

e-mentor

DWUMIESIĘCZNIK SZKOŁY GŁÓWNEJ HANDLOWEJ W WARSZAWIE
WSPÓŁWYDAWCA: FUNDACJA PROMOCJI I AKREDYTACJI KIERUNKÓW EKONOMICZNYCH

2019, nr 2 (79)



Katarzyna Mikołajczyk, *VR w edukacji – subiektywny przegląd możliwości*, „e-mentor” 2019, nr 2(79), s. 33–40, <http://dx.doi.org/10.15219/em79.1410>.



VR w edukacji – subiektywny przegląd możliwości

Katarzyna Mikołajczyk*

Artykuł poświęcony jest analizie możliwości zastosowania wirtualnej rzeczywistości w edukacji. Celem opracowania jest przybliżenie tej innowacji poprzez jej zdefiniowanie, nakreślenie rysu historycznego oraz zaprezentowanie przykładowych wdrożeń w wybranych uczelniach. Omówiono także wady i zalety wykorzystania VR w procesie kształcenia, a także przedstawiono prognozy i możliwe trendy rozwojowe.

Niezależnie od tego, jaki poziom systemu kształcenia poddawany jest analizie, można dostrzec, że profesjonaliści pracujący w segmencie edukacji zgłaszają zbliżone trudności związane z zaburzeniami uczenia się i zachowania wśród swoich uczniów (Karasowska, 2009; Chętkowski, 2010; Wolańczyk i Komender, 2013). Brak zainteresowania i spadek motywacji, zaburzenia koncentracji, pogorszenie jakości komunikacji i relacji międzyludzkich, czy też niski poziom inteligencji emocjonalnej uczniów sprawiają, że wielu spośród nauczających nie znajduje skutecznej drogi dotarcia do swoich podopiecznych. Wszystkie te symptomy mogą wskazywać na potrzebę zmiany podejścia do procesu kształcenia. Być może skutecznym rozwiązaniem jest przejście od tradycyjnych metod i form edukacyjnych do tych zorientowanych na doświadczenie i opartych na współpracy oraz uwzględniających cechy cyfrowego pokolenia? W ostatnich latach kształcenie online zmieniło oblicze edukacji, stając się uzupełnieniem tradycyjnych form, umożliwiając uczącym się zdobywanie wiedzy na odległość z wykorzystaniem internetu, w dowolnym czasie i we własnym tempie. Dzięki upowszechnieniu zdalnej formy kształcenia, również nauczyciele mogli poszerzyć zasięg oddziaływań edukacyjnych, jednocześnie zapewniając uczniom efektywny sposób na zdobycie wykształcenia bez wchodzenia do sali dydaktycznej.

Wirtualna rzeczywistość (VR) nie jest jednak rozwiązaniem, które jako pierwsze przychodzi na myśl w kontekście modyfikacji procesu kształcenia.

Tymczasem prowadzone badania coraz częściej wskazują na szereg korzyści płynących z wykorzystywania jej w dydaktyce. Na przykład zastosowanie VR w szkołach umiejętności miękkich może prowadzić między innymi do zmiany zachowań społecznych. Wyniki eksperymentu przeprowadzonego na Uniwersytecie Stanforda dowodzą, że osoby, od których wymagano zaangażowania się w zachowania altruistyczne podczas udziału w symulacji w rzeczywistości wirtualnej, wykazywały zwiększoną liczbę takich reakcji w prawdziwym życiu, w porównaniu do osób, które miały podobne doświadczenie w VR, ale niewymagające zaangażowania w symulację zachowań altruistycznych (Rosenberg i in., s. 8).

Natomiast naukowcy z Uniwersytetu Maryland odkryli, że ludzie lepiej zapamiętują informacje, jeśli są im one prezentowane w wirtualnej rzeczywistości niż przekazane z wykorzystaniem dwuwymiarowego obrazu generowanego na ekranie komputera osobistego, smartfonu czy tabletu (Krokos i in., 2018).

W kolejnych badaniach dowiedziono, że lekcje realizowane z celowym wykorzystaniem VR wzbudzały ciekawość uczniów, wzmagaly zainteresowanie realizowanym tematem i umożliwiały utrzymanie zaangażowania dzieci w zajęcia na znacznie wyższym poziomie, niż ma to miejsce w przypadku zajęć prowadzonych jedynie tradycyjnymi metodami (Aubrey i in., 2018, s. 12–14).

Niewątpliwą zaletą wykorzystywania VR, chociażby podczas zajęć w auli jest przekształcanie wykładów (metoda podająca) w angażujące doświadczenia edukacyjne. Studenci inżynierii lub architektury mogą używać VR do projektowania i budowania cyfrowych struktur, studenci historii – do odkrywania starożytnych ruin, a biologii morskiej – studiować wirtualnie na dnie oceanu. Możliwości wykorzystania VR w kształceniu wydają się być ograniczone jedynie wyobraźnią nauczającego. Kto wie, może następną wielką przemianą technologiczną w edukacji przybierze formę upowszechnienia rzeczywistości wirtualnej?

* Szkoła Główna Handlowa w Warszawie

Czym jest VR?

W 1986 roku termin wirtualna rzeczywistość (VR – ang. virtual reality) został użyty po raz pierwszy przez amerykańskiego informatyka, futurologa i pisarza w jednej osobie – Jaron Laniera. Zdefiniował on VR jako *technologię dostarczającą zmysłom stymulacji, powodujących iluzję obecności w cyfrowo wykreowanych przestrzeniach* (Żmigrodzka, 2017, s. 124). Upraszczając, można przyjąć, że VR to obraz sztucznej rzeczywistości stworzony przy wykorzystaniu technologii informatycznej, a jego efektem jest zanurzenie w całkowicie wirtualny świat.

W celu skorzystania z urządzeń VR użytkownik zakłada specjalny hełm z wbudowanym wyświetlaczem lub dwoma okularami, zasilany przez komputer, konsolę do gier lub smartfon. Dzięki specjalistycznemu oprogramowaniu i czujnikom doświadczenie wirtualne staje się rzeczywistością. Wirtualny przekaz zazwyczaj wzmacnia dźwięk przestrzenny 3D i czujniki ruchu. Z powodu powszechnego stosowania smartfonów, aktualnie niemal każdy ma możliwość korzystania z gier i innych aplikacji mobilnych. Od 2012 roku, kiedy to amerykański nastolatek Palmer Luckey wynalazł gogle wirtualnej rzeczywistości Oculus Rift, można obserwować systematycznie postępujący rozwój technologii VR.

Definicję wirtualnej rzeczywistości

W naukowych opracowaniach można przeczytać różne definicje wirtualnej rzeczywistości. VR bywa określana jako *wykorzystanie technologii komputerowej do tworzenia efektu interaktywnego trójwymiarowego świata, w którym obiekty mają postać przestrzenną* (Robles-De-La-Torre, 2008, s. 12), czy też jako *rozbudowany interfejs użytkownika, który pozwala na symulację w czasie rzeczywistym i interakcję za pośrednictwem wielu kanałów zmysłowych (przez obraz, dźwięk, dotyk, węch i smak)* (Pająk i in., 2011, s. 2). Steve Bryson natomiast pisze, że VR to *użycie technologii informatycznych do tworzenia efektu interaktywnego trójwymiarowego świata, w którym każdy obiekt posiada sens (właściwość) obecności w tej przestrzeni* (Bryson, 2013).

Opisując kluczowe cechy wirtualnej rzeczywistości, warto posłużyć się tzw. trójkątem VR.

Kluczową cechą VR jest interakcja (ang. interaction), czyli możliwość kontroli nad przedstawionym obrazem oraz sterowania obiektami, które znajdują się w wirtualnym świecie (np. zmiana ich stanu, wyglądu, położenia) (Pająk i in., 2011). Kolejną właściwością jest imersja (ang. immersion), czyli subiektywne odczucie bycia zanurzonym w wirtualnym świecie, związane z odcięciem się użytkownika od bodźców z otaczającego go świata rzeczywistego i zastąpienie ich kompatybilnymi bodźcami ze świata wirtualnego.

Rysunek 1. Gogle Oculus Rift i Oculus Go



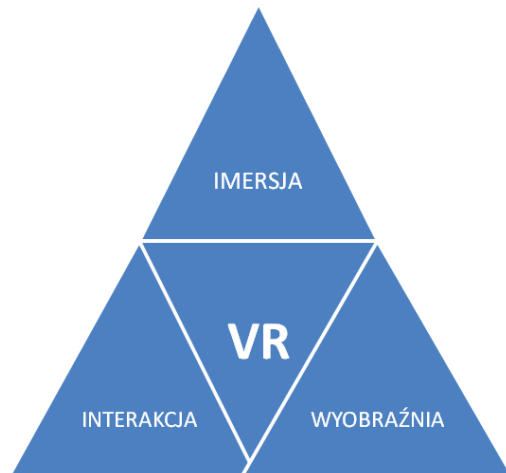
Oculus Rift



Oculus Go

Źródło: <https://www.oculus.com/>

Rysunek 2. Trójkąt VR



Źródło: opracowanie własne na podstawie Pająk i in., 2011.

VR w edukacji – subiektywny przegląd możliwości

Intensywność poczucia immersji w środowisku VR jest ściśle powiązana z wyobraźnią (ang. imagination) użytkownika. Bez użycia wyobraźni nie ma możliwości pełnego zanurzenia się w wirtualnej rzeczywistości. Wyobraźnia to niemierzalna cecha VR, w dużym stopniu uzależniona od cech temperamentalnych użytkownika. Także zastosowane scenariusze symulacji i urządzenia peryferyjne przeznaczone do interakcji w VR w znacznym stopniu warunkują poziom immersji użytkownika (Bryson, 2013).

Historia powstania i rozwój VR

Wirtualna rzeczywistość nie jest nową technologią. Pojęcia „virtual reality” użyto po raz pierwszy około roku 1989, a sama technologia powstała dużo wcześniej, bo już w latach 60., kiedy to rozpoczął się proces jej konceptualizacji. Za protoplastę VR uznaje się opatentowaną w 1962 roku Sensoramę Mortona Heiliga (Burdea i Coiffet, 2003).

Następnie, w 1965 roku Ivan Sutherland opracował urządzenie będące pierwszym wyświetlaczem nagłowym, w którym obraz był generowany komputerowo – tzw. Miecz Damoklesa. Pierwsza fala wprowadzania nowych produktów na rynek to lata 90.

Jedne z pierwszych badań dotyczących przetwarzania obrazów dwuwymiarowych przez mózg przeprowadzone zostały przez Charlesa Wheatstone’a w 1838 roku. Już wtedy wykazano, że przeglądanie stereoskopowych zdjęć lub zdjęć za pomocą stereoskopu dawało poczucie głębokości i zanurzenia. Zasady projektowania stereoskopu są dziś stosowane w popularnych ekranach Google Cardboard i niskobudżetowych wyświetlaczach VR dla telefonów komórkowych.

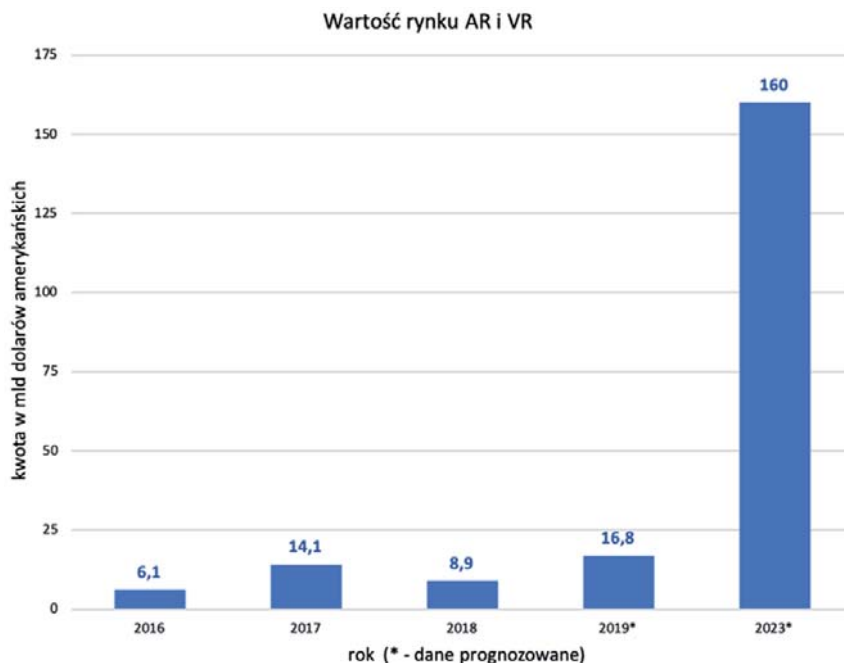
Na początku XXI wieku rozwiązania typu VR były stosowane głównie w przemyśle wojskowym i branży medycznej. Wysoka cena i ograniczenia sprzętowe (wielkość i zaawansowanie konstrukcji) mogą stanowić przyczynę porażki komercyjnej w innych branżach, co okazało się także skuteczną barierą rozwojową.

Kolejny etap rozwoju VR nastąpił w drugiej dekadzie XXI wieku wraz z dynamicznym rozwojem urządzeń i technologii multimedialnych. Inwestycje w technologie VR finansowane były głównie przez branżę e-rozrywki. W efekcie tych działań na rynku zaczęły pojawiać się znacznie tańsze urządzenia do VR, takie jak np.: gogle VR (m.in. Oculus Rift, Samsung Gear VR, HTC Vive), systemy śledzenia (np. Kinect) i rozpoznawania gestów (np. MYO) oraz manipulatory i rękawice haptyczne (np. Geomagic Touch, Virtuix Omni czy Hands Omni).

Prognozy i trendy rozwojowe VR w edukacji

Mark Zuckerberg, podczas swojego wystąpienia na Mobile World Congress w 2016 roku stwierdził, że VR to *kolejna duża rzecz*, która zrewolucjonizuje nie tylko świat gier i szeroko pojętej rozrywki, ale także edukacji. Za ziszczeniem się wizji Zuckerberga przemawia fakt, że możliwości wykorzystania wirtualnej rzeczywistości są coraz większe. Z prognoz Goldman Sachs, jednego z największych banków inwestycyjnych na świecie wynika, że w 2025 roku globalny rynek wirtualnej rzeczywistości ma osiągnąć wartość blisko 700 milionów dolarów (550 milionów funtów) i zyskać 15 milionów użytkowników w szkołach i uniwersytetach, a także pod względem wielkości wyprzedzić rynek telewizji

Rysunek 3. Prognozy wielkości rynku rozszerzonej i wirtualnej rzeczywistości



Źródło: wersja polska na podstawie <https://www.statista.com/statistics/591181/global-augmented-virtual-reality-market-size/>

(Bellini i in., 2016). Oczywiście nie wszystkie pojawiające się prognozy są aż tak optymistyczne, ale każda z nich mówi o planowanym, dynamicznym wzroście zarówno w segmencie sprzętu, jak i oprogramowania VR. Przykładowo, według agencji Statista, rynek rzeczywistości rozszerzonej i wirtualnej w 2019 roku został wyceniony na 16,8 miliardów dolarów.

Z zaprezentowanych prognoz wynika, że technologia wirtualnej rzeczywistości staje się poważnym biznesem. VR jest już coraz silniej obecna nie tylko w rozrywce (szczególnie w grach), ale i w szkoleniach korporacyjnych, w marketingu, medycynie, architekturze. To także opcja wykorzystywana coraz chętniej w rehabilitacji, leczeniu fobii czy pracy z dziećmi autystycznymi. Z impetem wkracza również do świata edukacji, na różnych poziomach kształcenia.

Uwzględniając dane statystyczne udostępnione przez portal Virtual Reality Brief¹ (wspomnianym badaniem, zrealizowanym przez firmę Samsung, objęto nauczycieli przedszkoli i szkół z sektora K-12 w USA) można dostrzec, że prawie 80% badanych edukatorów ma już dostęp do urządzeń wirtualnej rzeczywistości, ale są one używane tylko przez około 6,87% odbiorców. Mimo, iż dostęp do technologii wirtualnej rzeczywistości stał się dość powszechny, konsekwentne korzystanie z tych urządzeń przez badanych nauczycieli nie jest, jak na razie, zbyt popularne. Być może wynika to z braku ich pełnego przekonania o korzyściach płynących ze stosowania technologii VR w procesie kształcenia lub też braku wiedzy i pomysłów na wdrożenie tej technologii na zajęciach. Jednocześnie większość badanych nauczycieli uznaje, że ich uczniowie byłiby zainteresowani uczestnictwem w lekcjach realizowanych z wykorzystaniem wirtualnej rzeczywistości, szczególnie jeśli dostarczone rozwiązania będą wspierać aktualnie nauczany materiał.

W wystąpieniu podczas TEDx CERN Michael Bodekaer dowiódł, że tradycyjne metody dydaktyczne w połączeniu z VR umożliwiają osiągnięcie bardzo dobrych rezultatów edukacyjnych (Bodekaer, 2015). Opowiadał o skonstruowaniu na uniwersytecie wirtualnego symulatora laboratorium naukowego, w którym studenci mieli możliwość wykonywania doświadczeń z równoczesnym rozwiązywaniem równań matematycznych, symulujących to, co zdarzyłoby się w rzeczywistym laboratorium. Następnie, w celu weryfikacji przyjętej metody kształcenia, przeprowadzono badanie z udziałem 160 studentów z Uniwersytetu Stanforda i Duńskiego Uniwersytetu Technicznego. Zostali oni podzieleni na dwie grupy. Jedna używała jedynie wirtualnych symulatorów laboratoriów, w drugiej zaś stosowano wyłącznie tradycyjne metody nauczania. Obydwie grupy miały tyle samo czasu na wykonanie zadań. Studenci rozwiązywali test wiedzy przed i po eksperymencie, aby można było w obiektywny sposób zmierzyć ich przyrost wiedzy. Wyniki

wskazały aż 76-procentowy wzrost skuteczności uczenia się w przypadku używania wirtualnych laboratoriów w porównaniu z tradycyjnymi metodami nauczania. Co ciekawsze, druga część badania sprawdziła, jaki był wpływ nauczyciela na proces uczenia się. Okazało się, że gdy połączono naukę w wirtualnych laboratoriach z coachingiem i mentoringiem prowadzonym przez wykładowców, to zaobserwowano aż 101-procentowy wzrost skuteczności uczenia się, co w efekcie podwaja wpływ nauczycieli przy takim samym nakładzie czasu na naukę.

Kolejne wyniki badań wskazują na kilka kluczowych przyczyn wpływających na to, że VR może być skutecznym narzędziem w procesie kształcenia (Schöne i in., 2017). Obecnie VR najlepiej nadaje się do treningu umiejętności poznawczych związanych z zapamiętywaniem i rozumieniem informacji, zdobywania wiedzy przestrzennej oraz wizualnej. Z wykorzystaniem VR można także ćwiczyć umiejętności psychomotoryczne związane z ruchem głowy, takie jak wzrokowe skanowanie i umiejętności obserwacyjne, a także afektywne – związane z kontrolowaniem reakcji emocjonalnych na sytuacje stresowe lub trudne. Realizowane badania podkreślają także ważne atrybuty rzeczywistości wirtualnej. Na przykład dane sugerują, że trening VR może bardziej zapadać w pamięć niż np. trening z wykorzystaniem wideo. Praktycznie rzecz biorąc jest on łatwy do powtórzenia, skalowalny i zapewnia izolację od zakłóceń. Co więcej, może stanowić bezpieczną alternatywę dla treningu w świecie rzeczywistym. Wielu ekspertów twierdzi, że zachowanie pamięci przedmiotów po doświadczeniu VR jest zwykle wyższe niż po obejrzeniu materiałów do nauki wideo lub tekstowych. W swoim artykule z zakresu psychologii kształcenia autorzy James Clark i Allan Paivio (1989) wyjaśniają, w jaki sposób pamięć zostaje zakotwiczona i wzmocniona, gdy zwiększa się wielozmysłowy i emocjonalny wkład (Pressley i Brainerd, 2012). Zależność jest prosta: wraz ze wzrostem obecności i reakcji emocjonalnej zwiększa się również zdolność zapamiętywania. Z badań Svena-Åke Christiansona wynika, że im silniejsza reakcja emocjonalna na bodziec, tym trwalsza będzie pamięć. Inną ważną cechą rzeczywistości wirtualnej jest to, że nasza reakcja emocjonalna i fizjologiczna na bodźce w rzeczywistości wirtualnej jest bliska temu, czego doświadczamy w rzeczywistych sytuacjach życiowych (Christianson, 1992).

W wywiadzie udzielonym portalowi culture.pl Jacek Nagłowski, który wykorzystuje VR w teatrze, stwierdził, że *wirtualna rzeczywistość obecnie znajduje się w tym samym miejscu, co internet w latach 90., w czasach kafejek internetowych. Potrzeba jeszcze około pięciu lat, aby VR czy AR (rozszerzona rzeczywistość) „trafiły pod strzechy”. Trafią tam już nie jako medium rozrywkowe, ale jako narzędzie do interakcji między człowiekiem i światem cyfrowym. Interakcji znacznie bardziej naturalnej niż poprzez klawiaturę, ekran i myszkę* (Radomski, 2018).

¹ Szczegółowe dane dostępne są na stronie: <https://virtualrealitybrief.com/2017/06/05/virtual-reality-in-education-in-2017-infographic/>

Przykładowe wdrożenia VR na polskich uczelniach

Również polskie uczelnie wyższe mogą pochwalić się realizacją zajęć dydaktycznych z wykorzystaniem wirtualnej rzeczywistości. Na przykład studenci Wyższej Szkoły Bankowej (WSB) we Wrocławiu mają możliwość uczestniczenia w grze logistycznej z zastosowaniem VR². Celem gry o nazwie Pack Rage jest wprowadzenie młodych ludzi w branżę logistyczną. Studenci z wykorzystaniem gogli VR przenoszą się w świat wirtualnych magazynów, gdzie czeka na nich towar wymagający posortowania na samochody dostawcze. By prawidłowo wykonać zadanie, muszą uprzednio nauczyć się rozpoznawania stosowanych w logistyce oznaczeń towarowych, ale też wykazać się podzielną uwagą i szybkością reakcji. Uczestnicząc w zajęciach z logistyki w rzeczywistości wirtualnej, student kształtuje zdolność sprawnej analizy sytuacji, ćwiczy refleks oraz zdobywa podstawową wiedzę z zakresu logistyki.

Od kilku lat VR stosuje się także podczas zajęć z kryminalistyki na Akademii Leona Koźmińskiego³. Dzięki wykorzystaniu tej technologii studenci mają możliwość przeprowadzenia oględzin miejsca przestępstwa. W ten sposób w bezpiecznych i kontrolowanych przez wykładowcę warunkach uczą się właściwego postępowania na miejscu zdarzenia (m.in. zabezpieczenia śladów i dowodów rzeczowych w celu ustalenia charakteru przestępstwa). Uczestnicy zajęć wcielają się w rolę śledczego. Następnie wykładowca analizuje ich pracę, wskazując popełnione błędy, np. pominięcie śladów lub nieprawidłową kolejność ich zabezpieczania.

Dzięki aplikacji dostępnej w Szkole Głównej Gospodarstwa Wiejskiego⁴ student, zakładając gogle HTC Vive, przenosi się na salę operacyjną kliniki dużych zwierząt i staje się uczestnikiem operacji przeprowadzanej przez personel. Może poznać szczegóły związane z pracą naukową pracowników kliniki, a dzięki specjalnym kontrolerom, które ma w dłoni – wchodzić w interakcję z wymodelowanym w przestrzeni koniem, tak by dokładnie przyjrzeć się budowie jego ciała. Ponieważ następuje aktywizacja wielu zmysłów: wzroku, słuchu, dotyku, doświadczenia powstałe w ten sposób są bardzo realne, doskonale symulują fizyczną obecność w wirtualnym miejscu.

Program VR First

Niewątpliwie największą przeszkodą w swobodnym rozwoju kształcenia z wykorzystaniem wirtualnej rzeczywistości w szkołach, może być wysoka cena sprzętu. Dobrym rozwiązaniem w tej sytuacji jest stworzenie na uczelni przestrzeni na współpracę z biznesem w zakresie rozwoju technologii VR. Zwykle polega ona na tym, że firmy dostarczają sprzęt, by wykładowcy i studenci z jego wykorzystaniem urozmaicali proces kształcenia, przy jednoczesnym testowaniu i rozwijaniu technologii. Przykładem zastosowania takiego rozwiązania może być inicjatywa VR First – program łączący biznes, uczelnie i instytuty badawcze. Jego celem jest rozwój potencjału wirtualnej rzeczywistości. Prowadzenie prac rozwojowych mają ułatwić powstające laboratoria i centra VR na uczelniach. W takich warunkach zdolni programiści mogą rozwijać swoje pomysły. Wspomniana inicjatywa ma wpłynąć na rozwój branży wirtualnej rzeczywistości przez zwiększenie liczby osób, które potrafią tworzyć materiały na sprzęt VR. Pilotażowy program uruchomiono na Uniwersytecie Bahçeşehir w Stambule. Przygotowano specjalne laboratorium z dostarczonym przez partnerów sprzętem, w tym goglami VR, gdzie można testować i tworzyć nowe aplikacje. W listopadzie 2016 roku Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych Politechniki Warszawskiej został pierwszym partnerem akademickim konsorcjum VR First w Polsce.

Wyniki ankiety z udziałem 201 uczelni podane przez VR First pokazują, że znacząca liczba instytucji akademickich na całym świecie jest zainteresowana tworzeniem programów dla rozwoju VR, lecz obecnie nie posiada sprzętu do realizacji swoich ambicji. Zainteresowanie tą technologią rośnie bardzo szybko. Od czasu uruchomienia inicjatywy VR First na początku roku 2016 ponad 400 uniwersytetów wyraziło zainteresowanie wirtualną rzeczywistością, a 201 z nich oficjalnie wystąpiło z aplikacją o utworzenie u siebie laboratorium VR First.

Hardware i przykładowe aplikacje VR⁵

W 2017 roku firma Google sprzedała 10 milionów cardboardów, czyli kartonowych gogli VR. Innymi najpopularniejszymi na rynku goglami wirtualnej rzeczywistości są np. Samsung Gear, Oculus Rift oraz Go czy HTC Vive. Ostatnio pojawiły się także gogle Vive Cosmos, które bez żadnych adapterów

² Więcej informacji znajduje się na stronach: <https://centrumprasowe.wsb.pl/24318-pierwsza-gra-vr-w-dydaktyce> oraz <https://giantlazer.com/pl/project/pack-rage/>

³ Szczegóły dostępne na stronie: <https://www.kozminski.edu.pl/pl/aktualnosci/aktualnosc/gogle-vr-dla-studentow-prawa-zajecia-w-rzeczywistosci-wirtualnej/>

⁴ Więcej informacji znajduje się na stronie: <http://www.tomorrow.pro/wirtualna-rzeczywistosc-uczelni-wyzszej/>

⁵ Zestawienia aplikacji VR do zastosowania w edukacji dostępne są m.in. na stronach: <https://www.gearbrain.com/7-best-vr-education-apps-2579317090.html>
<https://visualise.com/2017/11/education-vr-5-examples-bending-reality-enhance-learning>
<https://veer.tv/blog/7-best-virtual-reality-applications-in-education/>
<https://vrroom.buzz/vr-news/trends/best-free-vr-apps-education>
<https://www.thetechedvocate.org/20-top-virtual-reality-apps-that-are-changing-education/>

łączą się z komputerem i wyświetlają obraz wysokiej jakości. Obecnie technologia VR jest nieco toporna w użytkowaniu. By móc przenieść się w wirtualną rzeczywistość, trzeba założyć niezbyt wygodne gogle, wchodzić na specjalne bieżnie – jeśli chce się poruszać w świecie wirtualnym tak jak w realnym oraz zakładać odpowiednie rękawice czy kombinzony przekazujące dotyk do ciała. Prognozyści wskazują, że sytuacja ta diametralnie się zmieni w ciągu dekady. Powstaną miniaturowe układy, które praktycznie w bezinwazyjny sposób przylgną do ciała. Zamiast gogli będzie można założyć specjalne soczewki, a małe układy wielkości baterii do zegarka, przyklejane na przykład za uchem, zastąpią słuchawki.

Korzystając z aplikacji wirtualnej rzeczywistości można doświadczyć wielu ciekawych zjawisk. Jednym z najbardziej kłopotliwych jest efekt nazywany chorobą lokomocyjną (ang. Motion Sickness). Występuje głównie w tych aplikacjach, które pozwalają na przemieszczanie się w świecie wirtualnym. Najczęściej podczas korzystania z aplikacji VR użytkownik pozostaje w pozycji siedzącej lub też stoi nieruchomo. Mózg zawsze doskonale zdaje sobie sprawę, w jakim położeniu znajduje się ciało. Jeśli jednak w świecie rzeczywistym użytkownik siedzi nieruchomo w fotelu, a w rzeczywistości wirtualnej przemieszcza się – mózg dostaje sprzeczne informacje i mogą pojawić się zawroty i ból głowy oraz nudności i wymioty.

Najprostszym sposobem, by rozpocząć przygodę z VR, jest wykorzystanie tanich gogli kartonowych oraz smartfonu z zainstalowanymi darmowymi aplikacjami VR lub też korzystanie z kanału na YouTube z filmami nagranyymi w technologii 360 stopni⁶. Darmowych aplikacji jest coraz więcej i nieustannie powstają nowe. Na przykład przy pomocy aplikacji VirtualSpeech⁷ można trenować wraz ze studentami wystąpienia publiczne w symulowanej auli. Aplikacja InMind⁸ umożliwia podróż w głąb mózgu i identyfikację uszkodzeń w neuronach, odpowiedzialnych za różne zaburzenia poznawcze. Z wykorzystaniem Mondly⁹ lub ImmerseMe¹⁰ (aplikacje płatne, darmowe są jedynie próbki) użytkownik ćwiczy posługiwanie się językiem obcym, podróżując wirtualnie po świecie. Discovery VR¹¹ umożliwia dotarcie do najdalszych zakamarków naszego globu i wirtualne obcowanie z cudami natury. Także Wersal¹² jest dostępny w wersji VR na platformie cardboard. Aplikacja NASA Selfies¹³ pozwala na robienie autoportretów (tzw. selfie) w kosmicznym skafandrze przed dobrze znanymi

obiektami kosmicznymi, takimi jak Mgławica Oriona lub centrum Drogi Mlecznej. Poza tym użytkownik może w niej oglądać pokaźną galerię zdjęć wykonanych przez kosmiczny teleskop Spitzera. Dostępne są także aplikacje (w większości płatne) umożliwiające zanurzenie się w analizowanych danych¹⁴. Wirtualne wizualizacje danych to generowane komputerowo, wysoce interaktywne projekty 3D¹⁵, umożliwiające wielostronną analizę danych.

Wady i zalety wykorzystania VR w edukacji

Obecnie technologia VR budzi wielkie nadzieje, lecz aktualnie nie ma jeszcze wystarczających badań naukowych pozwalających jasno określić jej miejsce wśród skutecznych rozwiązań dydaktycznych. Wiele wyników przeprowadzonych analiz wykazuje zalety wykorzystania wirtualnej rzeczywistości w edukacji (Casale, 2018). Pierwszą jest na pewno imersja (zanurzenie) w procesie nauki i zniwelowanie zewnętrznych bodźców rozprasających. Po założeniu wirtualnych gogli użytkownik niejako odcina się od świata zewnętrznego i skupia się na działaniach w wirtualnej rzeczywistości. Owo zanurzenie sprzyja także większemu zaangażowaniu w nie. Nazywanie utworów VR doświadczeniami akcentuje doznaniowy charakter, który jest tu silniejszy niż w innych mediach. Dodatkowo podczas zanurzenia w wirtualnym świecie może wystąpić tzw. efekt Proteusza (z ang. Proteus Effect), polegający na tym, że osoba będąca w rzeczywistości wirtualnej dostosowuje własne zachowanie i postawę do wyglądu swojej wirtualnej postaci (awatara) (Yee, Bailenson 2007). Dość często efekt ten może także utrzymywać się w realnym świecie, co w zależności od charakteru danej postaci czasem bywa wadą, a czasem zaletą.

Kolejnym pozytywnym aspektem wykorzystania VR w procesie kształcenia jest możliwość bieżącego analizowania i korygowania zachowań użytkownika przez prowadzącego zajęcia. W VR cały proces uczenia się jest bardzo przejrzysty. Aplikacje VR umożliwiają nie tylko śledzenie tego, gdzie patrzy uczeń, jak gestykuluje, ale także umożliwiają na przykład analizę jego głosu (tempa mówienia, tembru), a nawet pozwalają wychwycić zbędne przerywniki i powtórzenia. Dzięki tym rozwiązaniom może on dużo szybciej otrzymać od prowadzącego spersonalizowaną informację zwrotną na temat swoich postępów, a także obszarów wymagających dalszej pracy.

⁶ Kanał na YouTube dedykowany wirtualnej rzeczywistości: <https://www.youtube.com/channel/UCzuqhhs6NWBgTzMuM09WKDQ?hl=pl&gl=PL>

⁷ <https://virtualspeech.com/app-guide>

⁸ <https://itunes.apple.com/us/app/inmind-vr-cardboard/id971720127?mt=8>

⁹ <https://www.mondly.com/>

¹⁰ <https://immerseme.co/>

¹¹ <https://www.discoveryvr.com/>

¹² <https://artsandculture.google.com/entity/m080g3>

¹³ <https://www.nasa.gov/feature/jpl/nasa-selfies-and-trappist-1-vr-apps-now-available>

¹⁴ <https://www.virtualitics.com/>

¹⁵ <https://infoqram.com/blog/8-immersive-virtual-reality-data-visualizations/>

VR w edukacji – subiektywny przegląd możliwości

Tabela 1. Zalety i wady wykorzystania VR w edukacji

Zalety	Wady
Imersja (całkowite zanurzenie w procesie uczenia), sprzyjająca zaangażowaniu	Możliwość wystąpienia choroby lokomocyjnej w czasie użytkowania
Możliwość bieżącej analizy danych nt. zachowań/działań użytkowników	Toporny, niewygodny dla użytkownika sprzęt utrudniający imersję
Duża skalowalność działań dydaktycznych	Wysokie koszty wytworzenia i zakupu zarówno sprzętu, jak i oprogramowania
Możliwość stosowania w dowolnym miejscu i czasie	Brak narzędzi radykalnej selekcji informacji docierających do użytkownika
Atrakcyjna, nowoczesna forma kształcenia	Nikłe systemowe wsparcie, konieczność samodzielnego poszukiwania rozwiązań dydaktycznych

Źródło: opracowania własne.

Wykorzystywanie VR w edukacji jest również dobrze skalowalnym rozwiązaniem i umożliwia praktycznie wszystkim zainteresowanym testowanie nowych umiejętności w wybranym przez nich miejscu i czasie. Jest to niewątpliwym atutem.

Oprócz wielu zalet istnieją również istotne ograniczenia wirtualnej rzeczywistości. Obecnie jedną z największych wad jest brak skutecznych rozwiązań umożliwiających efektywne integrowanie bodźców wizualnych z ciałem, a w zasadzie głównie ze zmysłem równowagi. Jeśli użytkownik aplikacji VR zostaje wprowadzony w ruch, szczególnie związany z jakimś rodzajem przyspieszenia, to obraz zaczyna się ruszać, ale błędnie nie przekierowuje sygnału do mózgu – osoba ta siedzi w goglach na krześle i nie zmienia się jej położenie. W wyniku tego działania powstaje błąd poznawczy i odbiorcy robi się niedobrze (wspomniana powyżej choroba lokomocyjna). Jest to po trosze związane także z dość topornym jeszcze sprzętem do uczestnictwa w wirtualnym świecie.

Kolejną barierą utrudniającą powszechne zastosowanie VR są wysokie koszty zakupu i wytworzenia sprzętu umożliwiającego jej profesjonalne wykorzystanie, a także kosztowne i czasochłonne programowanie aplikacji. Tym niemniej można prognozować, że wraz z upowszechnieniem tej technologii, koszty związane z jej implementacją ulegną obniżce. VR wymaga też radykalnej selekcji informacji, które docierają do odbiorcy, a narzędzia tej selekcji dopiero są opracowywane. Tych czynników ograniczających jest zapewne dużo więcej, ale nie wszystkie zostały już odkryte.

Podsumowanie

Jak wykazano powyżej, istnieje wiele różnych możliwości integracji VR z procesem kształcenia. Warto jednak, podejmując takie próby pamiętać o tym, że VR to technologia, która nie jest pozbawiona ograniczeń. Podobnie jak w przypadku wszystkich nowych narzędzi, dobrze byłoby rozważyć zarówno pozytywne, jak i negatywne aspekty przed wprowadzeniem VR do realizacji zajęć. Narzędzie to powinno być stosowane nie tylko dla uatrakcyjnienia procesu kształcenia, ale także, a może przede wszystkim jako skuteczna metoda umożliwiająca efektywną realizację celów dydak-

tycznych. Uwzględniając prognozy rynkowe, wszystko wskazuje na to, że VR już wkrótce stanie się częścią realnego świata, choć obecnie, angażująca i interaktywna VR jest dopiero w początkowej fazie wdrażania w procesy edukacyjne. Wirtualna rzeczywistość zapewne nie okaże się panaceum na problemy z uczeniem się każdego młodego człowieka. Raczej mylnie są też przewidywania wieszczące, że uczniowie masowo zaczną spędzać całe dnie w wirtualnych klasach (choć pewnie będą osoby, które przeniosą się do VR i to będzie ich mniej lub bardziej świadomy wybór). Jednak teraz, gdy niektóre kwestie przystępności cenowej i jakości sensorycznej VR są już rozwiązywane, rozsądnie jest sądzić, że doświadczenia VR staną się bardziej powszechne w środowisku edukacyjnym. Gdy pojawi się popyt, społeczność powinna być przygotowana i posiadać wysokiej jakości treści edukacyjne. Jak na razie istnieje niewiele wskazówek, jak tworzyć optymalne zasoby do wykorzystania w VR. Zastosowanie wirtualnej rzeczywistości w edukacji wydaje się szczególnie istotne w treningu funkcji poznawczych czy w celu symulacji prawdziwych sytuacji z codziennego życia. W wyniku tego uczeń otrzymuje informację zwrotną w czasie rzeczywistym, a jednocześnie nie odczuwa żadnych fizycznych konsekwencji ewentualnych błędów, w związku z czym może czuć się bezpiecznie i bardziej skoncentrować się na wykonywanym zadaniu.

Choć pole zastosowań wirtualnej rzeczywistości w edukacji jest niemalże nieograniczone, to być może VR stanowi jedynie wstęp do rzeczywistości rozszerzonej, ulepszonej, czyli AR (z ang. augmented reality) – definiowanej jako system łączący świat rzeczywisty z generowanym komputerowo. Specjalne gogle, okulary czy soczewki rozszerzą możliwości ludzkich zmysłów. Możliwe stanie się patrzenie przez ściany oraz w odległe miejsca. Użytkownik będzie mógł na bieżąco uzyskiwać rozszerzone informacje o rzeczach, na które patrzy. AR ma potencjał, by zmienić miejsce i czas studiowania, wprowadzić nowe i dodatkowe sposoby oraz metody uczenia się. Możliwości technologii augmented reality mogą sprawić, że zajęcia będą bardziej angażujące, a informacje bardziej zrozumiałe dla uczniów. Aktualnie śledzimy początek rozwoju tej technologii i zapewne jeszcze sporo czasu upłynie, nim zdomowi się ona w szkołach.

Bibliografia

- Aubrey, J.S., Robb, M.B., Bailey, J., Bailenson, J.N. (2018). *Virtual Reality 101: What You Need to Know About Kids and VR*. San Francisco, CA: Common Sense. Pobrane z: https://www.commonensemedia.org/sites/default/files/uploads/pdfs/csm_vr101_final.pdf.
- Bellini, H. (red.). (2016). *Virtual & Augmented Reality: Understanding the Race for the Next Computing Platform, Goldman Sachs Report*. Pobrane z: <https://www.goldmansachs.com/insights/pages/technology-driving-innovation-folder/virtual-and-augmented-reality/report.pdf>.
- Bodekaer, M. (2015). *This virtual lab will revolutionize science class*. Pobrane z: https://www.ted.com/talks/michael_bodekaer_this_virtual_lab_will_revolutionize_science_class?fbclid=IwAR2-j3tvajV84fuf8Vh-BLIQBJI27gdieUVt2is6vl3x6eHzy3NqS48H68.
- Bryson, S. (2013). *Virtual Reality: A Definition History – A Personal Essay*, Moffett Field: NASA Ames Research Center. Pobrane z: <https://arxiv.org/pdf/1312.4322v1.pdf>.
- Burdea, G.C., Coiffet, P. (2003). *Virtual Reality Technology*. New York: John Wiley & Sons.
- Casale, M. (2018). *Virtual Reality for Soft Skills Training, STRIVR*. Pobrane z: https://www.strivr.com/wp-content/uploads/2018/10/STRIVR_VR-for-Soft-Skills.pdf.
- Chętkowski, D. (2010). *Nauczycielskie perypetie*. Sopot: Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne.
- Christianson, S.A. (1992). Emotional stress and eyewitness memory: A critical review. *Psychological Bulletin*, 112(2), 284–309. Pobrane z: <https://psycnet.apa.org/buy/1993-04374-001>.
- Clark, J.M., Paivio, A. (1989). Observational and theoretical terms in psychology: A cognitive perspective on scientific language. *American Psychologist*, 44(3), 500–512. DOI: <https://dx.doi.org/10.1037/0003-066X.44.3.500>.
- Karasowska, A. (2009). *Profilaktyka na co dzień. Metoda budowania strategii w pracy z dzieckiem i klasą*. Warszawa: Parpamedia.
- Krokos, E., Plaisant, C., Varshney, A. (2018). Virtual memory palaces: immersion aids recall, *Virtual Reality*, 23(1), 1–15. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10055-018-0346-3>.
- Pająk, E., Dudziak, A., Górski, F., Wichniarek, R. (2011). *Techniki przyrostowe i wirtualna rzeczywistość w procesach przygotowania produkcji*. Poznań: Promocja 21.
- Pressley, M., Brainerd, C.J. (red.). (2012). *Cognitive Learning and Memory in Children: Progress in Cognitive Development Research*. Berlin: Springer Science & Business Media.
- Radomski, M. (2018). *VR to przyszłość doświadczeń kolektywnych [wywiad]*. Portal Culture.pl. Pobrane z: <https://culture.pl/pl/artykul/jacek-naglowski-vr-to-przyszlosc-doswiadczen-kolektywnych-wywiad>.
- Robles-De-La-Torre, G. (2008). Principles of haptic perception in virtual environments. W: M. Grunwald (red.). *Human Haptic Perception: Basics and Applications*, s. 363–379. Basel: Birkhäuser Basel. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-7643-7612-3_30.
- Rosenberg, R.S., Baughman, S.L., Bailenson, J.N. (2013). Virtual Superheroes: Using Superpowers in Virtual Reality to Encourage Prosocial Behavior. *PLoS ONE* 8(1): e55003. DOI: 10.1371/journal.pone.0055003.
- Schöne, B., Wessels, M., Gruber, T. (2017). Experiences in Virtual Reality: a Window to Autobiographical Memory. *Current Psychology*, 36, 1–5. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12144-017-9648-y>.
- Wolańczyk, T., Komender, J. (2013). *Zaburzenia emocjonalne i behawioralne u dzieci*. Warszawa: PZWL.
- Yee, N., Bailenson, J.N. (2007). The Proteus Effect: The Effect of Transformed Self-Representation on Behavior. *Human Communication Research*, 33(3), 271–290. DOI: 10.1111/j.1468-2958.2007.00299.x.
- Żmigrodzka, M. (2017). Techniki wirtualnej rzeczywistości w procesie edukacji, *MINIB*, 26(4), 117–134.

VR in education – a subjective overview of the possibilities

The article presents a subjective review of the possibilities of using virtual reality in the educational process. The author refers to the results of research showing several benefits that the use of virtual reality brings into didactics, proving its role as a tool which enables the creation of engaging and innovative educational experiences. An attempt was made to define the concept of virtual reality, outline its historical and developmental features, and discuss the advantages and disadvantages of using virtual reality in education. Also described are examples of VR implementations at Polish universities as well as selected existing applications and hardware. The article ends with a short forecast, which indicates that VR can only be an introduction to a much more advanced augmented reality, the use of which in education can contribute to achieving unimaginable educational results.

Keywords: virtual reality, educational process, augmented reality, modern information and communication technologies (ICT) in education, development trends of VR

Katarzyna Mikołajczyk jest doktorem nauk humanistycznych, andragogiem, absolwentką Wydziału Pedagogicznego Uniwersytetu Warszawskiego oraz Podyplomowych Studiów Trenerów Grupowych w Szkole Wyższej Psychologii Społecznej. Posiada ponad dwunastoletnie doświadczenie w branży e-learning. Jest adiunktem, pełnomocnikiem rektora ds. otwartej edukacji w Szkole Głównej Handlowej w Warszawie. Zrealizowała wiele projektów szkoleniowych oraz naukowo-dydaktycznych z zakresu e-learningu, blended learningu, zastosowania ICT w edukacji.