

Bezpiecznie w wirtualnej rzeczywistości

PORADNIK DLA NAUCZYCIELI

OGÓLNOPOLSKA
SIĘĆ EDUKACYJNA



NASK



Marta Witkowska

Autorka: Marta Witkowska
Redakcja językowa, korekta: Katarzyna Gańko
Opracowanie graficzne i skład: Aneta Witecka

© Państwowy Instytut Badawczy NASK
Warszawa 2024

ISBN 978-83-65448-81-1 (wersja elektroniczna)
ISBN 978-83-65448-82-8 (wersja drukowana)

Publikacja jest rozpowszechniana na zasadach licencji
Creative Commons
Uznanie autorstwa – Użycie niekomercyjne (CC BY-NC)
4.0 Międzynarodowe

Państwowy Instytut Badawczy NASK
ul. Kolska 12
01-045 Warszawa

Cyfrowa rewolucja dzieje się na naszych oczach – dosłownie. W nasze codzienne życie wkracza technologia wirtualnej rzeczywistości (VR), z którą do tej pory spotykaliśmy się przy okazji interaktywnych wystaw i wydarzeń, a zanurzenie się w cyfrowo wygenerowany świat, kojarzący się przede wszystkim z grami, było dostępne dla nielicznych.

Kilka ostatnich lat pokazało nam, że wirtualna rzeczywistość to nie tylko rozrywka, ale również potężne narzędzie edukacyjne, które może pomóc nauczycielom i uczniom wkroczyć w inny wymiar uczenia się.



Zastanawiamy się, jakie zmiany wniosą w obszar edukacji i szkolną rzeczywistość niepozornie wyglądające gogle i kontrolery. Aby w pełni wykorzystać potencjał VR, istotne jest nie tylko „oswojenie” nowego narzędzia i poznanie jego możliwości. Równie ważne jest przyjrzenie się potencjalnym ryzykom i zagrożeniom, jakie mogą wiązać się z używaniem tej technologii przez dzieci i nastolatki.

Mamy nadzieję, że dzięki temu krótkiemu poradnikowi wirtualna rzeczywistość stanie się Wam nieco bliższa i bardziej zrozumiała, a w efekcie chętniej sięgniecie po to narzędzie w klasie.

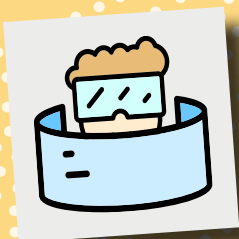
Na kolejnych stronach poradnika znajdziecie wyjaśnienia najważniejszych pojęć związanych z wirtualną rzeczywistością i zarys historii powstania tego fascynującego narzędzia. Dowiedziecie się, jak doświadczenie VR wpływa na nasze ciało i mózg, czy gogle pogarszają wzrok i dlaczego zapewnienie fizycznego bezpieczeństwa podczas lekcji z wirtualną rzeczywistością jest absolutnie kluczowe. Sprawdzicie, jak cyfrowe doświadczenie może wpływać na kształtowanie postaw i przekonań oraz jakie może budzić emocje. Poznacie możliwości zastosowania tej technologii w edukacji i przekonacie się, że niektóre uczelnie już pracują z VR.

Każda z sekcji kończy się „VR-owym niezbędnikiem”, gdzie znajdziecie przydatne informacje i praktyczne porady, które pomogą Wam zadbać o rzecz najważniejszą – bezpieczeństwo Waszych uczniów.



Czym jest wirtualna rzeczywistość i jakie doświadczenie może nam zaoferować?

Technologia **wirtualnej rzeczywistości** (ang. *virtual reality*, VR) pozwala nam – czyli użytkownikom – przenieść się do środowiska w pełni wygenerowanego komputerowo. Dzięki trójwymiarowemu obrazowi możemy „wejść” w realistyczną symulację i poznać ją, jednocześnie będąc odciętym od bodźców dochodzących z rzeczywistego świata. Specjalne gogle i kontrolery (a niekiedy nawet specjalne kostiumy) umożliwiają poruszanie się w wirtualnej przestrzeni w technice 360 stopni oraz swobodne wchodzenie w interakcje.



Rozszerzona rzeczywistość (ang. *augmented reality*, AR) to system wykorzystujący nałożenie na rzeczywisty obraz elementów wirtualnych, wygenerowanych cyfrowo. Pamiętasz, jak Twój uczeń łapał pokemony, „namierzając” je poprzez kamerkę smartfona? To świetny przykład rozszerzonej rzeczywistości.



Zarówno technologia AR, jak i VR wymagają wsparcia urządzenia: smartfona, konsoli lub gogli i kontrolerów. Różnica polega na stopniu „zanurzenia” w cyfrowy świat. AR dostarcza nam dodatkowych widoków nakładających się na obraz rzeczywisty, podczas gdy VR całkowicie zmienia to, co widzimy, i umożliwia wejście w całkowicie inną przestrzeń.

04

05

Zanim dotarliśmy do miejsca, w którym dziś jesteśmy...

Droga do wielowymiarowego, immersyjnego doświadczenia wirtualnej rzeczywistości była długa i wyboista, pełna równie ciekawych, zaskakujących, wybitnych, jak i nieudanych wynalazków. Jednak każdy z nich, krok za krokiem, torował drogę do VR-u, jaki znamy dzisiaj (Dramczyk, 2019).



Chęć zobaczenia i przeżycia obrazów w trójwymiarze towarzyszyła nam od wieków. Pierwszy znany obraz stereoskopowy tworzy Jacopo Chimenti da Empoli około 1600 r.

Stereogram
Jacopo Chimenti da Empoli

Włoski uczoney Giambattista della Porta doskonalił *camerę obscurę* znaną astronomom (w tym prawdopodobnie również Kopernikowi). To rodzaj pierwowzoru aparatu fotograficznego, pozwalający uzyskać rzeczywisty obraz.

Poza wkładem w rozwój fotografii Giambattista della Porta pozostawił nam wiele ciekawych wynalazków, m.in. przepis na maść przeciwko czarownicom.



Camera
obscura



Giambattista
della Porta



Stereoskop
Holmesa

Lata 60. XIX w.

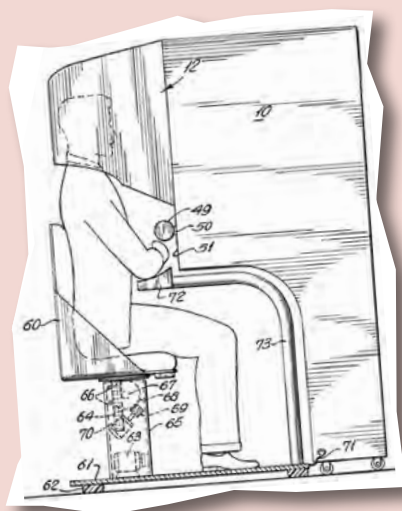
W 1861 r. Wendell Holmes udoskonala stereoskop stworzony przez Charlesa Wheatstone'a, który popularyzuje fotografię trójwymiarową. Jeden z nich do dziś działa w Warszawskim Fotoplastikonie i w Muzeum Nowoczesności w Olsztynie. Późniejsze stereoskopy możesz zobaczyć również w Muzeum Techniki w Warszawie.

Początek XX w.

W 1911 r. w Wiedniu otwiera się pierwszy Kinoplasticon, wyświetlający filmy trójwymiarowe.

Lata 60. XX w.

W 1962 r. powstaje Sensorama – urządzenie nazywane analogową rzeczywistością wirtualną, które umożliwiało zanurzenie się w film wszystkimi zmysłami. Przy okazji, nie zapominajmy o komputerach!



Schemat Sensoramy Mortona Heiliga

Mała ciekawostka: w 1964 r. Stanisław Lem w *Summa technologiae* pisze o „fantomatyce” – generatorze alternatywnych rzeczywistości, który do złudzenia przypomina prawdziwą rzeczywistość (Stanisławska, 2021). Kilkadziesiąt lat przed powstaniem VR-u, jakim cieszymy się dzisiaj!

Stanisław Lem –
pisarz science fiction
i futurolog

06



Lata 70. XX w.

W 1977 r. Daniel Sandin z Electronic Visualization Laboratory Uniwersytetu Illinois tworzy pionierską rękawicę Sayre Glove, co zapoczątkowuje badania nad rozpoznawaniem gestów w informatyce.

Rok później na MIT (Massachusetts Institute of Technology) Andrew Lippman zabiera użytkowników na wirtualny spacer, pokazując im stworzoną przez siebie trójwymiarową mapę Aspen w Colorado (podobnie jak dziś oglądamy obraz z Google Street View).

W 1979 r. Eric Howlett opracowuje system fotografowania, zwany LEEP (ang. *Large Expanse, Extra Perspective*), który oszukuje nasze zmysły. Jest wykorzystywany do dziś. Jesteśmy coraz bliżej VR-u.



Zestaw HMD – Head Mounted Display i cyber rękawice z Ames Research Center NASA

Lata 80. XX w.

To dekada wielu wynalazków, w tym kontrolerów do wirtualnej rzeczywistości i pierwszych stereoskopowych gogli. Rynek gier nieco podupada, co wyhamowuje prace nad VR.



NES Power Glove Mattela

Lata 90. XX w.

Raczkująca jeszcze technologia VR zyskuje popularność. Pojawiają się pierwsze rozwiązania oferujące doświadczenia wirtualnej rzeczywistości dostępne dla masowego odbiorcy, powstaje technologia CAVE (ang. *cave automatic virtual environment*) – prekursor późniejszej *augmented reality*, czyli rozszerzonej rzeczywistości. Nowa technologia znajduje zastosowanie nie tylko w grach – w CAVE piloci F-16 doskonalą technikę lądowania.

Powstaje pierwsza stacjonarna konsola ze stereoskopowymi wyświetlaczami oferująca trójwymiarowy obraz.



W 1992 r. na ekrany kin wchodzi *Kosiarz umysłów*, w którym za pomocą wirtualnej rzeczywistości bohater zyskuje ponadprzeciętną inteligencję. Fascynacja VR-em odżywa w masowej wyobraźni, zadomawia się w kinie na dobre, a VR-owa rozrywka przenosi się w domowe zacisze. Na rynku pojawiają się gogle, które można połączyć z komputerem.

09

Początek XXI w.

To czas wielu technologicznych nowinek, w których pojawia się idea wirtualnej rzeczywistości. Część z nich zniknęła równie szybko, jak się pojawiła: choćby domowe kino 3D i smartfony z wyświetlaczem 3D.

Tu jesteśmy

Dziś wirtualna rzeczywistość to jedna z najszybciej rozwijających i doskonalących się dziedzin, a jej zastosowanie dawno przekroczyło granice rozrywki. VR wykorzystuje się obecnie w kluczowych branżach, takich jak choćby medycyna, edukacja, transport, motoryzacja, marketing i wiele innych.

- Światowy rynek VR w 2022 r. osiągnął wartość prawie 60 miliardów dolarów, a do końca 2030 r. może być wart nawet 435 miliardów dolarów (researchandmarkets.com).
- Tylko w edukacji rynek VR jest wart prawie 12 miliardów dolarów (thebusinessresearchcompany.com).
- Z technologii VR w 2023 r. może korzystać nawet 171 milionów ludzi (statista.com).

Co czeka nas w przyszłości?

Być może neurolink integralny z naszym ciałem, który pomoże nam zanurzać się w wirtualnej rzeczywistości bez gogli i kontrolerów? Takie możliwości w latach 80. XX w. rozważał pisarz science-fiction i twórca cyberpunku William Gibson, autor słynnej Trylogii ciągu. To jemu zawdzięczamy pojęcie „cyberprzestrzeń”, choć używał go raczej do opisu wirtualnej rzeczywistości, w której poruszają się jego bohaterowie.

William Gibson



VR – najważniejsze pojęcia

Dlaczego symulacja może pochłonąć nas tak mocno, że zapominamy o rzeczywistości? Co sprawia, że potrafimy doświadczyć lęku wysokości, stojąc stabilnie na podłodze, albo przeżyć zachwyty zapierającym dech w piersiach widokiem z Mount Everestu, siedząc na kanapie? Kluczem do zrozumienia tego wyjątkowego doświadczenia są trzy pojęcia.

Immersja

to inaczej proces „zanurzenia”, którego doświadczamy wtedy, kiedy wielowymiarowy świat wirtualny działa na nasze zmysły w sposób analogiczny do materialnej rzeczywistości. Możemy dzięki niej poczuć się w symulacji stworzonej komputerowo podobnie jak w realnym świecie. Na to, czy doświadczymy immersji, znacząco wpływa technologia: jakość sprzętu i samej symulacji, które mogą – lub nie – zapewnić doznania jak najbardziej zbliżone do tych płynących z rzeczywistości.



10

Poczucie psychologicznej obecności

(ang. *sense of presence*) to psychologiczna percepcja „bycia”, „egzystowania” w środowisku wirtualnym, w którym jest się zanurzonym. Psychologiczna obecność to poczucie osobistego zaangażowania w wirtualny świat – wrażenie bycia w tym miejscu i odczuwanie go jako realnego. Im większe poczucie obecności, tym bardziej nasze reakcje są podobne do tych pojawiających się w materialnym świecie – np. odczuwamy takie same emocje, zachowujemy się podobnie (Sanchez-Vives, Slater, 2005).

W przeciwieństwie do immersji poczucie obecności jest doświadczeniem dość subiektywnym. Ma na nie wpływ choćby to, czy symulacja jest dla nas atrakcyjna i interesująca. Ważne jest również, czy możemy w świecie wirtualnym nawiązywać interakcje – manipulować przedmiotami, nawiązywać relacje z innymi awatarami, czyli reprezentacjami osób w VR.

Ucieleśnienie

(ang. *embodiment*) to nic innego, jak odczucie znajdowania się w wirtualnym ciele. To doświadczenie, w którym przestajemy być użytkownikami komputerowo wygenerowanego świata, a stajemy się jego uczestnikami. Od poczucia ucieleśnienia zależy odczucie prawdziwości doświadczenia świata wirtualnego.



Poczuj to! Ciało w VR

VR-owy zawrót głowy

Wyjątkowość doświadczenia wirtualnej rzeczywistości może przyprawić nas o zawrót głowy – i to dosłownie. Niektóre osoby w VR czują dyskomfort: ból lub zawroty głowy, mdłości, zmęczenie i wrażenia podobne do choroby lokomocyjnej czy morskiej. Dlaczego? Można powiedzieć, że jest podobnie jak w samochodzie, kiedy oczy podpowiadają: „jedziemy”, a ciało protestuje: „przecież siedzę w jednym miejscu”. W wirtualnej rzeczywistości również może pojawić się sprzeczność pomiędzy bodźcami wzrokowymi, dającymi nam sygnał, że się poruszamy, a odczuciami ze zmysłu równowagi, który wykrywa, że stoimy. Te nieprzyjemne wrażenia nazywane są niekiedy „chorobą symulatora” lub „chorobą VR”.

Jak przenieść nas w wirtualną rzeczywistość bez narażania na nieprzyjemne odczucia – to wielkie wyzwanie dla twórców technologii VR. Na to, czy doświadczymy takiego efektu, wpływa zarówno nasz indywidualny próg wrażliwości, jak i sam sprzęt, którego używamy.



Symulację wyświetlaną przed naszymi oczami można porównać do serii zdjęć (klatek), które są odświeżane, czyli aktualizowane tak, aby dać nam odczucie płynności obrazu. Im wyższa częstotliwość odświeżania (ang. *refresh rate*), tym mniejsze opóźnienie i mniejsza szansa na nieprzyjemne doznania. A przede wszystkim: lepsze wrażenia i bardziej realistyczne doświadczenia.

Wybieraj gogle VR ze wskaźnikiem *refresh rate* co najmniej 60 klatek na sekundę. Wpływ na samopoczucie i komfort podczas korzystania z VR ma również odpowiednie dopasowanie rozstawu soczewek gogli.

VR-owy niezbędnik

Jeśli korzystasz z technologii VR w klasie, zwróć uwagę na to, jak w tym doświadczeniu czują się Twoi uczniowie. Pamiętaj o tym, że w szczególności małym dzieciom trudno może być nazwać, a tym bardziej zgłosić, dyskomfort. Zanim zaprosisz dzieci do eksperymentu z VR-em, porozmawiaj o dolegliwościach, które mogą się pojawić. Poproś o sygnalizowanie wszystkich nieprzyjemnych odczuć.



Pojawienie się dyskomfortu niekoniecznie oznacza, że dziecko musi na zawsze zrezygnować z VR. Można zminimalizować nieprzyjemne doznania:

- **Robimy przerwy** – czasami do poprawy samopoczucia wystarczy krótszy czas ekspozycji. Dziecko powinno zrobić przerwę i zdjąć gogle, gdy tylko pojawią się niepokojące objawy, i poczekać, aż nieprzyjemne doznania miną.
- **Dobieramy odpowiednie treści** – dziecko nie powinno być narażone na takie doświadczenia, które dodatkowo kumulują potencjalny dyskomfort (np. symulacja przestrzeni kosmicznej, kolejki górskiej).
- **Zwróćmy uwagę na dzieci chorujące na epilepsję** lub jakiegokolwiek inne zaburzenie, które sprawia, że są podatne na zawroty głowy, doświadczenie dezorientacji czy wystąpienie mdłości. Zanim zdecydujemy się na korzystanie z VR w klasie, porozmawiajmy z rodzicami uczniów o ewentualnych ryzykach i zagrożeniach.
- **Dostosujmy ustawienia** – właściwe ustawienia być może odbiorą nieco z realistyczności VR-owego doświadczenia, ale zniwelują niechciane odczucia. Pomóc może ograniczenie pola widzenia (tunelowanie) oraz ograniczenie poruszania i obracania się w wirtualnej przestrzeni (paradoksalnie płynne poruszanie się oraz swobodne obracanie się może nasilać dyskomfort, a poruszanie się za pomocą teleportacji i obracanie skokowo – czyli o określony kąt – może pomagać).



Użytkownicy VR – często gracze – obyci z wirtualną rzeczywistością, przezwyciężenie ewentualnego negatywnego wpływu VR na samopoczucie oraz umiejętność poruszania się i orientacji w symulacji nazywają „VR-owymi nogami”. To analogia do prawdziwych wilków morskich, o których mówi się, że mają sea legs (morskie nogi), więc są przyzwyczajeni do przebywania na stale kołyszącym się morzu. Oby szybko wyrosły Wam VR-owe nogi!

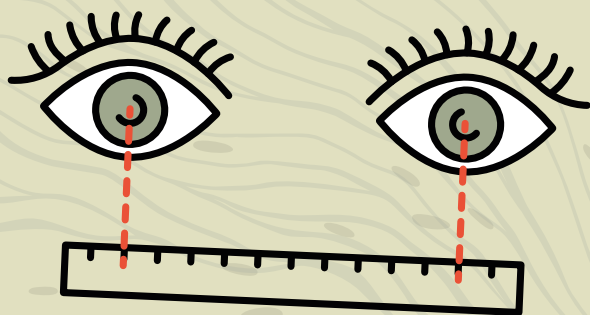


Fokus na oczy

W VR mocno polegamy na zmyśle wzroku i goglach, które pozwalają nam uzyskać dostęp do wirtualnego świata. Pojawia się zatem pytanie, czy VR szkodzi naszym oczom. I choć intuicja być może podszeptuje „tak”, odpowiedź nie jest wcale oczywista.

Badania sugerują, że korzystanie z gogli VR nie przyczynia się do rozwoju wad wzroku, ponieważ nie patrzymy tu w płaski ekran (jak w przypadku smartfona), ale „w głąb” (Mukamal, 2017). Bardziej szkodliwy dla naszego wzroku jest po prostu nadmierny czas ekranowy, niezależnie od tego, czy zbyt długo przesiadujemy w VR, czy z telefonem w ręce.

W przypadku VR powinniśmy zwrócić uwagę na ważny skrót: I.P.D. Kryje się za nim sformułowanie *Interpupillary Distance*, określające odległość pomiędzy środkiem źrenic. Przeciętnie u dorosłego człowieka wynosi ona około 64 milimetrów. Dlaczego to ważne? Niedopasowanie tego wskaźnika, zarówno w goglach VR, jak i w zwykłych okularach korekcyjnych, zmusi nasze oczy do stałego wysiłku. To trochę tak, jakbyśmy stale patrzyli przez źle ustawioną lornetkę, próbując zniwelować lekko nieostry obraz. Efektem może być szybkie zmęczenie oczu, ból i zawroty głowy, a nawet nudności.



VR-owy niezbędnik

Dzieciom trudniej jest dostrzec i zakomunikować brak komfortu, poczucie przytłoczenia i zmęczenie, jakie może pojawić się podczas korzystania z nowych technologii – również z VR. Jednocześnie zatopienie w ekscytującej rozrywce sprawia, że dzieci tracą poczucie czasu i ignorują pojawiające się dolegliwości.

- Zwróć uwagę, czy gogle VR, z których korzystasz do pracy z uczniami, mają regulowany rozstaw soczewek, umożliwiający dostosowywanie do indywidualnych potrzeb dziecka.
- Dłuższy czas używania gogli – podobnie jak smartfona – może powodować zmęczenie wzroku i bóle głowy. Potwierdzają to osoby regularnie korzystające z VR: tylko 13% z nich byłoby skłonnych spędzić w goglach VR ponad godzinę bez przerwy (g2.com). Używając VR w klasie, nie zapomnij o regularnych przerwach.
- Każdorazowe wykorzystanie technologii na lekcji to dobry powód, aby porozmawiać chwilę o **cyfrowej higienie** – niezależnie od tego, czy sięgacie po gogle VR, czy smartfony. Regularnie przypominaj o podstawowych zasadach:
 - ◆ Unikamy nadmiernej ekspozycji na emitowane przez ekrany sztuczne światło – szczególnie w godzinach wieczornych i w nocy. Zbyt dużo czasu przed smartfonem czy w goglach może powodować rozregulowanie zegara biologicznego. Niebieskie światło ekranów hamuje wydzielanie hormonu snu – melatoniny. W efekcie trudniej nam zasnąć, a sam sen jest gorszej jakości.
 - ◆ Równoważymy czas online z tym offline, pamiętając jednocześnie o regularnej aktywności fizycznej.
 - ◆ Budujemy dobre nawyki: regularnego odrywania wzroku od ekranu i krótkich przerw na rozruszanie się.
- Pomocna może okazać się **reguła 20-20-20**. Co 20 minut odrywamy wzrok od ekranu na minimum 20 sekund i patrzymy 20 stóp (czyli około 6 metrów) przed siebie. Można dodać do tego 20 mrugnięć.

Czy wiesz, że korzystając z urządzeń cyfrowych, rzadziej mrugamy? Mała rzecz, a ma poważne konsekwencje. Mruganie pomaga nawilżać oczy i sprawia, że film łzowy paruje wolniej, więc nasze oczy są lepiej chronione przed uszkodzeniami i nie męczą się tak szybko.





Bezpiecznie w goglach

Immersyjne doświadczanie w VR może sprawić, że całkowicie zatracimy się w wirtualnym świecie. Siła wirtualnej rzeczywistości polega właśnie na tym, aby możliwie jak najpełniej zanurzyć nas w komputerowo wygenerowanej symulacji – czyli odciąć od wrażeń z materialnego świata.

Choć wydaje się to oczywiste, często zapominamy, że zakładając gogle, przestajemy widzieć (i kontrolować) to, co dzieje się dookoła. Im większej mobilności wymaga od nas gra lub środowisko, w którym się znajdziemy, tym większe ryzyko urazu, upadku, zderzenia się z przedmiotami obok nas lub po prostu wejścia na ścianę.

VR-owy niezbędnik

Jak zminimalizować ryzyko fizycznych urazów podczas korzystania z zestawów VR w klasie?

- Upewnij się, że dookoła dzieci nie ma przedmiotów, o które mogą się potknąć lub się z nimi zderzyć.
- Zadbaj o to, aby każdy uczeń miał dookoła siebie wolną przestrzeń. Wyciągnięcie ręki z kontrolerem albo odruch wskazania czegoś, co zwróciło uwagę dziecka, może skończyć się nabiciem guza koledze/koleżance.
- Jeśli pracujesz z dużą grupą uczniów jednocześnie, wybieraj takie aplikacje czy gry, które nie wymagają intensywnego poruszania się.



VR i proces uczenia się

Hermann Ebbinghaus w 1880 r. sformułował tezę nazywaną „krzywą zapominania”. Zgodnie z nią systematycznie tracimy zdobytą wiedzę, większość nowych informacji zapominamy w ciągu pierwszych kilku dni. Choć wielu późniejszych badaczy kwestionowało jego odkrycia, słusznie powołując się na różne rodzaje pamięci (np. rzeczy nieprzyjemne przypominamy sobie niezwykle sprawnie przez pierwsze trzy lata, a przy pamięci autobiograficznej nie zapominamy tak łatwo), to niezmiennie pozostało to, że jednak, prędzej czy później, zapominamy.

Wiemy z wielu eksperymentów, że łatwiej jest zapamiętać to, co ma dla nas sens, jest osadzone w szerszym kontekście, co możemy poznawać wszystkimi zmysłami. Znaczenie ma nawet to, jak się czujemy w trakcie nauki i w jaki sposób treści są nam prezentowane.

Im bardziej uczeń jest zaangażowany w ten proces, im więcej zadań może wykonywać samodzielnie, tym więcej treści przyswoi. Ten doskonale znany nauczycielom fakt nabiera nowego znaczenia w wirtualnej rzeczywistości.

Uczenie się z wykorzystaniem technik VR silnie angażuje nasze emocje, jest bardzo dynamiczne i pozwala nam osobiście doświadczać poprzez zanurzenie zmysłów, tworząc sytuacje „z prawdziwego życia” (*real-life situations*) – dzięki temu wspomaga procesy konsolidacji pamięci (Essoe i in., 2022). Zanurzenie w VR w dostówny sposób sprawia, że mózg tworzy nowe połączenia neuronalne, te potrzebne do procesów uczenia się, zapamiętywania, rozumienia i przypominania.

W rezultacie uczymy się aktywniej, przyjemniej, a dzięki temu szybciej i bardziej efektywnie. Co najważniejsze: nie zapominamy tak szybko!

Wielka iluzja. Co dzieje się z naszym mózgiem w VR?

Czy łatwo jest oszukać nasz mózg? Czy w VR moglibyśmy „zamieszkać” w zupełnie innym ciele? I nie chodzi tu o osobę starszą czy innej rasy – co już jest możliwe. Jak by to było znaleźć się w ciele ośmionożnego kraba? Okazuje się, że reprezentacja naszego ciała w mózgu jest zaskakująco płynna. Choć jesteśmy przyzwyczajeni do schematu ciała (dwóch rąk, dwóch nóg), to niektórzy całkiem dobrze potrafią odnaleźć się w czymś, czego zupełnie nie znali. Badacze prowadzący eksperyment z krabem – Jaron Lanier i Ann Lasko – nazwali tę niezwykłą umiejętność mózgu „elastycznością humunkularną”.

Jeremy Bailenson z Uniwersytetu Stanforda przeprowadził eksperyment, w którym uczestnicy widzieli siebie w VR z trzecim ramieniem, wyrastającym z klatki piersiowej. Używanie trzeciego ramienia, poza standardową parą dłoni, pomagało im szybciej wykonać polecane przez badaczy zadanie. Opanowanie kontroli ruchów dodatkowej kończyny, czyli dostosowanie się do nowego planu ciała, zajęło użytkownikom trzy minuty (Eagelman, 2020).

18

Doświadczenie psychologicznej obecności i zanurzenia zmysłów w wirtualnej rzeczywistości może pomóc łagodzić ból, a dokładniej – znieść jego odczuwanie. Eksperti z Harborview Burn Centre, we współpracy z HITLab Uniwersytetu Waszyngtońskiego, stworzyli i zastosowali pierwsze środowisko wirtualne – „SnowWorld” – zaprojektowane, aby przynieść ulgę poparzonym pacjentom.

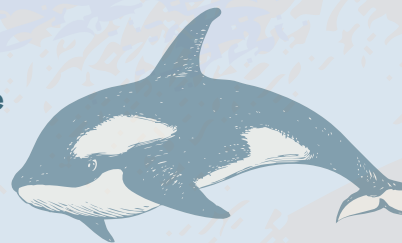
Dlaczego to działa? Percepcja bólu jest zależna m.in. od naszej psychiki. Ból wymaga również stałej uwagi – koncentracji na odczuciach płynących z ciała. Co by się stało, jeśli ta uwaga zostałaby przekierowana w inne miejsce? Tym właśnie jest eksploracja wirtualnego „śnieżnego świata” podczas opatrywania oparzeń. Prawie 90% zanurzonych w VR pacjentów czuło mniejszy ból i było to również widoczne na poziomie natężenia aktywności ich mózgow.



Przeżyj to! Prawdziwe doznania w wirtualnym świecie

Jak przeżywamy doświadczenia w wirtualnej rzeczywistości? W świat cyfrowy jesteśmy zanurzeni w inny sposób, niż podczas czytania lub oglądania relacji na płaskim ekranie. Przeżywane sytuacje i wydarzenia wywołują znacznie silniejsze reakcje, ponieważ nasz umysł jest w nie zaangażowany tak samo jak w materialnym świecie. Im doskonalsza symulacja, tym bliższe rzeczywistości są nasze wrażenia i przeżycia.

Czy doświadczenie psychologicznej obecności i ucieleśnienia w wirtualnej rzeczywistości może okazać się niezbyt przyjemne? To pytanie warto zadać inaczej. Zatem: czy zanurzenie w doświadczeniu, które wywołuje w nas silne emocje, może być dla nas trudne?



To zależy od tego, jakich emocji doświadczamy. Czy czulibyśmy się komfortowo, przechodząc po wąskiej desce nad przepaścią, obserwując maleńką Ziemię z kosmosu lub trzymając na dłoni okazałego pająka? Może okazać się to wielkim – i nie zawsze przyjemnym – wyzwaniem. Czy może przestraszyć nas znalezienie się w prehistorycznym świecie? Prawdopodobnie spacer wśród dinozaurów będzie fascynującym doświadczeniem. Ale czy Wasi uczniowie zareagują podobnie?

Dla nas, dorosłych, w symulacji trudne może być emocjonalne rozróżnienie między tym, co realne, a tym, co wirtualne. Dla dzieci, szczególnie tych młodszych, przeżycia w świecie VR łatwo się urzeczywistniają.

Przypomnijcie sobie, jak silnie kilkulatek reaguje na obejrzone i zasłyszane historie oraz jak prawdziwi są dla niego ulubieni bohaterowie. Młodszym dzieciom, na tym etapie rozwoju poznawczo-emocjonalnego, trudno postawić jasną granicę między fikcją a rzeczywistością. I choć kiedy dorastają, bez problemu rozstają się z ukochanymi postaciami i nie mają problemu z umieszczeniem ich w świecie fantazji, to głębia i intensywność doświadczenia VR może zakłócać ten proces. Badacze dostrzegają ryzyko tworzenia fałszywych wspomnień, szczególnie wśród dzieci.

200

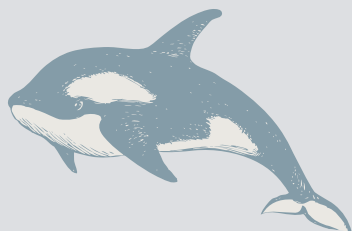
Make-believe, czyli fałszywe wspomnienia

Badacze z Virtual Human Interaction Lab Uniwersytetu Stanforda zaprosili pięciolatków na wirtualne spotkanie z bohaterami Ulicy Sezamkowej. Namacalność tego doświadczenia, połączona z ekscytacją, jaką wywołało u dzieci, sprawiła, że mali uczestnicy eksperymentu traktowali – i wspominali – to doświadczenie jako całkowicie prawdziwe (Bailey i in., 2019).



Pływanie z orkami

Jeremy Bailenson, naukowiec z Virtual Human Interaction Lab Uniwersytetu Stanforda, zaprosił dzieci w wieku przedszkolnym i wczesnoszkolnym do zabawy z orkami w VR. Po upływie tygodnia od eksperymentu połowa dzieci pamiętała tę sytuację tak, jakby wydarzyła się naprawdę, w materialnym świecie. Sytuacje przeżyte w VR mogą u młodszych dzieci wywoływać fałszywe wspomnienia (Segovia, Bailenson, 2009).



VR-owy niezbędnik

- Nauka i rozrywka w VR nie jest przeznaczona dla małych dzieci. Zarówno badacze, jak i producenci rekomendują korzystanie z wirtualnej rzeczywistości dzieciom od 12–13 r.ż.
- Doświadczenie immersji i poczucia obecności nasila przeżywane emocje, niezależnie od tego, czy są pozytywne, czy negatywne. W przypadku dzieci szczególnie istotny jest dobór treści odpowiednich do ich wieku i etapu rozwoju poznawczego i społeczno-emocjonalnego.
- Zanim zaprosisz uczniów do VR-owej przygody, przygotuj ich do tego doświadczenia. Opowiedz o tym, że wirtualna rzeczywistość może sprawiać, że ich odczucia będą bardziej intensywne. Mogą czasem czuć się przytłoczeni lub przestraszyć się czegoś, co nie wzbudziłoby takich emocji w rzeczywistości. Przypomnij, że w każdej chwili mogą zdjąć gogle, zrobić przerwę lub zrezygnować.

Postawy i przekonania

Mitologiczny Proteusz miał dar przepowiadania przeszłości i zmieniania swojej postaci. Dlatego właśnie zmianę zachowania i postaw osoby w wirtualnym środowisku pod wpływem cech czy charakterystyki jej wirtualnej postaci (awatara) naukowcy nazwali **efektem Proteusza**.

Duże zaangażowanie emocjonalne, poczucie psychologicznej obecności i siła oddziaływania VR-owego doświadczenia może realnie wpłynąć na nasze odczucia, przekonania i w efekcie wpływać na zmianę zachowań.



- Udział w Becoming Homeless Study (doświadczenie własnej bezdomności w wirtualnej rzeczywistości) sprawił, że uczestnicy stali się bardziej empatyczni i współczujący wobec osób w kryzysie bezdomności (Asher, Ogle, Bailenson, Herrera, 2018).
- W słynnym 1.000 Cut Journey uczestnicy wcieli się w młodego Afroamerykanina, bezpośrednio doświadczając systemowego rasizmu (Cogburn i in., 2018).
- W innym eksperymencie osoby za pomocą VR mogły przybrać twarz starszej osoby, doświadczyć jej obaw, pragnień i potrzeb. Zmniejszyło to u uczestników poziom uprzedzeń wobec osób starszych, wzrósł poziom zrozumienia i empatii wobec nich, ale też poskutkowało większą skłonnością do odkładania na emeryturę (Vahle, Tomasik, 2022).
- Wcielenie się w swojego uprawiającego sport awatara wpłynęło na zwiększenie aktywności fizycznej w realnym życiu (Ahn, Fox, 2017).
- Sprawcy przemocy, którzy dzięki VR mogli doświadczyć wirtualnej napaści, lepiej rozpoznawali emocje kobiet będących obiektami ich ataków.

Co łączy te eksperymenty? Realne doświadczenie cudzej perspektywy, przeżycie jakiejś sytuacji bardzo osobiście, „z pierwszej ręki” (ang. *first hand experience*). Uczestnicy takich badań stawali się bardziej empatyczni, w mniejszym stopniu kierowali się stereotypami i uprzedzeniami. Byli bardziej skłonni do pomocy, lepiej rozumieli sytuację drugiej osoby, chętniej angażowali się w działania na rzecz osób realnie doświadczających sytuacji, które oni sami przeżyli w wirtualnej rzeczywistości.

Jeszcze silniejszy wpływ na nasze zachowanie, emocje i postawy mają te doświadczenia w VR, w których wykorzystywana jest pełna synchronizacja wzrokowo-motoryczna (z wykorzystaniem kostiumów do śledzenia ruchów ciała).

VR-owy niezbędnik

Intensywność przeżyć zapewnianych przez VR zwiększa oddziaływanie technik wpływu i manipulacji – zastanówmy się, kto i co mówi do naszych dzieci, ponieważ taki przekaz może być znacznie bardziej intensywny i sugestywny.



VR w klasie

Jak technologia VR może zmieniać sposób nauczania? Przede wszystkim umożliwia poznawanie świata w sposób, w jaki naturalnie robi to dziecko – poprzez zanurzenie w określone środowisko.

Dzieci doświadczają wszystkimi zmysłami, są „tu i teraz”, w naturalny sposób eksperymentują – zarówno poznając otaczający je świat, jak i budując relacje. Dziecko w pierwszych pięciu latach życia nabiera ogromu kompetencji, ucząc się niemal niezauważalnie!

Technologia VR może stać się cennym dodatkiem do tradycyjnych sposobów nauczania – otwiera nowe możliwości zarówno przed nauczycielami, jak i uczniami.

Dokonywanie obserwacji, eksperymentowanie
Uczenie się poprzez zanurzenie, z wykorzystaniem różnych zmysłów, manipulowania obiektami, wchodzenia w interakcje – tak, jak naturalnie uczymy się podczas codziennych, drobnych sytuacji.

Złożone procesy

Immersyjne i wielowymiarowe doświadczenie w VR może pomóc w zrozumieniu skomplikowanych koncepcji, teorii, działania złożonych mechanizmów.

Trening społeczny i emocjonalny

Tworzenie bezpiecznego środowiska do ćwiczenia umiejętności społecznych (np. asertywności, reagowania w trudnych sytuacjach, wzmacniania pewności siebie, przekazywania informacji zwrotnej), ale również bezpiecznego rozładowywania emocji i wyciszania się.

Wirtualne wycieczki

VR umożliwia w pełni immersyjne doświadczenie bez wychodzenia z klasy. Uczniowie mogą przenosić się do odległych zakątków Ziemi (i poza nią) czy „odwiedzać” starożytne cywilizacje. VR pozwala włączyć w doświadczenie również dzieci z ograniczeniami ruchowymi.

Doświadczenie konsekwencji ryzykownych zachowań, modelowanie zachowań

Symulacja VR pomoże w ich dostrzeżeniu i dzięki doświadczeniu *first hand experience* – przeżyć je w sposób osobisty (przykładowo: poznać konsekwencje palenia).

Doskonalenie umiejętności zawodowych

Rozwijanie umiejętności w praktyce, wykonywanie ćwiczeń i doświadczeń w kontrolowanym środowisku. Wirtualna rzeczywistość eliminuje ryzyko związane z wypadkami i urazami (np. podczas doświadczeń chemicznych), pozwala na wielokrotne powtórki.

Realistyczne ćwiczenie procedur

VR pomoże przećwiczyć np. zasady regulujące bezpieczeństwo na stanowisku pracy, używanie odzieży ochronnej, procedurę ewakuacji itp.

Wirtualne odwiedziny w przyszłej pracy

Symulacje VR mogą być pomocne w wyborze zawodu, oswojeniu się z wymaganiami wybranego miejsca pracy.

Nauczanie zdalne

Ułatwienie nauki na odległość w angażującym środowisku, w którym można spotkać się z nauczycielem i innymi uczniami w tej samej „klasie”.

Pomoc dla uczniów ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi

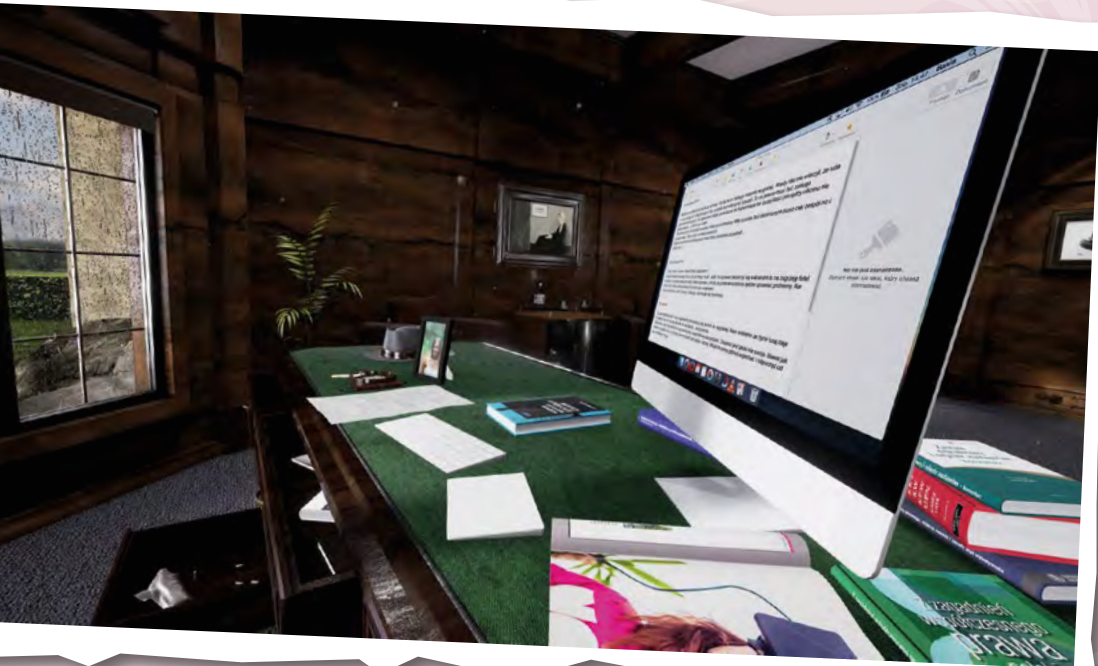
Technologia VR stwarza możliwość dostosowania treści edukacyjnych do unikalnych potrzeb dzieci i młodzieży. Dla uczniów ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi poruszanie się po szkole, odwiedzanie po raz pierwszy nowych miejsc, wycieczki i wiele innych zajęć, które dla większości wydają się oczywiste, może być bardzo stresujące. VR umożliwia zdobywanie takich doświadczeń w bezpieczny sposób. Symulacje mogą też tworzyć przestrzeń z ograniczoną ilością bodźców, pozwalającą na wyciszenie uczniom podatnym na nadmierną stymulację.

26

Uczenie w VR – to dzieje się już dziś

Wirtualne miejsce zbrodni

Technologię VR stosuje np. Akademia Leona Koźmińskiego w Warszawie podczas zajęć z kryminalistyki. W wirtualnej rzeczywistości studenci przeprowadzają oględziny miejsca przestępstwa. Realizując oparte na rzeczywistych sprawach scenariusze, studenci uczą się właściwego postępowania na miejscu zdarzenia, w szczególności zabezpieczania śladów (np. daktyloskopijnych) przy użyciu odpowiednich środków technicznych. Na podstawie zebranego materiału uczestnicy konstruują wersje kryminalistyczne dotyczące przebiegu zdarzenia. Dzięki możliwości przeprowadzenia identycznego scenariusza przez kolejną osobę i komentarzowi prowadzącego uczestnicy mogą dostrzec wpływ przebiegu oględzin na wynik postępowania. Dostrzeżenie popełnionych błędów umożliwia uniknięcie ich w „realu”, czyli praktyce zawodowej.



Wirtualne miejsce zbrodni



Symulacja postępowania ratunkowego w ambulansie

Wirtualna rzeczywistość w ratownictwie medycznym

Centrum Symulacji Medycznej Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu umożliwia studentom prowadzenie czynności w zakresie segregacji osób poszkodowanych w zdarzeniu masowym oraz postępowaniu ratunkowym u poszkodowanego w stanie zagrożenia życia na poziomie ambulansu czy szpitalnego oddziału ratunkowego. Ta funkcjonalność pozwala prowadzić zajęcia dla zespołów interdyscyplinarnych, co obecnie znajduje się w zaleceniach Konferencji Rektorów Akademickich Uczelni Medycznych. Nowe technologie wykorzystywane są również podczas zajęć z anatomii, gdzie wykorzystywane są nowoczesne i interaktywne stoły anatomiczne. Funkcjonalność powyższych narzędzi dostępna jest zarówno w języku polskim, jak i angielskim.



Bibliografia

[90+ Powerful Virtual Reality Statistics to Know in 2023](#), (2023), portal g2.com [dostęp z dn. 21.09.2023].

Ahn S. J-G., Fox J., (2017), *Immersive Virtual Environments, Avatars, and Agents for Health*, [w:] Parrott R. (red.), *The Oxford Encyclopedia of Health and Risk Message Design and Processing*, Oxford University Press.

Asher T., Ogle E., Bailenson J., Herrera F., (2018), [Becoming homeless: a human experience. Conference ACM SIGGRAPH 2018 Virtual, Augmented, and Mixed Reality](#), *Becoming Homeless Study* [online, dostęp dn. 8.09.2023].

Bailey J., Bailenson J. N., Obradović J., Aguiar N. R., (2019), [Virtual reality's effect on children's inhibitory control, social compliance and sharing](#), *Journal of Applied Developmental Psychology*, 64: 101052 [dostęp dn. 9.09.2023].

Cogburn C.D., Bailenson J.N., Ogle E., Asher T., Nichols T. (2018), [1000 cut journey](#), *ACM SIGGRAPH 2018 Virtual, Augmented, and Mixed Reality* [online, dostęp dn. 8.09.2023].

Dramczyk B., (2019), [Rozwój i wpadki gogli VR: zawiła historia wirtualnej rzeczywistości](#), portal Pure PC [dostęp dn. 6.09.2023].

Mukamal R., (2017), [Are Virtual Reality Headsets Safe for Eyes?](#), portal American Academy of Ophthalmology [dostęp z dn. 21.09.2023].

Vahle N., Tomasik J. N., (2022), *The Embodiment of an Older Avatar in a Virtual Reality Setting Impacts the Social Motivation of Young Adults*, *Experimental Aging Research*, 48:2, 164-176 [dostęp z dn. 13.09.2023].

[Number of virtual reality \(VR\) and augmented reality \(AR\) users in the United States from 2017 to 2023](#), (b.r.), portal statista.com [online, dostęp dn. 7.09/2023].

Stanisławska A., (2021), [Wynalazki, których stworzenie przewidział Stanisław Lem](#), portal Crazynauka.pl [dostęp dn. 6.09.2023].

Sanchez-Vives M.V., Slater M., (2005), [From presence to consciousness through virtual reality](#), *Nature Reviews Neuroscience*, 6: 332-339 [dostęp dn. 6.09.2023].

Segovia K., Bailenson J., (2009), [Virtually True: Children's Acquisition of False Memories in Virtual Reality](#), *Media Psychology*, 12:371-393 [dostęp dn. 6.09.2023].

Virtual Reality In Education Global Market Report 2023 – By Component (Hardware, Solutions And Software), By Deployment (Cloud, On Premises), By Application (Residential, Academic And Training Institutions, Other Applications) – Market Size, Trends, And Global Forecast 2023–2032, (2023), portal thebusinessresearchcompany.com [online, dostęp dn. 7.09.2023].

Virtual Reality (VR) Market Size, Share & Trends Analysis Report By Technology (Semi & Fully Immersive, Non-immersive), By Device (HMD, GTD), By Component (Hardware, Software), By Application, By Region, And Segment Forecasts, 2023–2030, (2023), portal researchandmarkets.com [dostęp dn. 7.09.2023].

Spis ilustracji

s. 5

Stereogram Jacopo Chimenti da Empoli (domena publiczna, https://pl.wikipedia.org/wiki/Plik:Jacopo_Chimenti_da_Empoli_stereoscope_image.jpg)

Giambattista della Porta (domena publiczna, https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Giambattista_della_Porta.jpeg)

Camera obscura (CC BY-SA 3.0, https://pl.wikipedia.org/wiki/Camera_obscura#/media/Plik:Camera_obscura_2.jpg)

s. 6

Stereoskop Holmesa (domena publiczna, https://pl.wikipedia.org/wiki/Stereoskop#/media/Plik:Holmes_Stereoscope_1861.jpg)

Schemat Sensoramy Mortona Heiliga (domena publiczna, https://en.wikipedia.org/wiki/Sensorama#/media/File:Sensorama_patent_fig5.png)

Stanisław Lem – pisarz science fiction i futurolog (CC BY-SA 3.0, https://pl.wikipedia.org/wiki/Stanisław_Lem#/media/Plik:Stanisław_Lem_2.jpg)

s. 7

Zestaw HMD – Head Mounted Display i cyber rękawice z Ames Research Center NASA (domena publiczna, https://en.wikipedia.org/wiki/Wired_glove#/media/File:Head-mounted_display_and_wired_gloves,_Ames_Research_Center.jpg)

NES Power Glove Mattela (domena publiczna, https://en.wikipedia.org/wiki/Power_Glove#/media/File:NES-Power-Glove.jpg)

s. 8

Środowisko CAVE (domena publiczna, https://en.wikipedia.org/wiki/Cave_automatic_virtual_environment#/media/File:CAVE_Crayoland.jpg)

s. 9

William Gibson (CC BY-SA 2.0, https://en.wikipedia.org/wiki/William_Gibson#/media/File:William_Gibson_60th_birthday_portrait.jpg)

s. 26

Wirtualne miejsce zbrodni (materiał własny Akademii Leona Koźmińskiego w Warszawie)

s. 27

Symulacja postępowania ratunkowego w ambulansie (materiał własny Centrum Symulacji Medycznej Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu)

OGÓLNOPOLSKA
SIEĆ EDUKACYJNA

