

Immersyjne doświadczenie kultury. Wykorzystanie AI, VR i AR w promocji dziedzictwa i edukacji

Anna Grabowska



<https://orcid.org/0009-0000-3246-6946>

Uniwersytet Jagielloński

e-mail: ania.grabowska010@gmail.com

ORYGINALNY ARTYKUŁ NAUKOWY

Źródła finansowania publikacji / Funding acknowledgements: brak źródeł

Polityka open access / OA policy: CC BY 4.0

Informacja o konflikcie interesów / Conflict of interest: brak konfliktu interesów

Sugerowane cytowanie artykułu: Grabowska Anna (2025). Immersyjne doświadczenie kultury. Wykorzystanie AI, VR i AR w promocji dziedzictwa i edukacji. *Zarządzanie w Kulturze*, 26(2), 109–136.

Kultura w dobie rozwoju sztucznej inteligencji
2025, 26(2), s. 109–136
<https://doi.org/10.4467/20843976ZK.25.010.21911>
www.ejournals.eu/czasopismo/zarzadzanie-w-kulturze

Abstract

Immersive Cultural Experience: Using AI, VR and AR in Heritage Promotion and Education

The progressing development of technologies has led to the formation of artificial intelligence, and its generative variety as well as virtual platforms. The creation of alternative realities is affecting education and culture as well. Immersive tools based on artificial intelligence, virtual reality (VR) and augmented reality (AR) are being adapted to the audience. The technologies are becoming tools for cultural education, and the promotion of cultural assets while leading to their digitization, dissemination, as well as democratization.

This article attempts to describe the ways in which artificial intelligence tools – VR and AR – can be used in education, with a focus on cultural education. The author conducts a literature review, moreover – inspired by digital ethnography – conducts participant and non-participant observation, as well as a survey targeting educational and cultural audiences, and explores how VR and AR tools can be used in education and cultural promotion. A review of applications discusses innovative applications of new technologies in education, considering its cultural version .i.e. the virtual museums and art galleries as well as platforms that enable presentation and absorption of knowledge assuming simultaneous promotion of cultural goods. The analysis of research results leads to the identification of the potential of the technologies in question in cultural education; like the opportunities and challenges of cultural promotion.

Keywords: cultural education, artificial intelligence, virtual reality, augmented reality, art

Wstęp

Rewolucyjna zmiana w rozwoju sztucznej inteligencji zaszła w połowie XX wieku, kiedy to podczas konferencji w Dartmouth w Stanach Zjednoczonych otrzymała ona swoją obecną nazwę. Dokładnie w 1959 roku amerykański informatyk John McCarthy użył po raz pierwszy definicji sztucznej inteligencji mówiącej, że jest to „nauka i inżynieria tworzenia inteligentnych maszyn” (Bochenko 2024: 2). Kolejne lata przyniosły zaprojektowanie pierwszego chatbota (tzw. Eliza), który wykazywał podstawową umiejętność nawiązywania konwersacji z człowiekiem.

Era cyfrowej transformacji prowadziła zatem do wykształcenia innowacyjnych sposobów komunikacji, a z czasem nawet przestrzeni opartych na nowych technologiach. Granice między światem realnym a wirtualnym zaczęły przesuwać się już w roku 1957, kiedy Morton Heilig zbudował maszynę (Sensoramę) umożliwiającą wyświetlanie wirtualnej rzeczywistości – definiowanej jako środowisko komputerowe mające na celu stworzenie wirtualnego świata ze zdolnością do interakcji z tym światem poprzez używanie odpowiednich urządzeń potrzebnych do przeprowadzenia symulacji (Bigos 2022: 230) – opatentowaną w 1962 roku, zatem zaraz po oficjalnym uznaniu terminu „sztuczna inteligencja”. Człowiek wkładał głowę do maszyny o dużych rozmiarach, a następnie podziwiał wyświetlany obraz z jeszcze bliższej niż w przypadku dotychczasowej tradycyjnej analizy odległości. Już wtedy można było mówić o tzw. immersji (w odniesieniu do niniejszego tekstu termin ten jest używany jako „zanurzenie” w wirtualnym świecie) ze względu na zamontowanie wiatraków generujących sztuczny wiatr, ruchomego siedzenia, jak i stereoskopowego wyświetlacza (Bładowski 2018: 88). Warto zauważyć, że twórca urządzenia, poza rozrywką, upatrywał także możliwości jego wykorzystania w procesie edukacyjnym (Ignaciuk 2022: 78). Z czasem Sensorama przybrała formę montowanego na głowie wyświetlacza (*head-mounted display*) (Bładowski 2018: 88), a obecna jego wersja nazywana jest goglami VR umożliwiającymi mobilne podziwianie świata wirtualnego. O systemach śledzących położenie użytkownika można mówić natomiast już od 1966 roku.

Wprowadzoną nieznacznie później niż VR rzeczywistością okazała się jej wersja rozszerzona (*augmented reality*, AR), która wzbogacała rzeczywistość realną o nałożony na nią obraz komputerowy (definiowana jest zatem jako „rzeczywistość, gdzie obraz rzeczywisty jest uzupełniony, wsparty lub wzbogacony przez elementy wirtualne”, Topol 2021: 61). Nie jest to zatem jak VR inna forma rzeczywistości, stanowi jednak uzupełnienie środowiska realnego (Berbeka 2016: 86). Pierwszy z systemów AR został zaprezentowany w 1992 roku przez Louisa Rosenberga, a pierwsza gra wykorzystująca tę technologię została wydana w 2000 roku za sprawą Bruce’a Thomasa (Postawa 2018: 110).

Związek sensoryczny ze światem rzeczywistym, możliwy do zbudowania zarówno poprzez aplikacje AR, jak i VR, zakładający immersję, interakcję oraz wyobraźnię

(Bładowski 2018: 92), sprawił, że cenna – jako zasób XXI wieku – informacja stała się jeszcze bardziej dostępna, interaktywna, podlegając wizualizacji i aktualizacji w czasie rzeczywistym. W odpowiedzi na rozwój technologii wirtualnych pojawiło się także większe zapotrzebowanie na zawartości trójwymiarowe (Postawa 2018: 113) – w związku z tym w ostatnich latach powstały, bazujące na informacjach, liczne aplikacje i przestrzenie odzwierciedlające m.in. realnie istniejące miasta, muzea i galerie sztuki, a nawet uniwersytety oraz szkoły. W odpowiedzi na kreowanie nowych środowisk kolejne branże zaczęły urozmaicać swoje usługi poprzez wykorzystanie: AI, VR, jak i AR. Ponadto „użyteczność technologii AI widoczna jest szczególnie w dziedzinach, w których istotne jest połączenie wiedzy teoretycznej z działaniem praktycznym” (Kęsy 2016: 130). Jednym z tych obszarów okazała się edukacja kulturowa, dla której „aplikacje rzeczywistości rozszerzonej mogą stanowić uzupełnienie standardowego nauczania” (Postawa 2018: 114), m.in. ze względu na duże możliwości wizualizacyjne (Kęsy 2016: 127) i personalizacyjne.

Celem niniejszego artykułu jest scharakteryzowanie i przedstawienie możliwości edukacyjnych narzędzi sztucznej inteligencji, aplikacji i platform VR oraz AR, ze szczególnym uwzględnieniem ich potencjału w edukacji kulturalnej. Problemem badawczym uczyniono wysoki i wszechstronny potencjał narzędzi sztucznej inteligencji, VR i AR w edukacji, z uwzględnieniem edukacji kulturalnej. Autorka stara się odpowiedzieć na następujące pytania badawcze: Q1: W jaki sposób sztuczna inteligencja może być wykorzystywana w edukacji?; Q2: Jakie są zalety i wady wykorzystania AI w edukacji?; Q3: W jaki sposób technologie VR i AR mogą być wykorzystywane w edukacji kulturalnej?; Q4: Jakie platformy i narzędzia VR i AR są wykorzystywane w edukacji kulturalnej/do promocji dziedzictwa kultury i sztuki?; Q5: Jak odbiorcy procesu edukacyjnego postrzegają edukacyjne wykorzystanie sztucznej inteligencji?; Q6: Jak VR i AR mogą wspierać promocję treści kulturowych oraz ich demokratyzację? Autorka przyjmuje perspektywę technologiczną ze względu na analizę potencjału narzędzi w promowaniu oraz nauczaniu o kulturze, ale także społeczną i kulturową, zwracając uwagę na zmianę dostępności dziedzictwa, a także sposoby doświadczania dzieł i przestrzeni utraconych.

Artykuł *Immersyjne doświadczenie kultury: Wykorzystanie AI, VR i AR w edukacji i promocji dziedzictwa* opiera się na przeglądzie literatury przedmiotu dotyczącej sztucznej inteligencji, jej wymiaru edukacyjnego, historii rozwoju narzędzi i platform VR i AR, a także ich zastosowania w edukacji kulturalnej (głównie artykułów naukowych, a także raportów dotyczących stanu cyfryzacji). Autorka wykorzystuje zintegrowane podejście badawcze, wykorzystując metody takie jak: przegląd literatury, obserwacja i badanie ankietowe. Obserwację uczestniczącą środowiska wirtualnego przeprowadza podczas warsztatów szkoleniowych z technologii VR (zapoznaje się z aplikacją MUVA, czyli wirtualną galerią sztuki, narzędziem OpenBrush, a także zwiedza wirtualnie odwzorowaną katedrę Notre Dame w Paryżu) zgodnie z przyjętymi kategoriami we wcześniej przygotowanym kwestionariuszu. Przeprowadzona

zostaje także obserwacja nieuczestnicząca środowiska internetowego, a następnie autorka tworzy przegląd narzędzi i aplikacji VR i AR umożliwiających przekazywanie wiedzy, szczególnie z dziedziny kultury i sztuki.

Wymienione części analizy zostają uzupełnione badaniem ankietowym, które zrealizowano za pomocą ankiety internetowej (metodą CAWI Computer-Assisted Web Interviewing przy użyciu przygotowanego kwestionariusza). Została ona przeprowadzona w listopadzie 2024 roku (udostępniona przez tydzień) w przestrzeni internetowej za pomocą narzędzia forms.office.com i podzielona na dwie części – pierwsze pytania dotyczyły edukacyjnych możliwości sztucznej inteligencji, a w części drugiej skoncentrowane były na edukacji kulturalnej. Odpowiedzi udzieliły 52 osoby. Celem ankiety było poznanie opinii trzech grup społecznych, określonych jako próba badawcza celowa, dotyczącej edukacyjnego wymiaru narzędzi AI, aplikacji VR i AR. Ankieta została skierowana do studentów II roku studiów II stopnia na kierunku studiów zarządzanie informacją na Uniwersytecie Jagiellońskim, absolwentów zarządzania kulturą i mediami na Uniwersytecie Jagiellońskim, a także pasjonatów sztuki i kultury – obserwatorów edukacyjnego profilu społecznościowego „HistoriaSztukiNaSto”. Taka próba została wybrana ze względu na obszar zainteresowania wskazanych grup, bliski procesowi nauczania, zarządzaniu wiedzą, a także edukacji artystycznej.

Autorka w pierwszej części tekstu opisuje historię kreowania najważniejszych narzędzi AI, wirtualnej oraz rozszerzonej rzeczywistości, zwracając uwagę na przewidywane sposoby ich wykorzystania. Ponadto następuje zdefiniowanie terminów VR oraz AR. Omówione zostają sposoby wykorzystania sztucznej inteligencji w edukacji, a także zidentyfikowane zalety i zagrożenia włączenia opisywanych narzędzi w proces nauczania. W kolejnej części artykułu przedstawiono stan edukacji kulturalnej, wskazano jej komponenty, znaczenie w rozwoju dziecka oraz zidentyfikowano możliwości zastosowania AR i VR w promocji dziedzictwa kultury i sztuki. W części badawczej autorka przeprowadza przegląd aplikacji i platform edukacyjnych opartych na technologii VR i AR, charakteryzując je. Następuje także analiza wyników ankiety badawczej. Tekst kończy dyskusja i omówienie wniosków płynących z badań.

Sztuczna inteligencja w nauczaniu – rozszerzony wymiar edukacji

Analizując narzędzia edukacyjne wykorzystywane na przestrzeni ostatnich lat, można zaobserwować wzrastające zainteresowanie tematem sztucznej inteligencji. Nowe technologie wprowadzane są w edukacji przede wszystkim ze względu na potrzebę kształtowania kompetencji cyfrowych u uczniów, których następnie będą oni potrzebować na rynku pracy (Sijko 2011: 30). Zauważa się także, że systemy AI pozwalają na indywidualizację procesu nauczania, zwiększenie dostępności wiedzy, szczególnie dla osób z niepełnosprawnościami (Tandale et al. 2023: 43), dostosowanie

tempa jej przekazywania do preferencji ucznia i uatrakcyjnienie samej informacji ze względu na obecność elementów interaktywnych oraz multimedialnych.

Oparte na sztucznej inteligencji narzędzia, a także aplikacje rzeczywistości rozszerzonej i wirtualnej – ze względu na możliwości wizualizacyjne – mogą zatem zwiększyć motywację i zainteresowanie uczniów w procesie nauczania. Niektóre z narzędzi VR i AR mogą więc stanowić „uzupełnienie standardowego nauczania” (Postawa 2018: 114), ale nie jego zastąpienie. Przykładowo codziennie używane podręczniki mogą zawierać przeznaczone do zeskanowania znaczki, które przekazują informacje w formacie cyfrowym za pośrednictwem technologii AR (Postawa 2018: 112), co zwiększy interaktywność treści, ale także pozwoli na bardziej praktyczne doświadczenie edukacyjne (umożliwia to m.in. aplikacja „Halo AR”). Ponadto zarówno narzędzia VR, jak i AR umożliwiają zdalną współpracę, zwiększając dostępność wiedzy (Siemieniecka 2021: 235) szczególnie dla osób z niepełnościami, ale także wymianę informacji w zasięgu globalnym (ograniczeniem nie jest także obcy język, ponieważ technologie oparte na AI oferują tłumaczenie treści w czasie rzeczywistym). Wykorzystanie wirtualnej i rozszerzonej rzeczywistości pomaga motywować do nauki i uzupełniać doświadczenie ucznia o te aspekty, które okazują się niemożliwe do przekazania jedynie w świecie rzeczywistym (m.in. poznawanie kultur, podróżowanie czy symulacje). Doświadczenie staje się bardziej kompleksowe – jest uzupełnione o elementy sensoryczne takie jak: dźwięk, obraz, a nawet zapach, co pozwala na zanurzenie (immersję). Narzędzia AI pozwalają na śledzenie umiejętności odbiorcy nauczania, sprzyjając personalizowaniu ścieżek edukacyjnych i stworzeniu autentycznego środowiska nauki, które zostaje dopasowane do różnorodnych stylów zdobywania wiedzy (Postawa 2018: 117). Ponadto takie zastosowanie umożliwia kontrolowanie procesu nauczania (także przewidywanie postępów w czasie rzeczywistym), a tym samym tworzy „możliwość wdrożenia systemu zarządzania procesem uczenia się” (tamże), przyspieszając pracę edukatora.

Oczywiście wykorzystanie narzędzi AI, VR i AR w edukacji niesie też liczne zagrożenia. Najczęściej wskazywany jest zanik krytycznego myślenia, a także zniechęcenie uczniów do samodzielnych poszukiwań informacji (Wojtczak 2021: 51). Dodatkowo poważnym zagrożeniem mogą okazać się tzw. *deepfaki*, stanowiące wideo niejednokrotnie wygenerowane przez sztuczną inteligencję, będące nieprawdziwym zapisem wypowiedzi danej osoby lub zdarzenia (m.in. „oprogramowanie DeepFake pozwala na tworzenie przekazów filmowych łączących obrazy w czasie rzeczywistym i nanoszenie przez sztuczną inteligencję obrazu jednej osoby na drugą”, Siemieniecka 2021: 235). Ponadto narzędzia oparte na sztucznej inteligencji na bieżąco analizują dostępne dane, mogą nawet rozpoznawać twarz ucznia, jak i gromadzić informacje na „temat interakcji z robotem i treściami przez niego przekazywanymi” (tamże) – możliwość zapewnienia bezpieczeństwa jest podawana w wątpliwość ze względu na potencjalny dostęp maszyn do danych wrażliwych. Gromadzenie danych zdaje się być tematem dyskusji ze względu na uczenie maszynowe, które prowadzi

do udoskonalania narzędzia AI, a dla którego przebiegu analiza działań człowieka zdaje się być niezbędna. Powszechnie dyskutowanymi zagrożeniami wynikającymi z upowszechnienia sztucznej inteligencji staje się też zanik interakcji międzyludzkiej (cyfrowa alienacja), uzależnienie od technologii czy możliwość wystąpienia objawów związanych z chorobą symulatorową – „nie stanowi ona choroby w sensie medycznym, a raczej odnosi się do złego samopoczucia, dyskomfortu, niedomagania czy niedyspozycji” (Gałuszka et al. 2017: 236). Efektami zbyt długiego zanurzenia się w świecie wirtualnym mogą być m.in.: nudności, zawroty głowy, zmęczenie oczu, dezorientacja czy uczucie odrealnienia (tamże). Jedną z najczęściej wspominanych wad związanych z upowszechnieniem narzędzi AI, VR i AR jest także wysoki koszt sprzętu czy oprogramowania, co może prowadzić do wykluczenia cyfrowego.

W obliczu opisanych powyżej problemów i zagrożeń nieustannie poszukiwane są jednak rozwiązania – niektóre z aplikacji VR i AR zostają dofinansowane przez rządy państw, możliwe jest także pobieranie aplikacji z technologią AR na smartfony w formie darmowej, a nawet doświadczanie wirtualnej rzeczywistości poprzez platformę YouTube, na której udostępniane są filmy 360 stopni (niezbędne będą okulary 3D umożliwiające włożenie smartfona do środka (Preus 2020: 2), jednak ich koszt jest niższy niż popularnych gogli *Meta Quest*). Rozwiązaniem problemu uzależnienia od technologii czy jej niewłaściwego używania mogą okazać się wskazane przez autorów wybranej literatury przedmiotowej zajęcia z edukacji medialnej. Kompetencje technologiczne ze względu na dynamiczne zmiany i rozwój opisywanych narzędzi powinny być również nabywane przez nauczycieli, a także na bieżąco aktualizowane i pogłębiane (co pozwoli ograniczyć wykluczenie cyfrowe).

W celu uporządkowania przytoczonych powyżej zalet i wad wykorzystania narzędzi AI, VR i AR w edukacji zostały one pogrupowane w tabeli 1.

Tabela 1. Zalety i wady wykorzystania narzędzi sztucznej inteligencji, wirtualnej i rozszerzonej rzeczywistości w edukacji

Zalety	Wady
Multimedialne i interaktywne treści wizualne: animacje, wideo, grafiki, zdjęcia uatrakcyjnijające proces edukacyjny.	Możliwość rozpowszechnienia <i>deepfake</i> ów.
Możliwość zdalnego połączenia i komunikacji w zasięgu globalnym.	Dostęp systemów AI do danych prywatnych i ich analiza. Obawa człowieka o bezpieczeństwo danych.
Zwiększenie dostępności wiedzy (m.in. dla osób z niepełnosprawnościami), samokształcenie ze względu na dostępność wiedzy.	Możliwość zaniku interakcji międzyludzkich, tzw. cyfrowa alienacja.

Możliwość tłumaczenia treści w czasie rzeczywistym.	Uzależnienie od świata wirtualnego i technologii.
Uzupełnienie doświadczenia, symulacje praktyczne, <i>edutainment</i> (nauka przez zabawę).	Możliwość wystąpienia choroby symulatorowej (nudności, trudności z koncentracją, bóle i zawroty głowy).
Kompleksowe, dynamiczne doświadczenie sensoryczne, zanurzenie w proces edukacji.	Wysoki koszt sprzętu, prowadzący do wykluczenia cyfrowego niektórych placówek edukacyjnych lub uczestników procesu edukacyjnego.
Spersonalizowanie procesu nauczania – stworzenie zindywidualizowanych ścieżek edukacyjnych dostosowanych do potrzeb odbiorcy (z uwzględnieniem treści, tempa i poziomu trudności nauczania). Personalizacja materiałów edukacyjnych. Dostarczanie informacji zwrotnej w czasie rzeczywistym.	Bierne uczestnictwo w procesie zdobywania wiedzy – zniechęcenie użytkowników do samodzielnych poszukiwań i krytycznej analizy znalezionych informacji.
Kontrola procesu nauczania. Śledzenie wyników i osiągnięć.	Szybki rozwój technologii – braki w kompetencjach nauczycieli.
Rozwój kompetencji przyszłości związanych z umiejętnością posługiwania się technologią.	
Sprawniejsze zarządzanie wiedzą, w tym przewidywanie trendów naukowych.	

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Postawa 2018; Siemieniecka 2021; Gałuszka et al. 2017; Preus 2020; Wojtczak 2021, Tandale et al. 2023.

Jak zauważa Andrzej Postawa na podstawie przytoczonych pozytywnych aspektów narzędzi technologicznych:

Wraz z rozwojem technologii pojawiać się będą nowe narzędzia edukacyjne. RR w tej dziedzinie powinna być jeszcze bardziej efektywna, interaktywna i przyjemna, gdyż posiada potencjał, by w sposób prosty, łatwy i zwięzły angażować do nauki. Edukacja w RR może zwiększyć zakres i jakość informacji poprzez rozwój efektywnych środowisk pedagogicznych i kontekstowych. RR sprzyja efektywności kształcenia, motywacji, zabawie i środowiskom naukowym. Aplikacje RR w edukacji są atrakcyjne, stymulujące i pasjonujące dla studentów, zapewniają także skuteczne i efektywne usługi (Postawa 2018: 119).

Narzędziami VR i AR o potencjale edukacyjnym stają się m.in. gry edukacyjne, wirtualne muzea i galerie sztuki, platformy umożliwiające zwiedzanie obiektów historycznych, kulturowych oraz miast, aplikacje graficzne i platformy służące do

modelowania przedmiotów (tamże: 117). Aplikacje te oparte są na wizualizacji informacji, obrazach oraz możliwości przenoszenia się między różnymi „światami”/miejscami. Obszarem o istotnym znaczeniu, w którym AI mogłaby mieć duży potencjał, jest zatem szczególnie edukacja oparta na obrazie: twórcza, artystyczna i kulturalna (Siemieniecka 2021: 243).

Immersyjny wymiar edukacji kulturalnej

Znaczenie edukacji kulturalnej w kształceniu świadomego członka społeczeństwa wzrasta. Departament Edukacji Stanów Zjednoczonych i Edukacji Artystycznej potwierdza, że „edukacja artystyczna jest niezbędna dla pełnego rozwoju dziecka”. Ponadto „NCLB wymienia sztukę jako przedmiot podstawowy” (Kim, Roege 2013: 122).

W skład wspomnianej edukacji kulturalnej wchodzi zarówno edukacja artystyczna, jak i estetyczna (autorka niniejszego tekstu używa wyrażenia „edukacja kulturalna” jako edukacja o sztuce, kulturze i ich dziedzictwie). Jej celem jest przygotowanie ludzi do „wykształcenia nawyku korzystania z kultury” (Jagodzińska 2013: 332). Ponadto służy ona promocji celów kulturalnych, jak i dorobku sztuki i kultury. Zwiększa ona świadomość obywateli na temat wspomnianego dziedzictwa, uczy sposobów jego interpretacji, wzmacnia kreatywność i innowacyjność pomysłów, a także inteligencję emocjonalną. Jej znaczenie zdaje się być nieocenione właśnie pod względem wizualnym – wpływa na wyobraźnię, pobudza ją i rozwija.

Edukacja kulturalna zakłada przekazywanie wiedzy o historii, historii sztuki, kulturach światowych i ich rozwoju, muzeach, miastach. Jest to zatem obszar nie tylko oparty na obrazach, a także na „podróżowaniu”, poznawaniu miejsc, kontakcie z dziedzictwem, o czym świadczy fakt, że już w wiekach: XVII, XVIII i XIX artyści i intelektualiści odbywali tzw. *Grand Tour* – podróż po Europie w celu zapoznania się ze sztuką i kulturą innych państw. Podróżowano do Włoch, Francji i Anglii – wiedza akademicka uzupełniona była empirią (Jagodzińska 2013: 328). Bezpośredni kontakt z dziełem kultury miał znaczący wpływ na rozwój kreatywności, podobnie w konkluzjach Rady Unii Europejskiej wspomina się, że „uczestnictwo w działaniach kulturalnych, w tym bezpośredni kontakt z artystami, może zwiększyć kreatywność i innowacyjność (...) dzięki stymulowaniu kreatywnego myślenia, wyobraźni i autoekspresji” (Jagodzińska 2013: 329). Nauczanie kulturalne powinno zatem zakładać m.in. wizyty w muzeach, spotkania z artystami i podróżowanie, jednak nie zawsze okazuje się to możliwe.

Narzędzia sztucznej inteligencji, VR i AR mogą okazać się szczególnie efektywne w edukacji kulturalnej. Wirtualna, jak i rozszerzona rzeczywistość umożliwia „podróżowanie” po wielu obszarach, w tym też cyfrową rekonstrukcję miejsc – zatem odkrywanie miast i kultur również w wymiarze historycznym. Mogą to być

wycieczki do miast, które zmieniły się od czasów historycznych lub aktualnie już nie istnieją – tak zostaje odtworzona utracona rzeczywistość (Preus 2020: 2). W ten sposób może być nauczana więc historia sztuki. Uczniowie mają szansę wejść do wirtualnych światów, które odpowiadają tematom ich lekcji, i zamiast tylko czytać o kulturze, m.in. starożytnej Grecji, zwiedzają Partenon w czasie rzeczywistym (dzięki np. platformie Mozilla Hub), ponieważ „osoby odwiedzające historyczne miejsca mogą uzyskać dostęp do aplikacji (...), które przekazują informacje o tym, jak wyglądały te miejsca w przeszłości” (Postawa 2018: 116). Takie rozwiązanie umożliwia także zwiedzanie starożytnego miasta Pompeje. Po założeniu gogli można zobaczyć „cyfrową rekonstrukcję antycznych budowli” (Wojtczak 2021: 56).

Ponadto na rynku pojawia się coraz więcej aplikacji VR umożliwiających zwiedzanie wirtualnych muzeów czy galerii sztuki (w celu ich stworzenia wykorzystywane są m.in. cyfrowo przetworzone zasoby muzealne). Powstałe na stronach internetowych instytucji muzea wirtualne od tej pory mogą zyskać inny wymiar poprzez połączenie z urządzeniem gogli VR. Taką możliwość oferuje omówiona dalej aplikacja MUVA czy inne narzędzia, które pozwalają na „wchodzenie w głąb dzieł artysty, możliwość oglądania jego postaci, przedmiotów i przyrody w wygenerowanym środowisku trójwymiarowym i 360°, przyglądanie się namalowanym detalom, wreszcie elementom ożywionym obrazów” (Preus 2020: 2) (w tym przypadku jest mowa o podróży w obrazach Salvadora Dalego). Uczeń nie jest już biernym obserwatorem dzieł, wykorzystując VR, staje się częścią wystawy (Kubiak 2022: 148).

Na podstawie technologii wizualnej rozwijane są także narzędzia AR, o czym świadczy fakt, że „w Tokio wydano podręcznik do obsługi RR na smartfonach, który pokazuje wykorzystanie iPada w nauce języków obcych, literatury czy sztuki” (Postawa 2018: 117), aby w pełni skorzystać z możliwości, które daje, wystarczy pobrać aplikację na telefon i skanować kody zawarte w środku książki. Możliwe jest także nakładanie obiektów historycznych podczas realnego zwiedzania miejsc w ramach m.in. „projektu EU-funded Tacitus AR [który] pozwala odwiedzającym uchwycić panoramiczne ujęcie miejsca i słuchać jednocześnie nagrania o tym wydarzeniu” (Postawa 2018: 118).

Należy zwrócić uwagę, że w przypadku edukacji artystycznej (wchodzącej w skład edukacji kulturalnej), opartej na rozwijaniu umiejętności twórczych odbiorców, takie obszary jak sztuka mają wymiar indywidualny, co niejednokrotnie wymaga „od każdego studenta – twórcy odnalezienia własnych »technik« i »metod« oraz sposobów postępowania i inspiracji” (Kopoczek, Łuszczak 2010: 200). Narzędzia VR i AR umożliwiające tworzenie sztuki (jak m.in. Open Brush) stymulują wyobraźnię plastyczną i przestrzenną, a dostępne i używane przez grafików w codziennym życiu narzędzia (np. Blender) pozwalają na przeniesienie stworzonego już dzieła do wirtualnej rzeczywistości i interakcję z nim w bardziej immersyjnym wymiarze.

Dodatkowo sztuczna inteligencja może okazać się pomocna w nauce sposobów interpretacji dzieł oraz ich analizy (istnieją już nawet narzędzia wskazujące na

podstawie obrazów malarskich te okresy twórczości van Gogha, które były najbardziej twórcze, a także określające, co odróżnia jego obrazy od dzieł innych artystów). W ten sposób realizowana jest edukacyjna metoda STEAM (skrót od terminów: *science*, *technology*, *engineering*, *arts* i *maths*) zakładająca nauczanie projektowe. Uczeń, wykorzystując technologię, rozwija zarówno teoretyczne, jak i praktyczne podejście do wiedzy z różnych dziedzin, w tym z zakresu sztuki. Wzrastająca popularność tej metody wynika z przekonania, że „edukacja może być bardzo ciekawą przygodą, angażować, inspirować uczniów i stawiać ich nie tylko w roli słuchaczy i odbiorców wiedzy, ale także kreatorów” (Kubiak 2021: 90).

Opisywane możliwości wskazują na potencjał wirtualnej rzeczywistości w edukacji kulturalnej ze względu na tworzenie doświadczenia kontekstowego, nauczania opartego na odkryciach (Postawa 2018: 116) i immersyjne sposoby zarządzania wiedzą kulturalną. Podziwiane dzieła stają się trójwymiarowe, sferyczne, co pozwala zrozumieć ich znaczenie lepiej niż na „dwuwymiarowej kartce” (Preus 2020: 3). Wzbogaca to doświadczenie, przez co wpływa na wyobraźnię i zapamiętywanie ze względu na dodatkowe doznania i bodźce, które oddziałują na wszystkie zmysły (tamże). W takim przypadku edukację kulturalną można postrzegać jako dynamiczną „podróż” (Wojtczak 2021: 61). Przykłady zastosowań AI w edukacji kulturalnej pokazują, że

nowe rozwiązania technologiczne sprzyjają prezentowaniu tych samych zasobów dziedzictwa kulturowego w różnych formatach technicznych (tradycyjne zwiedzanie zasobów muzealnych a zwiedzanie z wykorzystaniem różnych produktów cyfrowych, np. wirtualne wystawy, aplikacje mobilne, platformy edukacyjne, gry wideo, strony internetowe) (Spyra, Pyjas 2024: 95).

W odpowiedzi na rozwój narzędzi prowadzone są prace nad ich efektywnym wprowadzaniem do edukacji. Jednym z przykładów może być powołanie zespołu naukowców w Instytucie Sztuki Uniwersytetu Śląskiego, którego zadaniem jest „opracowanie i przetestowanie metody nauczania w środowisku wirtualnym”, a tym samym „pobudzenie wyobraźni przestrzennej i kreatywności artystycznej” (Łuszczak 2010: 200). Metodę tę nazwano *e-mobius*. Naukowcy zakładają rozwinięcie u studentów podstawowych kompetencji w zakresie korzystania z wirtualnych światów, logowania się, kreowania awatara i poruszania się po wyznaczonej przestrzeni, w tym teleportacji (tamże: 201).

Wykorzystanie takich metod nauczania ukazuje nie tylko potencjał AI, VR i AR, ale także szansę edukacji kulturalnej na rozwój, w tym podkreślanie wagi dziedzictwa kulturowego i jego promocję (Spyra, Pyjas 2024: 92). Dodatkowo niektóre z opisanych poniżej narzędzi pozwalają na zachowanie utraconych dzieł przez ich archiwizację, demokratyzację wiedzy o kulturze i sztuce oraz zwiększenie ich dostępności.

Narzędzia i platformy edukacyjne oparte na AI

W niniejszej części badawczej pracy następuje przegląd platform i aplikacji opartych na technologiach VR i AR umożliwiających przekazywanie wiedzy, z uwzględnieniem wiedzy kulturalnej (w ramach obserwacji uczestniczącej – MUVA, The Notre-Dame the Paris i nieuczestniczącej środowiska wirtualnego – CEU Metaverse, Civilisations AR). Do analizy wybrane zostały: projekt CEU Metaverse (w celu ukazania możliwości odwzorowania przestrzeni uniwersyteckich i szkolnych za pomocą nowych technologii), aplikacja MUVA będąca wirtualną galerią sztuki oraz The Notre-Dame de Paris, a także aplikacja Civilisations AR umożliwiająca przenoszenie obiektów kultury do realnej przestrzeni. Trzy ostatnie aplikacje zostały wybrane w celu podkreślenia możliwości zwiększenia dostępu i uatrakcyjnienia edukacji kulturalnej.

Autorka, prowadząc obserwację uczestniczącą, analizowała treści w aplikacjach według przyjętych (na podstawie przeprowadzonego wcześniej przeglądu literatury) kategorii, tj.: intuicyjność (czy nawigacja jest prosta, czy wymaga instrukcji), poziom immersji (czy otoczenie jest realistyczne, czy obiekty charakteryzują się wysoką jakością), multimedialność (czy występują obrazy, dźwięki), interaktywność (m.in. czy jest możliwość wchodzenia w interakcję z obiektami), edukacyjność/promocyjność (czy aplikacja może edukować o kulturze/promować dziedzictwo). Opis funkcjonalności miał charakter jakościowy i był prowadzony za pomocą dziennika obserwacji. W opisie został uwzględniony czas korzystania z aplikacji (w każdym przypadku wynosił 20–30 minut).

W drugiej części opisu badania omówione zostają wyniki ankiety dotyczącej wykorzystania nowych technologii w procesie nauczania.

CEU Metaverse – Uniwersytet San Pablo CEU

Jednym z pierwszych uniwersytetów europejskich, który wykorzystał technologie VR w edukacji, jest Universidad CEU San Pablo w Hiszpanii. Projekt CEU Metaverse zakładał stworzenie wirtualnego świata, w którym mogą odbywać się zajęcia równoległe do świata rzeczywistego, a studenci i wykładowcy mają możliwość nawiązywania ze sobą interakcji. W tej przestrzeni możliwe jest nie tylko uzyskanie konsultacji przedmiotowych, pobranie dodatkowych treści edukacyjnych, ale także załatwianie spraw administracyjnych, ponieważ wirtualny świat dokładnie odwzorowuje przestrzeń fizyczną uniwersytetu¹. W celu zapewnienia większej immersji odwzorowane zostało także miejskie otoczenie uczelni. Wskazany przykład ukazuje możliwości edukacyjne nowych technologii, a także ich efektywne wykorzystanie. Ponadto

¹ Press-room, <https://www.uspceu.com/en/press-room/new/experience-metaverse> [odczyt: 6.12.2024].

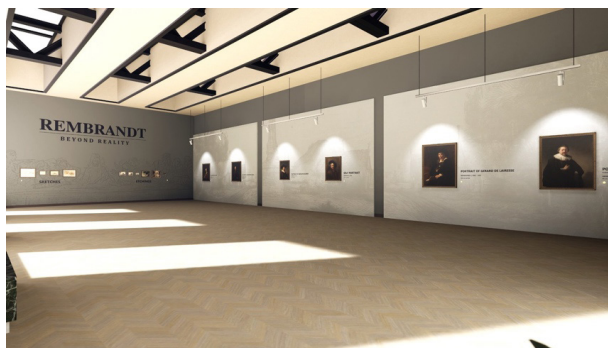
kreatorzy projektu pracują nad nowym rozwiązaniem ekonomicznym opartym na technologii *blockchain*. Zakładałoby ono otrzymywanie nagród za wyniki w nauce, które następnie mogłyby zostać wymienione np. na produkty dostępne w prawdziwym świecie. Taki system nagród stanowiłby dodatkowe działanie motywacyjne.



Ilustracja 1. Uniwersytet San Pablo CEU w Metawersum

Źródło: Press-room, strona internetowa Uniwersytetu CEU San Pablo, <https://www.uspceu.com/en/press-room/new/metaverse-think-tank> [odczyt: 6.12.2024].

The MUVA Virtual Art Museum



Ilustracja 2. MUVA Art Virtual Museum

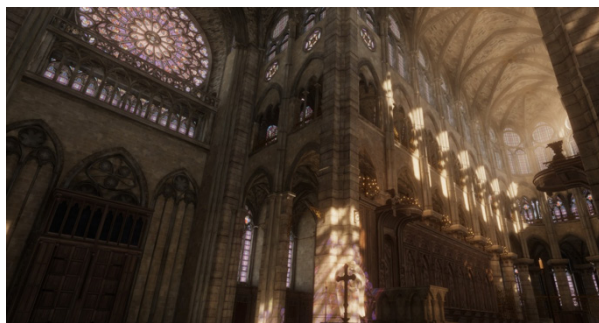
Źródło: Meta.com, strona internetowa, <https://www.meta.com/es-es/experiences/muva-virtual-museum-of-art/3807652159329155/> [odczyt: 6.12.2024].

Odwzorowanie przestrzeni edukacyjnej i przeniesienie jej do VR okazuje się możliwe, co więcej – jest efektywne. Przestrzenią pozauniwersytecką, dostępną w przypadku zastosowania okularów Oculus Quest, jest aplikacja MUVA, która może zostać wykorzystana do edukacji kulturalnej. The MUVA Virtual Art Museum oferuje doświadczenie VR o charakterze edukacyjnym.

Po uruchomieniu aplikacji możliwe jest uczestniczenie w trójwymiarowej wystawie – na ten moment widz może zapoznać się z obrazami i szkicami barokowego twórcy Rembrandta oraz wystawą sztuki starożytnej (podziwiając sarkofag egipski czy popiersia rzymskich cesarzy – elementy pozostają nieinteraktywne). Użytkownik może zbliżyć się do obrazów i przyglądać się detalom za pomocą kontrolerów ruchu. Po otworzeniu paska zadań możliwe jest także stworzenie tzw. sesji społecznej, nawiązanie kontaktu z innymi użytkownikami i zwiedzanie galerii razem z nimi, co realizuje społeczny wymiar wizyty muzealnej.

Obserwacja uczestnicząca aplikacji MUVA przeprowadzona przez autorkę tekstu wykazała, że przestrzeń ta jest w fazie rozwoju, z możliwością rozszerzenia ilości dostępnych wystaw (tworzona jest obecnie wystawa impresjonistów). 30-minutowa wizyta w galerii nie powodowała objawów choroby symulatorowej, jednak niejednokrotnie naciśnięcie opcji: „idź do przodu” przesuwало użytkownika zbyt blisko podziwianych dzieł. Wątpliwa okazała się jakość dzieł sztuki – niemożliwe było pełne podziwianie detali ze względu na ich rozmycie. Mimo ograniczeń jakościowych wizyta w wirtualnej galerii okazała się dla autorki pracy ciekawym doświadczeniem – przede wszystkim pokazano wiele dzieł Rembrandta, które zostały opisane, wirtualny przewodnik po zbliżeniu się do dzieła opowiadał ich historie, nawiązując do biografii twórcy, dzięki czemu możliwe było zapoznanie się z jego życiem i najważniejszymi pracami. Ponadto zaprezentowane w galerii starożytnej posągi nie należały do najbardziej popularnych, szeroko rozpowszechnionych i opisywanych w podręcznikach z historii sztuki, zatem nastąpiło poszerzenie wiedzy autorki, która na co dzień fascynuje się kulturą i sztuką.

The Notre-Dame de Paris: Journey Back in Time on Oculus Rift



Ilustracja 3. The Notre-Dame de Paris: Journey Back in Time on Oculus Rift

Źródło: Meta.com, <https://www.meta.com/pl-pl/experiences/pcvr/notre-dame-de-paris-journey-back-in-time/3312768452074726/> [odczyt: 6.12.2024].

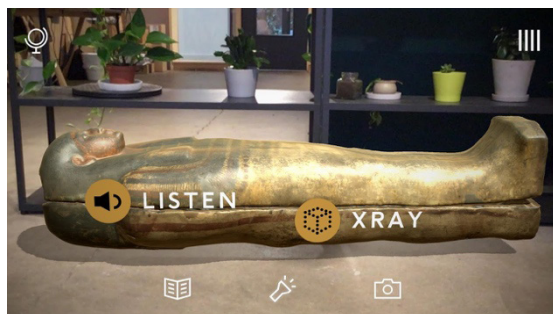
Odpowiedzią na rosnące możliwości promocji, upowszechnienia i ochrony dziedzictwa kulturowego może okazać się aplikacja VR umożliwiająca wirtualne zwiedzanie katedry Notre Dame w Paryżu w stanie jeszcze sprzed pożaru. Doświadczenie *Notre-Dame de Paris: Journey Back in Time on Oculus Rift*, umieszczone w centrum świata gry *Assassin's Creed: Unity*, polega na przeprowadzeniu użytkownika przez kolejne przestrzenie trójwymiarowej katedry (tworzonej, jak wskazuje producent okularów, przez ponad 5000 godzin pracy²). Podróż rozpoczyna się od krótkiej opowieści o zabytku, a następnie użytkownik przenoszony zostaje do kolejnych przestrzeni (nawy głównej, bocznych, ołtarza, dziedzińca przed katedrą), podziwiając nawet widok otoczenia budynku z jego dachu. Zwiedzanie kończy się lotem balonem nad łukami gotyckimi katedry. Aplikacja dostarcza zatem treści edukacyjnych na temat architektury, historii oraz kulturowego znaczenia gotyckiej budowli.

25-minutowa obserwacja uczestnicząca, którą przeprowadziła autorka pracy, wykazała, że wysoko intuicyjna aplikacja VR umożliwia odwzorowanie oryginalnej wersji katedry przed jej częściowym zniszczeniem, co pozwoliło „zachować” dziedzictwo kulturowe dzięki możliwościom nowych technologii. Ponadto odwzorowane zostały przestrzenie niemożliwe do zwiedzania podczas rzeczywistej wizyty, którą autorka pracy odbyła w 2012 roku. Jakość wyświetlanych obrazów okazała się być zadowalająca, możliwe było dostrzeżenie detali gotyckich elementów dekoracyjnych. Aplikacja sama przenosiła użytkownika w kolejne przestrzenie, co stanowiło ułatwienie, a opowiadana przez wirtualnego przewodnika historia, jak też grająca w tle muzyka stanowiły dodatkowe bodźce sprawiające, że podróż stawała się atrakcyjna.

² Meta.com, <https://www.meta.com/pl-pl/experiences/pcvr/notre-dame-de-paris-journey-back-in-time/3312768452074726/> [odczyt: 6.12.2024].

Na zakończenie umiejscowiła użytkownika na dachu budowli, skąd możliwe było podziwianie jej otoczenia – w niektórych momentach immersja okazała się tak głęboka, że możliwe wydawało się „spadnięcie” z dachu. Zdaniem autorki wirtualne zwiedzanie tak detalistycznie odwzorowanej katedry Notre Dame stanowi sposób na poznanie obiektu architektonicznego i jego historii, szczególnie atrakcyjne dla osób, które nie były w stanie zobaczyć jej przed tragicznym w skutkach pożarem lub nie mogą jej obejrzeć ze względu na inne ograniczenia (w tym m.in. finansowe czy związane z niepełnosprawnościami). Rozwój tego narzędzia potwierdza także fakt znaczenia AI dla zachowania, digitalizacji i ożywiania obiektów utraconych, zniszczonych lub immersyjnej promocji dziedzictwa kulturalnego, szczególnie w okresie, kiedy zwiedzanie rzeczywistej przestrzeni z powodu odbudowy nie jest możliwe³.

Civilisations AR



Ilustracja 4. Civilisations AR

Źródło: Aptoide.com, <https://civilisations-ar.en.aptoide.com/app> [odczyt: 6.12.2024].

Technologia AR stanowi także sposób na rozszerzenie tradycyjnej edukacji kulturalnej. Została ona wykorzystana do stworzenia aplikacji Civilisations AR – narzędzia edukacyjnego wydanego przez BBC. W bibliotece aplikacji znajduje się kilkadziesiąt obiektów muzealnych (pochodzących głównie z Muzeum Brytyjskiego), typu: sarkofagi, naczynia, rzeźby. Za pomocą smartfona lub tabletu możliwe jest „nakładanie” cyfrowych obiektów na rzeczywisty świat. Jak wskazują sami twórcy, projekt został opracowany w konsultacji z brytyjskim sektorem kultury w celu szerszego udostępnienia sztuki i kultury Wielkiej Brytanii, a także jej popularyzacji. W ten sposób możliwe jest zapoznanie się z dziedzictwem brytyjskim przez osoby z zagranicy. Obiekty zostały zeskanowane, a następnie zdigitalizowane i udostępnione

³ Tamże.

w aplikacji. Oczywiście przy każdym z nich została zapisana informacja historyczna, co dodatkowo wzmacnia walor edukacyjny⁴.

Wykorzystanie AI w edukacji w opinii odbiorców

Poniżej zostały omówione wyniki internetowego badania ankietowego przeprowadzonego w listopadzie 2024 roku (metodą CAWI – Computer-Assisted Web Interviewing). Autorka przygotowała kwestionariusz ankiety zawierający pytania zamknięte i trzy pytania otwarte, bazując na przeglądzie literatury oraz przeprowadzonych wcześniej obserwacjach. Odpowiedzi były zbierane przez okres tygodnia. Próba badawcza celowa składała się ze studentów II roku studiów II stopnia na kierunku zarządzanie informacją na Uniwersytecie Jagiellońskim, absolwentów zarządzania kulturą i mediami na Uniwersytecie Jagiellońskim oraz pasjonatów kultury i sztuki – obserwatorów profilu edukacyjnego na Instagramie „HistoriaSztukiNaSto”. Określona próba została wybrana ze względu na kompetencje, posiadaną wiedzę dotyczącą nowych technologii i kultury (także jej dostępności i promocji) oraz zainteresowania osób badanych. Studenci II stopnia kierunku zarządzania informacją mają wiedzę na temat nowych technologii (w tym: AI, Big Data, AR i VR) i zarządzania informacją w tych środowiskach, absolwenci kierunku zarządzania kulturą i mediami to grupa zaznajomiona z tematyką zarówno mediów, jak i kultury, a także sposobami promocji dziedzictwa i zarządzania nim, obserwatorzy profilu w mediach społecznościowych to pasjonaci kultury, ale także potencjalni odbiorcy nowych technologii w edukacji artystycznej. Autorka wzięła pod uwagę możliwość szerszego zainteresowania uczestników badania zarządzaniem wiedzą i informacją za pomocą narzędzi AI, a także wykorzystaniem aplikacji VR i AR w promocji dziedzictwa kulturalnego (po wypełnieniu kwestionariusza).

Pierwsza część badania dotyczyła szerokiego zastosowania nowych technologii (w tym AI) w edukacji, w tym jego zalet i wad. Druga część została skoncentrowana na możliwościach VR i AR w edukacji kulturalnej. Analizując wyniki badań, przyjęto metodę analizy ilościowej, obliczając procentowy rozkład odpowiedzi i identyfikując trendy, które następnie zinterpretowano. W przypadku pytań otwartych (3 z 16) zastosowano analizę kategorii wyodrębnionych na podstawie najczęściej pojawiających się wątków.

Ankieta została wypełniona przez 52 osoby. 27 badanych należało do grupy wiekowej 20–26 lat, 10 stanowiły osoby mające 27–35 lat, 8 z nich to osoby w wieku 15–19 lat, pozostali badani (7) mieścili się w przedziale 36–45 lat. 31 respondentów posiadało wykształcenie wyższe, a 15 – średnie, pozostałe zaś osoby wykształcenie podstawowe i zawodowe.

⁴ Bbc, <https://www.bbc.co.uk/taster/pilots/civilisations-ar> [odczyt: 6.12.2024].

Wyniki badań wskazują, że aż 33 osoby (co stanowi 63% wszystkich odpowiedzi) korzystało w kontekście edukacji z narzędzi AI, VR i AR, 12 osób uczyło się o nich tylko w sposób teoretyczny. Pozostałe 3 osoby nigdy nie spotkały się z tymi technologiami, a 4 badanych nie korzystało z nich, ale jest zainteresowanych poznaniem ich możliwości.

Osoby, które wykorzystały w procesie zdobywania wiedzy narzędzia AI, VR i AR, zostały zapytane o kontekst korzystania ze wskazanych technologii w edukacji (było to pytanie wielokrotnego wyboru). Wśród najczęściej wskazywanych odpowiedzi pojawiały się projekty edukacyjne (ich wykonywanie lub uczestnictwo w nich) (26 osób), a także indywidualne poszukiwania edukacyjne (18 osób), w tym rozwój umiejętności posługiwania się VR, AR i AI. Znacznie mniej osób wybrało gry edukacyjne (11 osób). Kolejno wskazywane były symulacje (10 odpowiedzi), warsztaty edukacyjne (7 odpowiedzi). Najmniej badanych wspomniało udział w konferencji (1 odpowiedź).

Trzecie z pytań (także wielokrotnego wyboru) dotyczyło najbardziej przydatnych – według respondentów – zastosowań AI, VR, AR. Jak można zobaczyć na rysunku 1, taką samą i największą liczbę wskazań uzyskały wirtualne wycieczki, które mogłyby urozmaicić zajęcia (26 odpowiedzi) (co potwierdza potencjał wykorzystania nowych technologii w edukacji kulturalnej i muzealnej), jak i symulacje praktycznych zadań (26 odpowiedzi). Ważna okazała się także personalizacja treści (20 odpowiedzi) oraz wsparcie uczniów o specjalnych potrzebach (20 odpowiedzi). Jako obszar, w których narzędzia AI, VR i AR wydają się najmniej przydatne, badani wskazywali organizowanie konferencji (5 odpowiedzi).

Respondenci zostali także zapytani o potencjał AI, VR i AR w edukacji – pytanie zostało skonstruowane z wykorzystaniem skali Likerta. Większość badanych (18 osób) oceniło go jako wysoki, a 13 jako bardzo wysoki. 9 osób nie było w stanie ocenić potencjału edukacyjnego omawianych technologii (rys. 2). W ramach uzupełnienia wskazywanych odpowiedzi zostało także zadane pytanie, w jakim stopniu technologie VR i AR mogą wzbogacić doświadczenie edukacyjne. Wysoką możliwość wzbogacenia wskazało w tym przypadku aż 25 badanych, bardzo wysoką 10 z nich. Pozostałe odpowiedzi zostały ukazane na poniższym wykresie (rys. 3).

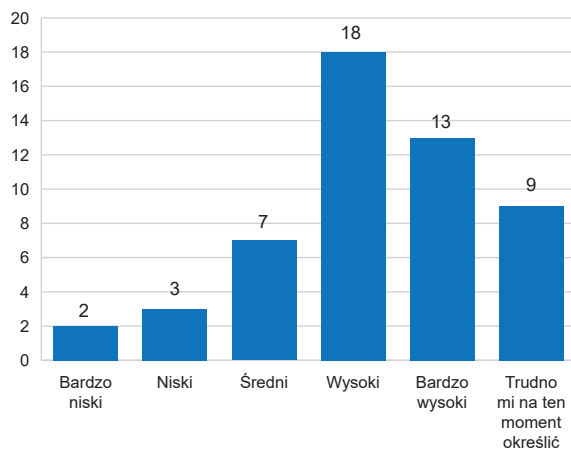
3. Które z poniższych zastosowań VR i AR w edukacji uważasz za najbardziej przydatne? (Wybierz wszystkie, które pasują)



Rysunek 1. Najbardziej przydatne zastosowanie VR i AR w edukacji

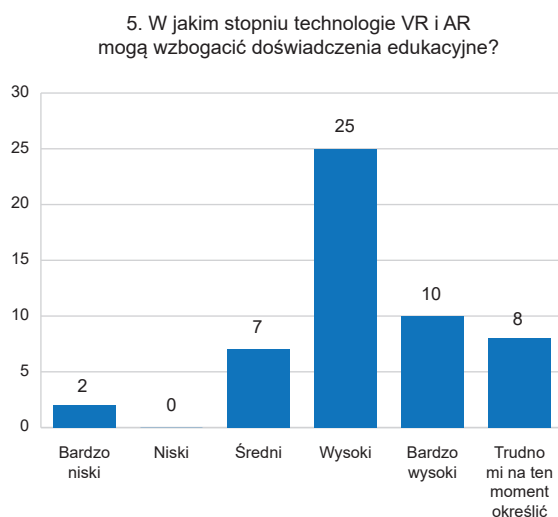
Źródło: opracowanie własne.

4. Jak oceniasz potencjał sztucznej inteligencji w edukacji?



Rysunek 2. Ocena potencjału sztucznej inteligencji w edukacji

Źródło: opracowanie własne.



Rysunek 3. Stopień wzbogacenia doświadczeń edukacyjnych przez technologię VR i AR

Źródło: opracowanie własne.



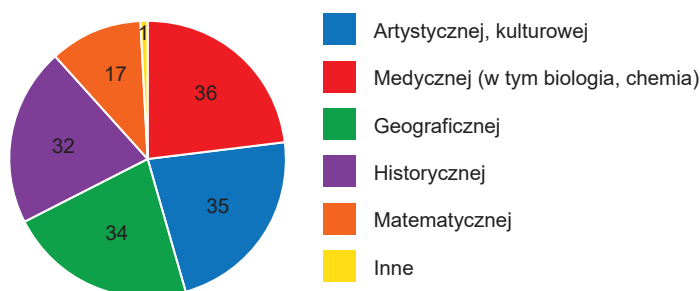
Rysunek 4. Korzyści z wykorzystania technologii VR i AR w edukacji

Źródło: opracowanie własne.

W celu uzupełnienia listy zalet i przeszkód/wad płynących z wykorzystania sztucznej inteligencji, wirtualnej i rozszerzonej rzeczywistości w edukacji autorka artykułu zapytała o nie także bezpośrednich odbiorców procesu nauczania (w formie pytania wielokrotnego wyboru). Według badanych narzędzia takie jak VR i AR mogą przede wszystkim zwiększyć atrakcyjność zajęć (37 odpowiedzi), wizualizować pojęcia, dzięki czemu będą one lepiej rozumiane (33 odpowiedzi), pozwalają uczyć się poprzez zdobywanie doświadczeń (m.in. w wyniku symulacji) (28 odpowiedzi), a także wpływają na większą dostępność informacji (23 odpowiedzi) i dostosowywanie nauczania do tempa, ograniczeń, jak i talentów odbiorców (personalizację wskazały 22 osoby). Pozostałe odpowiedzi zostały przedstawione na rysunku 4.

Wśród przeszkód i wad wykorzystania nowych technologii w procesie przekazywania wiedzy wskazywano przede wszystkim wysoki koszt oprogramowania i sprzętu (37 odpowiedzi), obawy o zanik krytycznego, samodzielnego myślenia w wyniku korzystania z pomocy AI (36 odpowiedzi), brak odpowiedniego przygotowania nauczycieli (32 odpowiedzi), nierówności w dostępie do technologii (23 odpowiedzi), wspomniane wcześniej obawy o bezpieczeństwo danych (22 odpowiedzi), jak i o konsekwencje zdrowotne (11 odpowiedzi).

8. Zajęcia o jakiej tematyce mogłyby być prowadzone z wykorzystaniem technologii immersyjnych?
(Wybierz wszystkie, które pasują)



Rysunek 5. Tematyka zajęć, które mogłyby być prowadzone z wykorzystaniem technologii immersyjnych

Źródło: opracowanie własne.

Zapytani o tematykę zajęć respondenci wskazali, że technologie immersyjne mogłyby być wykorzystane w edukacji: medycznej (36 osób), artystycznej i kulturowej (35 osób), geograficznej (34 odpowiedzi) i historycznej (32 odpowiedzi). Najwięcej odpowiedzi otrzymały zatem nauki, których program powinien zawierać zajęcia

i warsztaty praktyczne, kształcące umiejętności wymagane następnie na rynku pracy (jak nauki medyczne – leczenie pacjentów) czy artystyczne, które oparte są na poznawaniu kultur i zwiedzaniu, a także tworzeniu (rys. 5).

W drugiej części ankiety badani zostali zapytani, czy kiedykolwiek korzystali z technologii VR i AR do nauki lub tworzenia sztuki (pytanie otwarte). Odpowiedzi twierdzącej udzieliło 20 z nich. Wśród wykorzystanych narzędzi (pogrupowanych na kategorie) respondenci najczęściej podawali ChatGPT (3 odpowiedzi), a następnie MidJourney (2 głosy), The Notre-Dame de Paris (2 głosy), MUVA (2 głosy) oraz aplikację umożliwiającą wirtualne rysowanie OpenBrush (2 głosy). Powtórzenie aplikacji wskazanych także przez autorkę tekstu może wynikać z ich wzrastającej dostępności i niskich kosztów instalacji aplikacji.

Odbiorcy procesu nauczania zaznaczyli także, że w ramach edukacji artystycznej narzędzia AI, VR i AR mogłyby zostać wykorzystane przede wszystkim w nauce historii sztuki m.in. do wirtualnego zwiedzania (37 głosów) oraz rekonstrukcji zabytków i dzieł sztuki (32 odpowiedzi). Mniej osób wskazywało nauczanie rysunku (19 osób), co może wynikać z mniejszej dostępności narzędzi do tego typu aktywności. Pozostałe odpowiedzi zostały przedstawione na rysunku 6.



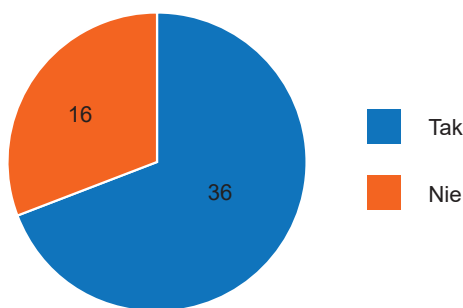
Rysunek 6. Sposób, w jaki technologie immersyjne mogłyby zostać wykorzystane w edukacji artystycznej

Źródło: opracowanie własne.

Autorka zapytała badanych, czy chcieliby, aby technologie AI, VR i AR były szerzej dostępne w edukacji artystycznej. Zdecydowana większość – 23 osoby – odpowiedziały, że tak (7 osób odpowiedziało „nie”, 3 pozostawały niezdecydowane), a następnie wskazały szanse płynące z edukacji artystycznej w wirtualnej i rozszerzonej rzeczywistości (pytanie otwarte). 4 osoby zwróciły uwagę na możliwość urozmaicenia doświadczenia sztuki, 3 respondentów na zwiększenie dostępności muzealnej, 2 badanych na lepsze rozumienie pojęć, pozostali na personalizację materiałów, możliwość poszerzenia wiedzy o kulturze, inspiracje twórczej ekspresji, możliwość dostrzegania detali i odtworzenia dzieł utraconych, jak i wzmocnienie kompetencji technologicznych. Osoby, które nie chciałyby, aby narzędzia technologii immersyjnych były dostępne w edukacji, zauważały możliwość zmniejszenia kreatywności (2 osoby), zaniku krytycznego myślenia oraz złamania prawa autorskiego.

Kluczowe okazało się pytanie o to, czy technologie immersyjne mogą przyczynić się do zainteresowania sztuką i kulturą młodzieży (rys. 7). Aż 36 osób zdecydowało, że tak. Znaczna część badanych (13 osób) zwróciła uwagę na duży wpływ nowoczesnego wymiaru technologii i tym samym przekazu (szczególnie istotny dla pokolenia Z i Alfa), ale także dostępność treści (6 osób). Pozostali badani wskazywali atrakcyjność nauki o sztuce za pomocą VR (4 osoby), multimedialne treści (3 osoby) personalizację materiałów i *edutainment* (naukę poprzez zabawę), jak i immersyjne doświadczenia (2 osoby). Reszta odpowiedzi wskazywała na dynamiczny proces zdobywania wiedzy oraz aktualny wymiar nauki (dostosowany do obecnych trendów).

14. Czy uważasz, że technologie immersyjne mogą przyczynić się do większego zainteresowania sztuką wśród młodzieży?

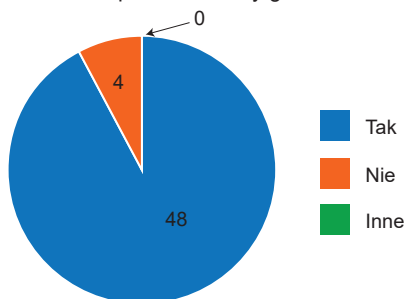


Rysunek 7. Wpływ technologii immersyjnych na większe zainteresowanie sztuką wśród młodzieży

Źródło: opracowanie własne.

W ostatnim pytaniu badani zostali zapytani o dostępność wiedzy przekazywanej z użyciem narzędzi AI, VR i AR (rys. 8). Zdecydowana większość z nich – aż 48 osób potwierdziło możliwość zwiększenia dostępności edukacji kulturalnej poprzez zastosowanie sztucznej inteligencji.

16. Czy Twoim zdaniem technologie VR i AR mogą przyczynić się do zwiększenia dostępności edukacji artystycznej dla osób z ograniczonym dostępem do tradycyjnych form nauczania, np. muzeów czy galerii?



Rysunek 8. Wpływ technologii VR i AR na zwiększenie dostępności edukacji kulturalnej dla osób z ograniczonym dostępem do tradycyjnych form nauczania

Źródło: Opracowanie własne.

Wnioski z badań

Opisane powyżej wyniki badań oraz analiza literatury pozwalają odpowiedzieć na postawione na początku pytania badawcze (Q1: W jaki sposób sztuczna inteligencja może być wykorzystywana w edukacji? Q2: Jakie są zalety i wady wykorzystania AI w edukacji? Q3: W jaki sposób technologie VR i AR mogą być wykorzystywane w edukacji kulturalnej? Q4: Jakie platformy i narzędzia VR i AR są wykorzystywane w edukacji kulturalnej/do promocji dziedzictwa kultury i sztuki? Q5: Jak odbiorcy procesu edukacyjnego postrzegają edukacyjne wykorzystanie sztucznej inteligencji? Q6: Jak VR i AR mogą wspierać promocję treści kulturowych oraz ich demokratyzację?), a także scharakteryzować narzędzia AI, VR i AR i ocenić ich możliwości w edukacji kulturalnej.

Większość badanych osób spotkała się z zastosowaniem technologii VR i AR w procesie zdobywania wiedzy (zarówno w formie jedynie teoretycznej, jak i praktycznej), co wskazuje na wzrastające rozpowszechnienie tych narzędzi. Co ciekawe, jako sposoby korzystania z nich wskazywano projekty edukacyjne lub samodzielne

poszukiwania. Fakt ten podkreśla chęć rozwoju kompetencji technologicznych u odbiorców, a także zainteresowanie możliwościami, które oferują nowe narzędzia, ponadto potrzebę poszerzania wiedzy i jej urozmaicenie. Jak zauważono, uczenie poprzez VR i AR pozwala na rozwój praktycznych umiejętności, które mogą być niemożliwe do zdobycia jedynie podczas nauki w klasie szkolnej czy sali wykładowej.

Wskazywane przez badanych zalety i wady sztucznej inteligencji jako narzędzia edukacyjnego odzwierciedlały te zebrane na podstawie analizy literatury. Zaletami okazała się możliwość uatrakcyjnienia zadań, a także nauka przez doświadczenie wizualne, co pozwala na lepsze rozumienie i zapamiętywanie treści. Przeszkodą w rozwoju technologii i ich wykorzystywaniu są zarówno wysokie koszty sprzętu, jak i braki w kompetencjach technologicznych osób uczących (co, jak wskazano w części teoretycznej, jest możliwe do rozwiązania poprzez projekty rządowe i kursy szkolące z zakresu AR i VR).

Za najbardziej przydatne zastosowanie narzędzi AI, VR i AR w obszarze edukacji badani uznali wirtualne wycieczki, ponadto w opinii większości ankietowanych to edukacja kulturalna jest dziedziną, w której kształcenie mogłoby być realizowane także za pomocą narzędzi VR i AR. Opisane w pierwszej części badawczej pracy aplikacje kulturalne jak MUVA i The Notre-Dame de Paris były wspomniane także przez respondentów w ankiecie, co może sugerować ich wzrastającą popularność oraz dostępność (koszt pobrania aplikacji nie jest wysoki). Druga z aplikacji odwzorowuje utracone dziedzictwo i stanowi jego promocję, zwiększając dostępność niektórych miejsc w katedrze niemożliwych do zobaczenia nawet przed jej pożarem. Wśród możliwych sposobów wykorzystania aplikacji VR i AR w edukacji respondenci zaznaczali zwiedzanie wirtualnych galerii i właśnie rekonstrukcję zabytków, co koresponduje z misją, którą realizują omówione aplikacje kulturalne.

Badania wskazują na wysoki potencjał AI w edukacji, oczekiwanie szerszego dostępu do niej przez odbiorców ze względu na potrzebę urozmaicenia nauki o elementy multimedialne i interaktywne, a także poszerzenie dostępności kultury. Badanie potwierdza, że technologie te mogą przyczynić się do promocji kultury i jej demokratyzacji – mogą zwiększyć zainteresowanie nią np. poprzez nowoczesny sposób przekazu, który preferuje pokolenie m.in. Z czy Alfa. Jednak w użytkownikach technologii immersyjnych wciąż pozostaje dużo obaw o prywatność danych, prawo autorskie czy krytyczne myślenie (głosy te stanowiły jednak mniejszość w stosunku do opinii potwierdzających wysoki potencjał wykorzystania sztucznej inteligencji oraz wirtualnej i rozszerzonej rzeczywistości w edukacji, a także wzbogacania doświadczeń edukacyjnych).

Dyskusja i podsumowanie

Nowoczesne media mogą sprawiać, że wiedza staje się jeszcze bardziej dostępna (Siemieniecka 2021: 228). Zarówno w przeanalizowanej w niniejszym tekście literaturze, jak i badaniach własnych nie wspomina się o zastąpieniu edukatora. Sztuczna inteligencja oraz narzędzia immersyjne mogą stanowić uzupełnienie edukacji, jej dodatkowe urozmaicenie. Całkowite zrezygnowanie z możliwości, które oferuje technologia, jak zauważają badacze zagadnienia, nie jest już możliwe ze względu na jej dynamiczny i powszechny rozwój wpływający na inne obszary rynku. Nie należy zastanawiać się nad tym, czy wprowadzać technologie do szkół, ale jak je wprowadzić, aby zapobiec realizacji obaw wskazywanych przez respondentów (Sijko 2012: 28) (m.in. zanikowi krytycznego myślenia, kreatywności oraz naruszeniu prywatności danych). Opinię tę potwierdza także Dorota Siemieniecka, stwierdzając, że:

Brak krytycznej i twórczej edukacji szkolnej wspieranej możliwościami nowych technologii sprawi, że sytuację części młodych ludzi w przestrzeni Internetu można będzie porównać do pobytu człowieka pierwotnego w Bibliotece Aleksandryjskiej – nie potrafi on czytać i pisać, ocenić, które z dzieł jest bardziej wartościowe (Siemieniecka 2021: 243).

Przywoływani badacze edukacyjnego wymiaru nowych technologii jednogłośnie potwierdzają ich wysoki potencjał edukacyjny. Ponadto powołują się także na raport PWCVR Soft Skills Training Efficacy Study wskazujący, że:

dzięki immersji przyswajanie wiedzy przy użyciu tych narzędzi przyspiesza proces nauki czterokrotnie, a pewność zastosowania nabytych w ten sposób kompetencji wzrasta blisko trzykrotnie (Stępnikowski, Ślusarczyk 2023: 102).

Sposobem na pokonanie przeszkód w implementacji narzędzi AI, VR i AR w edukacji, takich jak np. wysokie koszty sprzętu, może być m.in. „przeobrażenie polityki edukacyjnej” (Siemieniecka 2021: 243).

Dla obszarów takich jak edukacja kulturalna technologie VR i AR mogą okazać się szczególnie istotne. Niemożliwe wcześniej „wycieczki w przeszłość”, poznawanie kultur i społeczności pozwalają zrozumieć ich funkcjonowanie, co bez praktycznego aspektu nie jest w pełni możliwe. Dodatkowo dzięki użyciu nowych technologicznych narzędzi możliwa jest archiwizacja obiektów kultury poprzez ich digitalizację i zwiększenie dostępności (szczególnie dla osób zmagających się z niepełnosprawnościami). Badaczka Damira Sirazhiden zwraca także uwagę na potrzebę uatrakcyjnienia modelu odbioru kultury, który do tej pory polegał na „pasywnym” oglądzie eksponatów bez podejmowania interakcji (Sirazhiden 2020: 2). Oczywiście wydaje się zatem przeobrażenie sposobów postrzegania dziedzictwa czy interakcji z nim (Spyta, Pyjas 2024: 93), jednak przeprowadzone badania wskazują na możliwość

traktowania zdigitalizowanych obiektów jako komplementarnych w stosunku do oryginalnych dzieł sztuki, a także jako narzędzi promocji zachęcających do odwiedzenia oryginału danego zasobu dziedzictwa kulturowego (tamże).

Obszary zastosowania VR i AR w edukacji kulturalnej podlegają nieustannej aktualizacji, co stwarza potrzebę dalszych badań w tym zakresie, ponieważ na obecny moment istnieje ograniczona ich ilość. Fakt ten zauważają m.in. autorzy artykułu *VR/AR jako narzędzie promocji dziedzictwa kulturowego – perspektywa użytkowników* z 2024 roku, Zbigniew Spyra i Michał Pyjas, którzy wskazują, że przygotowana przez nich analiza sentymentu użytkowników wirtualnych muzeów (jak m.in. MUVA) okazała się jedną z nielicznych dotychczas przeprowadzonych. Można założyć, że jeśli pojawi się większa liczba badań dotyczących kulturalnego potencjału AI (w tym m.in. zostaną wykonane eksperymenty zakładające analizę zachowania użytkowników VR i AR w czasie rzeczywistym), powstaną rekomendacje dla instytucji edukacyjnych w zakresie efektywnego i bezpiecznego wykorzystania narzędzi w procesie przekazywania wiedzy oraz zapobiegania np. wspomnianej chorobie symulatorowej.

Treści opisane w niniejszej pracy pozwalają zatem uznać przyjęty cel badawczy za osiągnięty. Scharakteryzowano i przedstawiono możliwości edukacyjne narzędzi AI oraz aplikacji VR i AR, uwzględniając ich potencjał w edukacji kulturalnej. Dodatkowo potwierdzono, że narzędzia AI, VR i AR stanowią efektywne edukacyjne technologie umożliwiające uatrakcyjnienie edukacji kulturalnej, zwiększające jej dostępność oraz stanowiące sposoby na ochronę i promocję dziedzictwa kulturowego. W trakcie rozważań zostaje także wskazane, że w tej dziedzinie wiedzy istnieje może wiele różnych możliwości badawczych, które na ten moment, szczególnie na rynku polskim, są zidentyfikowane marginalnie.

Bibliografia

- Berbeka Jadwiga (2016). Wirtualna i rozszerzona rzeczywistość a zachowania konsumentów. *Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach*, 303, 84–101.
- Bigos Nadia (2022). Wpływ wirtualnej rzeczywistości na różne aspekty współczesnego życia. *Erudito et Ars*, 5(2), 230–240.
- Bładowski Adam (2018). Rozwój wirtualnej rzeczywistości jako narzędzia interpretacji przestrzeni. *Przestrzeń, Ekonomia, Społeczeństwo*, 13(1), 85–100.
- Fazlagić Jan (red.) (2022). *Sztuczna inteligencja (AI) jako megatrend kształtujący edukację. Jak przygotowywać się na szanse i wyzwania społeczno-gospodarcze związane ze sztuczną inteligencją?*. Warszawa: Instytut Badań Edukacyjnych.

- Gałuszka Anita, Bereska Damian, Grzejszczak Tomasz, Gałuszka Adam (2017). Konsekwencje zdrowotne zastosowania techniki wirtualnej rzeczywistości w edukacji. *Humanum. Międzynarodowe Studia Społeczno-Humanistyczne*, 26(3), 235–245.
- Ignaciuk Michalina (2022). Wirtualna rzeczywistość w edukacji. Analiza opinii nauczycieli na temat wykorzystania technologii VR w edukacji szkolnej. *Ars Educandi*, 19, 73–86.
- Jagodzińska Katarzyna (2013). Edukacja kulturalna na rzecz kreatywności i innowacyjności. W: Jerzy Hausner, Anna Karwińska, Jacek Purchla (red.), *Kultura a rozwój*. Warszawa: Narodowe Centrum Kultury, 327–343.
- Kęsy Marek (2017). Poszerzona rzeczywistość w edukacji. *Dydaktyka Informacji*, 12, 124–131.
- Kopczek Remigiusz, Małgorzata Łuszczak (2010). Rzeczywistość wirtualna w edukacji artystycznej. *Chowanna*, 2, 197–205.
- Kubiak Wojciech (2021). *Przestrzenie wirtualne. Multimedialna instalacja interaktywna osadzona w przestrzeni wirtualnej na przykładzie wybranych fragmentów tekstów literatury klasycznej*, rozprawa doktorska. Łódź: Państwowa Wyższa Szkoła Filmowa, Telewizyjna i Teatralna w Łodzi.
- PARP (2024). *Rynek pracy, edukacja, kompetencje. Wykorzystanie sztucznej inteligencji w edukacji*, <https://samorząd.gov.pl/web/scdn-kielce/wykorzystanie-sztucznej-inteligencji-w-edukacji-2024> [odczyt: 7.12.2024].
- Piotrowska-Madej Klaudia, Lewandowski Paweł, Madej Łukasz (2019). AR i VR w edukacji i terapii dziecka z niepełnosprawnością intelektualną. *Annales Universitatis Paedagogicae Cracoviensis. Studia Paedagogica*, 12, 110–123.
- Postawa Andrzej (2018). Rzeczywistość rozszerzona w nauczaniu i uczeniu się. W: Jolanta Kędziora, Beata Krawiec, Małgorzata Biedroń, Anna Mitrega (red.), *Komunikacja a zmiana społeczna*. Wrocław: Instytut Pedagogiki Uniwersytetu Wrocławskiego, 109–122.
- Preus Robert (2018). Wirtualna rzeczywistość w edukacji, *UczMy*, 4, 51–54.
- Roege Gyale, Kyung Hee Kim (2013). Why We Need Arts Education. *Empirical Studies of the Arts*, (31)2, 121–130.
- Siemieniecka Dorota (2021). Technologie w edukacji 4.0. *Przegląd Badań Edukacyjnych*, 34, 227–250.
- Sijko Kamil (2012). Nowe technologie w edukacji: dwa podejścia. *Polityka Społeczna*, 1, 28–30.
- Sirazhiden Damira (2020). VR and AR technologies in the modern cultural space and their role in environmental education. *Web of Conferences*, 217, 1–7.
- Siwak Wojciech (2016). Matrix i pół-Matrix, czyli rzeczywistość wirtualna i rzeczywistość rozszerzona jako wyzwania dla tożsamości, kultury, sztuki i edukacji. *Rocznik Naukowy Kujawsko-Pomorskiej Szkoły Wyższej w Bydgoszczy. Transdyscyplinarne Studia o Kulturze (i) Edukacji*, 11, 355–388.
- Smolak Agata (2024). Edukacja w erze cyfrowej. Adaptacja procesu kształcenia z wykorzystaniem potencjału wirtualnej rzeczywistości. *Studia Humanistyczne AGH*, 23(1), 91–103.
- Spyra Zbigniew, Michał Pyjas (2024). VR/AR jako narzędzie promocji dziedzictwa kulturowego – perspektywa użytkowników. *Zeszyty Naukowe Akademii Górnośląskiej*, 1(13), 92–103.

- Stępnikowski Andrzej Wojciech, Michał Ślusarczyk (2023). Rozwój kompetencji komunikacyjnych w środowisku wirtualnej rzeczywistości – w poszukiwaniu sposobów na optymalizację. *Edukacja Ustawiczna Dorosłych*, 1, 97–103.
- Tandale Prashant, Kumar Nripesh Nripet al. (2023). Virtual Reality in Education. *International Journal of Multidisciplinary Research Transactions*, 3, 5, 41–47.
- Topol Paweł (2021). Rzeczywistość rozszerzona w edukacji przełomu dekad: 2019–2021. *Studia Edukacyjne*, 62, 61–75.
- Wojtczak Igor (2021). Zmodyfikowana rzeczywistość i jej zastosowanie w edukacji historycznej. *Sensus Historiae*, 45(4), 49–62.
- Zalewska-Bochenko Agnieszka (2024). Sztuczna inteligencja w procesie edukacji. *Optimum. Economic Studies*, 2, 116, 194–210.

Netografia

- Press-room, <https://www.uspceu.com/en/press-room/new/experience-metaverse> [odczyt: 6.12.2024].
- Meta.com, <https://www.meta.com/pl-pl/experiences/pcvr/notre-dame-de-paris-journey-back-in-time/3312768452074726/> [odczyt: 6.12.2024].
- Bbc, <https://www.bbc.co.uk/taster/pilots/civilisations-ar> [odczyt: 06.12.2024].