https://doi.org/10.18778/8445-131-1.03

Dorota Hrycak-Krzyżanowska
Polski Uniwersytet na Obczyźnie w Londynie
https://orcid.org/0000-0002-2510-8961

SYNESTEZJA MCLUHANA A NAUCZANIE JĘZYKA POLSKIEGO. SZTUCZNA INTELIGENCJA I WIRTUALNE NARRACJE JAKO MOST MIĘDZY ZMYSŁAMI I EDUKACJĄ

Streszczenie
W obliczu dynamicznych przemian technologicznych oraz kulturowych współczesne nauczanie języka polskiego jako odziedziczonego stoi przed nowymi wyzwaniami i możliwościami. Coraz wyraźniej dostrzega się potrzebę wprowadzenia nowoczesnych metod, które nie tylko wspierają rozwój kompetencji językowych, lecz także angażują uczniów w sposób kreatywny i zindywidualizowany. Jedną z najbardziej obiecujących metod dydaktycznych jest *digital storytelling* – jest to technika oparta na tworzeniu narracji z wykorzystaniem multimediów, takich jak tekst, obraz, dźwięk i ruch. Przedstawiony w artykule projekt edukacyjny zrealizowany w liceum, w którym uczniowie pracowali z opowiadaniem *Profesor Andrews w Warszawie* autorstwa Olgi Tokarczuk, stanowi przykład twórczego połączenia literatury, narzędzi sztucznej inteligencji oraz wirtualnych przestrzeni edukacyjnych. Projekt ten został osadzony w kontekście teorii synestezji Marshalla McLuhana, zakładającej jednoczesne zaangażowanie różnych modalności zmysłowych, co umożliwia głębsze przyswajanie treści i rozwój refleksji kulturowej. Zastosowanie sztucznej inteligencji pozwoliło uczniom na personalizację treści, eksplorację języka w kontekście emocjonalnym i symbolicznym oraz budowanie własnych, cyfrowych opowieści. Jak podkreślają badaczki języków odziedziczonych, Kagan, Polinsky i Montrul, nowoczesne podejścia edukacyjne, które uwzględniają specyfikę kompetencji dziedziczonej, są kluczowe dla utrzymania i rozwoju języka dziedzictwa. Artykuł pokazuje, że integracja AI, narracji cyfrowych oraz literatury klasycznej otwiera nowe ścieżki dydaktyczne, które mogą znacząco wpłynąć na przyszłość nauczania języka polskiego jako odziedziczonego.
Słowa kluczowe: język odziedziczony, *digital storytelling*, sztuczna inteligencja, edukacja, synestezja, Marshall McLuhan, Olga Tokarczuk, przyszłość edukacji, nowe technologie

MCLUHAN'S SYNESTHESIA AND POLISH LANGUAGE EDUCATION: ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND VIRTUAL NARRATIVES AS A BRIDGE BETWEEN SENSORY EXPERIENCE AND LEARNING

Summary
In the face of dynamic technological and cultural changes, the teaching of Polish as a heritage language encounters new challenges and promising opportunities. There is an increasing need to implement modern pedagogical methods that not only develop linguistic competence but also engage students in creative, individualised ways. One such approach is digital storytelling, which integrates multimedia elements such as text, image, sound, and movement. This article presents a high school educational project in which students worked with Olga Tokarczuk's short story *Professor Andrews in Warsaw*, combining literature, artificial intelligence tools, and virtual learning environments. The project draws on Marshall McLuhan's theory of synesthesia, emphasizing multisensory engagement to support deeper understanding and cultural reflection. AI technologies enabled students to personalise content, explore language in emotional and symbolic contexts, and craft their own digital narratives. As noted by leading scholars in the field, Kagan, Polinsky, and Montrul, heritage language education must be adapted to the unique cognitive and linguistic profiles of heritage learners. This article argues that combining AI, digital storytelling, and classical literature opens new didactic pathways that may profoundly impact the future of Polish heritage language education.
Keywords: heritage language, Polish language education, digital storytelling, artificial intelligence, Marshall McLuhan, synesthesia, narrative learning, cultural identity, educational innovation, Olga Tokarczuk

1. Wstęp

Współczesna edukacja językowa znajduje się w przełomowym momencie. Dynamiczny rozwój technologii cyfrowych, w tym sztucznej inteligencji (AI), zmienia nie tylko narzędzia pracy nauczyciela, ale przede wszystkim sposób, w jaki uczniowie przyswajają wiedzę i doświadczają języka. Zmiana ta szczególnie dotyczy nauczania języków odziedziczonych, czyli tych, które uczniowie znają z domu rodzinnego, lecz nie używają ich w sposób pełny i funkcjonalny w życiu codziennym. W przypadku dzieci i młodzieży dorastających w warunkach dwujęzyczności i dwukulturowości, takich jak polscy uczniowie mieszkający w Wielkiej Brytanii, kontakt z językiem ojczystym często ogranicza się do

przestrzeni domowej, szkolnej lub okazjonalnej. Tradycyjne metody nauczania okazują się w tych warunkach niewystarczające – zarówno pod względem skuteczności, jak i atrakcyjności. Kluczowe znaczenie zyskują zatem innowacyjne, angażujące strategie dydaktyczne, które odpowiadają na potrzeby uczniów dorastających w cyfrowym świecie.

Celem niniejszego artykułu jest ukazanie potencjału integracji sztucznej inteligencji, teorii synestezji Marshalla McLuhana oraz narracji cyfrowej (*digital storytelling*) w nauczaniu języka polskiego jako odziedziczonego. Punktem wyjścia jest założenie, że skuteczna edukacja językowa wymaga nie tylko rozwoju kompetencji gramatycznych i leksykalnych, lecz także budowania emocjonalnej i zmysłowej więzi z językiem oraz doświadczeń, które aktywizują pamięć autobiograficzną, wyobraźnię i tożsamość kulturową ucznia. Inspiracją do badań była koncepcja synestezji mediów przedstawiona przez McLuhana[1] (1964), według której media nie tylko rozszerzają nasze zmysły, lecz także je integrują, tworząc nowe jakości poznawcze i emocjonalne. W środowisku edukacyjnym oznacza to możliwość angażowania ucznia w sposób wielozmysłowy – poprzez obraz, dźwięk, ruch i doświadczenie. Jednocześnie wykorzystanie AI – jako narzędzia wspierającego personalizację treści, generowanie narracji, ilustracji, dźwięku czy animacji – pozwala uczniom na tworzenie własnych, autorskich opowieści, które nie tylko uczą, ale i angażują emocjonalnie.

Artykuł opiera się na dwuletnim badaniu przeprowadzonym w Szkole Polskiej im. Orła Białego przy Ambasadzie RP w Londynie, zrealizowanym w ramach europejskiego projektu CAPHE (Communities and Artistic Participation in Hybrid Environment), współfinansowanego przez Komisję Europejską oraz UKRI (United Kingdom Research Institute), brytyjską agencję wspierającą badania naukowe i innowacje. Projekt CAPHE koncentruje się na wykorzystaniu sztuki i technologii hybrydowych w edukacji oraz partycypacji kulturowej, łącząc działania akademickie, artystyczne i społeczne w innowacyjnych środowiskach uczenia się. W jego ramach uczniowie pracowali m.in. z opowiadaniem *Profesor Andrews w Warszawie* autorstwa Olgi Tokarczuk, tworząc cyfrowe narracje z wykorzystaniem narzędzi generatywnej AI.

Badanie miało charakter autoetnograficzny i zostało osadzone w codziennej praktyce szkolnej, łącząc rolę nauczyciela i badacza. Zastosowano również wybrane metody badań jakościowych, takie jak: analiza artefaktów uczniowskich (narracji, ilustracji, animacji), półustrukturyzowane wywiady indywidualne i grupowe oraz dzienniki refleksji uczniów i nauczyciela. Takie

[1] M. McLuhan, *Understanding Media: The Extensions of Man*, McGraw-Hill 1964.

podejście pozwoliło uchwycić zarówno procesy twórcze, jak i emocjonalne oraz tożsamościowe aspekty pracy z językiem odziedziczonym. Studium przypadku pokazuje, jak immersyjne, narracyjne środowiska edukacyjne, oparte na połączeniu AI, literatury i teorii synestezji, mogą przyczynić się do wzrostu motywacji, kreatywności i samoświadomości językowej uczniów. W tym ujęciu język przestaje być wyłącznie narzędziem komunikacji – staje się doświadczanym światem, który można poczuć wszystkimi zmysłami.

2. Kontekst teoretyczny

2.1. Synestezja Marshalla McLuhana a edukacja językowa

Marshall McLuhan, kanadyjski badacz komunikacji i mediów, już w latach 60. XX w. wskazywał, że media nie są neutralnymi kanałami przekazu, lecz aktywnie kształtują percepcję, myślenie i relacje społeczne. W swojej kluczowej pracy *Understanding Media: The Extensions of Man*[2] McLuhan przedstawia koncepcję mediów jako „przedłużeń człowieka" – technologicznych narzędzi, które rozszerzają możliwości zmysłowe jednostki. W tym ujęciu radio przedłuża słuch, druk – wzrok, a komputer – system nerwowy.

Jednym z bardziej innowacyjnych pojęć w jego myśli jest synestezja mediów – zjawisko, w którym różne kanały zmysłowe przenikają się nawzajem, tworząc nowe doświadczenia percepcyjne i poznawcze. Jak zauważa Levinson[3], McLuhan widział w mediach elektronicznych powrót do przedpiśmiennej kultury oralnej, w której dominowało doświadczenie holistyczne, multisensoryczne i afektywne. Taki model percepcji doskonale współgra z koncepcją edukacji immersyjnej i wielozmysłowej, w której uczeń nie tylko „czyta" tekst, lecz także widzi, słyszy, odczuwa i przeżywa treści edukacyjne.

W kontekście edukacji językowej, teoria McLuhana może stanowić inspirację do tworzenia środowisk uczenia się, które aktywizują wszystkie zmysły. Jak twierdzą Cope i Kalantzis[4], nowoczesna pedagogika powinna zakładać *design of meaning*, projektowanie doświadczeń edukacyjnych z użyciem różnych modalności: tekstu, obrazu, dźwięku, ruchu i emocji. Tego rodzaju podejście, obecne

---

[2] Tamże.

[3] P. Levinson, *Digital McLuhan: A Guide to the Information Millennium*, Routledge 1999.

[4] B. Cope, M. Kalantzis, *E-Learning Ecologies: Principles for New Learning and Assessment*, Routledge 2017.

również w narracjach cyfrowych, sprzyja głębszemu rozumieniu i utrwalaniu języka. Zastosowanie teorii synestezji McLuhana we współczesnej dydaktyce, szczególnie w pracy z uczniami uczącymi się języka odziedziczonego, pozwala przywrócić językowi jego emocjonalny i kulturowy wymiar. W środowisku edukacyjnym wspieranym przez sztuczną inteligencję i technologie immersyjne, język staje się doświadczeniem, a nie tylko narzędziem, jak ujął to McLuhan: „the medium is the message"[5].

2.2. *Digital storytelling* jako metoda dydaktyczna

Współczesna dydaktyka językowa coraz częściej odchodzi od modelu transmisyjnego na rzecz podejść opartych na aktywności ucznia, jego autonomii oraz twórczym zaangażowaniu. Jedną z najciekawszych i najbardziej elastycznych metod jest *digital storytelling*, czyli opowiadanie historii z wykorzystaniem narzędzi cyfrowych – takich jak tekst, obraz, dźwięk, animacja czy wideo. Początki tej metody sięgają lat 90. XX w., a jej popularyzatorem był Joe Lambert i jego zespół z Center for Digital Storytelling w Berkeley. W ujęciu Lamberta[6], narracja cyfrowa to forma krótkiej, osobistej opowieści, w której użytkownik łączy głos, obrazy i muzykę, aby przekazać znaczenie. Jak zauważa Robin[7], *digital storytelling* może służyć nie tylko celom artystycznym, ale także edukacyjnym – rozwijając kompetencje językowe, refleksyjne, międzykulturowe i techniczne. Z pedagogicznego punktu widzenia narracja cyfrowa ma potencjał wielowymiarowy. Odwołuje się do założeń konstruktywizmu społecznego i teorii uczenia się przez działanie[8], aktywizuje różne style poznawcze i sprzyja głębokiemu przetwarzaniu treści. Według brunerowskiej teorii narracyjnej[9], opowiadanie historii stanowi fundamentalny sposób porządkowania doświadczenia, który pozwala uczniowi nie tylko zrozumieć świat, ale i siebie samego. W tym sensie *storytelling* staje się formą integracji języka, tożsamości i emocji.

W kontekście nauczania języków odziedziczonych, takich jak język polski jako odziedziczony, *digital storytelling* może pełnić funkcję mostu pomiędzy

---

[5] M. McLuhan, *Understanding Media …*, s. 7.

[6] J. Lambert, *Digital Storytelling: Capturing Lives, Creating Community*, Routledge 2013.

[7] B.R. Robin, *Digital storytelling: A powerful technology tool for the 21st century classroom*, „Theory Into Practice" 2008, t. 47(3), s. 220–228.

[8] J. Dewey, *Experience and Education*, Macmillan 1938.

[9] J. Bruner, *Acts of Meaning*, Harvard University Press 1990.

językiem a tożsamością kulturową. Jak wskazuje Cummins[10], narracje oparte na osobistych doświadczeniach wspierają budowanie pozytywnej tożsamości językowej u uczniów z mniejszości językowych, umożliwiając im ekspresję w języku dziedzictwa. Z kolei Hamilton *et al.*[11] zauważają, że narracje cyfrowe aktywizują pamięć autobiograficzną i zwiększają zaangażowanie emocjonalne uczniów – co ma kluczowe znaczenie w przypadku młodzieży polonijnej, której relacja z językiem często bywa osłabiona. W artykule Robin[12] wyróżnia też edukacyjne korzyści *digital storytellingu*, takie jak:

- rozwijanie kompetencji pisania i mówienia,
- krytyczne myślenie i planowanie narracji,
- rozwijanie umiejętności technologicznych i medialnych,
- wzmacnianie zaangażowania i motywacji uczniów.

W kontekście niniejszego badania narracja cyfrowa staje się nie tylko formą aktywnego przetwarzania tekstu literackiego, ale także środkiem indywidualnej ekspresji, który uczniowie mogą spersonalizować z pomocą sztucznej inteligencji. Użycie AI pozwala na generowanie tekstów, obrazów, dźwięków i animacji, dzięki czemu *digital storytelling* zyskuje charakter immersyjny i multisensoryczny, wpisując się w koncepcję synestezji edukacyjnej.

2.3. Język polski jako język odziedziczony – specyfika i potrzeby edukacyjne

Język odziedziczony (*heritage language*) to termin używany w odniesieniu do języka, którym posługiwano się w domu lub społeczności rodzinnej, lecz nie jest on dominującym językiem otoczenia społecznego danej osoby. W kontekście polskiej emigracji, język polski jako odziedziczony oznacza zazwyczaj język przekazywany dzieciom przez rodziców i dziadków w warunkach dwujęzycznego wychowania, lecz niekoniecznie rozwijany w instytucjonalnym systemie edukacji kraju zamieszkania. Jak podkreślają badaczki języków dziedziczonych, Maria Polinsky[13], Olga Kagan[14]

---

[10] J. Cummins, *Teaching for cross-language transfer in dual language education*, „Theory Into Practice" 2005, t. 44(1), s. 38–46.

[11] H.E. Hamilton, N. Giardina, E. Mendoza, *Digital Storytelling in Second and Foreign Language Teaching*, Routledge 2021.

[12] B.R. Robin, *Digital storytelling*…

[13] M. Polinsky, *Heritage Languages and Their Speakers*, Cambridge University Press 2018.

[14] O. Kagan, *In support of a proficiency-based definition of heritage language learners: The case of Russian*, „International Journal of Bilingual Education and Bilingualism" 2005, t. 8(2–3), s. 213–221.

i Silvina Montrul[15], osoby uczące się języka odziedziczonego często charakteryzują się asymetrią kompetencji językowych: dobrze rozumieją język i potrafią mówić w codziennych sytuacjach, ale mają trudności z czytaniem, pisaniem, znajomością gramatyki czy słownictwa specjalistycznego. Ponadto ich relacja z językiem bywa złożona emocjonalnie, związana z tożsamością, poczuciem przynależności, wstydu, dumy lub wyobcowania. W przypadku młodzieży polskiej mieszkającej w Wielkiej Brytanii istotnym wyzwaniem jest nie tylko utrzymanie kontaktu z językiem polskim, lecz także zbudowanie z nim emocjonalnej i kulturowej więzi. Uczniowie zwykle uczęszczają do polskich szkół sobotnich, gdzie nauczanie opiera się na ograniczonej liczbie godzin, programie zbliżonym do edukacji w Polsce i relatywnie tradycyjnych metodach. W efekcie mogą oni doświadczać niskiej motywacji, poczucia powtórzonego obowiązku edukacyjnego oraz rozdzielenia pomiędzy językiem a ich osobistym doświadczeniem kulturowym. Z tego powodu nauczanie języka odziedziczonego wymaga metod, które:

- są elastyczne i zindywidualizowane,
- pozwalają uczniom tworzyć osobiste znaczenia,
- angażują emocje, tożsamość i wyobraźnię,
- pozwalają uczniowi stać się autorem własnego języka.

W ostatnich latach coraz więcej badań wskazuje, że metody narracyjne – takie jak *digital storytelling*, projektowanie gier, praca z multimediami – wspierają rozwój języka odziedziczonego lepiej niż metody reprodukcyjne[16]. Szczególnie istotne jest umożliwienie uczniom tworzenia własnych narracji w języku odziedziczonym, co wspiera zarówno rozwój językowy, jak i poczucie przynależności kulturowej.

2.4. Sztuczna inteligencja jako partner w edukacji językowej

Współczesna edukacja językowa coraz częściej korzysta z narzędzi opartych na sztucznej inteligencji (AI), które wspierają personalizację procesu nauczania, interaktywność oraz rozwój kompetencji językowych i kulturowych uczniów. W kontekście języka odziedziczonego AI może odgrywać rolę cyfrowego

---

[15] S. Montrul, *The Acquisition of Heritage Languages*, Cambridge University Press 2016.

[16] K.A. King, J. Ennser-Kananen, *Heritage language education: A new field emerging*, „International Journal of Bilingual Education and Bilingualism" 2014, t. 17(5), s. 497–500; M. Carreira, O. Kagan, *The results of the national heritage language survey: Implications for teaching, curriculum design, and professional development*, „Foreign Language Annals" 2011, t. 44(1), s. 40–64.

partnera edukacyjnego, który umożliwia uczniowi eksplorację języka w sposób kreatywny, bezpieczny i dostosowany do jego indywidualnych potrzeb. Jednym z głównych obszarów wykorzystania AI w edukacji jest generowanie treści – od tekstów literackich, przez ilustracje i obrazy dźwiękowe, aż po interaktywne dialogi symulujące rozmowę. Modele językowe, takie jak ChatGPT, Claude czy Gemini, potrafią odpowiadać na pytania uczniów, wyjaśniać zasady gramatyczne, pomagać w redakcji tekstów czy nawet prowadzić symulowane rozmowy w języku polskim. Dzięki temu uczniowie mogą ćwiczyć różne formy wypowiedzi w sposób zbliżony do naturalnej komunikacji. W badaniu przeprowadzonym w ramach projektu CAPHE uczniowie wykorzystywali narzędzia generatywne do:

- tworzenia własnych opowiadań inspirowanych tekstem Tokarczuk,
- generowania ilustracji w stylu surrealistycznym (np. MidJourney, DALL·E),
- komponowania podkładów dźwiękowych i nastroju narracji (np. Soundraw, Boomy),
- symulowania wywiadów z bohaterami literackimi (np. za pomocą AI chatów).

Zastosowanie AI w takim ujęciu nie polega jedynie na technicznej automatyzacji zadań, ale staje się rozszerzeniem kreatywności ucznia. Uczą się oni nie tylko języka, ale również refleksji nad stylem, emocją, symboliką i intencją przekazu. Tym samym wzrasta sprawczość ucznia, który przejmuje kontrolę nad formą i treścią wypowiedzi, pełniąc funkcję zarówno autora, jak i twórcy komunikatu. Z perspektywy teorii synestezji Marshalla McLuhana, AI wpisuje się w model mediów jako przedłużenia zmysłów. Możliwość generowania narracji, obrazów i dźwięków w jednym procesie edukacyjnym pozwala na jednoczesne zaangażowanie różnych modalności poznawczych, co sprzyja głębszemu przyswajaniu języka i kultury. Jak zauważa McLuhan[17], media, które integrują różne zmysły, tworzą immersyjne środowiska poznawcze, zbliżone do rytuału, sztuki i emocjonalnego doświadczenia. Tym samym sztuczna inteligencja nie tylko wspiera naukę języka polskiego, ale też umożliwia doświadczenie języka jako zmysłowej i tożsamościowej przestrzeni – szczególnie istotnej w edukacji uczniów uczących się języka odziedziczonego.

[17] M. McLuhan, *Understanding Media* …

3. Kontekst edukacyjny i metodologia badawcza

3.1. Kontekst instytucjonalny i projektowy

Badanie zostało przeprowadzone w Szkole Polskiej im. Orła Białego przy Ambasadzie RP w Londynie w latach 2023–2025 w ramach projektu badawczo-edukacyjnego CAPHE – Communities and Artistic Participation in Hybrid Environment, współfinansowanego przez Komisję Europejską oraz UK Research and Innovation (UKRI) – brytyjską agencję wspierającą innowacyjne badania i rozwój. Projekt łączył działania edukacyjne, artystyczne i społeczne, promując wykorzystanie technologii hybrydowych oraz sztuki w kontekście nauczania języków, integracji kulturowej i rozwoju partycypacyjnych metod edukacyjnych. Przez partycypacyjne metody edukacyjne rozumie się podejścia dydaktyczne, które zakładają aktywne uczestnictwo uczniów w procesie nauki – nie tylko jako odbiorców wiedzy, lecz także jako jej współtwórców[18]. W centrum tego modelu znajduje się uczeń jako podmiot mający wpływ na kształt treści, formy i przebiegu nauki. Metody te wspierają rozwój autonomii, kreatywności i refleksji oraz wzmacniają poczucie sprawczości[19]. Jednocześnie projekt zakładał zastosowanie immersyjnych środowisk edukacyjnych, które definiowane są jako takie, w których uczniowie zanurzają się w doświadczenie uczenia się całym sobą – angażując równocześnie wiele zmysłów, emocji oraz funkcji poznawczych. Immersja edukacyjna sprzyja głębszemu przetwarzaniu treści, rozwijaniu empatii i budowaniu silniejszego związku z materiałem dydaktycznym[20]. W praktyce edukacyjnej może przyjmować formę pracy z narracją, wirtualną lub rozszerzoną rzeczywistością, sztuką, dramatem czy grą symulacyjną, czyli sytuacjami, w których uczeń nie tylko „uczy się o czymś", ale wręcz „w tym uczestniczy". W projekcie wzięli udział uczniowie liceum uczęszczający do szkoły sobotniej, którzy uczyli się języka polskiego jako języka odziedziczonego. W ramach zajęć pracowali z opowiadaniem *Profesor Andrews w Warszawie* autorstwa Olgi Tokarczuk (1998), analizując je, interpretując i przekształcając w nowe formy cyfrowej narracji z użyciem narzędzi generatywnej AI.

---

[18] P. Freire, *Pedagogy of the Oppressed*, Herder & Herder 1970; J. Dewey, *Experience and…*

[19] A. Cook-Sather, *Authorizing students' perspectives: Toward trust, dialogue, and change in education*, „Educational Researcher" 2002, t. 31(4), s. 3–14.

[20] C. Dede, *Immersive interfaces for engagement and learning*, „Science" 2009, t. 323(5910), s. 66–69; C. Fowler, *Virtual reality and learning: Where is the pedagogy?*, „British Journal of Educational Technology" 2015, t. 46(2), s. 412–422.

3.2. Założenia metodologiczne

Badanie miało charakter autoetnograficzny – autorka łączyła rolę nauczyciela i badacza (*teacher-researcher*), dokumentując przebieg zajęć, reakcje uczniów, własne refleksje oraz efekty pracy uczniowskiej. Autoetnografia została tu zastosowana jako metoda osadzona w praktyce edukacyjnej, pozwalająca na głęboką analizę procesów uczenia się i nauczania, ze szczególnym uwzględnieniem relacji między językiem, technologią i tożsamością kulturową.

Dodatkowo, w badaniu wykorzystano metody jakościowe, aby pogłębić analizę i umożliwić triangulację danych. Zastosowano:

- analizę artefaktów uczniowskich (cyfrowych narracji, ilustracji, animacji, poezji),
- półustrukturyzowane wywiady indywidualne i grupowe z uczniami,
- dzienniki refleksji uczniów i nauczyciela.

Wszystkie dane były analizowane jakościowo, z zastosowaniem kategorii wyłaniających się z materiału empirycznego (podejście indukcyjne), przy jednoczesnym odwołaniu do kluczowych pojęć teoretycznych: synestezji (McLuhan), agencji ucznia, dziedzictwa językowego oraz immersji edukacyjnej. Przez agencję ucznia rozumie się jego zdolność do aktywnego współtworzenia procesu edukacyjnego, wyrażania własnych myśli, emocji i tożsamości poprzez działania twórcze. W tym ujęciu uczeń nie jest jedynie odbiorcą wiedzy, lecz staje się sprawczym uczestnikiem i współautorem treści dydaktycznych – podejmując decyzje dotyczące formy, języka, narracji czy środków wyrazu. Taka rola sprzyja budowaniu większego zaangażowania, autonomii i refleksyjności w nauce języka odziedziczonego.

3.3. Cele badania i pytania badawcze

Celem badania było zrozumienie, w jaki sposób integracja AI, digital storytellingu i teorii synestezji może wspierać edukację językową w środowisku uczniów uczących się języka polskiego jako odziedziczonego.

Postawiono następujące pytania badawcze:

- W jaki sposób zastosowanie sztucznej inteligencji i narracji cyfrowej wpływa na zaangażowanie uczniów w proces nauki języka odziedziczonego?
- Jakie zmiany zachodzą w postrzeganiu języka, kultury i tożsamości uczniów w wyniku pracy w środowisku immersyjnym?
- Jak teoria synestezji McLuhana może pomóc w analizie edukacyjnych doświadczeń uczniów pracujących z multimodalnymi narzędziami?

- W jaki sposób nauczyciel jako badacz może dokumentować i wspierać rozwój językowy uczniów w hybrydowym, wielozmysłowym środowisku edukacyjnym?

4. Realizacja projektu edukacyjnego

4.1. Kontekst edukacyjny i uczestnicy

Badanie zostało przeprowadzone w Szkole Polskiej im. Orła Białego przy Ambasadzie RP w Londynie, w klasach II i III liceum, w ramach zajęć z języka polskiego jako odziedziczonego. Projekt objął łącznie 37 uczniów: 17 uczęszczających do klasy III oraz 20 uczniów z klasy II. Były to osoby w wieku od 16 do 18 lat, posiadające wcześniejsze doświadczenia w nauce języka polskiego oraz zdany egzamin GCSE z tego przedmiotu. GCSE (General Certificate of Secondary Education) to egzamin kończący obowiązkowy etap edukacji średniej w Wielkiej Brytanii, zdawany zazwyczaj w wieku 15–16 lat. W przypadku języka polskiego, egzamin ten ocenia umiejętności w zakresie czytania, pisania i rozumienia ze słuchu, a jego pozytywne zaliczenie potwierdza znajomość języka na poziomie co najmniej B1 według Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego (CEFR). Na podstawie obserwacji językowych oraz wyników egzaminacyjnych poziom biegłości językowej uczniów biorących udział w projekcie można określić jako mieszczący się w przedziale B1–B2. Uczniowie wychowywali się w środowisku anglojęzycznym i większość z nich miała ograniczony kontakt z językiem polskim poza szkołą – ograniczony głównie do środowiska domowego lub okazjonalnych sytuacji komunikacyjnych. Ich doświadczenie językowe wpisuje się w definicję języka odziedziczonego (*heritage language*), w której język przodków przyswajany jest we wczesnym dzieciństwie, lecz z czasem staje się językiem drugorzędnym pod względem użycia i biegłości[21]. Projekt edukacyjny zrealizowano w każdej z klas podczas ośmiu spotkań dydaktycznych, z których każde trwało trzy godziny lekcyjne po 45 minut (łącznie 24 jednostki lekcyjne). Zajęcia odbywały się w trybie cotygodniowym i zostały rozłożone na okres dwóch miesięcy. Podczas tych spotkań uczniowie uczestniczyli w cyklu działań dydaktycznych obejmujących analizę literacką, pracę z narzędziami sztucznej inteligencji, tworzenie cyfrowych narracji oraz refleksję nad językiem i tożsamością. Zajęcia odbywały się w języku polskim.

[21] S. Montrul, *The Acquisition…*; M. Polinsky, *Heritage Languages…*

4.2. Charakterystyka projektu edukacyjnego

Projekt edukacyjny realizowany w ramach zajęć z języka polskiego jako odziedziczonego oparty był na integracji literatury pięknej, narracji cyfrowej (*digital storytelling*) oraz narzędzi sztucznej inteligencji. Punktem wyjścia była analiza opowiadania *Profesor Andrews w Warszawie* (1998) autorstwa Olgi Tokarczuk, które porusza temat inności, wyobcowania oraz zderzenia kultur i mentalności. Tekst ten okazał się szczególnie inspirujący w kontekście tożsamości młodych Polaków dorastających poza granicami kraju – ich odczucia zagubienia językowego i kulturowego odzwierciedlały się w losach głównego bohatera, angielskiego profesora zagubionego w realiach Warszawy lat 80. XX w. Praca z tekstem była wieloetapowa i obejmowała:

- analizę tematyczną i symboliczną opowiadania,
- tworzenie map myśli i osi czasu,
- dyskusje nad rolą języka, milczenia, pamięci i tożsamości,
- opracowywanie scenariuszy alternatywnych zakończeń lub rozwinięć fabularnych.

Następnie uczniowie przechodzili do fazy twórczej, w której tworzyli własne narracje cyfrowe – inspirowane tekstem Tokarczuk, ale osadzone w ich własnym doświadczeniu językowym i kulturowym. W realizacji projektu wykorzystano narzędzia sztucznej inteligencji:

- ChatGPT (do generowania tekstów, symulowania dialogów i opowiadania historii),
- DALL·E / Bing Image Creator (do tworzenia ilustracji i grafik inspirowanych scenami literackimi),
- AI generatory muzyki (np. Mubert, Soundraw) – do komponowania podkładów dźwiękowych,
- Canva / Clipchamp – do montażu materiałów w formie cyfrowych opowieści.

Uczniowie, pracując indywidualnie lub w parach, tworzyli multimedialne narracje łączące tekst, obraz, dźwięk i emocje. Ich prace odzwierciedlały zarówno refleksję nad językiem i tożsamością, jak i kreatywne podejście do literatury i nowych technologii. Proces twórczy był okazją do eksplorowania języka polskiego nie jako jedynie systemu reguł, lecz jako świata zmysłowego, emocjonalnego i symbolicznego – co bezpośrednio odwołuje się do koncepcji synestezji mediów Marshalla McLuhana. W ramach projektu CAPHE przeprowadziłam badania wśród uczniów uczących się języka polskiego jako odziedziczonego. Projekt ten został osadzony w szerszym kontekście badawczo-edukacyjnym i stanowi część międzynarodowego przedsięwzięcia, którego celem

jest promowanie innowacyjnych form uczenia się poprzez sztukę, technologię i aktywność w przestrzeni społecznej, a także rozwijanie kulturowej partycypacji oraz świadomości językowej w środowiskach wielojęzycznych i wielokulturowych. Zwieńczeniem działań edukacyjnych była publikacja prac uczniów w formie wirtualnej galerii Spatial, udostępnionej społeczności szkolnej oraz partnerom międzynarodowym zaangażowanym w projekt. Galeria ta pełniła nie tylko funkcję ekspozycyjną, ale również edukacyjną – umożliwiając innym uczniom, nauczycielom i badaczom zapoznanie się z twórczością młodzieży, ich interpretacjami tekstu literackiego oraz sposobem wykorzystania sztucznej inteligencji w procesie dydaktycznym.

5. Analiza danych

5.1. Metodologia analizy

Wszystkie dane zgromadzone w trakcie realizacji projektu – w tym narracje cyfrowe uczniów, ilustracje, nagrania dźwiękowe, dzienniki refleksyjne oraz transkrypcje wywiadów – zostały poddane analizie jakościowej. Zastosowano podejście indukcyjne, polegające na wyłanianiu kategorii z materiału empirycznego, bez narzucania z góry ustalonego schematu interpretacyjnego. Analiza miała na celu uchwycenie sposobów, w jakie uczniowie doświadczali języka, tożsamości oraz technologii w procesie edukacyjnym. Jednocześnie proces interpretacyjny odnosił się do kluczowych pojęć teoretycznych wyznaczających ramy badania:

- synestezja mediów[22] – rozumiana jako integracja różnych zmysłów i mediów w procesie uczenia się,
- agencja ucznia – rozumiana jako sprawczość w kształtowaniu własnych ścieżek edukacyjnych oraz współtworzeniu znaczeń[23],
- dziedzictwo językowe – jako pojęcie odnoszące się do społeczno-kulturowego i emocjonalnego wymiaru języka odziedziczonego[24],
- immersja edukacyjna – czyli zanurzenie w środowisku nauczania angażującym wielozmysłowo i emocjonalnie.

[22] M. McLuhan, *Understanding Media* …

[23] G.J.J. Biesta, *The Beautiful Risk of Education*, Paradigm Publishers 2013.

[24] M. Polinsky, *Heritage Languages* … ; S. Montrul, *The Acquisition* …

5.2. Kategorie analityczne

W wyniku analizy materiału empirycznego wyłoniły się trzy główne kategorie tematyczne:

- Język jako doświadczenie zmysłowe. Uczniowie wielokrotnie opisywali język nie jako „materiał szkolny", lecz jako przestrzeń odczuwalną: „język, który widzę", „język, który słyszę w głowie, ale nie zawsze wypowiadam", „język, którego smak pamiętam z dzieciństwa". Ich narracje wykorzystywały metafory sensoryczne i emocjonalne.
- Technologia jako narzędzie ekspresji i tożsamości. AI i narzędzia cyfrowe nie były traktowane przez uczniów jedynie jako pomoc dydaktyczna, lecz jako środki umożliwiające wyrażenie siebie. Wykorzystywali generowane obrazy i dźwięki do wizualizacji wspomnień, snów, skojarzeń. Technologie te pomagały im również przezwyciężać barierę wstydu lub lęku przed mówieniem po polsku.
- Narracja jako most kulturowy i emocjonalny. Opowiadanie historii własnym głosem, w języku polskim, z użyciem osobistych skojarzeń i form wizualnych, pozwalało uczniom nie tylko lepiej rozumieć tekst Tokarczuk, lecz także reintegrować własną tożsamość kulturową.

Proces ten można określić jako terapeutyczny i wspólnotowy, ponieważ integrował działania językowe z emocjonalnym wyrażeniem siebie oraz wspierał budowanie relacji i tożsamości kulturowej w grupie.

6. Wyniki badania i interpretacja doświadczeń uczniów

6.1. Tworzenie narracji cyfrowych z AI jako forma synestezji edukacyjnej

W procesie tworzenia cyfrowych narracji uczniowie mieli możliwość integrowania różnych form ekspresji – języka pisanego, obrazu, dźwięku i rytmu, co odpowiada idei synestezji edukacyjnej w ujęciu Marshalla McLuhana. W jego rozumieniu media nie tylko rozszerzają nasze zmysły, lecz także łączą je w nowe jakości poznawcze[25]. Praca z tekstem literackim (*Profesor Andrews w Warszawie* Olgi Tokarczuk), wsparta narzędziami sztucznej inteligencji (np. generatory obrazów, AI do komponowania muzyki, asystenci tekstowi), pozwalała uczniom na stworzenie osobistej, multimedialnej interpretacji utworu – przetwarzanej

[25] M. McLuhan, *Understanding Media*…

i przeżywanej wielozmysłowo. Uczniowie ilustrowali poszczególne sceny opowiadania, tworzyli animowane opisy postaci, pisali haiku inspirowane fragmentami tekstu, a także generowali własne podkłady dźwiękowe (np. do opisu miasta, podróży pociągiem, spotkania z bohaterem). Te działania nie tylko rozwijały ich kompetencje językowe, ale także ułatwiały im wejście w emocjonalny i symboliczny świat przedstawiony w opowiadaniu. Na tym etapie pracy szczególne znaczenie miała możliwość personalizacji – uczniowie sami decydowali, które wątki chcą rozwijać, jaki styl wizualny najlepiej oddaje ich wizję oraz jakim głosem „mówi" ich postać. Dzięki temu powstały narracje o dużej różnorodności formalnej i treściowej, a uczniowie przejęli rolę aktywnych twórców (a nie tylko odbiorców) materiałów edukacyjnych.

W refleksjach uczniowskich pojawiały się opisy doświadczeń zmysłowych:

- „Ten obrazek wyglądał tak, jak ja to widziałem w głowie";
- „Wymyśliłam zapach i kolor Warszawy tamtego czasu";
- „Dźwięk deszczu i stukot pociągu były jak rytm do pisania haiku".

W tym kontekście szczególne miejsce zajmuje galeria VR „Polonijne Impresje", w której zaprezentowano wybrane narracje. Synestetyczne wrażenia w tej przestrzeni były wyraźnie odczuwalne:

- Doświadczenia wizualne, ponieważ obrazy otaczały odbiorców, tworząc iluzję uczestnictwa w przestrzeni literackiej;
- Wzrok i przestrzeń, gdy uczniowie mogli dosłownie 'wejść' w narrację, poruszając się i rozglądając w wirtualnym środowisku stworzonym w aplikacji Spatial, co potęgowało wrażenie obecności oraz sprzyjało głębszemu zaangażowaniu w treści edukacyjne;
- Wzrok i dźwięk, gdy ilustracje były zsynchronizowane z dźwiękami generowanymi przez AI (np. muzyka, odgłosy miasta);
- Emocje i zmysły, gdyż immersja pogłębiała zaangażowanie i pozwalała uczniom poczuć związek z językiem jako żywym doświadczeniem.

6.2. Wpływ immersji i narracji na tożsamość i motywację uczniów

Immersyjne środowiska narracyjne, stworzone z wykorzystaniem AI, VR oraz literatury, nie tylko wspierały rozwój językowy uczniów, lecz także stały się przestrzenią refleksji nad własną tożsamością i emocjonalnym stosunkiem do języka polskiego. Proces tworzenia cyfrowych opowieści, które były jednocześnie osobiste i osadzone w kulturze polskiej, pozwolił uczniom lepiej zrozumieć siebie – jako osoby dwujęzyczne i dwukulturowe. Uczniowie podejmowali tematy związane z pamięcią, domem, migracją, tęsknotą czy poczuciem „pomiędzy" językami. W wielu narracjach pojawiały się nawiązania do ich

własnych doświadczeń życia na styku kultur. Cytaty z wypowiedzi uczniów (z dzienników i wywiadów):

Eliza:
To było dla mnie dziwne, bo nigdy nie mówiłam na forum grupy szkolnej po polsku o tym, co czuję. A tu musiałam. I nagle polski był mi potrzebny do czegoś ważnego.

Piotr:
Nigdy nie czytałem Tokarczuk, ale ta historia mnie wciągnęła. Poczułem się, jakbym znał profesora Andrews. Chciałem mu opowiedzieć, co ja bym zobaczył w Warszawie.

Oliwier:
Ten projekt był trochę jak pisanie o sobie, ale bez stresu, bo w świecie wyobrażonym.

Adam:
Myślę, że przez to zadanie zrozumiałem, że polski nie jest tylko do szkoły. Jest to też mój język.

Warto zaznaczyć, że dla części uczniów było to pierwsze doświadczenie, w którym mogli w pełni wykorzystać język polski jako narzędzie osobistej ekspresji – nie tylko w celach użytkowych (egzamin, zadanie), lecz także emocjonalnych i artystycznych. To doświadczenie przyczyniło się do wzrostu motywacji do dalszej nauki języka oraz poczucia dumy z bycia osobą dwujęzyczną. Obserwacje nauczycielki (autoetnograficzne notatki) wskazują również na zmianę postawy uczniów: wzrost zaangażowania, gotowość do podejmowania trudniejszych zadań, otwartość na pracę w języku polskim. Narracje stawały się „bezpieczną przestrzenią" do wyrażania emocji i eksperymentowania z językiem – bez oceniania, w rytmie indywidualnego rozwoju.

6.3. Przykład pracy uczniów: animowana narracja inspirowana opowiadaniem *Profesor Andrews w Warszawie*

Jedna z grup uczniów II klasy liceum przygotowała animowaną opowieść, w której postać profesora Andrews staje się pretekstem do refleksji nad własną tożsamością, obcością i procesem akulturacji. Wideo łączyło elementy wizualne (postaci, prosta animacja), tekst narracji oraz podkład muzyczny wygenerowany za pomocą narzędzi AI. Uczniowie posługiwali się językiem polskim na poziomie zbliżonym do B2, z niewielkimi błędami gramatycznymi. Zwraca uwagę świadome użycie metafory („czuję się jak profesor na przystanku, czekający, aż ktoś zapyta mnie o drogę") oraz wyrażeń nacechowanych

emocjonalnie. Tekst był autorski, tworzony we współpracy z narzędziem AI (ChatGPT), które pomagało uczniom rozwijać wypowiedzi i dobierać słownictwo. Uczniowie zdecydowali się na minimalistyczną formę graficzną, łącząc własne szkice z ilustracjami wygenerowanymi przy użyciu narzędzia MidJourney. Obrazy były tworzone na podstawie opisów scen z opowiadania Tokarczuk, a następnie dopasowywane stylistycznie do powstającej narracji. Styl wizualny przypominał estetykę nowoczesnego komiksu – z wyraźnym podziałem scen, symbolicznym językiem obrazu i mocnymi kontrastami. Kluczowe momenty – takie jak samotność profesora, pojawienie się tramwaju czy dialog z przechodniem – zostały podkreślone poprzez operowanie światłem i perspektywą. Połączenie elementów graficznych wykonanych ręcznie z ilustracjami generowanymi przez AI umożliwiło uczniom wizualne wyrażenie emocji oraz pogłębienie interpretacji tekstu literackiego. Tło muzyczne, stworzone w aplikacji AI Soundraw, miało charakter melancholijny i narracyjny – budowało napięcie i wzmacniało emocjonalny odbiór przekazu. Stworzona przez uczniów narracja stanowiła metaforyczną próbę odpowiedzi na pytanie: „Kim jestem w języku polskim?". Poprzez utożsamienie się z postacią profesora – cudzoziemca zagubionego w polskiej rzeczywistości – młodzież wyrażała własne doświadczenia inności, trudności w poruszaniu się między językami, ale też pragnienie zrozumienia i zakorzenienia. Połączenie obrazu, dźwięku i tekstu pozwalało uczniom doświadczyć języka w sposób zmysłowy, a immersja w narracji sprzyjała identyfikacji emocjonalnej z bohaterem oraz pogłębiała proces zapamiętywania i refleksji kulturowej.

6.4. Refleksja nauczycielki badaczki i synestetyczne doświadczenia uczniów, w formie zwięzłego podsumowania doświadczenia uczniów w VR

Wirtualna galeria prac uczniów – „Polonijne Impresje" – okazała się nie tylko przestrzenią prezentacji rezultatów, lecz również wyjątkowym środowiskiem doświadczenia edukacyjnego. Uczniowie opisywali swoje przeżycia jako silnie zmysłowe, angażujące i emocjonalne. Doświadczali narracji nie tylko poznawczo, lecz również fizycznie i emocjonalnie:

- Doświadczenia wizualne, obrazy, otaczały odbiorcę ze wszystkich stron, tworząc iluzję bezpośredniego uczestnictwa w prezentowanej przestrzeni.
- Wzrok i przestrzeń, odczuwanie wielkości, kształtu i układu przestrzennego możliwe były dzięki ruchowi ciała, chodzeniu, rozglądaniu się, co nadawało doświadczeniu fizyczny wymiar.

- Wzrok i dźwięk, gdy obrazy wizualne były ściśle zsynchronizowane z muzyką, nagraniami głosowymi i dźwiękami tła, co wzmacniało immersję.
- Emocje i zmysły, gdyż dzięki immersji w środowisku VR uczniowie skupiali uwagę w sposób intensywny i trwały, co sprzyjało refleksji, pogłębionemu przetwarzaniu treści oraz emocjonalnemu zaangażowaniu.

Tego typu wielozmysłowe doświadczenia są zgodne z koncepcją synestezji McLuhana, w której edukacja przestaje być jednostronnym przekazem, a staje się *pełnym zanurzeniem w komunikacyjnej przestrzeni* – łączącej słowo, obraz, dźwięk i ruch.

7. Wnioski i implikacje edukacyjne

Przeprowadzone badanie wskazuje, że integracja sztucznej inteligencji, narracji cyfrowej oraz teorii synestezji Marshalla McLuhana może znacząco wzbogacić proces nauczania języka polskiego jako odziedziczonego. Multimodalne środowisko edukacyjne, oparte na zmysłowym i emocjonalnym doświadczeniu języka, pozwoliło uczniom nie tylko rozwinąć kompetencje językowe, lecz także wzmocnić poczucie tożsamości oraz motywację do nauki. Uczniowie, tworząc własne cyfrowe opowieści z pomocą AI, doświadczyli języka polskiego jako narzędzia osobistej ekspresji, a nie jedynie przedmiotu szkolnego. Szczególnie istotna okazała się możliwość personalizacji narracji, angażowania różnych zmysłów i twórczego przetwarzania treści literackich, co sprzyjało głębszemu przyswajaniu wiedzy i budowaniu więzi z językiem. Obecność literatury wysokiej, reprezentowanej przez opowiadanie Tokarczuk, dała uczniom możliwość zetknięcia się z uniwersalnymi tematami i symboliką kulturową, a praca z AI zniwelowała barierę językową, umożliwiając swobodne eksplorowanie treści. Z perspektywy dydaktycznej, badanie potwierdza zasadność stosowania metod immersyjnych i narracyjnych w pracy z uczniami uczącymi się języka odziedziczonego. Włączenie AI nie tylko wspiera rozwój kompetencji technologicznych, ale też buduje poczucie sprawczości uczniów – pozwala im stać się autorami, projektantami i uczestnikami procesu edukacyjnego. Ograniczeniem badania była liczebność grupy oraz ramy czasowe zajęć, które nie pozwalały na pogłębioną pracę nad każdym aspektem narracji. W przyszłości warto rozszerzyć projekt o:

- analizę porównawczą z inną grupą uczniów,
- pracę z innymi tekstami literackimi (np. reportażem, dramatem),
- eksplorację zastosowania AI w edukacji międzykulturowej i wielojęzycznej.

Uzyskane wyniki mogą być punktem wyjścia do dalszych badań nad wykorzystaniem technologii immersyjnych, sztucznej inteligencji oraz teorii komunikacyjnych w dydaktyce języków odziedziczonych. Proponowane podejście wpisuje się w szerszy paradygmat edukacji humanistycznej, w której technologia nie zastępuje relacji, lecz służy pogłębianiu refleksji, emocji i poczucia przynależności.

Bibliografia

Biesta G.J.J., *The Beautiful Risk of Education*, Paradigm Publishers, Boulder 2013.

Bruner J., *Acts of Meaning*, Harvard University Press 1990.

Carreira M., Kagan O., *The results of the national heritage language survey: Implications for teaching, curriculum design, and professional development*, „Foreign Language Annals" 2011, t. 44(1), s. 40–64.

Cook-Sather A., *Authorizing students' perspectives: Toward trust, dialogue, and change in education*, „Educational Researcher" 2002, t. 31(4), s. 3–14.

Cope B., Kalantzis M., *E-Learning Ecologies: Principles for New Learning and Assessment*, Routledge 2017.

Cummins J., *Teaching for cross-language transfer in dual language education*, „Theory Into Practice" 2005, t. 44(1), s. 38–46.

Dede C., *Immersive interfaces for engagement and learning*, „Science" 2009, t. 323(5910), s. 66–69.

Dewey J., *Experience and Education*, Macmillan 1938.

Fowler C., *Virtual reality and learning: Where is the pedagogy?*, „British Journal of Educational Technology" 2015, t. 46(2), s. 412–422.

Freire P., *Pedagogy of the Oppressed*, Herder & Herder 1970.

Hamilton H.E., Giardina N., Mendoza E., *Digital Storytelling in Second and Foreign Language Teaching*, Routledge 2021.

Holmes W., Bialik M., Fadel C., *Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning*, Center for Curriculum Redesign 2019.

Kagan O., *In support of a proficiency-based definition of heritage language learners: The case of Russian*, „International Journal of Bilingual Education and Bilingualism" 2005, t. 8(2–3), s. 213–221.

King K.A., Ennser-Kananen J., *Heritage language education: A new field emerging*, „International Journal of Bilingual Education and Bilingualism" 2014, t. 17(5), s. 497–500.

Lambert J., *Digital Storytelling: Capturing Lives, Creating Community*, Routledge 2013.

Levinson P., *Digital McLuhan: A Guide to the Information Millennium*, Routledge 1999.
Luckin R., *Machine Learning and Human Intelligence: The Future of Education for the 21st Century*, UCL Institute of Education Press 2018.
McLuhan M., *Understanding Media: The Extensions of Man*, McGraw-Hill 1964.
McLuhan M., McLuhan E., *Laws of Media: The New Science*, University of Toronto Press 1988.
Montrul S., *The Acquisition of Heritage Languages*, Cambridge University Press 2016.
Polinsky M., *Heritage Languages and Their Speakers*, Cambridge University Press 2018.
Robin B.R., *Digital storytelling: A powerful technology tool for the 21st century classroom*, „Theory Into Practice" 2008, t. 47(3), s. 220–228.
Sundararajan A., *Generative AI and education: Rethinking creativity and agency*, „Journal of Educational Technology & Society" 2023, t. 26(1), s. 12–25.