułatwić naukę poprzez doświadczenie i zwiększyć zaangażowanie uczniów.
- Rozpoznanie korzyści płynących z aktywnego uczestnictwa i interaktywności w środowiskach VR.
- Opisz spersonalizowane i skoncentrowane na uczniu podejście możliwe dzięki technologii VR.
- Omówienie roli zaangażowania emocjonalnego w VR i jego wpływu na efekty uczenia się.
- Rozpoznaj elementy grywalizacji włączone do doświadczeń VR i ich wpływ na motywację uczniów.
- Zrozumienie znaczenia dostępności i integracji w edukacji opartej na VR.
- Ocena wpływu VR na uczniów niepełnosprawnych i ich doświadczenia edukacyjne.
- Rozważ rozważania etyczne i ramy pedagogiczne związane z integracją VR w edukacji.
- Omówienie aktualnych trendów i perspektyw wykorzystania VR w szkolnictwie wyższym.
- Rozpoznanie potencjalnych wyzwań i ograniczeń związanych z wykorzystaniem VR w edukacji.

Wykorzystywane instrumenty/ narzędzia/ materiały pomocnicze/ zasoby

Wyjaśnij, jakiego rodzaju zasoby, materiały i narzędzia będą wykorzystywane przez uczestników (lista plików, linki internetowe, filmy, PPT - nazwij odpowiednie pliki, używając nazw plików według numeru modułu).

- Slajdy prezentacji: Uczestnicy szkolenia będą mieli dostęp do prezentacji Beamer, która zawiera przegląd zalet korzystania

z wirtualnej rzeczywistości (VR) w nauczaniu i edukacji. Prezentacja obejmie kluczowe koncepcje, wyniki badań i studia przypadków związane z VR w edukacji. Nazwa pliku: Module8_PresentationSlides.pdf

- Artykuły naukowe: Uczestnicy szkolenia będą mieli dostęp do odpowiednich artykułów naukowych, które wspierają treści omawiane w module. Artykuły te dostarczą dogłębnych spostrzeżeń, dowodów empirycznych i najnowszych postępów w dziedzinie VR w edukacji. Nazwy plików: Module8_ResearchArticle_x.pdf, gdzie x=1,2,3....
- Dedykowane forum dyskusyjne online (moodle lub grupa google) zostanie utworzone dla stażystów, aby mogli angażować się w dyskusje, zadawać pytania i dzielić się swoimi spostrzeżeniami i doświadczeniami związanymi z VR w edukacji. Forum dyskusyjne zapewni platformę do wspólnego uczenia się i dzielenia się wiedzą wśród uczestników.

Metodologia

Prezentacja i działania edukacyjne podczas szkolenia będą zorganizowane w następujący sposób.

- Sesja rozpocznie się od zwięzłej prezentacji, która oferuje przegląd tematu modułu, podkreślając kluczowe punkty i podstawowe koncepcje, które zostaną omówione.
- Uczestnicy będą aktywnie angażować się w interaktywne dyskusje, zachęceni do zadawania pytań, dzielenia się swoimi przemyśleniami i uczestniczenia w dyskusjach związanych z tematem modułu. Można to ułatwić za pośrednictwem czatu na żywo lub dedykowanego forum dyskusyjnego online.

- Przedstawione zostanie odpowiednie studium przypadku lub scenariusz w celu zademonstrowania praktycznego zastosowania treści modułu. Uczestnicy będą analizować i omawiać możliwe rozwiązania lub podejścia w małych grupach lub jako całość, promując aktywne uczestnictwo i uczenie się.
- Uczestnicy zostaną podzieleni na małe grupy i otrzymają konkretne zadania związane z tematem modułu. Zadania te mogą obejmować rozwiązywanie problemów, burzę mózgów lub tworzenie krótkich prezentacji lub podsumowań. Zapewnione zostaną jasne instrukcje i wskazówki ułatwiające pracę w grupach.
- Każda grupa będzie miała możliwość zaprezentowania swoich ustaleń lub rozwiązań pozostałym uczestnikom szkolenia. Po każdej prezentacji odbędą się krótkie dyskusje, sprzyjające wzajemnemu uczeniu się i wymianie pomysłów. Prowadzący będą zadawać pytania uzupełniające, aby zachęcić do dalszej dyskusji i przekazać informacje zwrotne.
- Moduł zakończy się podsumowaniem kluczowych punktów omówionych podczas sesji. Uczestnicy będą mieli możliwość zadawania pytań i uzyskania wyjaśnień dotyczących wszelkich pozostałych wątpliwości lub obaw. Prowadzący odpowiedzą na te pytania, zapewniając kompleksowe zrozumienie treści modułu.

Wdrażając tę metodologię, sesja będzie traktować priorytetowo interaktywne dyskusje, studia przypadków, działania grupowe i prezentacje. Takie podejście sprzyja aktywnemu zaangażowaniu,

współpracy, krytycznemu myśleniu i praktycznemu zastosowaniu treści modułu w określonych ramach czasowych.

Plan działań edukacyjnych

Prosimy o wyjaśnienie działań podczas szkolenia, korzystając z poniższego szablonu.

1. Wprowadzenie Aktywność	
Co	Ćwiczenie wprowadzające ma na celu zapewnienie przeglądu tematu modułu i przygotowanie sceny dla kolejnych dyskusji i działań. Obejmuje ono zwięzłą prezentację, która podkreśla kluczowe punkty i podstawowe pojęcia związane z tematem.
Jak	Prezentacja zostanie przeprowadzona przy użyciu slajdów.
Gdzie	Aktywność będzie odbywać się w środowisku fizycznym sprzyjającym prezentacjom.
Kto	Moderator(e) poprowadzi(a) prezentację, dostarczając treści w angażujący i interaktywny sposób. Uczestnicy będą odgrywać aktywną rolę, słuchając uważnie, robiąc notatki i przygotowując się do udziału w kolejnych dyskusjach.
Szacowany czas	Oczekuje się, że ćwiczenie wprowadzające zajmie około 10 minut, co pozwoli na zwięzły, ale kompleksowy przegląd tematu modułu.

2. Działalność rozwojowa

Co	W ramach tego działania trener przeprowadzi interaktywną prezentację, aby zaangażować uczestników i ułatwić transfer wiedzy. Prezentacja obejmie kluczowe koncepcje, przykłady i studia przypadków istotne dla treści modułu. Ponadto interaktywne narzędzia, takie jak pulpit nawigacyjny na żywo lub mentimetr, zostaną wykorzystane do zbierania opinii i informacji zwrotnych od uczestników szkolenia.
Jak	Trener wykorzysta pomoce wizualne, slajdy i elementy multimedialne, aby wzmocnić prezentację i utrzymać zainteresowanie uczestników. Treść będzie zorganizowana w logicznej sekwencji, podkreślając ważne punkty i dostarczając odpowiednich przykładów. W trakcie prezentacji trener będzie zachęcał do aktywnego uczestnictwa poprzez zadawanie pytań, inicjowanie dyskusji lub przeprowadzanie ankiet za pomocą interaktywnych narzędzi, takich jak mentimeter. Uczestnicy szkolenia mogą korzystać ze swoich smartfonów lub innych urządzeń, aby przekazywać natychmiastowe informacje zwrotne, odpowiadać na pytania lub wyrażać swoje opinie.
Gdzie	Aktywność ta może odbywać się w fizycznej sali lekcyjnej wyposażonej w sprzęt audiowizualny

	lub w środowisku wirtualnym przy użyciu narzędzi do wideokonferencji lub platform do webinarów. Interaktywne narzędzia, takie jak mentimeter, mogą być dostępne online, umożliwiając uczestnikom angażowanie się i przekazywanie informacji zwrotnych za pomocą własnych urządzeń.
Kto	Trener poprowadzi prezentację, dostarczając treści i ułatwiając dyskusje. Uczestnicy będą aktywnie słuchać, zadawać pytania i wchodzić w interakcje z trenerem i innymi uczestnikami podczas sesji. Będą również korzystać z interaktywnych narzędzi, aby przekazywać informacje zwrotne, odpowiadać na ankiety i dzielić się swoimi opiniami na określone tematy.
Szacowany czas	Czas trwania interaktywnej prezentacji i zbierania informacji zwrotnych będzie zależał od złożoności treści i poziomu zaangażowania uczestników. Zazwyczaj aktywność ta może trwać od 20 do 40 minut, zapewniając wystarczającą ilość czasu na prezentację i interaktywne dyskusje. Czas ten można dostosować w oparciu o konkretne potrzeby i cele modułu.
3. Aktywność praktyczna	

Co	Zajęcia praktyczne mają na celu zapewnienie praktycznego doświadczenia i zastosowania koncepcji omówionych w module. Uczestnicy będą angażować się w serię ćwiczeń lub symulacji związanych z tematem modułu, co pozwoli im zastosować swoją wiedzę i umiejętności w praktyczny sposób
Jak	Uczestnicy będą pracować indywidualnie lub w małych grupach, aby ukończyć praktyczne ćwiczenia lub symulacje. Trener zapewni jasne instrukcje i wytyczne dotyczące działania, upewniając się, że uczestnicy rozumieją cele i zadania. Uczestnicy mogą korzystać z określonych narzędzi, oprogramowania lub zasobów dostarczonych przez trenera, aby skutecznie ukończyć ćwiczenie.
Gdzie	To praktyczne ćwiczenie może odbywać się w fizycznej sali lekcyjnej wyposażonej w niezbędne zasoby, takie jak komputery lub inne urządzenia. Alternatywnie, uczestnicy mogą zaangażować się w zajęcia praktyczne w środowisku wirtualnym, korzystając z platform współpracy online lub oprogramowania symulacyjnego.
Kto	Trener będzie nadzorował działanie, zapewniając wskazówki i wsparcie w razie

	potrzeby. Uczestnicy będą aktywnie uczestniczyć, wykorzystując swoją wiedzę i umiejętności do ukończenia praktycznych ćwiczeń lub symulacji. Współpraca i praca zespołowa mogą być zachęcane w zależności od charakteru aktywności.
Szacowany czas	Oczekuje się, że zajęcia praktyczne potrwać około 30 minut. Takie ramy czasowe zapewniają uczestnikom wystarczająco dużo czasu na zaangażowanie się w ćwiczenia praktyczne lub symulacje przy jednoczesnym zachowaniu rozsądnego tempa. Czas trwania można dostosować w zależności od złożoności zadań i konkretnych celów edukacyjnych modułu.
4. Ocena aktywności	
Co	Działanie oceniające ma na celu ocenę zrozumienia przez uczestników treści modułu i ich zdolności do zastosowania zdobytej wiedzy. Może mieć formę quizu, analizy studium przypadku, dyskusji grupowej lub innej odpowiedniej metody oceny.
Jak	Uczestnikom zostaną przedstawione pytania lub zadania, które wymagają od nich wykazania się zrozumieniem koncepcji modułu. Ocena może być przeprowadzona za pośrednictwem

	platformy internetowej, ćwiczeń pisemnych lub w grupie prowadzonej przez trenera.
Gdzie	Ocena może być przeprowadzona w środowisku fizycznym lub wirtualnym, w zależności od konfiguracji szkolenia. W klasie fizycznej uczestnicy mogą wypełniać pisemne oceny indywidualnie lub w grupach. W środowisku wirtualnym można wykorzystać narzędzia oceny online lub platformy współpracy.
Kto	Trener przeprowadzi ocenę i przekaze uczestnikom jasne instrukcje. Uczestnicy będą indywidualnie lub zbiorowo angażować się w ocenę, prezentując swoje zrozumienie i zastosowanie treści modułu.
Szacowany czas	Szacowany czas na przeprowadzenie oceny wynosi około 15 minut. Czas ten obejmuje dystrybucję quizu, umożliwienie uczestnikom przeczytania i udzielenia odpowiedzi na pytania oraz zebranie ich odpowiedzi.
5. Aktywność refleksyjna	
Co	Ćwiczenie refleksyjne zapewni uczestnikom możliwość zastanowienia się nad zaletami wirtualnej rzeczywistości w szkolnictwie wyższym omawianymi w całym module. Zaangażują się w ćwiczenie refleksji z

	przewodnikiem, aby skonsolidować swoją naukę i osobiste spostrzeżenia.
Jak	Uczestnicy otrzymają zestaw pytań lub odpowiedzi związanych z zaletami wirtualnej rzeczywistości w szkolnictwie wyższym. Będą mieli trochę czasu na indywidualne zastanowienie się nad tymi pytaniami i zapisanie swoich przemyśleń.
Gdzie	Refleksja może odbywać się w fizycznej klasie lub w środowisku wirtualnym. Uczestnicy mogą używać długopisu i papieru lub narzędzi cyfrowych do zapisywania swoich refleksji.
Kto	Trener ułatwi ćwiczenie refleksji, dostarczając pytania lub odpowiedzi do refleksji oraz tworząc wspierające i integracyjne środowisko, w którym uczestnicy będą mogli dzielić się swoimi przemyśleniami. Uczestnicy będą angażować się w ćwiczenie refleksji indywidualnie i mogą mieć możliwość podzielenia się swoimi refleksjami z innymi w małych grupach lub za pośrednictwem internetowych forów dyskusyjnych.
Szacowany czas	Szacowany czas na refleksję wynosi około 10-15 minut. Czas ten pozwoli uczestnikom zastanowić się nad zaletami wirtualnej rzeczywistości w szkolnictwie wyższym,

	rozważyć własne spostrzeżenia i zanotować swoje refleksje.
--	--



MODUŁ 9 opis



Projekt REVEALING

Realizacja wirtualnych środowisk **nauczania** (VRLE) dla szkolnictwa wyższego

Numer referencyjny: KA220-HED-ED73663C

Okres realizacji: Listopad 2021 - kwiecień 2024

C1 Działalność szkoleniowa nauczycieli szkół wyższych *Moduł szkoleniowy Plan lekcji*

Numer modułu: 9

Tytuł modułu: Uczenie się w przyszłości, wizje ewolucji metod i przestrzeni uczenia się

Opis modułu

Prosimy o wyjaśnienie zakresu i celów tego modułu, uzasadnienie tego modułu szkoleniowego zgodnie z rezultatami projektu, dostarczenie informacji na temat różnych składników / wymiarów rozważanego tematu oraz krótkie opisanie (jeśli istnieją) rozważanych teorii.

Moduł ten omawia przeszłość i przyszłość uczenia się w podejściu ewolucyjnym od Edukacji 1.0 do Edukacji 4.0. Jest to oparte na rozwoju cyfrowym i współczesnej ewolucji uczenia się młodzieży.

Efekty uczenia się

Po ukończeniu tego modułu uczestnicy szkolenia będą w stanie

- Zrozumienie koncepcji ewolucji uczenia się od edukacji 1.0 do 4.0.
- Zrozumienie różnic między wiedzą, kompetencjami i umiejętnościami.
- Zrozumienie metod IPL i PBL w odniesieniu do działań STEAME i nauczenie się, jak wspierać uczniów pracujących w grupach zarówno fizycznie, jak i hybrydowo.
- Dowiedzieć się, jak opracowywać plany nauki i kreatywności (L&C Plans) oraz współpracować z innymi kolegami przy tworzeniu opisów projektów obejmujących wiele nauk.

Wykorzystywane instrumenty/ narzędzia/ materiały pomocnicze/ zasoby

Wyjaśnij, jakiego rodzaju zasoby, materiały i narzędzia będą wykorzystywane przez uczestników (lista plików, linki internetowe, filmy, PPT - nazwij odpowiednie pliki, używając nazw plików według numeru modułu).

- PPT
- Linki
- Filmy
- Wszystkie powyższe są zapisywane w tym samym folderze cyfrowym o nazwie: Nauka w przyszłości

www.steame.eu, www.steame-hybrid.eu , www.byod-learning.eu , www.facilitate-ai.eu , <https://onlife.up.krakow.pl/> , <https://ecovem.eu/> , <https://www.metis4skills.eu/> , www.steame-academy.eu

Metodologia

Prosimy o krótkie wyjaśnienie sposobu organizacji/podejścia do prezentacji i działań edukacyjnych podczas szkolenia.

- Metoda uczenia się polega na wykorzystaniu PPT z interaktywnymi linkami do narzędzi angażujących uczestników oraz linkami do filmów, na podstawie których odbędzie się dyskusja. PPT zawiera tekst i zdjęcia z linkami do filmów, aby prezentacja była atrakcyjna dla uczestników. Jeśli czas na to pozwoli, uczestnicy zostaną poproszeni o opracowanie planu nauki i kreatywności, pracując w grupach.

Plan działań edukacyjnych

Prosimy o wyjaśnienie działań podczas szkolenia, korzystając z poniższego szablonu.

1. Wprowadzenie Aktywność	
Co	Uczestnicy szkolenia proszeni są o udzielenie odpowiedzi na poniższe pytanie za pośrednictwem Mentimetru: <u>Co chciałbyś zobaczyć w przyszłej szkole lub uniwersytecie, czego nie widzisz dzisiaj?</u>
Jak	Link do www.menti.com użyj WORDCOUNT w mentimeter
Gdzie	Mieszane środowisko fizyczne i wirtualne
Kto	Nauczyciel zadaje pytanie, a uczestnicy odpowiadają na nie za pomocą smartfona lub laptopa.

Szacowany czas	5 minut
----------------	---------

2. Działalność rozwojowa A	
Co	Prezentacja i omówienie edukacji od 1.0 do 4.0
Jak	Slajdy z charakterystyką każdego poziomu
Gdzie	Fizyczność w sali treningowej
Kto	Nauczyciel przedstawia stwierdzenia i prosi uczestników o refleksję.
Szacowany czas	10 minut
3. Działalność rozwojowa B	
Co	Nauka STEAME poprzez naukę opartą na projektach
Jak	Slajdy i linki do przykładów
Gdzie	Fizyczny ze stażystami i wirtualny dla materiałów
Kto	Nauczyciel prezentuje, a uczestnicy zastanawiają się
Szacowany czas	10 minut
4. Działalność rozwojowa C	
Co	Przestrzenie edukacyjne przyszłości
Jak	Slajdy i linki do projektów, zdjęć i filmów
Gdzie	Fizyczny ze stażystami i wirtualny dla materiałów

Kto	Nauczyciel prezentuje, a uczestnicy zastanawiają się
Szacowany czas	10 minut ...
5. Działalność rozwojowa D	
Co	Więcej elementów w ewolucji uczenia się: STEAME-Hybrid, BYOD-Learning, Facilitate-AI, Mircoelectronics, STEAME-Academy itd
Jak	Slajdy i linki do stron internetowych, zdjęć i filmów Stażyci są proszeni o dokonanie samooceny online ONLIFE pod kątem kompetencji adaptacyjnych.
Gdzie	Fizyczny ze stażystami i wirtualny dla materiałów
Kto	Nauczyciel prezentuje, a uczestnicy zastanawiają się
Szacowany czas	15 minut
6. Aktywność praktyczna	
Co	Stażyci są proszeni o stworzenie planu nauki i kreatywności, pracując w parach lub większej liczbie osób.
Jak	Korzystanie z pustego szablonu planu L&C

Gdzie	Fizyczne między stażystami i wirtualne dla narzędzi lub innych współpracowników
Kto	Nauczyciel monitoruje i dyskutuje z różnymi rozwijającymi się grupami stażystów.
Szacowany czas	15 minut

7. Ocena aktywności	
Co	Stażyści są zaproszeni do zaprezentowania swojej pracy grupowej
Jak	Prezentacja z wykorzystaniem cyfrowego planu L&C, 5-7 min na grupę
Gdzie	Fizyczne między stażystami
Kto	Nauczyciel zadaje pytania i zachęca innych uczestników do zadawania pytań.
Szacowany czas	15 minut ...
8. Aktywność refleksyjna	
Co	Refleksja poprzez dyskusję lub użycie miernika mentalnego z nowym pytaniem zadany przez uczestników.
Jak	PPT i narzędzie menti-meter
Gdzie	Fizyczne między stażystami i wirtualne dla narzędzi
Kto	Nauczyciel wyznacza wyzwania na przyszłość i wspiera dyskusję między uczestnikami szkolenia.
Szacowany czas	10 minut



MODUŁ 10 opis



Projekt REVEALING

Realizacja wirtualnych środowisk **nauczania** (VRLE) dla szkolnictwa wyższego

Numer referencyjny: KA220-HED-ED73663C

Okres realizacji: Listopad 2021 - kwiecień 2024

C1 Działalność szkoleniowa nauczycieli szkół wyższych *Moduł szkoleniowy Plan lekcji*

Numer modułu: 10a, 10b, 10c, 10d

Tytuł modułu: Testowanie dla pilotów (część A, B, C i D)

Opis modułu

Moduł ten pozwala uczestnikom przetestować pilotażowe narzędzia VRLE opracowane na potrzeby tego projektu. Szczegółowo, moduł ten szkoli uczestników w zakresie dostępu i obsługi VRLE, aby w przyszłości mogli prowadzić uczniów przez ich obsługę.

Efekty uczenia się

Po ukończeniu tego modułu uczestnicy szkolenia będą w stanie

- Dostęp do VRLE opracowanych w ramach tego projektu.
- Zrozumienie ich funkcjonalności.
- Ukończ każdy scenariusz VRLE.

Wykorzystywane instrumenty/narzędzia/materiały pomocnicze/zasoby.

Wyjaśnij, jakiego rodzaju zasoby, materiały i narzędzia będą wykorzystywane przez uczestników (lista plików, linki internetowe, filmy, PPT - nazwij odpowiednie pliki, używając nazw plików według numeru modułu).

- Demonstracja na żywo

Metodologia

Prosimy o krótkie wyjaśnienie sposobu organizacji/podejścia do prezentacji i działań edukacyjnych podczas szkolenia.

- Trener zaprosi uczestników szkolenia w VRLE opracowanych na potrzeby tego projektu.
- Trener zapozna uczestników szkolenia z podstawowymi funkcjami VRLE.
- Trener ukończy scenariusze VRLEs, aby zademonstrować proces uczestnikom szkolenia.
- Trener poprosi uczestników szkolenia o samodzielne ukończenie scenariuszy VRLE.

Plan działań edukacyjnych

Prosimy o wyjaśnienie działań podczas szkolenia, korzystając z poniższego szablonu.

1. Wprowadzenie Aktywność	
Co	Jak wygląda proces uzyskiwania dostępu do VRLE?
Jak	Demonstracja na żywo

Gdzie	Fizyczność w sali treningowej
Kto	Trener poprowadzi uczestników przez łączenie się z VRLE.
Szacowany czas	20 minut
2. Działalność rozwojowa A	
Co	Jakie są podstawowe funkcje każdego VRLE?
Jak	Demonstracja na żywo
Gdzie	Fizyczność w sali treningowej
Kto	Trener przedstawi podstawowe funkcjonalności VRLE.
Szacowany czas	20 minut
3. Działalność rozwojowa B	
Co	Jak wygląda proces ukończenia każdego VRLE?
Jak	Demonstracja na żywo
Gdzie	Fizyczność w sali treningowej
Kto	Trener zademonstruje każdy proces ukończenia VRLE.
Szacowany czas	20 minut
4. Ocena aktywności	
Co	Jakie są trudności w korzystaniu z VRLE?
Jak	Demonstracja na żywo

Gdzie	Fizyczność w sali treningowej
Kto	Trener zachęci uczestników do przekazywania informacji zwrotnych na temat trudności w korzystaniu z VRLE.
Szacowany czas	15 minut
5. Aktywność refleksyjna	
Co	Refleksja poprzez dyskusję
Jak	Nagrywanie problemów z użytecznością VRLE przy użyciu programu Word.
Gdzie	Fizyczność w sali treningowej
Kto	Trener poprowadzi dyskusję i pomoże uczestnikom omówić kwestie użyteczności VRLE.
Szacowany czas	15 minut



Revealing: Realizacja środowisk uczenia się rzeczywistości wirtualnej dla szkolnictwa wyższego

Numer referencyjny: 2021-1-DE01-KA220-HED000032098

<https://revealing-project.eu>