

Zastosowanie rozszerzonej rzeczywistości w edukacji żywieniowej dzieci

Streszczenie. W pracy opisano autorską edukacyjną aplikację mobilną przeznaczoną dla dzieci wykorzystującą technologię AR. Głównym celem aplikacji jest nauczenie dzieci zdrowych nawyków żywieniowych, zapoznanie ich z produktami, które mają pozytywny wpływ na organizm człowieka oraz produktami, których spożycie może skutkować poważnymi negatywnymi konsekwencjami zdrowotnymi. W celu wykazania użyteczności aplikacji przeprowadzono badanie ankietowe wśród grupy 57 dzieci w wieku 10-11 lat. Badanie polegało na przygotowaniu ankiety wejściowej i wyjściowej zawierającej 8 takich samych pytań. Uzyskane wyniki badań potwierdziły zasadność stworzenia aplikacji ponieważ zaobserwowano istotny przyrost wiedzy w zakresie zdrowego żywienia wśród badanej grupy dzieci.

Abstract. The paper describes an original educational mobile application using AR technology dedicated for children. The main goal of the application is to teach children healthy eating habits, introducing them to products that have a good impact on the human body and products whose consumption may result in serious consequences. In order to demonstrate the usefulness of the application, a survey was conducted among a group of 57 children (age: 10-11). The study involved preparing an entry and exit survey containing 8 of the same questions. The obtained results of investigation confirmed the validity of the creating application because a significant increase in knowledge regarding healthy eating was observed among the studied group of children. (**The use of augmented reality in children's nutritional education**)

Słowa kluczowe: rozszerzona rzeczywistość, otyłość, edukacja, digitalizacja, zdrowie, technologia AR

Keywords: Augmented Reality, education, digitalization, AR technology, health

Wstęp

Rozszerzona rzeczywistość AR (Augmented Reality) jest technologią polegającą na nakładaniu treści cyfrowych na obraz rzeczywisty (w czasie rzeczywistym) [1, 2] na urządzeniu mobilnym. Technologia ta rozwijana jest od lat 60 XX wieku [3]. Jako pierwszy projekt, który koncepcyjnie nawiązywał do AR i zapoczątkował dalszy rozwój tej technologii uznaje się projekt pn. „Sensorama” zaproponowany przez Mortona Heiliga w 1962 roku. Projekt ten polegał na wprowadzeniu użytkownika w tzw. „teatr zmysłów” poprzez umieszczenie głowy użytkownika w kabinie, w której odtwarzano mu różne filmy. Podczas projekcji filmów wzmacniano realizm prezentowanego scenariusza oraz przekaz medialny przez zastosowanie różnych technologii sensorycznych. Oznacza to, że podczas oglądania filmów użytkownik doświadczał różnych doznań pasujących do przedstawianej w filmie sceny poprzez m.in. efekty dźwiękowe, wibracje czy zapachy [3].

Przełom w zakresie właściwego definiowania i stosowania rozszerzonej rzeczywistości nastąpił w 1990 roku [4]. W tym czasie Tom Caudell z firmy Boeing stworzył system, którego celem była pomoc pracownikom Boeinga w montażu złożonych instalacji elektrycznych w samolotach. Zaproponowany przez Toma Caudella system sprowadzał się do wyświetlania schematów elektrycznych w polu widzenia pracownika, co pozwalało na zrezygnowanie z tradycyjnej papierowej dokumentacji technicznej i przyspieszenie procesu montażu instalacji elektrycznej [4]. Zaproponowane rozwiązanie przyczyniło się do zwiększenia zainteresowania oraz popularyzacji i rozwoju technologii AR. Obecnie technologia AR zyskuje nowe zastosowania aplikacyjne i wykorzystywana jest m.in. w medycynie, edukacji, architekturze, budownictwie, przemyśle i procesach szkoleniowych.

Jak wspomniano wcześniej i zaprezentowano w wielu pracach [5-9] technologia AR coraz częściej stosowana jest w wielu dziedzinach życia w tym także, w edukacji dzieci, młodzieży, dorosłych.

W pracy [10] opisano problem zmniejszającego się zainteresowania przez studentów naukami przyrodniczymi w Malezji oraz matematyką, fizyką chemią w Wielkiej Brytanii. Zwrócono także uwagę, że podobna tendencja, jak

w Wielkiej Brytanii, występuje w całej Europie. W celu zwiększenia zainteresowania młodzieży naukami przyrodniczymi i ścisłymi przeprowadzono badania ich potrzeb i oczekiwań. Z wyników przeprowadzonych badań wykazano, że standardowe metody uczenia nie spełniają ich oczekiwań. W badaniu studenci zwrócili uwagę na ich główne potrzeby, do których należy korespondencja treści przedstawianych na zajęciach z aktualnymi potrzebami rynku pracy i technologiami stosowanymi w przemyśle (sugestia uczestniczenia eksperta, praktyka na zajęciach) jak również zwrócili uwagę na digitalizację zajęć związanych z włączeniem dodatkowych mediów w tym rozszerzonej rzeczywistości do procesu kształcenia. Tym samym potwierdzono, że rozszerzona rzeczywistość okazuje się być niezbędną technologią w procesie efektywnego kształcenia. Należy także zwrócić uwagę, że choć badanie dotyczyło grupy studentów w różnych rejonach świata uzyskane wnioski można traktować jako uniwersalne, a zważywszy na postępujący rozwój technologiczny dotyczący przede wszystkim dzieci i młodzieży. W tym zakresie obserwuje się trend w przygotowywaniu rozwiązań edukacyjnych dedykowanych dzieciom przez wydawnictwa edukacyjne, które tworzą interaktywne edukacyjne książki, dzięki, którym dzieci mogą oglądać trójwymiarowe animacje, modele na wyświetlaczu swojego telefonu komórkowego [11].

Istnieją projekty wizualizujące warsztaty, laboratoria, na których można przeprowadzać eksperymenty chemiczne i obserwować zachodzące reakcje, a zatem wyciągać wnioski z przeprowadzonych badań [12].

Aplikacje AR pozwalają dzieciom także na wirtualne zwiedzanie miejsc historycznych, muzeów, parków naukowych czy planetarium. Dzięki temu mogą zobaczyć rekonstrukcje historycznych wydarzeń, eksponaty naukowe czy układy planetarne w sposób interaktywny i przystępny [13].

Mimo szerokiego spektrum zastosowania technologii AR w procesie kształcenia i dokształcania dzieci, brakuje rozwiązań poświęconych zdrowym nawykom żywieniowym.

Jak wynika z literatury [14] otyłość dziecięca jest istotnym problemem zdrowia publicznego. A najnowsze dane wskazują, że prewalencja otyłości dziecięcej wciąż

pozostaje na alarmująco wysokim poziomie. Wynika to przede wszystkim z braku wiedzy wśród dzieci na temat zdrowego odżywiania się.

Stąd celem niniejszej pracy jest projekt aplikacji służącej do uczenia dzieci zdrowych nawyków żywieniowych wykorzystując rozszerzoną rzeczywistość. W rozdziale 2 opisano istotę zdrowego odżywiania się, która była podstawą do budowy aplikacji, w rozdziale 3 opisano autorską aplikację mobilną wykorzystującą rozszerzoną rzeczywistość, a w rozdziale 4 potwierdzono użyteczność zaprojektowanej aplikacji.

Istota zdrowego odżywiania

Zwiększona częstość występowania otyłości u dzieci jest jednym z głównych problemów zdrowia publicznego na całym świecie [15]. Złe odżywianie matki stanowi poważny problem zdrowia publicznego ze względu na niekorzystne konsekwencje zarówno dla matek, jak i ich dzieci [16]. Otyłość u dzieci osiągnęła alarmujące rozmiary na całym świecie. Uważa się ją za najpoważniejsze wyzwanie zdrowia publicznego XXI wieku również w Polsce. Otyłość jest nie tylko chorobą przewlekłą, ale także głównym czynnikiem ryzyka problemów zdrowotnych [17]. Wczesne interwencje odgrywają ważną rolę w ryzyku rozwoju otyłości w późniejszym dzieciństwie [18]. Nawyki żywieniowe kształtują się na wcześniejszych etapach życia i utrzymują przez całe dorosłe życie. Wiadomo, że interwencje oparte tylko na działaniach edukacyjnych, behawioralnych lub farmakologicznych są mało skuteczne w zapobieganiu i leczeniu otyłości. Dlatego konieczne jest podejście kompleksowe [18]. Otyłość stanowi ważne wyzwanie zdrowotne u dzieci. Wśród wielu strategii pomocnym narzędziem mogą być interwencje oparte o AR, które potencjalnie stanowią skuteczną alternatywę dla obecnych metod leczenia otyłości. Dzięki swoim wyjątkowym możliwościom technologia AR może pomóc w leczeniu otyłości.

Edukacyjna aplikacja w technologii AR

Autorska aplikacja mobilna, którą nazwano Nutri AR została napisana przy użyciu silnika graficznego Unity. Unity jest wieloplatformowym narzędziem umożliwiającym tworzenie aplikacji z wykorzystaniem modeli 3D. Do pisania dedykowanych skryptów Unity wykorzystuje język C#. Dodatkowo udostępnia bibliotekę ARFoundation, zawierającą metody potrzebne do implementacji rozszerzonej rzeczywistości w aplikacjach [19].

Aplikacja Nutri AR dedykowana jest na urządzenia mobilne i działa na platformie Android. Interfejs graficzny aplikacji swoją formą i kolorystyką nawiązuje do tematyki żywienia. Ekran startowy oprócz logo aplikacji oraz nazwy zawiera trzy przyciski:

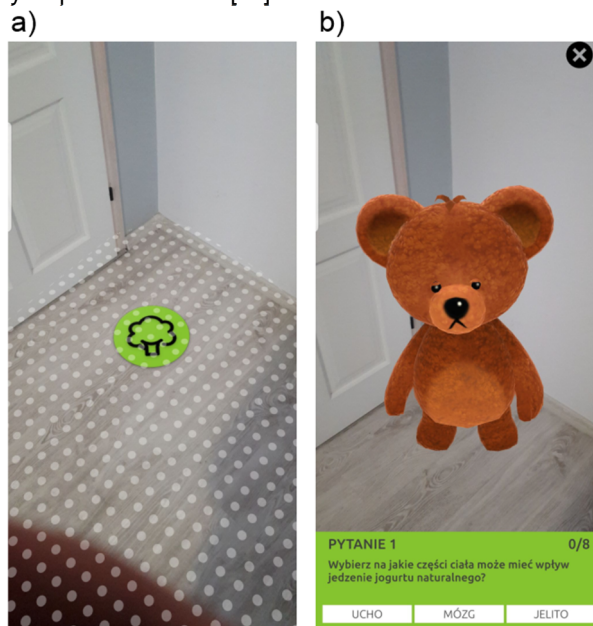
- Start – przenosi użytkownika do trybu rozszerzonej rzeczywistości (AR),
- O Aplikacji – otwiera panel z opisem działania aplikacji oraz instrukcję trybu rozszerzonej rzeczywistości,
- Opisy składników – otwiera panel z opisem wszystkich składników spożywczych dostępnych w aplikacji.

Działanie aplikacji jest intuicyjne i proste. Po naciśnięciu przycisku „Start” uruchamia się tryb kamery na urządzeniu mobilnym. W tym trybie zadaniem użytkownika jest skierowanie kamery urządzenia mobilnego na powierzchnię płaską (np. podłogę pomieszczenia). W trybie rozszerzonej rzeczywistości zastosowano algorytm bez znacznikowy, czyli taki który pozwala wykryć powierzchnię podłogi bez specjalnych kodów programistycznych czy znaczników. Wspomniana wcześniej biblioteka ARFoundation przy

pomocy algorytmów przetwarzania obrazu analizuje w czasie rzeczywistym obraz z kamery i wyznacza zbiór punktów charakterystycznych na powierzchni podłogi. Następnie na podstawie wyznaczonego zbioru punktów aplikacja jest w stanie śledzić zmianę położenia i rotacji urządzenia mobilnego względem powierzchni podłogi [rys.1a].

Po poprawnym rozpoznaniu powierzchni podłogi na obraz uzyskany z kamery zostaje nałożony model 3D animowanej postaci misia. Na podstawie wyznaczonego wcześniej zbioru punktów charakterystycznych postać misia nie zmienia swojego położenia i rotacji nawet podczas zmiany położenia i rotacji urządzenia mobilnego względem podłogi. Na ekranie urządzenia mobilnego wyświetlane są pytania dotyczące wpływu wybranych produktów spożywczych [rys.1b] na wybrane części ciała. W aplikacji zostały wykorzystane metody gamifikacji (mechanizmy wykorzystywane w grach komputerowych), które mają zwiększyć zaangażowanie użytkownika aplikacji, uatrakcyjnić rozgrywkę oraz zmotywować użytkowników do zdobywania wiedzy i udzielania poprawnych odpowiedzi. Po udzieleniu poprawnej odpowiedzi użytkownik otrzymuje punkt a postać misia wykonuje dodatkowo losowy taniec. Po udzieleniu odpowiedzi na pytanie pojawia się komunikat dźwiękowy. Po udzieleniu niepoprawnej odpowiedzi, postać misia kręci głową lub rozkłada ręce. Po udzieleniu odpowiedzi na wszystkie pytania w aplikacji wyświetlany jest komunikat z informacją o wyniku. Kolejność pytań oraz układ odpowiedzi są losowane przy każdej rozgrywce.

Model postaci 3D został pobrany z platformy Asset Store [20]. Animacje postaci zostały wygenerowane przy użyciu portalu Mixamo [21].



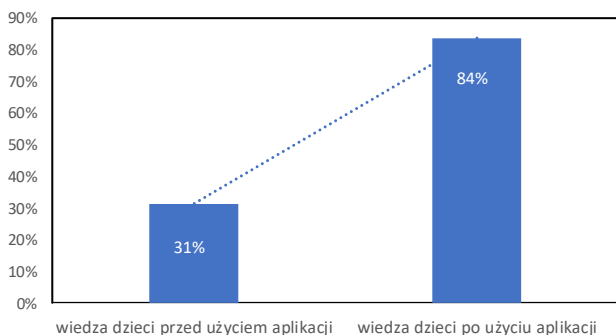
Rys. 1. Ekran aplikacji podczas rozpoznawania powierzchni podłogi (a) oraz po poprawnym rozpoznaniu (b).

Użyteczność aplikacji

W celu wykazania użyteczności zaprojektowanej aplikacji dedykowanej zdrowym nawykom żywieniowym wśród dzieci przeprowadzono odpowiednie badania pilotażowe.

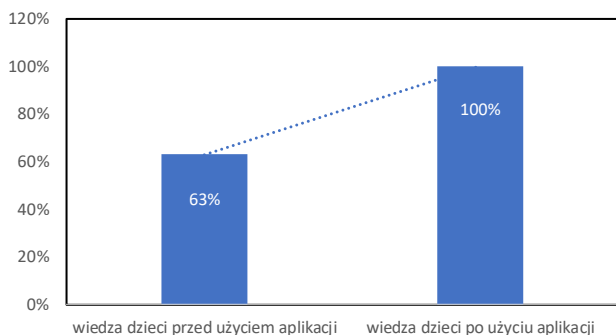
Badanie zostało przeprowadzone w publicznej szkole podstawowej w Polsce, na terenie województwa pomorskiego, w kwietniu 2024 roku. W badaniu porównano poziom wiedzy dzieci na temat wpływu spożywania powszechnie znanych, zdrowych produktów na narządy ciała przed skorzystaniem z autorskiej aplikacji mobilnej oraz po.

W ankiecie wzięło udział 57 osób (dzieci w wieku 10-11 lat). Na początku zaznaczono, że badanie jest w pełni anonimowe, a jego wyniki zostaną wykorzystane wyłącznie do celów badawczych. Ankiety zostały zakodowane. Każde dziecko wypełniło ankietę o identyfikatorze numerycznym w swojej klasie. Po wypełnieniu pierwszej ankiety, dziecko otrzymało drugą identyczną ankietę, ale z innym identyfikatorem, poprzez dodanie literki 'a' do swojego numeru. Drugi kwestionariusz zabrały ze sobą do domu. Następnie zostały poproszone o zainstalowanie autorskiej aplikacji na swoich telefonach komórkowych. Dzieci korzystały z aplikacji przez jeden dzień, po czym zostały poproszone o przyniesienie wypełnionego drugiego kwestionariusza, który zawierał identyczne pytania jak pierwszy. Taki zestaw pozwolił na porównanie odpowiedzi z pierwszej i drugiej ankiety, aby ocenić, czy wystąpiły jakiegokolwiek zmiany w wynikach po użytkowaniu aplikacji. Ankieta to autorski pomysł składający się z 8 pytań dotyczących wpływu spożywania powszechnie znanych, zdrowych produktów na narządy ciała. Wśród wymienionych produktów znajdowały się: brokuł, jogurt, marchew, orzechy, granat, woda, truskawki oraz szpinak. Wśród narządów pojawiły się: kości, jelito, mózg, oczy, serce, skóra i inne. Do każdego produktu były do zaznaczenia trzy narządy, z czego tylko jedna odpowiedź była prawidłowa. W badaniu można było uzyskać maksymalnie 8 punktów. Uzyskane wyniki badań ankietowych przeprowadzonych wśród wspomnianej wcześniej grupy dzieci przedstawiono na rysunku 2.



Rys.2. Wpływ zastosowania aplikacji na wiedzę dzieci w zakresie zdrowego żywienia

Jak można zauważyć na rysunku 2 na pytania przygotowane w ankiecie przed skorzystaniem z zaproponowanej aplikacji w technologii AR średnia wartość poprawnie udzielonych odpowiedzi wynosiła ok. 30%. Po skorzystaniu z aplikacji wartość ta wzrosła do 84%. Z kolei, na rysunku 3 przedstawiono ile dzieci uzyskało maksymalny wynik przed i po zastosowaniu zaprojektowanej aplikacji.



Rys.3. Liczba dzieci, które podniosły poziom wiedzy z zakresu zdrowego odżywiania.

Z wykresu przedstawionego na rysunku 3 widać, że najlepszy wynik z udzielenia poprawnych odpowiedzi jaki osiągnięto przed użyciem aplikacji wynosił 63 % i uzyskało go tylko 6 dzieci, natomiast po użyciu aplikacji wynik 100% poprawnych odpowiedzi uzyskało aż 28 dzieci. Oznacza to, że przygotowana aplikacja podniosła istotnie poziom wiedzy dzieci na temat zdrowego odżywiania.

Podsumowanie

W pracy zaproponowano autorską aplikację wykorzystującą technologię AR do uczenia dzieci zdrowych nawyków żywieniowych. Aplikacja dedykowana jest urządzeniom mobilnym i działa na platformie Android.

Wykonana została w przy użyciu silnika graficznego Unity i napisana w języku C#. Interfejs graficzny aplikacji swoją formą i kolorystyką nawiązuje do tematyki żywienia. W celu zweryfikowania użyteczności zaprojektowanej aplikacji przeprowadzono badanie ankietowe wśród dzieci w wieku 10-11 lat (badana grupa – 57 osób). Z przeprowadzonych badań a wynika, że poziom wiedzy na temat zdrowego żywienia wśród dzieci istotnie się poprawił. Zaobserwowano, że przed skorzystaniem z aplikacji średnia wartość poprawnie udzielonych odpowiedzi wynosiła 31 %, z kolei po skorzystaniu z aplikacji wartość ta podniosła się do 84%. Przed skorzystaniem z aplikacji żadne z dzieci nie uzyskało wartości 100% z udzielonych odpowiedzi. Po zastosowaniu aplikacji aż 28 dzieci osiągnęło 100 % z udzielonych odpowiedzi. Uzyskane wyniki badań dowodzą, że zaprojektowana aplikacja podniosła istotnie poziom wiedzy dzieci i wykazały zasadność stosowania nowoczesnych technologii w tym AR w kształceniu dzieci.

Autorzy: mgr. inż. Dawid Budnarowski, Uniwersytet Morski w Gdyni, ul. Morska 81-87, 81-225 Gdynia, E-mail: d.budnarowski@we.umg.edu.pl; mgr Łukasz Długoński, Gdański Uniwersytet Medyczny, ul. Marii Skłodowskiej-Curie 3a, 80-210 Gdańsk, e-mail: dlugonski@gmail.com; dr hab. inż. Kalina Detka, prof. UMG, Uniwersytet Morski w Gdyni, ul. Morska 81-87, 81-225 Gdynia, e-mail: k.detka@we.umg.edu.pl; dr hab. inż. Magdalena Skotnicka, Gdański Uniwersytet Medyczny, ul. Marii Skłodowskiej-Curie 3a, 80-210 Gdańsk, e-mail: skotnicka@gumed.edu.pl

LITERATURA

- [1] Berbeka, J.: Wirtualna i rozszerzona rzeczywistość a zachowania konsumentów. *Studia Ekonomiczne*, Nr, 303, 2016,s. 84-101.
- [2] Pardel, P.: Przegląd ważniejszych zagadnień rozszerzonej rzeczywistości, *Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, Studia Informatica*, vol. 30, no. 1, 2009.
- [3] Spampinato F.: Augmented Reality: The Aesthetics of Enriched Perception. *ARTLAB*, No. 49, 2014, pp.10-17.
- [4] Caudell T.: Introduction to augmented and virtual reality. *Telemanipulator and Telepresence Technologies*. Vol. 2351. SPIE, 1995, pp. 1-5.
- [5] Doerner R., Broll W., Jung B., Grimm P., Göbel M., Kruse, R.: Introduction to virtual and augmented reality, *Virtual and Augmented Reality (VR/AR) Foundations and Methods of Extended Realities (XR)*, 2022, pp. 1-37.
- [6] Kamińska D, Zwoliński G, Laska-Leśniewicz A, Raposo R, Vairinhos M, Pereira E, Urem F, Ljubić Hinić M, Haamer RE, Anbarjafari G. Augmented Reality: Current and New Trends in Education. *Electronics*. 2023; 12(16):3531. <https://doi.org/10.3390/electronics12163531>
- [7] Chi H. L., Kang S.C., Wang X.: Research trends and opportunities of augmented reality applications in architecture, engineering, and construction, *Autom. Constr.* 33, 2013, pp. 116–122 .
- [8] Guo H., Li H., Li V.: VP-based safety management in large-scale construction projects: A conceptual framework, *Autom. Constr.* 34, 2013, pp16–24.
- [9] Li H., Chan G., Skitmore M.: Visualizing safety assessment by integrating the use of game technology, *Autom. Constr.* 22, 2012, pp.498–505.

- [10] Saidin N.F., Noor D., Abd H., Noraffandy Y. "A review of research on augmented reality in education: Advantages and applications." *International education studies* Vol. 8.13, 2015, pp. 1-8.
- [11] Rambli, Dayang Rohaya Awang, Wannisa Matcha, and Suziah Sulaiman, Fun learning with AR alphabet book for preschool children. *Procedia computer science* vol. 25, 2013, pp. 211-219.
- [12] Wirtualne Laboratoria Przyrodnicze, <https://www.learnetic.pl/rozszerzona-i-wirtualna-rzeczywistosc-w-wirtualnych-laboratoriach-przyrodniczych/>, dostęp 12.04.2024.
- [13] Rozszerzona rzeczywistość, - zobacz i wiedz więcej <https://www.tumblr.com/kulturoteka/81824046370/rozszerzona-rzeczywisto%C5%9B%C4%87-zobacz-i-wiedz-wi%C4%99cej>, dostęp 12.04.2024.
- [14] Nadwaga i otyłość wśród dzieci i młodzieży <https://ncez.pzh.gov.pl/abc-zywienia/nadwaga-i-otylosc-wsrod-dzieci-i-mlodziezy/> Dostęp 12.04.2024.
- [15] Treating Children and Adolescents with Obesity: Predictors of Early Dropout in Pediatric Weight-Management Programs Giovanni Luppino, Malgorzata Wasniewska et al. *Children* 2024, Vol. 11, Page 205, 11, 2, 2 2024
- [16] Maternal diets in india: Gaps, barriers, and opportunities Nguyen P, Kachwaha S, [...] Sethi V *Nutrients* (2021) 13(10) 3534
- [17] Relation between Attachment and Obesity in Preschool Years: A Systematic Review of the Literature Santos A, Martins M, [...] Verissimo M *Nutrients* 2021, Vol. 13, Page 3572 (2021) 13(10) 3572
- [18] Prevention of Obesity and Metabolic Syndrome in Children Gregory J *Frontiers in Endocrinology* (2019) 10 669
- [19] Biblioteka ARFoundation, <https://unity.com/unity/features/arfoundation> Dostęp 12.04.2024.
- [20] Platforma Asset Store, <https://assetstore.unity.com/> Dostęp 12.04.2024.
- [21] Platforma Mixamo <https://www.mixamo.com/#/>, Dostęp 12.04.2024.