



Nadesłano: 28.10.2021
Zaakceptowano: 18.11.2021

Sugerowane cytowanie: Mińkowska E. (2021). *Gry komputerowe w edukacji STEAM – możliwości i przeszkody*, „Edukacja Elementarna w Teorii i Praktyce”, vol. 16, nr 5(63), s. 69–78. DOI: 10.35765/eetp.2021.1663.05

Emilia Mińkowska

ORCID: 0000-0003-2366-4611
Akademia Ignatianum w Krakowie

Gry komputerowe w edukacji STEAM – możliwości i przeszkody

Computer Games in STEAM Education – Possibilities and Obstacles

SŁOWA KLUCZE ABSTRAKT

edukacja STEAM,
STEM, gry
komputerowe,
kompetencje
przyszłości, nowe
technologie

Coraz większy udział różnorodnych elementów z gier w kształceniu staje się faktem. Poprzez algorytmizację działań, zmiany w procesie prezentacji zjawisk czy ich symulacji w toku edukacji, gry komputerowe są jej atrakcyjnym aspektem, zwłaszcza w edukacji STEAM. Rozwój i dostępność otaczającej nas technologii sprawiają, że należy podjąć szczególne działania względem coraz to młodszych jej użytkowników, w celu oswojenia z nią i zachęcenia do obcowania i tworzenia za jej pomocą nowych rozwiązań dla ich potrzeb. Gry, z racji ich powszechności w życiu codziennym uczniów, w służbie edukacji stają się oczywistym rozwiązaniem dla dostarczania wiedzy i umiejętności niezbędnych dla wykonywania zawodów w przyszłości. Prężnie rozwijający się rynek gamingowy sprawia, że dostępność gier komputerowych w tym celu nie zawęży się już wyłącznie do tych oznaczonych jako edukacyjne. Również gry wybierane przez uczniów w celach rozrywkowych przyczyniają się do większego zainteresowania obszarem STEAM. Celem artykułu jest wskazanie wybranych możliwości wykorzystania gier komputerowych w kształceniu STEAM oraz potencjalnych przeszkód, które mogą wystąpić na różnych etapach proponowanych działań. Do omawianych zagadnień dołączono rekomendacje czynności, które mogą doprowadzić do poprawy procesu kształcenia oraz przysłużyć się nauczycielom, rodzicom i twórcom w skuteczniejszym dobieraniu formy i treści gier.

KEYWORDS ABSTRACT

STEAM education,
STEM, computer
games, future skills,
new technologies

The increasing share of various elements from games in education is becoming a fact. Through the algorithmization of activities, changes in the process of presenting phenomena or their simulation in the course of education, computer games become its attractive aspect, especially in STEAM education. The development and availability of the technology that surrounds us result in the conclusion that special actions should be taken with reference to its increasingly younger users in order to familiarize them with it and encourage them to interact with it to create new solutions for their needs. Due to their commonness in everyday life of students, games in the service of education are becoming an obvious solution for providing knowledge and skills necessary for the performance of various professions in future. Because of the dynamically developing gaming market, the availability of computer games for this purpose is no longer limited to those marked as educational. The games that students choose for entertainment purposes also contribute to a greater interest in the STEAM area. The aim of the article is to indicate selected possibilities of using computer games in STEAM education, and potential obstacles that may occur at various stages of the suggested activities. The discussed issues are accompanied by recommendations of actions that may lead to the improvement of the educational process and help teachers, parents and creators in selecting the form and content of games more effectively.

Wprowadzenie

Gry komputerowe, jako istotna dziedzina współczesnej kultury, stały się integralną częścią codziennego życia milionów ludzi na całym świecie. Szacuje się, według 2021 Global Game Market Report (Newzoo 2021: 23), że blisko 3 mld osób na świecie gra w gry wideo. Jest to właściwie co trzecia osoba. Według najnowszego raportu Interactive Software Federation of Europe (ISFE), 51% przebadanych Europejczyków w wieku 6–64 lat potwierdza swoją aktywność w grach (KPT 2020: 14). W świetle przedstawionych informacji niemożliwe jest określenie danych typowego gracza. Gaming, czyli proces grania i inne aktywności mu towarzyszące, na stałe włączył się w codzienną aktywność zróżnicowanego społeczeństwa. Rosnąca popularność gier i liczba graczy przekładają się na zainteresowanie branżą gier i kształceniem się w jej zakresie. Z tego samego źródła wynika również, że kobiety, które grają w gry, trzy razy częściej podejmują studia na kierunkach z obszaru nauk przyrodniczo-techniczno-matematycznych, czyli STEM. Na tej podstawie tworzą się miejsca pracy dla specjalistów z wielu obszarów, m.in. programowania, designu, grafiki, udźwiękowienia, produkcji wideo, specjalistycznego tłumaczenia, biznesu, finansów, marketingu i wielu innych.

Polskie gry są niezwykle cenione na świecie, mówi się wręcz o „polskiej szkole tworzenia gier”, co dodatkowo sprzyja kształceniu zawodowemu w tym zakresie (KPT 2020: 40).

Swoje miejsce w edukacji gry komputerowe zawdzięczają przede wszystkim ogromnemu potencjałowi w zakresie kształcenia i wychowania ze względu na różnorodność zastosowań, wielość form oraz popularność użytkowania u dzieci, młodzieży i dorosłych. Poprzez możliwości adaptacyjne tego nośnika informacje można prezentować, przekazywać i przekształcać w sposób zróżnicowany, równoczesny, zsynchronizowany z wielu źródeł. Uczniowie, oprócz edukacji na linii komputer–uczeń, mogą również zyskiwać w interakcji z innymi uczniami-graczami oraz śledząc relacje zachodzące między procesami w grze, na zasadzie reakcji przyczynowo-skutkowej. W 2020 roku powstało ogólnodostępne narzędzie Gaming Skills Translator, które pozwala na określenie kompetencji miękkich gracza na podstawie jego gamingowych preferencji (<https://go.manpowergroup.com/game2work>). Gry komputerowe wspomagają więc osiąganie, rozwijanie kompetencji, a nawet ich diagnostykę. Kariera związana z tą branżą jest obecnie bardzo pożądana, dlatego wiedza i umiejętności z zakresu STEAM są wysoko cenione wśród pracodawców.

Jak pisał Neil Postman w *Technopolu*: „Każda technologia jest zarazem ciężarem i błogosławieństwem; nie albo–albo, lecz tym i tym jednocześnie” (Postman 2004: 13). By analizować znaczenie gier komputerowych dla edukacji, należy rozpatrywać je zarówno w aspekcie pozytywnym, jak i negatywnym. Na początku XXI wieku opublikowano wiele nierzetelnych, lecz popularnych badań, które ugruntowały stereotyp gier powodujących u użytkowników agresję, przez co dalsze dociekania zostały zepchnięte na margines (Łojaszczyk, Surdyk 2019). Obecnie badania nad znaczeniem gier dla m.in. procesów poznawczych odradzają się, jednak wyniki tych badań nie są jednoznaczne i nie zachowują istotnej dla nauk empirycznych cechy powtarzalności.

Gry komputerowe w edukacji STEAM

Głównym celem edukacji STEAM jest to, by działania nauczyciela wzmocniły biegłość ucznia w posługiwaniu się obszerną, wszechstronną wiedzą i uniwersalnymi umiejętnościami bez względu na to, jaką ścieżkę kariery wybierze. To, co stanowi wynik tego procesu, jest tak naprawdę przygotowaniem do pełnienia różnych ról społecznych, ponieważ są to: umiejętność myślenia krytycznego, problemowego, szeroko rozumiana kreatywność, współpraca, umiejętności technologiczne, cyfrowe i wiele innych (Akerson 2020: 86). W edukacji STEAM chodzi przede wszystkim o wykształcenie ucznia, który będzie potrafił myśleć innowacyjnie, nietypowo, angażował się podejmując ryzykowne, aczkolwiek twórcze próby rozwiązywania problemów. Innymi słowy, steamowy proces kształcenia powinien odbywać się poprzez technologie i nauki

ściśle, interpretowane przez inżynierię i sztukę, bazujące na matematyce (Plebańska 2018). Gry komputerowe są właśnie takim narzędziem, które to umożliwia. Poprzez nieskończone możliwości ich zastosowań, sprzyjają myśleniu twórczemu i zachęcają do podejmowania intelektualnego wysiłku. Oprócz obycia ze sprzętem elektronicznym, gry komputerowe wspomagają utrzymanie uwagi, poprawiają refleks, usprawniają spostrzegawczość, a także wyobraźnię przestrzenną (Bielecki 2015), co jest niezwykle ważne w zakresie inżynierii i sztuki. W raporcie *Granie na ekranie. Młodzież w świecie gier cyfrowych* wyróżniono również jako korzyści z grania: pozyskiwanie nowej wiedzy, w tym językowej, nawiązywanie i utrzymywanie relacji, rozwój kompetencji cyfrowych i innych, które wspomagają rozwój naukowy i zawodowy, udział w tworzeniu kultury gier (wystawy, szkolenia, kreatywne treści w sieci, e-sport i inne). Ponadto gry rozwijają połączenia neuronalne w mózgu, a także kształtują procesualną naukę ugruntowaną w mechanikach typowych dla gier (Dębski 2020). Aspekty te w większości odzwierciedlają działania niezbędne do uzyskania składowych tzw. kompetencji przyszłości, jak umiejętność korzystania z nowych mediów, odbierania wielu różnorodnych bodźców za pomocą różnych ścieżek percepcji, wirtualnej współpracy, myśleniu adaptacyjnym i wielu innych (Plebańska 2018), które są także celem edukacji STEAM.

Sposoby i możliwości wykorzystywania gier w edukacji STEAM

Sposób wykorzystywania gier w edukacji STEAM zależy od celowości działań podejmowanych przez nauczyciela. To, czy odbiorca procesu bierze czynny udział: jako twórca, czy bierny, jako gracz bądź obserwator, determinuje nie tylko gatunek wybieranej gry czy element, który chcemy wykorzystać, ale też to, jaki etap jej tworzenia będzie służył osiągnięciu założonych celów dydaktycznych. Wobec braku ogólnie przyjętej klasyfikacji, na podstawie powyższych stwierdzeń dokonano wyszczególnienia czterech sposobów wykorzystywania gier w edukacji STEAM-owej.

Pierwszy z nich to po prostu akt grania. W trakcie edukacji formalnej działanie to podejmowane jest przede wszystkim w celu kształcenia, nie wyklucza się jednak funkcji ludyczej czy wychowawczej.

Drugi to projektowanie gier, czyli wszelkie działania, które podejmuje się w początkowych etapach tworzenia gry. Jest to więc określenie celu rozgrywki, projektowanie scenariuszy, poziomów, kreowanie interakcji między graczami, obiektami a graczami i między samymi obiektami, oraz algorytmizacja działań występujących w grze.

Trzeci sposób to tworzenie i produkowanie gier – w literaturze określane jako *game development* czy *gamedev*. Często utożsamiany z drugim sposobem, ze względu na płynne przechodzenie jednego w drugi etap tworzenia gry. Jest to jednak wyjście

z części koncepcyjnej ku właściwemu programowaniu, tworzeniu grafik oraz dystrybucji czy upublicznianiu efektów.

Ostatni sposób to wykorzystywanie poszczególnych elementów gry w świecie rzeczywistym, jak wybrane mechaniki zdobywania osiągnięć, motywowania, techniki przydzielania zadań i inne. W edukacji najczęściej ten sposób funkcjonuje jako metoda gamifikacji czy grywalizacji.

Wymienione sposoby można traktować jako osobne jednostki, bądź łączyć ze sobą w spójną całość, z czego sam akt grania może być traktowany jako ewaluacja poprzednich etapów. W celach edukacyjnych rekomenduje się selekcjonować działania ze względu na czas ich przygotowań, trwania samego procesu i konieczności ujmowania za pomocą różnych mediów, które powinny być ze sobą spójne. Nie należy jednak oszacowywać poziomu trudności poszczególnych etapów przed przystąpieniem do nich. Tworzenie gry może być procesem łatwiejszym niż samo opracowywanie jej koncepcji, ze względu na ogólnodostępne na rynku edytory.

Mówiąc o możliwościach wykorzystywania gier komputerowych w edukacji STEAM, w pierwszym momencie nasuwają się te, które określa się jako technologiczne, powiązane z parametrami sprzętu, na którym się grę odtwarza. Uwzględniając jednak celowość podejmowanych działań, w procesie kształcenia wyróżnić można następujące możliwości:

- *edukacyjne* – zdobywanie wiedzy przez rozrywkę w edukacji formalnej (podczas zajęć szkolnych) i pozaformalnej (np. warsztaty Anatomia z Minecraftem Akademii Młodego Hakera w ramach wydarzenia Games for Impact 2018);
- *użytkowe* – w której główną rolę odgrywają gry poważne (ang. *serious*) (Becker 2021), wiedza i/lub umiejętności stanowią cel procesu, nie rozrywka. Są to np. symulacje, obecnie często wykonywane przy uwzględnieniu rzeczywistości poszerzonej (*augmented reality*) lub rozszerzonej (*virtual reality*);
- *motywacyjne* – tak jak w grze komputerowej, uczniowie w świecie rzeczywistym zbierają punkty, osiągnięcia, wchodzą na wyższy poziom, „wspinają się” po tablicy rankingowej;
- *rozrywkowe*, gdzie nabycie wiedzy z zakresu STEAM jest wypadkową innych działań w grze, np. zapoznanie się z różnicami w twardości materiałów skalnych podczas rozgrywki w grze survivalowej *Minecraft*, gdzie wykopujemy je wirtualnej kopalni.

Możliwości te pozornie utożsamić można z funkcjami, które gra mogłaby spełniać, jednak nie uwzględniłoby to ich powiązania ze sposobami wykorzystywania. Wspomniana motywacyjna możliwość podkreśla, że samo odzworowanie gry w rzeczywistości stymuluje do działania, a niekoniecznie wykorzystuje samą grę czy jej część. Podział ten pozwala na większą swobodę w ustalaniu i uargumentowaniu proponowanych działań edukacyjnych.

Przykłady gier wykorzystywanych w edukacji STEAM

Podczas analizy dostępnych na rynku gier cyfrowych, które można wykorzystać do edukacji STEAM-owej, a niekoniecznie można oznaczyć je bezpośrednio jako edukacyjne, da się dostrzec, że rozróżnieniu służy to, w jaki sposób manipuluje się obiektami w niej zawartymi. Wyszczególnia się więc pięć kategorii gier w edukacji STEAM.

Pierwsza kategoria to *niszczenie*, gdzie nauka odbywa się przez niszczenie obiektów w rozgrywce. Jest to na przykład gra pt. *Falling-sand*. Należy do klasycznego gatunku *sandbox* (piaskownica), w której możemy dowolnie wykorzystywać możliwości mechaniki gry. W swej prostocie służy wyjaśnianiu podstawowych zależności między różnymi rodzajami materiałów: woda rozpuszcza sól, sól roztopia lód, pokazuje łatwość niektórych materiałów.

Drugą kategorią jest *tworzenie*. Naukę w tej kategorii możemy przedstawić za pomocą tytułu *Little Alchemy*. To gra logiczna, w której poprzez podstawowe elementy natury: ogień, ziemia, woda, powietrze, przechodzimy do coraz bardziej skomplikowanych, łącząc np. glinę i ogień, by otrzymać cegłę. Do tej kategorii możemy zaliczyć wszelkie gry konstrukcyjne.

Trzecia kategoria pozwala na naukę przez *naprawianie* obiektów. *Assemble with Care* – gra, w której naprawiamy zepsute przedmioty. Oprócz zrozumienia funkcjonowania poszczególnych mechanik, dzieci zapoznają się z wypartą już przez nowsze rozwiązania technologią, jak np. kasety magnetofonowe. Są to gry, które wspomagają rozwój umiejętności rozwiązywania problemów, a także myślenia przyczynowo-skutkowego.

Czwarta kategoria stanowi ogólnie rozumianą *symulację*. Obecnie najpopularniejszą grą tego gatunku jest *Microsoft Flight Simulator 2020*. Wykorzystuje ona aktualne dane pozyskane z map drogowych, zdjęć satelitarnych i lotniczych, co czyni tę pozycję atrakcyjną dla odbiorców. Symulacje pozwalają w bezpieczny i kontrolowany sposób przedstawić zjawiska, a także na ich podstawie eksperymentować, co byłoby niewykonalne w świecie rzeczywistym.

Piąta kategoria – *inne*, najczęściej odnosi się do rozwiązywania problemu. Przykładem dla tej kategorii jest gra *Bridge constructor*, gdzie gracz jako architekt projektuje i buduje mosty, które muszą wytrzymać ruch samochodowy. Musi jednak liczyć się z ograniczonym budżetem, wagą pojazdów oraz prawami fizyki, co stanowi znaczne utrudnienie.

Zaproponowane przykłady z perspektywy manipulacji obiektami są sugestią, która pozwala na skuteczniejsze przedstawienie wybranych gier służących edukacji STEAM i jednocześnie ułatwiających określenie celu rozgrywki i potencjalnych możliwości wykorzystania. W literaturze dostępnych jest wiele klasyfikacji gier komputerowych w różnorodnych ujęciach, jednak nie wskazują one bezpośrednio na powiązanie

z obszarem STEAM, co może utrudniać poszukiwania gry adekwatnej do zamierzonego celu edukacyjnego.

Przeszkody w wykorzystywaniu gier komputerowych w edukacji STEAM

Niewystarczające kompetencje cyfrowe wśród nauczycieli to najczęściej pojawiająca się bariera w wykorzystywaniu nowoczesnych technologii w kształceniu. Jak wynika z raportu Polskiego Instytutu Ekonomicznego „Cyfrowe wyzwania stojące przed polską edukacją”, zaledwie 5% respondentów określiło swoje przygotowanie do prowadzenia zajęć w sposób zdalny jako bardzo dobre. Także uczniowie ze swojej perspektywy ocenili nauczycieli jako niewystarczająco przygotowanych. 26% oceniających określiło ich jako źle przygotowanych (Gajderowicz 2020).

Raport ten porusza również kwestie niedofinansowania placówek. Szkoły mają wybrakowane zaplecze techniczne, posiadają z reguły jedną pracownię komputerową, wyposażoną w wątpliwy pod względem parametrów sprzęt, wykorzystywaną tylko podczas zajęć informatycznych.

Jedną z przeszkód wynikających z uwarunkowań emocjonalnych jest technofobia, zarówno po stronie nauczyciela, jak i ucznia. Lęk towarzyszący temu zjawisku może wynikać zarówno z samego faktu użytkowania, jak i ze strachu przed popełnieniem błędu, który może skutkować zepsuciem, często drogiego, sprzętu (Szpunar 2006). Taka pomyłka w przypadku gier komputerowych może być też nieumyślnym wykasowaniem postępu w pracy czy zainstalowaniem niechcianego oprogramowania. Strachem może napawać także potencjalna możliwość niewykonania polecenia ze względu na brak umiejętności i odkrycie tego faktu przez rówieśników. Po stronie nauczyciela lęk będzie również wynikał z możliwości ekspozycji braku kompetencji cyfrowych, napotkania nowości czy przeszkód (Wuszt 2013).

Popularność gier w wirtualnej przestrzeni sprzyja motywacji młodych odbiorców do wybierania ścieżek kariery związanej z branżą gamingową. Społeczne postrzeganie drogi zawodowej w tym obszarze jest jednak często ograniczone do określenia jej jako chwilowej mody/hobby. Warto wspomnieć, że potencjał gospodarczy tej branży dostrzega rząd i finansuje jej rozwój poprzez program NCBiR „GameInn”, który tego roku ogłosił zwycięzców już czwartej edycji (<https://www.gov.pl/web/ncbr/rekordowa-liczba-wnioskow-w-gameinn>).

Wielokrotnie w anglojęzycznych publikacjach opisujących tzw. *Edutainment*, czyli zjawisko łączenia edukacji z rozrywką (*entertainment*) pada zwrot „*Chocolate-covered broccoli*” (Hopkins 2015) – jest to określenie dotyczące najczęściej programów edukacyjnych, które naśladują grę, jednak nie dostarczają rozrywki, a zachęcają

użytkowników do korzystania z nich właśnie ze względu na aspekt możliwej zabawy. To, że zautomatyzujemy przerzucanie wirtualnych kart pracy, nie sprawi, że będą one atrakcyjniejsze dla odbiorcy.

Gry komputerowe mogą powodować szereg chorób i schorzeń charakterystycznych dla tej aktywności, co stanowi poważną przeszkodę w ich edukacyjnym wykorzystywaniu. Oprócz typowych dolegliwości, jak bóle głowy, oczu, układu kostno-mięśniowego i zespołu cieśni nadgarstka (Popławska 2017), są jeszcze inne, nie rzadziej występujące. Choroba symulatorowa podczas gry pojawia się nie tylko w technologii AR czy VR (Piotrowska-Madej 2019), ale też i w zwykłych rozgrywkach zaprojektowanych w grafice 3D, które mogą powodować problemy z orientacją przestrzenną.

Pozostałe przeszkody mogą mieć różne źródła, może to być niechęć nauczyciela do innowacji, brak dostępu do odpowiednich materiałów, gier. Przeszkodą może być niewłaściwie zaprojektowana gra czy koncepcja pracy uniemożliwiająca spełnienie założonych celów. Poniżej przedstawiono kilka uniwersalnych rekomendacji działań przed rozpoczęciem używania gier do edukacji STEAM, które mogą wyeliminować przeszkody zależne od uczestników procesu.

Rekomendacje

Rozbudowany świat gier komputerowych może przytłoczyć i początkowo zniechęcić do eksploracji, jednak przy odrobinie chęci, w rzeczywistości może być przystępny, nie tylko dla tzw. cyfrowych tubylców. Na początku warto zapoznać się z dostępnymi na rynku produkcjami. Warto, aby nauczyciel porozmawiał z uczniami na temat ich zainteresowań w tym obszarze, jakie mają oczekiwania. Pomocne w tym aspekcie są różne serwisy internetowe z opisem gier, jak <https://www.gry-online.pl/> oraz platformy do ich dystrybucji, jak *Epic Games Store*, *Humble Choice* czy *Steam*. Znajdują się w nich zarówno kategorie i cele danych gier, jak i europejski system klasyfikacji PEGI, który służy wskazaniu grupy docelowej przez producenta produkcji.

Na etapie koncepcyjnym tworzenia gry należy zadbać, by była ona zgodna z przyjętym wcześniej modelem, zakładającym określone cele i fazy tworzenia. Bez gruntownego przemyślenia, produkt naszych działań może skutecznie zaburzyć proces kształcenia STEAM-owego. Jednym z opracowanych dydaktycznych schematów projektowania, który został dostosowany do gier edukacyjnych, jest model Macieja Słomczyńskiego. Poprzez przejście fazy telicznej, konstrukcji i ewaluacji, można dostosować i zweryfikować produkt zarówno pod względem grupy odbiorczej, jak i efektów działań (Słomczyński 2014).

Gry komputerowe nie powinny zastępować tradycyjnych metod kształcenia, ale stwarzać możliwości do pobudzania wszechstronnego rozwoju uczniów. Pozostawione uczniom do swobodnej eksploracji, mogą spowodować brak zaangażowania

w założone przez nauczyciela działania, brak koncentracji na celu ze względu na przeniesienie jej na sam fakt „grania na lekcji”, co Sławomir Wronka słusznie określa jako „zachłyśnięcie się” nowoczesną technologią (Wronka 2018).

Podsumowanie

W artykule wskazano liczne możliwości i sposoby kształcenia w obszarze STEAM. Podkreślono także pewne ograniczenia i przeszkody powodujące marginalne wykorzystywanie gier do edukacji STEAM, a nawet uniemożliwiające ich implementację w proces kształcenia. Przed nauczycielami chętnymi do wdrożenia proponowanych aktywności stoi wielkie wyzwanie organizacyjne, koncepcyjne i kompetencyjne, a nawet komunikacyjne, gdyż gry komputerowe w środowisku szkolnym mogą być niewłaściwie interpretowane. Dla obecnego pokolenia osób kształcących się gry komputerowe nie są innowacyjne, lecz stanowią element codzienności, najczęściej źródło rozrywki. By przezwyciężyć początkowe trudności, zaproponowano rekomendacje i przykłady, które są zaledwie uniwersalną wskazówką wśród zawilości wynikających z podjęcia się owego wyzwania. Sugeruje się potrzebę stworzenia odpowiedniego przewodnika z wyspecjalizowanym instruktazem, wytycznymi i scenariuszami zajęć, by w pełni wykorzystać potencjał gier komputerowych. Ukierunkowanie gier na edukację STEAM, z całym swoim „zapleczem” możliwości i utrudnień, pozwala na rozwój kompetencji przyszłości obu stron procesu kształcenia, co sprawia, że sukcesem jest nie tylko osiągnięcie zamierzonego celu działań, ale sam proces dochodzenia do niego.

Bibliografia

- Akerson V. L., Buck G. A. (red.). (2020). *Critical Questions in STEM Education. Contemporary Trends and Issues in Science Education*. DOI:10.1007/978-3-030-57646-2.
- Becker K. (2021). *What's the difference between gamification, serious games, educational games and game-based learning?* „Academia Letters”, Article 209. DOI: 10.20935/AL209.
- Bielecki M. (2015). *Przyjemne z pożytecznym? Badania nad wpływem gier komputerowych na procesy poznawcze*. „Wszechświat”, 1–3 (116), s. 26–30.
- Dębski M., Bigaj M. (red.). (2020). *Granie na ekranie. Młodzież w świecie gier cyfrowych*. Gdańsk: Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne
- Gajderowicz T., Jakubowski M. (2020). *Cyfrowe wyzwania stojące przed polską edukacją*. Warszawa: Polski Instytut Ekonomiczny.
- Hopkins I., Roberts D. (2015). „Chocolate-covered Broccoli”? *Games and the Teaching of Literature*. „Changing English”, 22(2), s. 222–236. DOI:10.1080/1358684x.2015.1022508
- <https://go.manpowergroup.com/game2work> (dostęp 02.11.2021).

- IV Edycja GameInn <https://www.gov.pl/web/ncbr/rekordowa-liczba-wnioskow-w-gameinn> (dostęp 02.11.2021).
- Krakowski Park Technologiczny (2020). *Raport Kondycja Polskiej Branży Gier* <https://www.kpt.krakow.pl/wp-content/uploads/2020/12/kpbg2020.pdf> (dostęp: 20.09.2021).
- Łojczyk A., Surdyk A. (2019). *Agresywne światy – agresja i samoocena a style gry graczy MMORPG*. „Homo Ludens”, 1 (12), s. 109–133.
- Newzoo (2021). *Global Games Market Report 2021*, <https://newzoo.com/insights/trend-reports/newzoo-global-games-market-report-2021-free-version/> (dostęp: 02.11.2021).
- Piotrowska-Madej K., Lewandowski P., Madej Ł. (2021). *AR i VR w edukacji i terapii dziecka z niepełnosprawnością intelektualną*. „Annales Universitatis Paedagogicae Cracoviensis Studia Paedagogica”, 12, s. 110–125. DOI 10.24917/22992103.12.9
- Plebańska M., (2018). *STEAM – edukacja przyszłości, Teorie i badania*, „Mazowiecki Kwartalnik Edukacyjny Meritum”, 4 (51), s. 2–7.
- Popławska A., Aniskievich T. (2017). *Wyzwania cyberprzestrzeni a wybrane kompetencje nauczycieli i uczniów*, „Rocznik Lubuski”, 43 (1), s. 245–258.
- Postman N. (2004). *Technopol. Triumf techniki nad kulturą*, tłum. Anna Tanalska-Dulęba. Warszawa: MUZA.
- Ślomyński, M. (2014). *Dydaktyczne aspekty projektowania gier*. „Homo Ludens”, 6 (1), s. 141–152. <http://old.ptbg.org.pl/dl/163/Maciej%20S%C5%81OMCZY%C5%83SKI%20-%20Dydaktyczne%20aspekty%20projektowania%20gier.pdf> (dostęp 02.11.2021).
- Szpunar M. (2006), *Technofobia versus technofilia – technologia i jej miejsce we współczesnym świecie*, [w:] *Problemy społeczne w grze politycznej*, red. J. Królikowska. Warszawa: Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego, s. 370–384.
- Wronka S. (2018), *Nowoczesne technologie w nauczaniu przedmiotów ścisłych*, [w:] *Kompetencje przyszłości*, red. S.M. Kwiatkowski. Warszawa: Fundacja Rozwoju Systemu Edukacji, Seria Naukowa, t. 3, s. 335–347.
- Wuszt K. (2013). *Kształcenie dorosłych użytkowników technologii informacyjnych*, [w:] *Człowiek w świecie Rzeczywistym i wirtualnym. Nowy wymiar zagrożeń w świecie realnym i wirtualnym*, red. A. Andrzejewicz, J. Bednarek, S. Ćmiel, Józefów: Wydawnictwo WSGE, s. 129-149.

ADRES DO KORESPONDENCJI

Emilia Mińkowska
Akademia Ignatianum w Krakowie
e-mail: 13769@student.ignatianum.edu.pl