



Barbara Bilewicz

<https://orcid.org/0000-0003-1333-095X>  
e-mail: [barbara.bilewicz@mail.umcs.pl](mailto:barbara.bilewicz@mail.umcs.pl)  
Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie

## Projekt „Steer na STEAM” – charakterystyka i wstępna ocena walorów estetycznych i edukacyjnych pakietu aplikacji do podłogi interaktywnej

Steer to STEAM Project. Characteristics and Preliminary Assessment of the Aesthetic and Educational Qualities of an Interactive Floor Application Package

### KEYWORDS

STEAM, interactive floor, applications, early school education, modern technologies

### ABSTRACT

The article presents a description of the project “Steer to STEAM” carried out under a grant obtained from the “Innovation Incubator 4.0” program in 2022. The project included the development of interactive applications that support competencies within the STEAM group and their implementation in school practice. The author of the text characterises the application package and presents the effects of its implementation in the early school education and upbringing process. The educational project had the nature of a natural experiment and was conducted in one group, with a final measurement. After the period of tool implementation, an evaluation was carried out using a diagnostic survey method, employing a questionnaire. A total of 24 second-grade students participated in the survey, including 17 girls and 7 boys. The main research question was: What aesthetic and educational values do the students participating in the project perceive in the interactive application package “Steer to STEAM”? The study showed that the application set encourages cognitive activity, stimulates motivation to learn, enriches knowledge, and develops the students’ interests in the surrounding world. In the students’ evaluation, the most attractive games in the package were found to be “Kosmos” and “Dekory”. According to the children, all the games are charac-

terised by high aesthetic quality. The tasks were considered rather easy for second-grade students. The teacher assessed the package as having high substantive, educational, and aesthetic quality. The package can be applied in schools, kindergartens, as well as in educational-therapeutic centres.

## SŁOWA KLUCZE ABSTRAKT

STEAM, podłoga interaktywna, aplikacje, kształcenie wczesnoszkolne, nowoczesne technologie

Artykuł przedstawia opis projektu „Ster na STEAM” zrealizowanego w ramach grantu pozyskanego z programu „Inkubator Innowacyjności 4.0” w roku 2022, uwzględniającego opracowanie interaktywnych aplikacji wspierających kompetencje z grupy STEAM i ich implementację do praktyki szkolnej. W tekście scharakteryzowano pakiet aplikacji oraz przedstawiono efekty wdrożenia go do procesu kształcenia i wychowania wczesnoszkolnego. Projekt dydaktyczny miał charakter eksperymentu o charakterze naturalnym. Zrealizowany został w jednej grupie, z pomiarem końcowym. Po okresie implementacji narzędzia nastąpiła jego ewaluacja przeprowadzona metodą sondażu diagnostycznego, techniką ankiety z wykorzystaniem kwestionariusza. W sondażu wzięło udział 24 uczniów klasy II, w tym 17 dziewczynek i 7 chłopców. Głównym pytaniem badawczym, na które starano się znaleźć odpowiedź, było: Jakie walory estetyczne i edukacyjne pakietu aplikacji interaktywnej Ster na STEAM dostrzegają uczniowie biorący udział w projekcie. Badanie wykazało, że zestaw aplikacji zachęca do aktywności poznawczej, wzbudza motywację do nauki, wzbogaca wiedzę i rozwija zainteresowania uczniów otaczającym światem. W ocenie uczniów najbardziej atrakcyjnymi grami pakietu okazały się Kosmos oraz Dekory. Wszystkie gry w opinii dzieci cechuje wysoka jakość estetyczna. Zadania okazały się raczej łatwe dla uczniów klasy II. W opinii nauczyciela pakiet cechuje wysoka jakość merytoryczna, edukacyjna i estetyczna. Pakiet może mieć zastosowanie w szkołach, przedszkolach i centrach edukacyjno-terapeutycznych.

## Wstęp

Zmieniająca się rzeczywistość społeczna i kulturowa wywołuje także zmiany w edukacji. Jedną z nich jest pojawienie się nowego trendu nazywanego „edukacją w zakresie STEAM” (Samborska, 2024), „edukacją STEAM”, „modelem nauczania STEAM” (<https://streamedukacja.pl>), „konceptcją STEAM” czy „pracą w duchu STEAM” (Plebańska i Szyller, 2024). Pedagogiczna orientacja ku STEAM to transdyscyplinarne podejście do uczenia się polegające na łączeniu ze sobą nauk ścisłych i humanistycznych, promujące rozwijanie krytycznego myślenia, zdolności rozwiązywania problemów oraz wyzwalanie twórczego potencjału uczniów na podstawie zagadnień

z szerokiego wachlarza dziedzin naukowych, technicznych i artystycznych (Plebańska i Szyller, 2024, s. 9). Edukując do STEAM (akronim angielskich wyrazów: *Science* – nauka, *Technology* – technologia, *Engineering* – inżynieria, *Arts* – sztuka i *Maths* – matematyka), zwraca się szczególnie uwagę na podnoszenie poziomu opanowania umiejętności podstawowych, to jest rozumienia i tworzenia informacji, rozumowania matematycznego i nabywania podstawowych umiejętności cyfrowych. Jak wskazuje Zalecenie Rady z dnia 22 maja 2018 r. w sprawie kompetencji kluczowych w procesie uczenia się przez całe życie,

[...] aby zachęcić większą liczbę młodych ludzi do wybierania zawodów związanych z naukami przyrodniczymi, technologią, inżynierią i matematyką (STEM), w inicjatywach w całej Europie zaczęto ściślej łączyć kształcenie w zakresie nauk przyrodniczych ze sztuką i innymi dziedzinami z wykorzystaniem pedagogiki opartej na samodzielnych poszukiwaniach i przy zaangażowaniu szerokiego spektrum podmiotów społecznych i branż (Zalecenie..., 2018, s. 2).

STEAM to obszary mające duże znaczenie w pracy wielu środowisk, między innymi architektów, inżynierów, artystów, geografów, chirurgów, nawigatorów, projektantów, grafików komputerowych i innych. Osoby pracujące w tych zawodach cechuje zdecydowanie wyższy poziom zdolności wzrokowo-przestrzennych, które są składową inteligencji ogólnej i są niezbędne przy rozwiązywaniu problemów życia codziennego. Edukując na wczesnym etapie do zawodów z grupy STEAM, umożliwia się młodym ludziom stawanie się samodzielnymi odkrywcami, badaczami i projektantami. W edukacji STEAM kładzie się nacisk na budowanie kompetencji kluczowych, takich jak kreatywność, krytyczne myślenie, kooperacja i komunikacja, co ma zapewnić sukces w przyszłym życiu zawodowym i społecznym (Lamri, 2021). W kontekście tego nurtu zainicjowano badania wdrożeniowe, polegające na stworzeniu pakietu aplikacji interaktywnych dla dzieci i podjęto próby implementacji pakietu gier dydaktycznych do praktyki wczesnoszkolnej. Celem artykułu jest opis autorskiego projektu *Ster na STEAM*, zrealizowanego w ramach grantu, pozyskanego z programu „Inkubator Innowacyjności 4.0” w roku 2022. Istotą podjętych działań było opracowanie interaktywnych gier wspierających kompetencje STEAM oraz wstępna ocena jego walorów estetycznych i edukacyjnych. W tekście scharakteryzowano opracowany na potrzeby projektu pakiet gier do podłogi interaktywnej FLY SKY oraz przedstawiono pierwsze efekty wdrożenia go do procesu kształcenia i wychowania wczesnoszkolnego w klasie II. We wstępnej ocenie pakietu uwzględniono opinie uczestników: uczennic i uczniów, nauczycielki i liderki projektu na temat walorów estetycznych, kształcących i rozrywkowych gier.

## Edukacja STEAM – przykłady badań i wdrożeń

W literaturze przedmiotu spotykamy się z akronimami STEM (*Science* – nauka, *Technology* – technologia, *Engineering* – inżynieria i *Maths* – matematyka), STEAM, uwzględniającym *Arts*, czyli sztukę, lub najszerszym pojęciem STREAM, wzbogaconym o pierwiastek R (*Robotics*) oznaczającym robotykę. STEAM w edukacji to elastyczne podejście, którego potencjał tkwi w transdyscyplinarności jako kompetencji bardzo pożądanej i odnoszącej się do swoistego odczytywania i rozumienia pojęć na tle wielu dyscyplin (Samborska, 2024, s. 17). Jak podają Plebańska i Szyller (2024, s. 10) STEAM ukazuje, że świat nie składa się z izolowanych zjawisk, każde poznanie powinno być zatem holistyczne, łączyć wiele doświadczeń i obszarów.

Edukacja STEAM ma szeroki, współzależny, całościowy charakter, w której proces uczenia się pozwala zaspakajać naturalne potrzeby rozwiązywania problemów w kontekście wskazanych obszarów. Przestrzenie te uwzględniają domenę nauk ścisłych rozumianą jako to, co istnieje naturalnie wraz z oddziaływaniami; technologię tego, co zostało stworzone przez człowieka i jego innowacje, zmiany czy modyfikacje środowiska naturalnego; matematykę, która zajmuje się badaniem liczb, związków symbolicznych, wzorów, kształtów, rozumowaniem; sztukę zawierającą dorobek artystyczny w dziedzinie wizualnej, językowej, ruchowej, fizycznej oraz robotykę. Badacze problemu podkreślają, że obcowanie ze STEAM od wczesnych lat pozwala zaspakajać naturalne potrzeby dziecka w kontekście uczenia się, rozwijania kreatywności, innowacyjności i ciekawości poznawczej (Samborska, 2019). W edukacji STEAM chodzi o wykształcenie ucznia, który będzie myślał innowacyjnie, nietypowo, angażował się, podejmując ryzykowne, twórcze próby rozwiązywania problemów (Mińkowska, 2021). Ważne jest w niej, by proces kształcenia odbywał się poprzez technologię i nauki ściśle interpretowane przez inżynierię i sztukę, bazując na matematyce, która wskazywana jest jako fundament edukacji STEAM (Plebańska, 2018; Plebańska i Szyller, 2024, s. 10).

Wprowadzenie STEAM do praktyki szkolnej może być dokonywane w różnych formach, np. poprzez kreowanie STEAM-owych przestrzeni edukacyjnych, tak zwanych STEAMLabów, czy też realizowanie STEAM-owych programów i projektów wdrożeniowych. Z uwagi na to, że nurt edukacji STEAM jest dość młody, mało jest jeszcze badań ukazujących skuteczność wdrażanych projektów. Przykładami doniesień opisujących działania dydaktyczne z wykorzystaniem narzędzi cyfrowych wśród dzieci jest projekt Douglasa H. Clementsa i Julie Saramy (2007) *Building Blocks Pre-K*. Program dydaktyczny zaprojektowano tu jako cykl kreatywnych zajęć z wykorzystaniem klocków, komputerów, przedmiotów użytku codziennego oraz materiałów drukowanych. Badacze udowodnili (2007, s. 158), że wczesna stymulacja poznawcza z dydaktycznym programem *Building Blocks Pre-K* wspiera kompetencje z grupy STEAM,

a gromadzenie uporządkowanych doświadczeń poprzez pracę z programem skutkuje wzrostem wiedzy i umiejętności matematycznych jeszcze przed podjęciem przez dzieci formalnej edukacji szkolnej. Wsparcie jest szczególnie wartościowe dla dzieci wywodzących się ze środowisk zaniedbanych i ubogich kulturowo.

Cathy Bruce i Zachary Hawes (2015) w projekcie *Maths for Young Children* udowodnili natomiast, że stwarzanie dzieciom zróżnicowanych okazji do angażowania się w dynamiczne zadania przestrzenne ma pozytywny wpływ na rozwój ich zdolności myślenia przestrzennego, w tym do dokonywania mentalnych rotacji 2D i 3D, kompetencji ważnych w zawodach z grupy STEAM (Bruce i Hawes, 2015, s. 341).

W ostatnich latach wzrosły w Polsce inicjatywy STEAM, czego przykładem jest zapewnienie urządzeń mobilnych dla każdego ucznia, wprowadzanie do szkół programów robotyki, samodzielne tworzenie przez uczniów urządzeń oraz realizowanie bardziej złożonych projektów wykorzystujących praktykę STEAM. Do projektów koordynowanych przez uczelnie wyższe należy np. projekt Kitchen Lab 4KIDS (<http://kitchenlab4kids.eu>), zbiór koncepcji zajęć STEAM dla klas I–III (Dudel i Naruszewicz, 2022), czy pakiet aplikacji do podłogi interaktywnej, który stanowi przedmiot niniejszego opracowania. Przykładami innych projektów edukacyjnych o dość rozbudowanym charakterze jest np. projekt „STREAM Edukacja” (<https://stream-edukacja.pl>), który uwzględnia scenariusze zajęć, gry komputerowe, quizy, wykorzystanie klocków Lego, roboty i interaktywne maty; międzynarodowy projekt „STEM-Action for the Future”, zrealizowany w ramach programu Erasmus + (SP nr 7, b.d.), czy projekt „STEAM edukacja w szkole” (Szkoła Podstawowa Fundacji Szkolnej, b.d.).

W edukacji STEAM znaczące miejsce zajmują środki i pomoce dydaktyczne: roboty, klocki, eksponaty naukowe, platformy dydaktyczne, urządzenia wielofunkcyjne, podłogi, monitory i ściany interaktywne, komputery, drukarki 3D wraz ze specjalistycznym oprogramowaniem do tych urządzeń i inne nowoczesne technologie czy przyrządy pozwalające na poszerzanie przestrzeni uczenia się. Wśród nich szczególnie znaczenie mają gry, takie jak np. *Falling-Ssand*, *Little Alchemy*, *Assemble with Care*, *Microsoft Flight Simulator 2020*, *Bridge Constructor*. Emilia Mińkowska (2021) wskazuje na wiele walorów ich wykorzystania w edukacji STEAM, wśród nich wymienia wartości edukacyjne, użytkowe, motywacyjne i rozrywkowe.

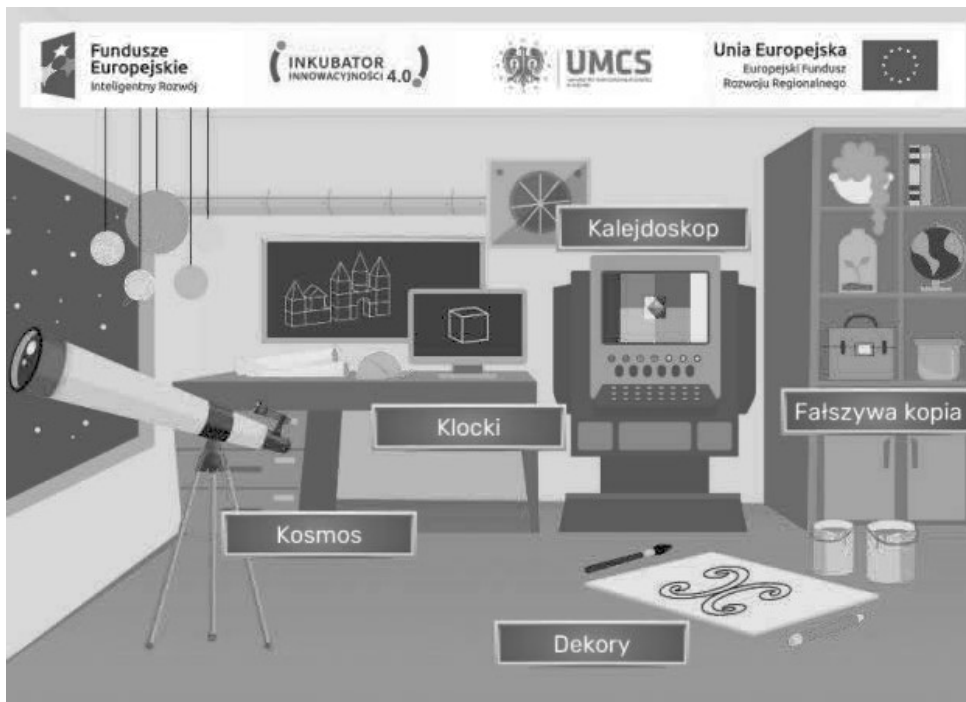
Wyszczególnione powyżej działania i pojawiające się coraz to nowsze rozwiązania technologiczne świadczą o rozwijającym się dynamicznie ruchu edukacji STEAM. STEAM-owe programy i projekty uatrakcyjniają proces kształcenia, dostarczają uczniom pozytywnych, radosnych doświadczeń w nauce przedmiotów ścisłych, wzmacniają ich zaangażowanie i ciekawość poznawczą. STEAM-owe inicjatywy mają także korzystny wpływ na środowisko nauczycieli, studentów i rodziców, wspomagając ich pracę i służąc budowaniu kultury twórczości we współdziałaniu.

## Projekt Ster na STEAM i jego metodologia

Projekt Ster na STEAM, który prowadzono w Uniwersytecie Marii Curie Skłodowskiej w Katedrze Wczesnej Edukacji pod kierownictwem autorki artykułu, przebiegał etapowo i uwzględniał: etap koncepcyjny (2021/2022), wykonawczy (2022/2023) oraz wdrożeniowy (2023/2024). Od strony koncepcyjnej pakiet opracowała kierowniczka projektu; wizualnej zatrudniona graficzka; operacyjnej – programistka; oceny dokonała psycholog. Opracowane narzędzie testowano w roku szkolnym 2023/2024 w klasie II Szkoły Podstawowej nr 10 w Lublinie. Na potrzeby realizacji projektu zakupiono interaktywne urządzenie projekcyjne FLY SKY, zwane podłogą interaktywną, zawierające czujnik ruchu, projektor i komputer. Po zapoznaniu się z działaniem urządzenia oraz analizie proponowanych przez producenta aplikacji przystąpiono do konceptualizacji zawartości treściowej nowego – będącego przedmiotem projektu – pakietu gier nazwanego Ster na STEAM, przeznaczonego do rozwijania myślenia i zdolności z grupy STEAM. Opracowano zawartość treściową, merytoryczną oraz propozycje graficzne aplikacji. W koncepcji założono, że pakiet ma się składać się z pięciu aplikacji przeznaczonych do użycia podłogi interaktywnej oraz że treść gier aplikacji STEAM ma odpowiadać zagadnieniom związanym z nauką, technologią, inżynierią, matematyką i sztuką. Pakiet składa się z pięciu aplikacji adekwatnych do dziedzin STEAM. Gry noszą nazwy: Kosmos, Kalejdoskop, Dekory, Klocki i Fałszywa kopia. Zestaw przeznaczony jest dla dzieci w wieku od 6 do 12 lat i służy pracy edukacyjnej i terapeutycznej.

Koncepcja zestawu gier opiera się na regule holistycznego ujęcia rzeczywistości, od makro- do mikrokosmosu, jej form największych po najmniejsze, zasadzie elementarnych form jej budowy (bryły i dekory), ze zwróceniem uwagi na narzędzia jej poznawania (teleskop, kalejdoskop, lupa).

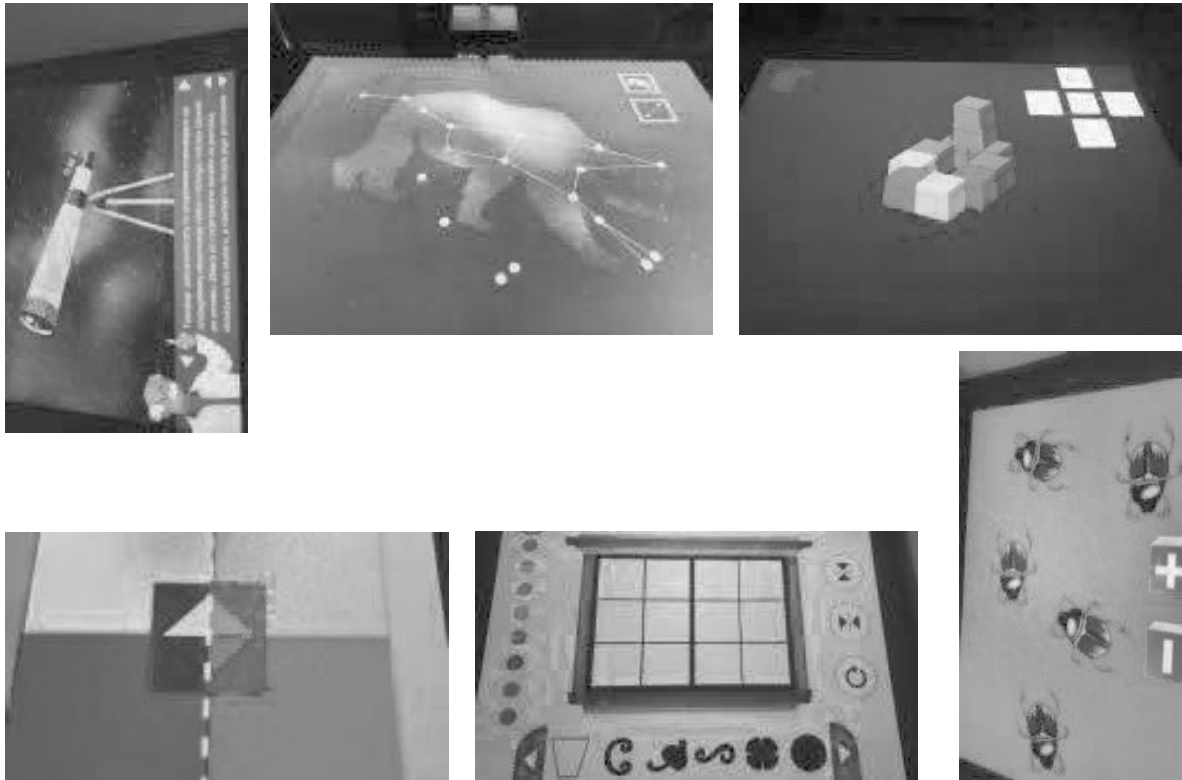
Fot. 1. Ekran startowy aplikacji Ster na STEAM



Źródło: archiwum własne autorki

Podstawowym tłem gry Kosmos jest przestrzeń kosmiczna z zaznaczonymi gwiazdami oraz liniami łączącymi je i ilustrującymi tworzone przez nie konstelacje. Przez wszystkie zadania graczy prowadzi postać Profesora Steama, który kieruje do nich instrukcje słowne oraz wzbogaca wiedzę, korzystając z bazy wiedzy, do której użytkownik ma cały czas dostęp. Celami pedagogicznymi aplikacji Kosmos są: wzbogacenie wiedzy dzieci na temat elementów Układu Słonecznego, poznanie podstawowych konstelacji gwiazd; wzbogacenie wiedzy na temat pracy astronoma i przedmiotów z nią związanych; rozwijanie spostrzegawczości i koordynacji wzrokowo-ruchowej, zdolności uważnego słuchania; stworzenie okazji do pobudzania myślenia przyczynowo-skutkowego na temat oddziaływania Układu Słonecznego na człowieka i jego świat. Propozycjami zadań są np. Laboratorium astronomiczne, które polega na wskazywaniu obiektów związanych z pracą astronoma, rozpoznawaniu wizerunku Mikołaja Kopernika czy Konstelacje, polegające na tworzeniu gwiazdozbiorów (Wielka Niedźwiedzica, Mała Niedźwiedzica, Lutnia, Smok, Rak, Woźnica, Kasjopeja, Żyrafa, Łabędź, Trójkąt, Pegaz) poprzez łączenie ikon gwiazd za pomocą interaktywnego pisaka. Zadaniem gracza jest połączenie kropek w taki sposób, aby pojawiła się dana konstelacja, dla której kontrolą błędów będzie podświetlający się w tle obrazek – model gwiazdozbioru.

Fot. 2–7. Wybrane plansze zadań aplikacji: Kalejdoskop, Kosmos, Klocki, Dekory, Fałszywa kopia



Źródło: archiwum własne autorki

Kalejdoskop to gra, która zawiera 10 modeli obrazów obserwowanych w kalejdoskopie. Zadaniem gracza jest dopasowanie oraz tworzenie symetrycznych obrazów. Jej celami edukacyjnymi są: rozwijanie intuicji geometrycznej, wrażliwości estetycznej i kreatywności; doskonalenie funkcji spostrzeżeniowych; aktywizowanie wyobraźni przestrzennej; poznanie zasady działania kalejdoskopu; zachęcenie do stworzenia własnego kalejdoskopu.

Klocki to gra, która zawiera 15 modeli budowli 3D złożonych z kolorowych sześciennych lub prostopadłościennych klocków ustawionych na sobie i obok siebie. Konstrukcje mają możliwość obrotu względem osi  $OX$  i  $OY$ . Gra pozwala doskonalić analizę i syntezę wzrokową, umiejętności dostrzegania cech jakościowych obiektów, tj. koloru i kształtu, rozwija wyobraźnię przestrzenną, zdolność dokonywania w umyśle rotacji obiektów i wspiera umiejętność liczenia.

Gra Dekory zawiera cztery formy architektoniczne, matryce ilustrujące puste gotyckie okno, drzwi, balustradę balkonu, bramę zewnętrzną oraz dekory, motywy zdobnicze typu: kwadrat, koło, trójkąt, listek, kwiat, litera C, S, łuk. Zadaniem gracza jest dekorowanie polegające na tworzeniu wzorów i szlaczków układanych z dekorów i ozdabianie form architektonicznych (okna, bramy, tarasu, drzwi) w formie wzorów



pasowych oraz pokolorowanie ich. Cele edukacyjne tej aplikacji to poznawanie podstawowych kształtów figur płaskich i dekorów; rozwijanie umiejętności określenia położenia przedmiotów w przestrzeni; rozwijanie zdolności tworzenia pięknych, dekoracyjnych kompozycji z zachowaniem zasad regularności, rytmu i symetrii; rozwijanie intuicji geometrycznej, wrażliwości estetycznej i kreatywności; doskonalenie funkcji spostrzeżeniowych, aktywizowanie wyobraźni przestrzennej i myślenia matematycznego; projektowanie przez gracza zdobień ścian, posadzek, fasad, portyków, okiennic, bram poprzez układanie elementów dekoracyjnych według wyobraźni, z podpowiedzią prowadzącego lub na podstawie wzoru dydaktycznego, np. z wykorzystaniem obrotów i przesunięć.

Aplikacja Fałszywa kopia zawiera 10 plansz z ikonami ilustrującymi owady, takie jak mrówka, konik polny, biedronka, żuk, ważka, ćma, motyl, pszczoła, pająk. Tłem jest łąka. Na jednej planszy jest jeden owad w 5 kopiach, jedna z nich jest lustrzanym odbiciem oryginału. Zadaniem gracza jest znalezienie fałszywej kopii. Ikony owadów można powiększać za pomocą lupy o 50%, 75%, 100% względem stanu początkowego. Cele gry to rozwijanie określenia położenia przedmiotów w przestrzeni, doskonalenie umiejętności analizy wzrokowej, doskonalenie umiejętności skalowania, rozwijanie wyobraźni przestrzennej, rozwijanie zdolności dokonywania w umyśle rotacji obiektów. Propozycje ćwiczeń obejmują oglądanie ilustracji owadów, opisywanie ich wyglądu, liczenie ich i skalowanie.

Opracowane narzędzie Ster na STEAM testowano przez okres sześciu miesięcy w roku szkolnym 2023/2024 w jednej z klas drugich Szkoły Podstawowej nr 10 w Lublinie. Klasa liczyła 24 uczniów. Organizacja wdrożenia objęła zapoznanie dzieci z interaktywnym urządzeniem projekcyjnym FLY SKY, zwanym podłogą interaktywną i wskaźnikami laserowymi oraz zasadami bezpieczeństwa przy pracy z urządzeniem. Działania „z podłogą” były realizowane przez 1–2 godziny lekcyjne w każdym tygodniu. Początkowo uczniowie sami wybierali zadania z szerokiego pakietu aplikacji, by zapoznać się z ich treścią oraz sposobem korzystania z interaktywnych pisaków. Następnie grali z wykorzystaniem aplikacji Ster na STEAM pod kierunkiem nauczyciela oraz samodzielnie. Główną metodą zajęć lekcyjnych z aplikacjami Ster na STEAM były praktyczne zadania i ćwiczenia, które w działaniach edukacyjnych aktywizują ucznia poznawczo, emocjonalnie i ruchowo. W tym podejściu uczeń konstruuje swoją wiedzę poprzez rozwiązywanie zadań – gier pakietu aplikacji na drodze gromadzenia doświadczeń zdobywanych w kolejnych jej poziomach. Zadania pakietu były początkowo podawane przez nauczyciela, a potem samodzielnie podejmowane i wykonywane przez dzieci, indywidualnie lub z kolegami.

Projekt miał charakter eksperymentu nauczającego, realizowanego w naturalnych warunkach klasy szkolnej (Filipiak, 2018). Przestrzeń do gier wygospodarowano w tylnej części klasy. Ekranem projekcji była prostokątna mata w formie piankowych

białych puzzli ułożonych na podłodze, co tworzyło ograniczającą przestrzeń działań do gier wyświetlanych z urządzenia projekcyjnego umieszczonego na stole. Przeważnie na macie znajdował się jeden do czterech uczniów (z uwagi na liczbę wskaźników laserowych i pilotów), pozostali członkowie klasy siedzieli lub stali dookoła maty, obserwując działania graczy. Nauczyciel wraz z grającymi także znajdował się na macie i kierował zadaniami, wybierając je z panelu za pomocą pilota. Uczniowie rozwiązywali zadania aplikacji naprzemiennie, w wymianie kierowanej przez nauczyciela, a następnie samodzielnie. Sterowanie zadaniami polegało na wykorzystaniu pilota lub wskaźnika laserowego, można było także korzystać z opcji sterowania dotykiem, np. poprzez uderzenie stopą czy dłonią.

Po okresie implementacji narzędzia nastąpiła jego ewaluacja przeprowadzona metodą sondażu diagnostycznego, techniką werbalną, ankiety z wykorzystaniem kwestionariusza ankiety (Szczęsny, 2008). W sondażu wzięło udział 24 uczniów klasy II, w tym 17 dziewczynek i 7 chłopców. Głównym pytaniem badawczym, na które starano się znaleźć odpowiedź, było: Jakie walory estetyczne i edukacyjne pakietu aplikacji interaktywnej Ster na STEAM dostrzegają uczniowie biorący udział w projekcie? Szczegółowe problemy badawcze dotyczyły tego: Jak uczniowie oceniają pakiet aplikacji? Która z gier pakietu podoba się uczniom najbardziej? Jakie emocje wywołują gry i zabawy pakietu Ster na STEAM? Jak uczniowie oceniają poziom trudności gier pakietu? Jak oceniają grafikę i stronę estetyczną pakietu? Czy i w jakim zakresie podoba się im główna postać aplikacji Profesor Steam i czy jest ona dla gracza pomocna?

Sondaż został przeprowadzony pod koniec roku szkolnego, w czerwcu 2024 roku. W celu zebrania opinii przygotowano dla uczniów krótki kwestionariusz ankiety, który uwzględniał skale do oceny walorów estetycznych aplikacji, pytania otwarte dotyczące uzasadnienia wyboru i kafeterię. Badaczka czytała uczniom pytania kwestionariuszowe, wyświetlane także na ekranie monitora, uczniowie samodzielnie pisemnie odpowiadali na nie na wydrukowanym arkuszu, zaznaczając na skali odpowiedzi, dokonując wyboru odpowiedzi oraz zapisując lub zgłaszając uzasadnienie ustne. Uczniowie mieli także okazję do swobodnych wypowiedzi podczas korzystania z gier, a nauczycielka i badaczka obserwowały werbalne i niewerbalne reakcje wychowanków. Z uwagi na pilotażowy charakter badań dane te nie zostały zanalizowane w niniejszym opracowaniu.

## Wnioski

W celu znalezienia odpowiedzi na pytanie, jakie walory estetyczne i edukacyjne pakietu aplikacji interaktywnej Ster na STEAM dostrzegają uczniowie biorący udział w projekcie, badani opowiedzieli na pytania kwestionariusza ankiety. Wszyscy badani

uznali, że gry im się podobają, a uzasadniając ich wartość, podali: „Gry są super”; „Gry są fajne”; „Gry są fajne, ciekawe, uczą myśleć”; „Mózg się rozwija, uczy się szybkiego reagowania, jest większa wyobraźnia”; „Mózg uczy się podzielności uwagi”; „Uczymy się myślenia”, „Gry rozwijają myślenie”; „Gry uczą uważnego patrzenia i myślenia”.

Najbardziej spodobała się uczniom gra Kosmos, wybrało ją 10 osób (3 chłopców i 7 dziewczynek) oraz Dekory, którą także wybrało 10 osób (również 7 dziewczynek i 3 chłopców). Fałszywą kopię za najlepszą uznały dwie dziewczynki, zaś na Kalejdoskop (1) i Klocki (1) wskazało dwóch chłopców. Uczniowie uzasadnili swoje odpowiedzi, podkreślając, że dzięki grze Kosmos mogli poznać nazwy konstelacji („Mogłem się dowiedzieć, jakie są konstelacje, bo ich nie znałem, poznałem nazwy układów gwiazd”, „Nauczyliśmy się o kosmosie, nauczyliśmy się logicznie myśleć”; „Mogliśmy się dowiedzieć nowych rzeczy”; „Lepiej poznaliśmy świat”; „Ćwiczyliśmy liczenie”). Uczniowie zapytani, w jakich zawodach przyszłości mogłyby pomóc takie gry, wymienili: matematyk, programista, informatyk, artystka.

Odpowiadając na pytanie, jakie emocje towarzyszyły uczniom podczas gry z aplikacjami Ster na STEAM, wymienili radość (10 osób, co stanowi 41% klasy, ciekawość (7 osób, czyli 29% uczniów) i znudzenie (2, czyli 8,3%), pozostałe osoby nie określiły emocji. Wychowankowie podkreślili, że zadania i zabawy z wykorzystaniem aplikacji znacznie uatrakcyjniają lekcje („Nie mogliśmy się doczekać piątku, kiedy będą gry”, „Takie gry powinny być codziennie”).

Zdaniem uczniów gry były raczej łatwe. Tak określiła je większość dzieci (83%), 12,5% (czyli troje dzieci) określiło je jako średnie, jedno jako trudne.

Od strony estetycznej i graficznej, wszystkie dzieci były zdania, że gry są ładne („Ładne są w nich obrazy”; „Są kolorowe”, „Podłoga jest kolorowa”). Podobało im się skalowanie w grze Fałszywa kopia („Pierwszy raz zobaczyłam owady, żuka, motyla z bliska”), oraz możliwość samodzielnego dekorowania („Mogłam tworzyć swoje własne okno czy drzwi”). Większość badanych (66%), to jest 16 osób, w tym 10 dziewczynek i 6 chłopców uznała, że bardzo polubiła główną postać Profesora Steama, przeprowadzającego graczy po aplikacjach, polubiło postać 4 uczniów (16, 6%), 3 uczniów (12,5%) niezbyt go polubiło i słabo polubiła go jedna osoba (4%). Uczniowie najbardziej docenili estetyczny i przyjazny wygląd postaci (87% wskazań) oraz pełnią w aplikacjach rolę nauczyciela – przekaziciela wiedzy, korzystającego ze swojej bazy wiedzy (12,5%). Określili, że Profesor Steam przeważnie był pomocny i bardzo pomocny podczas grania (66% wskazań), sześciu uczniów (25%) było zdania, że im średnio pomógł, dwoje, że słabo. W opinii nauczycielki pakiet jest bardzo atrakcyjnym narzędziem wspomagającym pracę w szkole, dostarcza uczniom nie tylko rozrywki, ale jest okazją do aktywności poznawczej, może pomagać dzieciom z trudnościami w uczeniu się. Nauczycielka podkreśliła, że szkoły rzadko mają możliwość posiadania takich urządzeń, a wszelkie interaktywne gry, a szczególnie ruchowe aktywizują dzieci

i odpowiadają na ich potrzebę uczenia się w ruchu, są także znakomitym sposobem wzbudzania motywacji:

Te gry rozwijają wielostronnie, np. percepcję wzrokową, zdolności przestrzenne, matematyczne, ruchowe. Są edukacyjne i korelują z programem nauczania, uatrakcyjniamy lekcje, a nawet wychodzą poza program. Gdyby nie projekt, naszej szkoły nie stać by było na takie urządzenie, a takie aplikacje bardzo uatrakcyjniamy lekcje i motywują uczniów, sprawiają, że uczniowie lubią szkołę i to, co się w niej dzieje (Katarzyna K.).

## Dyskusja i ograniczenia badań

Nowoczesne technologie i towarzyszące im oprogramowanie o edukacyjnym charakterze, w tym programy multimedialne i gry komputerowe, wspierają edukację STEAM. Zrealizowany eksperyment wykazał, że urządzenie projekcyjne podłoga interaktywna FLY SKY i dedykowane do niej gry uatrakcyjniamy proces kształcenia w okresie wczesnoszkolnym. Aplikacje pakietu Ster na STEAM są dla dzieci interesujące, uczniowie chętnie z nich korzystają, przez co można sądzić, że wspierają one motywację i zainteresowania użytkowników. Zrealizowany projekt wykazał, że wprowadzenie do wczesnej edukacji szkolnej urządzenia projekcyjnego FLY SKY wspomaga proces kształcenia, dostarcza edukacyjnej rozrywki, czyniąc uczenie się zabawowym. Testowany pakiet aplikacji prezentuje się jako narzędzie o wielu walorach. W ocenie samych graczy zestaw aplikacji zachęca do aktywności poznawczej, wzbudza motywację do nauki, wzbogaca wiedzę i rozwija zainteresowania otaczającym światem. Najbardziej atrakcyjnymi grami pakietu okazały się gry Kosmos oraz Dekory. Docenienie przez uczniów gry Kosmos pozwala utwierdzić się w przekonaniu, że potrzeba zdobywania przez dzieci wiedzy o Kosmosie i elementach wszechświata jest ponadczasowa, co podkreślała już Maria Montessori (2014), wskazując na znaczenie treści z zakresu edukacji kosmicznej (wychowanie kosmiczne, wychowanie dla Wszechświata czy wychowanie do pokoju). Okazuje się, że narzędzie interaktywne i dedykowane mu odpowiednie oprogramowanie, ukazujące to, czego dziecko nie może zmysłowo dotknąć, może tę potrzebę poznawczą skutecznie zaspokajać. Kontakt dziecka z odpowiednimi pięknymi grafikami ukazującymi budowę wszechświata sprzyja aktywizacji wrażeń sensorycznych i wzbogaca tradycyjne metody pracy. Aplikacja Kosmos w opracowaniu Ster na STEAM jest bardzo atrakcyjna nie tylko dla uczniów, ale i dorosłych, pozwala przenosić się wyobrazeniowo w makrokosmos, dotykać tego, co jest zmysłowo niedostępne, za pomocą zmysłów badać Układ Słoneczny, zilustrowany na dużym ekranie podłogi, jego budowę i charakterystyczne cechy, czego nie można zrobić realnie. Podobnie jest w przypadku aplikacji Dekory. Testowana gra Dekory stanowi ulepszoną cyfrową wersję zaprojektowanego uprzednio środka

dydaktycznego klocków – Esy floresy, testowanego w badaniu w działaniu (Bilewicz-Kuźnia i Centner-Guz, 2015). Cyfrowa wersja pomocy okazała się dla dzieci bardzo atrakcyjna. Montessori podkreślała, że aby karmić estetyczną wyobraźnię dziecka, należy bezpośrednio obserwować naturę, ale też dać mu oko, które widzi, rękę, która jest mu posłuszna i duszę, która kontempluje (2010, s. 227). W tym kontekście w warunkach szkolnych tego rodzaju interaktywne gry umożliwiają działanie ręki i umysłu. Dzieci doceniły, że obiekty na aplikacji można poruszać, przybliżać, obracać, można twórczo ozdabiać. Dekorowanie umożliwia uczniom bezpośrednio uzewnętrznianie wrodzonego poczucia rytmu i harmonii, wyzwala zarówno u twórcy, jak i odbiorcy dwie przeciwstawne postawy: odwołuje się zarówno do intelektu, jak i uczuć. Interaktywny pisak zapewnia wirtualny dostęp do obiektów trudno dostępnych, np. gwiazd, planet, ścian budynków, owadów przedstawionych na makietach. I mimo że badania nie wykazały tego efektu bezpośrednio, można sądzić, iż kontakt z aplikacjami pozytywnie wpływa na wrażliwość estetyczną uczniów i wyzwala postawę badawczą. Ogólnie wszystkie aplikacje w opinii uczniów cechuje wysoka jakość estetyczna. Proponowane gry okazały się jednak łatwe dla drugoklasistów. Wypływa z tego wniosek, że pakiet aplikacji w prezentowanej formie jest bardziej adekwatny dla młodszych uczniów i dzieci w wieku przedszkolnym. W opinii nauczyciela pakiet cechuje wysoka jakość merytoryczna, edukacyjna i estetyczna. Może mieć on zastosowanie w szkołach, przedszkolach i centrach edukacyjno-terapeutycznych.

Opisane badanie stanowi przykład STEAM-owego projektu wartego rozwijania, doskonalenia i testowania. Ograniczeniem badania był jednak jego wąski zasięg i wstępny, pilotażowy charakter, zatem wyprowadzanie szerszych wniosków wymaga dalszych eksploracji. Badanie należy traktować jako skuteczne prototypowanie środka dydaktycznego pakietu aplikacji Ster na STEAM. Po wstępnej weryfikacji pakietu można uznać, że jest dopracowany pod względem estetycznym, użytkowym i metodycznym. Ma atrakcyjną dla użytkowników kolorową szatę graficzną. Istotną rekomendacją praktyczną jest to, że stworzony zestaw aplikacji powinien posiadać więcej zróżnicowanych zadań. Projekt może także zachęcić nauczycieli do wykorzystywania w praktyce edukacyjnej podłóg interaktywnych oraz dedykowanego do nich oprogramowania, a producentów tego rodzaju rozwiązań do podejmowania badań nad ich skutecznością.

## Bibliografia

- Bilewicz-Kuźnia, B. i Centner-Guz, M. (2015). Natura, architektura i zabawa i zabawa jako źródła przeżyć estetycznych i odkryć geometrycznych. *Problemy Wczesnej Edukacji*, 4(31), 101–121. <https://doi.org/10.5604/01.3001.0008.5650>.

- Bruce, C. i Hawes, Z. (2015). The role of 2D and 3D mental rotator in mathematics for your children: What is it? Why does it matter? And what can we do about it? *ZDM Mathematics Education*, 47(3), 331–343.
- Clements, D.H. i Sarama, J. (2007). Effects of a preschool mathematics curriculum: Summative research on the Building Blocks Project. *Journal for Research in Mathematics Education*, 38(2), 136–163.
- Dudel, B. i Naruszewicz, A. (red.). *Zbiór koncepcji zajęć „STEAM” dla klas I–III szkoły podstawowej. Studenci studentom*. Wydział Nauk o Edukacji Uniwersytetu w Białymstoku. [https://repozytorium.uwb.edu.pl/jspui/bitstream/11320/13996/1/Zbior\\_koncepcji\\_zajec\\_STEAM.pdf](https://repozytorium.uwb.edu.pl/jspui/bitstream/11320/13996/1/Zbior_koncepcji_zajec_STEAM.pdf)
- Filipiak, E. (2018). Badanie potencjału możliwości uczenia się dzieci – eksperyment nauczający. *Problemy Wczesnej Edukacji*, 3(42), 60–71. <https://doi.org/10.26881/pwe.2018.42.07>
- Lamri, J. (2021). *Kompetencje XXI wieku. Kreatywność, komunikacja, krytyczne myślenie, kooperacja* (A. Zręda, tłum.). Wolters Kluwer.
- Mińkowska, E. (2021). Gry komputerowe w edukacji STEAM – możliwości i przeszkody. *Edukacja Elementarna w Teorii i Praktyce*, 16(63), 69–78. <https://doi.org/10.35765/eetp.2021.1663.05>
- Montessori, M. (2010). *Praksishandbuch der Montessori Methode*. Herder Verlag.
- Montessori, M. (2014). *Odkrycie dziecka* (A. Pluta, tłum.). Wydawnictwo Palatum.
- Plebańska, M. (2018). STEAM – edukacja przyszłości. Teorie i badania. *Mazowiecki Kwartalnik Edukacyjny Meritum*, 4(51), 2–7.
- Plebańska, M. i Szyller, A. (2024). *STEAM-owa szkoła*. Difin.
- Samborska, I. (2019). Edukacja STEAM a aktywność poznawcza dziecka w wieku przedszkolnym. *Edukacja Elementarna w Teorii i Praktyce*, 14(54), 49–59. <https://doi.org/10.35765/eetp.2019.1454.04>
- Samborska, I. (2024). STEM/STEAM w edukacji na rzecz zrównoważonego rozwoju w świetle dokumentów UE. *Edukacja Elementarna w Teorii i Praktyce*, 19(75), 11–21. <https://doi.org/10.35765/eetp.2024.1975.01>
- Szkoła Podstawowa Fundacji Szkolnej (b.d.). *Projekt “STEAM edukacja w każdej szkole”*. <https://sp.fundacjaszkolna.edu.pl/projekty>
- Szkoła Podstawowa nr 7 w Świdniku (b.d.). *Świat Nauki i Ekologii: Siódemka Gości Erasmusa na Warsztatach STEMAction for The Future*. Zespół Szkolno-Przedszkolny nr 1 w Świdniku. Szkoła Podstawowa nr 7 im. Żołnierzy Armii Krajowej w Świdniku. [https://sp7.swidnik.pl/strona-3629-swiat\\_nauki\\_i\\_ekologii\\_siodemka\\_gosci.html](https://sp7.swidnik.pl/strona-3629-swiat_nauki_i_ekologii_siodemka_gosci.html)
- Szczęsny, W. (2008). *Metodyka badań pedagogicznych i pisanie prac dyplomowych*. Wydawnictwo Akademickie „Żak”.
- Zalecenie Rady z dnia 22 maja 2018 r. w sprawie kompetencji kluczowych w procesie uczenia się przez całe życie (Tekst mający znaczenie dla EOG.) (2018). Dz. U. UE. C 189 z 4.6.2018, s. 1–13. [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=uriserv%3AOJ.C\\_.2018.189.01.0001.01.POL&toc=OJ%3AC%3A2018%3A189%3ATOC](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=uriserv%3AOJ.C_.2018.189.01.0001.01.POL&toc=OJ%3AC%3A2018%3A189%3ATOC)