

# Annales Universitatis Paedagogicae Cracoviensis

Studia Paedagogica 12 (2019)

ISSN 2299-2103

DOI 10.24917/22992103.12.9

**Klaudia Piotrowska-Madej**

Uniwersytet Pedagogiczny w Krakowie

Specjalny Ośrodek Szkolno-Wychowawczy nr 3 w Krakowie

**Paweł Lewandowski**

Software-Solutions

**Łukasz Madej**

Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie

## AR i VR w edukacji i terapii dziecka z niepełnosprawnością intelektualną

### Wprowadzenie

W czasach, gdy świat komputerowy jest inherentnie związany z pokoleniem XXI wieku, istotnym wymogiem dla współczesnej edukacji są wciąż ewoluujące technologie cyfrowe. Niezaprzeczalnie zatem powinny się stać integralnym elementem w projektowaniu procesu kształcenia. W codzienności XXI wieku to właśnie technologia niejednokrotnie jest kluczem do myślenia i poznawania świata (Warzocha, Winiarczyk, 2019). Jednakże, jak wskazują badania prowadzone podczas zdalnej edukacji w okresie pandemii koronawirusa COVID-19, ograniczony dostęp do komputerów, a także sieci internetowej uniemożliwia lub utrudnia edukację i terapię z wykorzystaniem sprzętu komputerowego (Solarz, Waliszewski, 2020). Ze względu na ograniczenia w wyposażeniu, trudności w edukacji z wykorzystaniem technologii cyfrowych mają szczególnie uczniowie z gospodarstw z obszarów wiejskich, jednak ograniczenia te dotyczą także uczniów mieszkających w dużych miastach. Braki w wyposażeniu w komputer częściej odczuwają rodziny samotnych rodziców niż małżeństw i są one mocno zróżnicowane względem poziomu dochodów gospodarstw domowych. Podczas gdy wśród gospodarstw z najniższej grupy decylowej, w skład których wchodzi uczniowie, prawie jedna trzecia uczniów nie ma dostępu do komputera lub musi się tym dostępem dzielić z rodzeństwem w wieku szkolnym, w gospodarstwach domowych z najwyższej grupy decylowej odsetek ten jest prawie trzykrotnie niższy (Myck, Oczkowska, Trzciniński, 2020). Niewątpliwie jednak w obecnych czasach zapewne zdecydowana większość osób nie wyobraża sobie zarówno edukacji, terapii oraz rozrywki bez wykorzystania technologii informacyjno-komunikacyjnych (TIK). To one zdominowały niemal całe codzienne życie, począwszy od pracy, edukacji, wypoczynku po zakupy, źródło wiedzy i informacji, dochodząc do rozrywki. Obecność w globalnej sieci internetowej ma wiele zalet, ale

niesie za sobą również i wiele niebezpieczeństw. Zatem należy podkreślić, że TIK jest niezwykle zdobyczą obecnego świata, ale również stanowi pewne zagrożenie, którego czasem nie widać bezpośrednio, natomiast jego skutki będą widoczne za kilka lat i będą mieć wpływ na jednostki tworzące społeczeństwo. Dlatego też, ważne jest to, aby człowiek z pełną świadomością wykorzystywał osiągnięcia techniki szczególnie tej komputerowej, ale również wiedział jakie zagrożenia i skutki uboczne może powodować ich stosowanie.

W edukacji od lat wykorzystywane są komputery, rozmaite sprzęty rozszerzające oraz ułatwiające ich użytkowanie, programy komputerowe dedykowane dla kształcenia i rozwijania umiejętności, a także portale edukacyjne i inne dostępne zasoby sieci Internet. Wielu autorów zajmuje się problematyką wykorzystania w edukacji narzędzi TIK, wielu z nich dostrzega ich niezwykle walory, ale też coraz częściej zwraca uwagę na zalecenia, które należy spełnić, aby w sposób bezpieczny i komfortowy korzystać z TIK. To powoduje, że warto za każdym razem zastanowić się jakie dany sprzęt czy program ma atuty, ale także opracować zalecenia poprawnego i przede wszystkim bezpiecznego użytkowania. Również w diagnozie i terapii dzieci, młodzieży oraz dorosłych z różnymi niepełnosprawnościami jest coraz powszechniej wykorzystywana technologia komputerowa. Powstało wiele dedykowanych rozwiązań, które pomagają osobom z różnymi niepełnosprawnościami korzystać z komputera bez ograniczeń. Wśród nich należy wymienić komunikatory, przyciski typu switch, specjalistyczne klawiatury, ramiona do uruchamiania sprzętu, a także specjalistyczne oprogramowanie np. MÓWik, Eduterapeutica Logopedia, Boardmaker oraz wiele innych. Komputerowe wspomaganie terapii jest to niewątpliwie dziedzina, która rozwija się bardzo dynamicznie i z dużym powodzeniem. Producenci niemal każdego dnia opracowują nowe rozwiązania bazujące nie tylko na wiedzy specjalistów z danej dziedziny, ale również na literaturze przedmiotu, która nieustannie podąża za nowoczesnym trendem, prezentując wyniki badań, a także nowatorskie rozwiązania pochodzące z całego świata. W tak dynamicznym rozwoju TIK niewątpliwie pomagają sami użytkownicy, którzy praktycznie od urodzenia są nieodłącznie związani z różnego typu multimedialnymi urządzeniami stacjonarnymi i mobilnymi. Obecność nowoczesnych technologii informacyjno-komunikacyjnych w życiu młodych ludzi jest niezaprzeczalna (Dubis, Lichaczewski, 2019). Już od wczesnego dzieciństwa spotykają się z różnego rodzaju bodźcami, które to motywują jednostki do działania. Aplikacje komputerowe, które można bezpłatnie pozyskać są obecnie przeznaczone już dla bardzo małych dzieci, które nie ukończyły nawet pierwszego roku życia. Bardzo delikatne dotknięcie ekranu telefonu, tabletu lub innego tego typu urządzenia wywołuje efekt, który jest bardzo silny i niewątpliwie atrakcyjny dla małego dziecka. Jednak dziecko przyzwyczajone do takich bodźców, niekoniecznie będzie odpowiadało na bodźce słabsze pochodzące np. z nieruchomych obrazów, bez animacji.

Podsumowując można stwierdzić, że nowości technologiczne są nieodłączną częścią życia młodych ludzi, którzy mają zdolność doskonałego poruszania się w wirtualnym świecie. Bezsprzecznie ich atrybutem są urządzenia mobilne takie jak smartfony oraz tablety, które zapewniają ciągły dostęp do sieci Internet. Osoby te urodziły się w świecie cyfrowym, zatem nie pamiętają czasów telewizorów bez

pilota czy telefonów niemających ekranów dotykowych (Andrzejewska, 2019). Tak jak wspomniano, tablet, komputer, telefon komórkowy, komputer z różnymi programami to również nieodzowna wizytówka XXI wieku w edukacji i terapii (Andrzejewska, 2019). Zatem warto się dokładniej przyjrzeć poszczególnym dostępnym narzędziom TIK i wybrać te, które są dostosowane do potrzeb i możliwości dzieci bez problemów rozwojowych, ale też i dzieci z niepełnosprawnością. Autorzy wyróżnili trzy kategorie aplikacji mobilnych:

1. Aplikacje instruktażowe zawierające elementy ćwiczeń, poprzez które użytkownikom zapewniane są określone zadania. Wymagają umiejętności poznawczych od osoby uczącej się. Większość gier jest klasyfikowanych do tej grupy aplikacji.
2. Aplikacje konstruktywno-produktywne, które posiadają otwarte oprogramowanie, umożliwiające użytkownikom tworzyć własne treści lub materiałów przy ich użyciu. Konstruktywne aplikacje są przeznaczone do kreatywnej ekspresji.
3. Aplikacje pozwalające na kierowanie, odkrywanie i eksperymentowanie w ramach zdefiniowanego kontekstu lub określonych ram. Wymagają one większego zaangażowania poznawczego niż aplikacje instruktażowe, ale mniejszego niż programy konstruktywne (Papadakis, Kaloglannakis, 2017).

Wielu badaczy np. Mechling (2011), Juszczyk (2004), Włodarczyk (2013), Zielińska (2012) wskazuje, że odpowiednio przygotowany komputer może znacząco wesprzeć niemal każdą terapię, której celem jest wszechstronny rozwój dziecka, a przede wszystkim jego dobro. Dzieci z niepełnosprawnością mają często ograniczone możliwości zarówno korzystania ze sprzętu, jak i doświadczania wielu rzeczy. Oczywiście, instytucje państwa starają się likwidować tego typu ograniczenia oraz przeszkody, ale niewątpliwie bariery niejednokrotnie są wręcz niemożliwe do pokonania. Dlatego też, do poznania świata warto wykorzystywać nowoczesne technologie umożliwiające wyeliminowanie wielu przeszkód w sposób naturalny i intuicyjny, bez konieczności angażowania wspomnianych instytucji. Do takich rozwiązań należy zaliczyć rzeczywistość rozszerzoną AR (z ang. *Augmented Reality*) oraz rzeczywistość wirtualną VR (z ang. *Virtual Reality*). Rysunek 1 przedstawia schemat koncepcyjny relacji pomiędzy światem rzeczywistym a wirtualnym oraz koncepcję rzeczywistości rozszerzonej.



Rys. 1. Schemat relacji: rzeczywistość-rzeczywistość rozszerzona-rzeczywistość wirtualna

Źródło: opracowanie własne

Rzeczywistość wirtualna dokonuje tzw. pełnej imersji, czyli zanurza użytkownika w wyobrażonym lub powielonym świecie (np. gry wideo, filmy lub symulacja lotu), a także dostarcza możliwość symulacji obecności w świecie rzeczywistym (np. oglądanie filmu, wydarzenie sportowe na żywo). Rzeczywistość rozszerzona nakłada natomiast informacje cyfrowe na postrzegany obraz świata rzeczywistego rozszerzając i wzbogacając jego odbiór (Goldman Sachs Group, 2016).

## AR – Augmented Reality w edukacji

Nowoczesne metody kształcenia powinny wykorzystywać różnorodne dostępne środki, takie jak AR do zwiększenia efektywności przyswajania informacji (Kęsy, 2017).

Poszerzona rzeczywistość stanowi technologię informatyczną, która umożliwia połączenie odbieranych zmysłowo elementów świata rzeczywistego z komputerowo generowanymi obiektami (Hyun, Lee, Hu, 2009). Użytkownik technologii uzyskuje możliwość uzupełnienia identyfikowanych elementów świata realnego o wirtualne obiekty. Takie podejście reprezentuje nowy rodzaj czasu rzeczywistego, naturalny interfejs użytkownika w interakcji z otoczeniem i drugim człowiekiem. Elementy wzbogacające rzeczywistość mogą mieć różne formy, np.: tekstu, schematów, zdjęć, modeli graficznych 3D, filmów, dźwięków i innych (Skarka, Moczulski, Januszka, 2012). Niewątpliwie skłonność do korzystania przez dzieci i młodzież z aplikacji stosujących AR wynika z ich poszukiwania nowych przeżyć i doznań. Drugą ważną cechą tej technologii jest ich zdolność do przedstawiania wielu informacji (*storytelling*), które podnoszą atrakcyjność danego obiektu posiadającego np. swoją bogatą historię, dotychczas dostępną jedynie w bibliotekach (Berbeka, 2016).

Duże możliwości wizualizacyjne AR są wykorzystywane także, m.in., w projektowaniu złożonych urządzeń technicznych, studiowaniu budowy anatomicznej człowieka lub prezentacji różnorodnych, trudnych lub niemożliwych do obserwacji procesów i zjawisk w warunkach rzeczywistych. Efektywność technologii AR jest szczególnie cenna, kiedy może pomóc w zrozumieniu złożonych i trudnych do wytłumaczenia zagadnień lub gdy omawiane zagadnienia charakteryzuje wysoki stopień abstrakcji (Kęsy, 2017). Najszerze zastosowanie rozszerzonej rzeczywistości występuje w zakresie edukacji historycznej w formie np. interaktywnych przewodników po dziejach miast oraz miejscach historycznych, które znacznie się zmieniły na przestrzeni lat. Użytkownik może poruszać się po historycznym obiekcie w dowolnej epoce i uzyskiwać interesujące informacje na wyświetlaczu swojego urządzenia mobilnego. Informacje te są aktualizowane zgodnie z tym, jak porusza się użytkownik i wyświetlane są według jego indywidualnych potrzeb. Pozwala to użytkownikowi na znaczne pogłębienie swojego doświadczenia (Berbeka, 2016). Poprzez nakierowanie urządzenia z aplikacją AR np. na obraz, mapę lub zdjęcie budowli można uzyskać szczegółowe informacje na temat tego obiektu, zapoznać się z materiałami multimedialnymi oraz zobaczyć, jak wyglądała budowla w przeszłości (Berbeka, 2016). Rozszerzona rzeczywistość jest najczęściej tworzona na bazie identyfikacji znacznika, który dzięki kamerze odczytywany jest przez aplikację komputerową, wyświetlając równocześnie na ekranie urządzenia mobilnego informacje

tekstowe, modele graficzne 3D, filmy instruktażowe, animacje albo dźwięk. Znacznik inicjujący proces to drukowany lub wyświetlany obraz w postaci np. grafiki 2D, napisu, zdjęcia lub innego obiektu (Kęsy, 2017). Schemat rzeczywistości rozszerzonej został przedstawiony na rysunku 2.



Rys. 2. Schemat rzeczywistości rozszerzonej

Źródło: opracowanie własne

Zarówno koniunktura, jak i wdrożenie rozwiązań programowych polega na rozwoju odpowiednich i solidnych platform sprzętowych AR. Rozwój sprzętu napędzany jest natomiast postępowaniem technologicznym w dziedzinie procesorów komputerowych, wyświetlaczy, czujników, prędkości mobilnego Internetu, żywotności baterii i wielu innych czynników (Glockner, Jannek, Mahn, 2014). Obecnie dostępnych jest szereg aplikacji wykorzystujących rzeczywistość rozszerzoną, które można zastosować w edukacji. Wielu nauczycieli dostrzega ich walory w zakresie rozwijania wiedzy i umiejętności. Przykładem jest firma QuiverVision, która produkuje i publikuje najbardziej kreatywne i urzekające aplikacje mobilne AR dla dzieci, rodzin i szkół. QuiverVision to wiodący na świecie specjaliści od rzeczywistości rozszerzonej, koncentrujący się na najnowocześniejszej technologii kolorystycznej, zapewniającej wysokiej jakości obrazy angażujące wszystkie grupy wiekowe (Rysunek 3). QuiverVision zapewnia prawdziwie magiczne efekty, którymi cieszą się dzieci, rodzice i nauczyciele (Rysunek 4). Kolejny produkt Quiver Education zaprojektowany został głównie z myślą o nauczycielach i uwzględnia treści edukacyjne. Dodatkowo powstały inne rozwiązania AR np. aplikacja Quiver Fashion „ożywiająca” projekty ubrań wydrukowane na kartkach papieru. Quiver Masks natomiast łączy kolorowanki rzeczywistości rozszerzonej ze śledzeniem ruchów i mimiki twarzy, dzięki czemu dziecko projektuje i dekoruje własne maski i czapki (Aplikacje Quiver, 2020).



Rys. 3. Przykładowe kolorowanki z aplikacji Quiver

Źródło: [http://www.quivervision.com/wp-content/uploads/2019/11/WLT\\_kestrel\\_print\\_v3.pdf](http://www.quivervision.com/wp-content/uploads/2019/11/WLT_kestrel_print_v3.pdf)



Rys. 4. Dziecko korzystające z AR z aplikacji Quiver

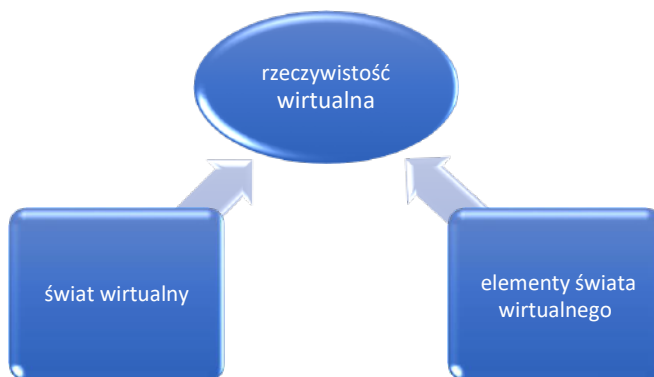
Źródło: opracowanie własne

Uznaje się, że rozwiązania technologii AR mogą być stosowane w wielu obszarach życia człowieka. Potwierdzeniem powyższego są wyszczególnione w badaniach rynkowych (sporządzonych dla technologii poszerzonej AR i wirtualnej VR rzeczywistości) grupy potencjalnych ich użytkowników. Według badań i analiz rynkowych szczególne zainteresowanie rozwiązaniami AR i VR (z różnymi akcentami aplikacyjnymi) wykazują: użytkownicy gier komputerowych, rynek medialny, przemysł filmowy, sektor handlu detalicznego, rynek nieruchomości, służba

zdrowia, edukacja, sektor wojskowy, a także działalność przemysłowa (Glockner, Jannek, Mahn, 2014).

## VR – Virtual Reality jako narzędzie terapeutyczne

Wirtualna rzeczywistość to komputerowo skonstruowane trójwymiarowe środowisko, które pozwala użytkownikowi na poruszanie się i interakcję, której wynikiem jest stymulacja zmysłów człowieka (Żmigrodzka, 2017; Guttentag, 2010). Rzeczywistość wirtualna jest technologią komputerową umożliwiającą tworzenie efektu interaktywnego, trójwymiarowego świata. Polega na multimedialnym kreowaniu komputerowej wizji przedmiotów, przestrzeni i zdarzeń. Mogą to być zarówno elementy świata realnego w symulacji opracowanej komputerowo, jak i zupełnie fikcyjnego. Celem rzeczywistości wirtualnej jest stworzenie sztucznego świata, jak najbardziej przypominającego duplikat prawdziwego (Burdea, Coiffet, 2003). Rysunek 5 przedstawia schemat koncepcji podejścia rzeczywistości wirtualnej



Rys. 5. Schemat rzeczywistości rozszerzonej

Źródło: opracowanie własne

VR ma szczególne znaczenie w branżach oferujących produkty wykorzystywane w ramach spędzania czasu wolnego. W przypadku gier komputerowych VR powoduje, że przenoszą one gracza na zupełnie nowy poziom wielozmysłowych doznań. Cechą takich gier jest zanurzenie (*immersion*) gracza w sztucznie stworzonym środowisku (Berbeka, 2016). Technologia ta pozwala także na gamifikację edukacji i nauki na wyższym poziomie poprzez zwiększenie immersyjności aplikacji. Immersja bowiem jest ściśle powiązana z interakcyjnością (interaktywne oglądanie mikro- i makrokosmosu, interaktywne uczestniczenie w rekonstrukcjach historycznych, czy też odbywanie wirtualnych i interaktywnych wycieczek po zabytkach). Gamifikacja nauki polega też, między innymi, na tym, by zmienić rzecz nieatrakcyjną w atrakcyjną. W tym przypadku użytkownik powinien otrzymać atrakcyjne narzędzie pracy do zwiększania swojej wiedzy oraz kompetencji (Świątek, 2014). Dlatego też warto rozważyć wprowadzenie programów z wykorzystaniem tej technologii w edukacji i terapii, które w sposób wirtualny, a zarazem atrakcyjny, wprowadzą

użytkownika w dane zagadnienie, a następnie młody człowiek będzie mógł przenieść swoje umiejętności do świata rzeczywistego. Przykładem takiej gry edukacyjnej, dedykowanej dla dzieci z niepełnosprawnościami i wykorzystującej technologię VR, jest przygotowana przez autorów aplikacja „Moja łazienka”.

Celem tego projektu było opracowanie oraz implementacja oprogramowania opartego o wirtualną rzeczywistość do wspomagania rozwoju dzieci z niepełnosprawnością intelektualną. Korzystając z technologii VR dzieci będą miały możliwość ćwiczenia czynności, które wykorzystują w świecie rzeczywistym. Aby ocenić zalety technologii VR w terapii osób z niepełnosprawnością intelektualną założono, że oprogramowanie będzie posiadało zaimplementowaną mechanikę poruszania oraz rotacji użytkownika na scenie oraz interakcji z elementami środowiska. Założony koncept przedstawia łazienkę (Rysunek 6), w której znajdują się przedmioty codziennego użytku, typowe dla miejsca jakim jest łazienka. Zadaniem dziecka jest chwycenie, a następnie umieszczenie przedmiotów w odpowiednich pojemnikach. Wszystkie elementy rzeczywistości wirtualnej są stworzone na podobieństwo świata rzeczywistego i jego elementów.

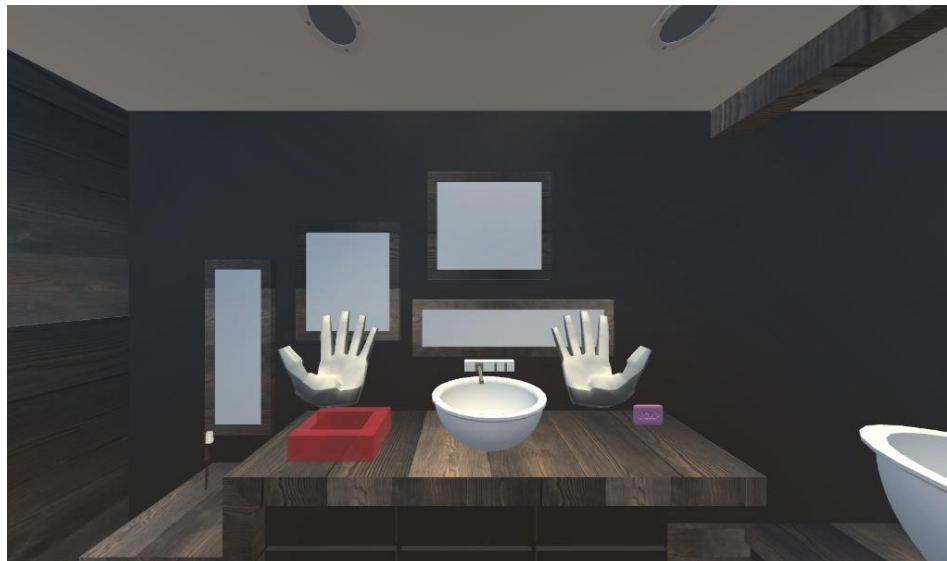


Rys. 6. Wygląd pomieszczenia – łazienki stworzonej w wirtualnej rzeczywistości

Źródło: opracowanie własne

Dodatkowo, aby możliwe było prowadzenie terapii z obszaru motoryki małej i dużej, prezentowane rozwiązanie, wykorzystujące okulary VR Oculus, połączono z możliwościami kontrolera LEAP MOTION. W rezultacie dziecko ma możliwość obserwacji ruchów swoich dłoni oraz palców, bez konieczności stosowania skomplikowanych kontrolerów zewnętrznych (Rysunek 7).





Rys. 7. Łazienka w VR – widoczne ręce, których ruchy są kontrolowane przez LEAP MOTION

Źródło: opracowanie własne

Opracowana aplikacja VR posiada 3 poziomy trudności, w których dziecko wykonuje coraz bardziej zaawansowane czynności:

- Poziom 1: Przed dzieckiem znajdują się 3 podstawowe przedmioty codziennego użytku oraz pojemnik. Zadaniem jest zebranie tych przedmiotów oraz odłożenie ich do pojemnika, który również znajduje się przed użytkownikiem.
- Poziom 2: Logika tego poziomu jest dokładnie taka sama jak poprzedniego, jednakże odróżnia go liczba elementów oraz ich położenie. W tym poziomie część elementów znajduje się za dzieckiem, co wymaga od niego wykonania skrętu tułowia bądź całkowitego obrócenia się.
- Poziom 3: Najbardziej zaawansowany z poziomów, w którym znajduje się najwięcej elementów do ułożenia. Dodatkowo dziecko musi odłożyć elementy do przypisanych im pojemników. Każdy z pojemników posiada nad sobą obrazki przedstawiające elementy, które powinny się w nim znaleźć. Pojemniki i elementy rozproszone są dokoła użytkownika.

Opracowane narzędzie terapeutyczne jest wykonane w sposób atrakcyjny graficznie, łatwe w obsłudze oraz motywuje potencjalnego użytkownika do działania. Natomiast największym jego atutem jest to, że jest dostosowane do potrzeb i możliwości dzieci z niepełnosprawnością. „Moja łazienka” ćwiczy umiejętności, które są trudne do opanowania przez dzieci i młodzież z niepełnosprawnością intelektualną i wymagają wielokrotnych powtórzeń, niezmiernie żmudnych i nieatrakcyjnych z punktu widzenia dziecka (Rysunek 8).



Rys. 8. Ćwiczenia na opracowanym symulatorze łazienki w technologii VR

Źródło: opracowanie własne

### **Korzyści i niebezpieczeństwa wynikające z użytkowania AR i VR**

Tak jak każda inna technologia, również i komputerowa ma swoje zalety, ale też i wady. Charakter ich wpływu zależy od celu w jakim wykorzystują ją użytkownicy (Eichenbaum, Bavelier, Green, 2015). Jej wykorzystanie może przynieść potencjalne korzyści w czterech obszarach: poznania, motywacji, emocji i funkcjonowania społecznego. Gry mogą być skutecznymi narzędziami treningu mózgu, poprawiającymi percepcję wzrokową, koncentrację, pamięć, poruszanie się i wielozadaniowość, przy jednoczesnym zwiększeniu szybkości i dokładności (Goldstein, 2019). Przez dekady w zakresie prac badawczych psychologów znajdowały się gry jako model nauki motywowanej wewnątrznie. Techniki takie jak: mechanizmy kontroli, wyzwania, zaciekawienia, współpracy czy rywalizacji są bazowymi elementami teorii motywacji. W ramach efektywnego środowiska nauki opartego na grach edukacyjnych użytkownik gry pracuje, aby osiągnąć pewien cel, podejmując po drodze różne decyzje i przyjmując ich konsekwencje (Żmigrodzka, 2017). Technologie wirtualnej rzeczywistości z jednej strony bardzo dynamicznie wkraczają do świata nauki, z drugiej powodują obawy dotyczące korzystania z nowych technik nauczania. Przyczyny takiego podejścia należy się doszukiwać w niewielkiej wiedzy na temat zalet AR i VR lub w braku pomysłu na wdrożenie pomocy naukowych. Eksperti uważają potrzebę wprowadzenia do edukacji elementów wirtualnej rzeczywistości. Dostarczanie doświadczeń, które bezpośrednio będą kompatybilne z materiałem przekazanym podczas edukacji jest bardzo istotnym zagadnieniem z punktu widzenia nowoczesnej edukacji i terapii (Żmigrodzka, 2017).

W Raporcie Komisji Europejskiej *Edukacja dla Europy* zapisano, że współczesne techniki informatyczne powinny zajmować istotne miejsce w procesie kształcenia bowiem, między innymi, przyczyniają się do:

- większego zainteresowania i zaangażowania uczniów podczas zajęć,
- szybkiego i efektywnego przyswajania wiedzy i dłuższego jej zapamiętywania,
- pomocy w skupieniu uwagi na trudniejszych i kluczowych kwestiach,
- ułatwienia powtarzania wiedzy i zdobytych umiejętności,
- wzrostu motywacji do nauki (Warzocha T., Winiarczyk, 2019).

Jednakże, tak jak wspomniano, należy pamiętać, że korzystanie z zasobów cyfrowego świata może przynieść oprócz korzyści także wiele zagrożeń, w tym nieuświadomionych i jeszcze nieodkrytych (Andrzejewska, 2019). Główne obawy dotyczące korzystania z gier AR i VR przez dzieci są związane z ich zawartością, z wpływem na zachowanie, z możliwością dostępu do nieodpowiednich treści (Goldstein, 2019). Zaciera się również granica między światami realnym i wirtualnym, a ich rzeczywistość znajduje się w wirtualnym wymiarze. Użytkownicy oddalając się od rzeczywistości, zaczynają być zagrożeni immersją – zanurzeniem w świat, z którego trudno się wydostać (Wrońska, 2015).

Znacznie poważniejsze od skutków fizycznych uzależnienia od technologii informacyjnych są skutki psychologiczne, których konsekwencją mogą być problemy w komunikacji werbalnej i niewerbalnej. Wśród najczęstszych negatywnych skutków psychologicznych używania TIK można wymienić: zaburzenia pamięci i koncentracji, zaniechanie życia rodzinnego, problemy w nawiązywaniu i utrzymywaniu relacji interpersonalnych, fobie społeczne (które mogą prowadzić nawet do skrajnego wyalienowania), stany depresyjne, porzucenie dotychczasowych zainteresowań, zaniechanie podstawowych obowiązków szkolnych czy zawodowych, egocentryzm, zaburzenia osobowości, obniżenie możliwości intelektualnych, brak zainteresowania własnym zdrowiem i trudności finansowe (Furmanek, 2014; Zwolak, 2020). Obok problemów o charakterze psychicznym należy dostrzec wiele konsekwencji dla zdrowia fizycznego. Skutki fizjologiczno-fizyczne uzależnienia od korzystania z technologii informacyjnych mogą być związane z ilością czasu, jaki użytkownik spędza w nienaturalnej dla człowieka pozycji ciała. Obsługa sprzętu stacjonarnego i mobilnego wymusza na użytkowniku przyjmowanie pozycji dostosowanej do posiadanego sprzętu. Do najczęstszych skutków uzależnienia w wymiarze fizjologicznym można zaliczyć: pogorszenie wzroku i słuchu, ból pleców i kręgosłupa (który może być jednym z objawów zmian zwyrodnieniowych), osłabienie układu odpornościowego (a tym samym podatność na infekcje), podrażnienia skóry (które są rezultatem nadmiernej podatności na cząsteczki kurzu i jonizowanie dodatnie urządzeń elektronicznych), bezsenność oraz nadpobudliwość (Węgrzyn-Odzioba, 2019).

Stosowanie VR niesie za sobą dodatkowe niebezpieczeństwa, które są związane bezpośrednio z wirtualnym światem i przebywaniem w nim oraz rodzajem sprzętu, który wykorzystuje się w obsłudze programów. Gogle VR, które użytkownik zakłada na głowę, posiadają praktycznie wszystkie cechy klasycznego monitora, a użytkownik patrzy na niego z odległości zaledwie kilkudziesięciu milimetrów. Nieruchomość mięśni gałek ocznych powoduje ich osłabienie. Dlatego ważne jest, aby korzystać z tych gier nie dłużej niż 20 minut, a następnie robić przerwę i pobudzić gałki oczne

do działania poprzez np. popatrzenie w dal lub obrysowanie wzrokiem konturów obrazka zawieszonego na ścianie. Dysonans między ruchem na ekranie a brakiem fizycznej interakcji, czy też zmiany położenia względem tego co się dzieje w świecie wirtualnym prowadzi do choroby symulacyjnej. Choroba ta objawia się dokładnie tak samo jak w przypadku choroby lokomocyjnej. Kilkuminutowa rozgrywka w goglach VR może przyczynić się do oszołomienia, zawrotów głowy, podwyższonej potliwości, bólów głowy, senności, apatii czy ograniczenia koncentracji.

Technologia VR, jak każda inna, powstała dla ludzi, należy jednak pamiętać o kontrolowaniu siebie oraz swoich bliskich. Zalecane jest wykonywanie częstych przerw oraz kontrolowanie zawartości jaka zostanie uruchomiona w tej technologii, szczególnie, gdy korzystają z niej dzieci.

### **Podstawowe zasady bezpiecznego korzystania z technologii AR i VR**

Bezpieczeństwo zdrowotne i zagrożenia bezpieczeństwa zdrowotnego stanowią źródło wiedzy dla badaczy, którzy analizując problemy z pogranicza medycyny, psychologii, polityki społecznej, edukacji, socjologii, prawa, informatyki i wielu innych, będą poszukiwać rozwiązań pozwalających pogodzić nieuchronny i dynamiczny rozwój technologii informacyjno-komunikacyjnych z ograniczeniami fizyczno-psychologicznymi jednostek. Rozwój nowoczesnych technologii to proces wymagający stałego monitorowania zmian i analizy przeobrażeń, które zachodzą w związku z tym. Ważnym elementem systemu edukacji jest kształcenie, od najmłodszych lat, zarówno korzyści, jak i zagrożeń płynących z nowoczesnych technologii informacyjnych, a także tempa zmian, które niesie za sobą potrzebę ciągłego dokształcania (Węgrzyn-Odzioba, 2019). Jak zasygnalizowano, młodzi ludzie korzystający z dobrodziejstw wirtualnego świata często nie mają świadomości zagrożeń i nie zawsze dobrze radzą sobie w sytuacji ryzyka. Wskazuje to na potrzebę prowadzenia rozmaitych działań zmierzających do podniesienia poziomu ich kompetencji oraz rozwijania umiejętności twórczego, ale bezpiecznego poruszania się w świecie nowych technologii (Dubis, Lichaczewski, 2019). W literaturze stworzono wiele zasad bezpiecznego stosowania TIK w odniesieniu do korzystania z Internetu, rozmaitych programów komputerowych, a także sprzętu, który jest wykorzystywany do ich obsługi przez użytkownika. Ogólne wskazówki dotyczące korzystania z gier komputerowych przez dzieci, przedstawiono poniżej:

- 1) Upewnij się, że zawartość gry jest odpowiednia dla twojego dziecka.
- 2) Ustal zasady dotyczące czasu korzystania z gier przez dzieci.
- 3) Spędzaj część czasu wolnego, grając z dziećmi.
- 4) Śledź zwyczaje dzieci podczas zabawy, dzięki temu będzie możliwe natychmiastowe zidentyfikowanie oznak nadmiernego zaangażowania lub uzależnienia.
- 5) Omów treść gier – ustal, które elementy przypominają rzeczywistość i co szczególnie podoba się dzieciom w tych grach.
- 6) Zachęcaj do krytycznego myślenia. Dzieci są bardzo dochodową grupą docelową dla reklamodawców internetowych, dlatego powinny być zawsze czujne, aby umieć odróżnić informacje od treści reklamowych w wirtualnych światach.
- 7) Nie korzystaj z gry, która wywołuje dyskomfort u dziecka Samara (2019).

Stosowanie się do powyższych zasad może pozytywnie wpłynąć na proces edukacji i terapii z wykorzystaniem technologii informacyjno-komunikacyjnych, zwłaszcza w obszarze rzeczywistości rozszerzonej oraz wirtualnej. Należy również pamiętać, że w przypadku dzieci i młodzieży z niepełnosprawnością trzeba wziąć pod uwagę dodatkowo następujące aspekty:

- 1) Stan narządu wzroku oraz aparatu słuchowego dziecka, bowiem np. wady refrakcji lub inne schorzenia narządu wzroku mogą być przeciwwskazaniem do użytkowania danego typu programów lub sprzętu.
- 2) Dodatkowe zaburzenia neurologiczne, w tym epilepsja, ponieważ stosowanie gier może pobudzić układ nerwowy i wywołać atak epilepsji.
- 3) Możliwości bezpiecznego poruszania się, bowiem dziecko korzystające ze sprzętu korygującego lub ułatwiającego poruszanie się np. ortez może mieć trudności w swobodnym ruchu.
- 4) Lęki dziecka, np. przed zasłanianiem oczu, przed otwartą przestrzenią, przed wysokością.
- 5) Możliwości koncentracji uwagi na danym obiekcie powinna być dostosowana do aktualnych możliwości dziecka, bowiem zbyt krótkie lub zazwyczaj zbyt długie stosowanie gry może przynieść efekt np. rozdrażnienia oraz pobudzenia spowodowanego zbyt długim i intensywnym trwaniem bodźca.

## Podsumowanie i wnioski

Niezaprzeczalna jest konieczność poszukiwania rozwiązań w edukacji i terapii wpisujących się w nowoczesne trendy, a uwzględniających immersję najmłodszego pokolenia w cyfrowym świecie oraz napór współczesnych i wszechobecnych technologii (Warzocha, Winiarczyk, 2016). Rzeczywistość wirtualna (VR) i rzeczywistość rozszerzona (AR) są obecnie bardzo dynamicznie rozwijającymi się technologiami. Jest wiele przykładów w codziennym życiu jak VR i AR mogą przekształcić istniejące sposoby realizacji wielu czynności - od zakupu nowego domu, interakcji z lekarzem lub oglądania meczu piłki nożnej po poznawanie wnętrza muzeum w Luwrze (Goldman, 2016). Zarówno VR (który zanurza użytkownika w wirtualnym świecie), jak i AR (który nakłada informacje cyfrowe na świat fizyczny), można wykorzystać w codziennej edukacji i terapii. Niewątpliwie są dużym uatrakcyjnieniem zajęć, ale jednocześnie trzeba do nich podchodzić jak do zagadnień uzupełniających, a nie zastępujących proces edukacyjny, szczególnie w przypadku dziecka z niepełnosprawnością. Potencjał edukacyjny technologii rozszerzonej rzeczywistości jest związany z jej możliwościami prezentacyjnymi. Zastosowanie rozszerzonej rzeczywistości może stanowić efektywny środek dydaktyczny, który uzupełni bazę dydaktyczną szkół (Kęsy, 2017). Rozszerzona rzeczywistość jest coraz bardziej przyjazna dla użytkownika. Współpraca i obsługa tych systemów staje się coraz bardziej intuicyjna i prosta. Od wielu lat prowadzone są badania naukowe, przeprowadzane na całym świecie, nad interfejsami i interakcją użytkownika z systemami rozszerzonej rzeczywistości (Pardel, 2009). Natomiast wirtualna rzeczywistość daje możliwość wejścia w świat, który może być niedostępny dla użytkownika z wielu względów. Pozwala poznać odległe miejsca, zobaczyć wnętrza znanych budowli, przeżyć

przygody, jadąc samochodem, pilotując helikopter, wspinając się na szczyt górski czy zdobyć umiejętności, które będą wykorzystywane w przyszłości w rzeczywistym świecie. Jednakże zawsze należy pamiętać, że technologie mogą być też źródłem zagrożeń. Dlatego trzeba je użytkować z należytą rozwagą, stosując się do zasad, pozwalających w sposób bezpieczny korzystać z danego urządzenia lub programu komputerowego. Warto również zaznaczyć, że niektórzy uczniowie nie mają wystarczającego dostępu do sprzętu komputerowego i dostępu do Internetu, zatem nie mogą w swojej edukacji i terapii korzystać z tych rozwiązań (Uchwat-Zaród, 2020; Pardel, 2009). Niewątpliwie rozszerzona oraz wirtualna rzeczywistość w edukacji i terapii są bardzo interesującym zagadnieniem, również w odniesieniu do współczesnych badań naukowych. W związku z tym, iż jest to dziedzina stosunkowo młoda, zakres problemów, jakie można przeanalizować i zgłębić jest wciąż bardzo obszerny, a wiele nowych zagadnień powstaje wraz z rozwojem nowych technologii.<sup>1</sup> Skutki używania, przynajmniej niektórych urządzeń oraz programów, będą znane dopiero w przyszłości, bowiem brak jest jeszcze wystarczających badań w tym zakresie. Zatem kolejnym etapem powinno być przeprowadzenie reprezentatywnych badań wśród dzieci, zarówno tych, bez problemów rozwojowych oraz tych, z niepełnosprawnością, które określiłyby wpływ omawianych technologii na proces edukacji, terapii i nabywania nowych umiejętności.

## Bibliografia

- Andrzejewska A. (2019). Świat wirtualny miejscem nawiązywania i utrzymywania relacji przez młodzież. W: A. Wrońska, R. Lew-Starowicz, A. Rywczyńska (red.), *Edukacja – relacja – zabawa. Wieloaspektowość Internetu w wymiarze bezpieczeństwa dzieci i młodzieży*. Warszawa: Wydawnictwo FRSE.
- Aplikacje Quiver: <http://www.quivervision.com/apps/>.
- Berbeka J. (2016). Teoretyczne podstawy zachowań turystycznych. W: J. Berbeka (red.), *Zmiany zachowań turystycznych Polaków i ich uwarunkowań w latach 2006–2015*. Kraków: Fundacja Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie.
- Berbeka J. (2016). Wirtualna i rozszerzona rzeczywistość a zachowania konsumentów. „Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach”, nr 303.
- Burdea G., Coiffet P. (2003). *Virtual Reality Technology*. New Jersey: John Wiley & Sons.
- Dubis M., Lichaczewski H. (2019). Edukacja dla bezpieczeństwa w cyberprzestrzeni – wyzwania i zagrożenia. „Edukacja dla bezpieczeństwa”, nr 1 (42).
- Eichenbaum A., Bavelier D., Green C.S. (2015). Video games. Play that can do serious good. *American Journal of Play*, nr 7 (1).
- Furmanek W. (2014). *Zagrożenia wynikające z rozwoju technologii informacyjnych*. „Dydaktyka Informatyki”, nr 9.
- Glockner H., Jannek K., Mahn J., Theis B. (2014). *Augmented reality in Logistic*. DHL Customer Solutions & Innovation.

---

<sup>1</sup> Pardel P., *Przegląd ważniejszych zagadnień rozszerzonej rzeczywistości*, „Studia informatyka”, 2009, nr 1 (82).

- Goldman Sachs Group (2016). *Profiles in Innovation*. „Virtual & Augmented Reality”, nr 13.
- Goldstein J. (2019) Bezpieczne granie W: A. Wrońska, R. Lew-Starowicz, A. Rywczyńska (red.), *Edukacja – relacja – zabawa Wieloaspektowość Internetu w wymiarze bezpieczeństwa dzieci i młodzieży*. Warszawa: Wydawnictwo FRSE.
- Guttentag D.A. (2010). *Virtual Reality: Applications and Implications for Tourism*. „Tourism Management”, nr 31 (5).
- Hyun M.Y., Lee S., Hu C. (2009). *Mobile-Mediated Virtual Experience in Tourism: Concept, Typology and Applications*, „Journal of Vacation Marketing”, nr 15 (2).
- Kęsy M. (2017). *Poszerzona rzeczywistość w edukacji*, „Dydaktyka Informatyki”, nr 12.
- Myck M., Oczkowska M., Trzciniński K. (2020). *Zamknięte szkoły: warunki uczniów do nauki zdalnej w okresie pandemii COVID-19*. CenEA Centrum analiz ekonomicznych-komentarze CenEA.
- Papadakis S. J., Kaloglannakis M. (2017). *Mobile educational applications for children. What educators and parents need to know*. „International Journal of Mobile Learning and Organisation”, nr 11 (2):1.
- Pardel P. (2009). *Przegląd ważniejszych zagadnień rozszerzonej rzeczywistości*. „Studia informatica”, nr 1 (82).
- Samara V. (2019). Praktyczne wskazówki dotyczące prawidłowego, nieryzykownego i bezpiecznego dla zdrowia korzystania z technologii interaktywnych. W: A. Wrońska, R. Lew-Starowicz, A. Rywczyńska (red.) *Edukacja – relacja – zabawa Wieloaspektowość Internetu w wymiarze bezpieczeństwa dzieci i młodzieży*. Warszawa: Wydawnictwo FRSE.
- Skarka W., Moczulski W., Januszka M. (2012). *Interaktywne technologie w procesie kształcenia*. „Szybkobieżne Pojazdy Gąsienicowe”, nr 1.
- Solarz J. K., Waliszewski K. (2020). *Pandemia czy wojna pokoleń*. „Finanse i prawo finansowe”, nr 2.
- Szostak P., Hetman P. (2020). *Szkoła – błąd 404. Ile dzieci w Polsce nie może brać udziału w zdalnych lekcjach*. „Gazeta Wyborcza”.
- Świątek P. (2014). *Rodzaje gier użytkowych (serious games) oraz ich zastosowanie w edukacji – opis zjawiska*. „Annales Universitatis Paedagogicae Cracoviensis Studia de Cultura”, nr VI.
- Uchwat-Zaród D. (2020). *Edukacja zdalna – od mądrej dydaktyki do narzędzi cyfrowych*. „Języki obce w szkole”, nr 2.
- Warzocha T., Winiarczyk A. (2019). *Jeszcze wybór czy już konieczność wykorzystywania przez nauczycieli TIK w edukacji? – opinie studentów kierunków nauczycielskich Uniwersytetu Jana Kochanowskiego w Kielcach i Uniwersytetu Rzeszowskiego*. „Studia Pedagogiczne Problemy społeczne, edukacyjne i artystyczne”, nr 33.
- Węgrzyn-Odzioba L. (2019). *Zagrożenia bezpieczeństwa zdrowotnego związane z technologiami informatyczno-komunikacyjnymi*. „Teki of Political Science and International Relations”, nr 14/1.
- Wrońska M. (2015). *Od kultury nadmiaru poprzez kulturę wyrzucania do kultury medialnej*. W: M. Tanaś, S. Galanciak (red.), *Cyberprzestrzeń – Człowiek – Edukacja. Cyfrowa przestrzeń kształcenia*. Kraków: Oficyna Wydawnicza Impuls.
- Zwolak E. (2020). *Uzależnienie od Internetu (siecioholizm) – objawy, rodzaje i skutki! Sprawdź, jak leczyć uzależnienie od komputera!*, <https://echodnia.eu/swietokrzy->

skie/uzaleznienie-od-internetu-siecioholizm-objawy-rodzaje-i-skutki-sprawdz-jak-leczyc-uzaleznienie-od-komputera/ ar/13645143.

Żmigrodzka M. (2017). *Techniki wirtualnej rzeczywistości w procesie edukacji*. „Marketing instytucji naukowych i badawczych”, nr 4(26).

## **AR and VR in education and therapy of a child with intellectual disability**

### **Abstract**

The article presents educational values and dangers related to the use of augmented and virtual reality technology. Selected applications available on the Polish market and solutions dedicated to children with disabilities developed by the authors were presented, too.

**Keywords:** Augmented reality, virtual reality, computer programs, education, therapy