

**„Laboratoria Przyszłości” w edukacji
w kontekście proksemiki**

Kazimierz Mikulski, Tomasz Królikowski

**„Laboratoria Przyszłości” w edukacji
w kontekście proksemiki**



Bydgoszcz 2025

Kazimierz Mikulski, Tomasz Królikowski
„Laboratoria Przyszłości” w edukacji w kontekście proksemiki

RECENZENT

prof. dr hab. inż. Kesra Nermend

OPRACOWANIE JĘZYKOWE

Bartosz Ludkiewicz, Piotr Tomilicz

KOREKTA III ROZDZIAŁU

Bożena Sowińska (tabele, wykresy)

SKŁAD I OPRACOWANIE KOMPUTEROWE

PRINT&design Olga Kowalik

PROJEKT OKŁADKI

PRINT&design Olga Kowalik



Ministerstwo Nauki
i Szkolnictwa Wyższego



**Doskonała
Nauka II**

Projekt dofinansowany ze środków budżetu państwa, przyznanych przez Ministra Nauki
w ramach programu „Doskonała Nauka II”

Copyright © by Wydawnictwo Uczelniane WSG

Bydgoszcz 2025

ISBN: 978-83-68089-19-6



Wydawnictwo Uczelniane Wyższej Szkoły Gospodarki

85-229 Bydgoszcz, ul. Garbary 2

www.wydawnictwo.byd.pl, wydawnictwo@byd.pl

Wydawnictwo Uczelniane WSG jest częścią Grupy Wydawniczej
Wyższej Szkoły Gospodarki w Bydgoszczy. W skład Grupy wchodzi ponadto:
Kujawsko-Pomorskie Wydawnictwa Popularnonaukowe
oraz Wydawnictwo Edukacyjne „Pszczołka”.

Spis treści

Wstęp	7
Rozdział 1. Program rządowy „Laboratoria Przyszłości”	9
1.1. Informacje o programie.....	9
1.2. Uwagi o kontekście w badaniu	16
1.3. Kilka uwag o proksemice	20
1.4 Edukacja STEAM w programie „Laboratoria Przyszłości” – zarys problemu	42
Rozdział 2. Środki dydaktyczne w programie „Laboratoria Przyszłości”	59
2.1. Środki dydaktyczne stosowane w programie	59
2.2. Funkcje środków dydaktycznych w szkolnym nauczaniu podstawowym	71
2.2. Katalog wyposażenia w programie rządowym „Laboratoria Przyszłości”	74
2.3. Drukarki 3D	77
2.4. Okulary VR dla edukacji	81
2.5. Stacje lutownicze w edukacji	84
2.6. Sprzęt do nagrań do nauki prezentacji swoich osiągnięć	87
Rozdział 3. Wyniki badania w kontekście proksemiki	93
3.1. Wprowadzenie do wyników badań	93
3.2. Ogólne informacje z badania	93
3.3. Podsumowanie uzyskanych wyników badania	122
Uzupełnienie	129
Materiały dodatkowe – akty prawne	129
Zestawienie zbiorcze wykorzystania wsparcia przez szkoły samorządowe	145
Bibliografia	147

Wstęp

Oddajemy do rąk czytelnika opracowanie powstałe w związku z realizacją rządowego programu „Laboratoria Przyszłości”. To największy, jak do tej pory, program edukacyjno-technologiczny skierowany do szkół podstawowych, zarówno publicznych, jak i niepublicznych, oraz ogólnokształcących szkół artystycznych. Program ukierunkowany na *„budowanie kompetencji kreatywnych i technicznych wśród uczniów”*¹.

Realizacja tego programu stanowiła wyzwanie dla inicjatorów oraz realizatorów, ale niewątpliwie stała się ważnym czynnikiem umożliwiającym podniesienie jakości kształcenia w polskiej oświacie poziomu podstawowego.

Uczestnicząc w pracach wstępnych i przygotowawczych do realizacji tego programu, poznaliśmy skalę i zakres środków finansowych, jakie mogły pozyskać organy prowadzące szkoły podstawowe, zarówno publiczne, jak i niepubliczne.

Prezentowane opracowanie książkowe składa się z trzech rozdziałów. W rozdziale pierwszym przedstawiamy uwagi o programie rządowym „Laboratoria Przyszłości” oraz przybliżamy zagadnienie, które stanowiło kontekst przeprowadzonych badań, czyli proksemikę. Poruszamy także w zarysie zagadnienie edukacji STEAM, realizowanej właśnie w programie „Laboratoria Przyszłości”.

Rozdział drugi informuje o środkach dydaktycznych w realizowanym programie „Laboratoria Przyszłości”. Piszemy tam szczególnie o katalogu środków dydaktycznych, jaki został przygotowany na potrzeby omawianego programu. Zwróciliśmy uwagę na drukarki 3D, których nabywanie i wykorzystywanie w ramach programu stało się podstawowym, wręcz sztandarowym hasłem „Laboratoriów Przyszłości”. W rozdziale tym powiedzieliśmy także m.in. o okularach VR dla edukacji. Podaliśmy wiele informacji o stacjach lutowniczych stosowanych w edukacji jako o elemencie w zasadzie niezbędnym w realizacji edukacji technicznej. Podkreśliliśmy w tej części ponadto znaczenie sprzętu medialnego do nagrań i kontroli prezentacji przez ucznia jego osiągnięć w procesie kształcenia.

Kolejny, trzeci rozdział poświęcony został w całości prezentacji wyników badania przeprowadzonego przez autorów niniejszej publikacji. Dotyczyło ono pozyskania informacji o realizacji przez szkoły programu rządowego „Laboratoria Przyszłości” w kontekście proksemiki. Dane pozyskiwaliśmy od dyrektorów szkół i nauczycieli realizujących działania w omawianym programie. Wzorem wcześniej realizowanych programów rządowych, takich jak „Cyfrowa szkoła”, „Nauka

¹ *Laboratoria Przyszłości*, <https://www.gov.pl/web/laboratoria> [dostęp: 21.05.2024].

programowania” czy „Aktywna tablica”, przygotowaliśmy ankietę, dzięki której udało się pozyskać interesujące nas dane – o realizacji programu „Laboratoria Przyszłości” w kontekście proksemiki. Ankieta umieszczona była na stronie internetowej, uczestnicy mieli więc możliwość wzięcia w niej udziału on-line².

Na końcu publikacji, przed Bibliografią, umieściliśmy jako cenny z uwagi na poruszane tu kwestie materiał uzupełniający, czyli akt prawny dotyczący programu, oraz zbiorcze zestawienie wsparcia w ramach programu „Laboratoria Przyszłości” w latach 2021–2023 – informację sporządzoną dla Najwyższej Izby Kontroli przez organ nadzoru pedagogicznego, czyli pracowników Kuratorium Oświaty w Bydgoszczy.

Autorzy niniejszej publikacji bardzo dziękują dyrektorom szkół i nauczycielom za udział w realizacji badania ankietowego, za przychylne podejście do próśb o wypełnienie formularzy i udzielenie odpowiedzi.

Szczególnie słowa podziękowania kierujemy także do pana Macieja Leciejewskiego za pomoc w przesłaniu linku ankiety do szkół biorących udział w programie „Laboratoria Przyszłości”, oraz do pana Adama Wnorowskiego, udzielającego informacji o adresach szkół biorących udział w programie.

² Adres internetowy, pod którym umieszczona była ankieta: <https://forms.office.com/e/AFD-04fGUkn>.

Rozdział 1. Program rządowy „Laboratoria Przyszłości”

1.1. Informacje o programie

Program rządowy „Laboratoria Przyszłości” to inicjatywa w obszarze edukacji, którą realizowało w pierwszej fazie Ministerstwo Edukacji i Nauki we współpracy z Centrum GovTech³.

Wspólna misja realizatorów sprowadzała się do stworzenia nowoczesnej szkoły, w której zajęcia będą prowadzone przez nauczycieli w sposób ciekawy, innowacyjny i kreatywny. Zajęcia mają angażować uczniów w procesie kształcenia, sprzyjać odkrywaniu ich talentów, rozwijaniu własnych zainteresowań i zdolności.

Celem inicjatywy jest wsparcie wszystkich szkół podstawowych w pozyskiwaniu przez uczniów kompetencji przyszłości z tzw. kierunków STEAM. Nazwa STEAM to skrót stworzony z pierwszych liter angielskich słów: **Science** („nauka”), **Technology** („technologia”), **Engineering** („inżynieria”), **Arts** („sztuka”) i **Maths** („matematyka”)⁴. Jak wskazują twórcy programu: *„Metodologia STEAM to całkowite odwrócenie tradycyjnego podejścia do nauczania. Dziecko przestaje być biernym odbiorcą wiedzy podawanej przez nauczyciela. Staje się naukowcem, konstruktorem, odkrywcą i inżynierem. Podążając za naturalną potrzebą doświadczania i przeżywania przygód, uczniowie poznają tajemnice otaczającego ich świata. Nie boją się eksperymentować, tworzyć i próbować różnych rozwiązań”*⁵.

W obszarze programu „Laboratoriów Przyszłości” założono, że organy prowadzące szkoły otrzymają od państwa środki finansowe warte ponad **miliard złotych**. Środki te – zgodnie z przyjętym założeniem – mają umożliwić milionom uczniów naukę poprzez ciekawe eksperymentowanie, zdobywanie w nowoczesny sposób praktycznych umiejętności, **nabywanie manualnych kompetencji kreatywnych i technicznych**. W ramach programu otrzymane środki finansowe szkoły przeznaczały na zakup wyposażenia technicznego niezbędnego do tak założonego rozwoju dzieci i młodzieży. Wsparcie przekazano w całości z góry. Nie było konieczności wniesienia przez organ prowadzący szkołę wkładu własnego⁶.

³ GovTech Polska, <https://www.gov.pl/web/govtech> [dostęp: 21.05.2024].

⁴ Edukacja STEAM - rewolucyjna metoda nauki stworzona dla Twojego dziecka [w:] ProfiLingua <https://www.profi-lingua.pl/blog/edukacja-steam-rewolucyjna-metoda-nauki-stworzona-dla-twojego-dziecka> [dostęp: 21.05.2024].

⁵ Ibidem.

⁶ *Laboratoria Przyszłości*, op. cit.

Kreatywne myślenie oraz obsługa narzędzi to jedne z podstawowych umiejętności decydujących o rozwoju cywilizacyjnym, gospodarczym i społecznym, które należy realizować w edukacji podstawowej. Bardzo znaczący wzrost innowacyjności, a przede wszystkim rozwój technologiczny, wpłynął na konieczność doskonalenia umiejętności matematycznych oraz w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii, które dziś są ważniejsze niż kiedykolwiek wcześniej. Właśnie z tych względów program „Laboratoria Przyszłości” stanowił bardzo ważny krok w stronę wzmocnienia i uatrakcyjnienia dotychczasowego procesu zdobywania wiedzy i praktycznych umiejętności w tych obszarach przez uczniów szkół podstawowych. Ważne są tu też umiejętności pracy zespołowej, dobrej organizacji i dbania o porządek na stanowisku pracy, radzenia sobie w życiu codziennym – to również kompetencje kształcone w trakcie realizacji tego programu.

Pełen zakres wyposażenia możliwego do zakupienia z pozyskanych środków został ujęty w Katalogu wyposażenia⁷.

W literaturze przedmiotu stwierdzono, że kompletny **katalog sprzętu zawiera ponad 175 pozycji**, a dyrektorzy szkół mogą wybrać potrzebne wyposażenie w zależności od środków dydaktycznych, które są już na wyposażeniu ich szkół. Jak podają dystrybutorzy sprzętu, katalog składa się następujących części:

- **wyposażenia podstawowego** (szkoły obowiązkowo muszą zakupić je w ramach otrzymanego wsparcia lub z innych środków; sprzęt należący do tej kategorii musi znaleźć się na wyposażeniu każdej szkoły podstawowej w Polsce do 1 września 2022 roku, a od roku szkolnego 2022/23 szkoły miały obowiązek udostępniania go uczniom podczas zajęć);
- **wyposażenia dodatkowego** (to sprzęt, który może zostać wybrany zgodnie z potrzebami edukacyjnymi danej placówki szkolnej).

Katalog dostępny od 30 czerwca 2022 roku zawiera zarówno wyposażenie podstawowe dla szkół podstawowych uczestniczących w programie, jak i dodatkowe, szczególnie dobierane swobodnie przez dyrektorów i nauczycieli poszczególnych szkół⁸.

Program „Laboratoria Przyszłości” „wprowadza do szkół” nowoczesny sprzęt, który umożliwia kształtowanie kompetencji i szlifowanie talentów u poszczególnych uczniów. Zajęcia szkolne mogą być dzięki temu uatrakcyjnione, co pozwala uczniom rozwijać swoje zainteresowania nie tylko na lekcjach techniki i w ramach innych obowiązkowych zajęć edukacyjnych, lecz także w ramach zajęć pozalekcyjnych, kół zainteresowań i innych form w szkole.

⁷ Katalog wyposażenia podstawowego [w:] *Laboratoria Przyszłości*, <https://www.laboratoria-przyszlosci.edu.pl/wyposazenie-podstawowe-katalog/> [dostęp: 21.05.2024].

⁸ O programie [w:] *Laboratoria Przyszłości*, <https://www.gov.pl/web/laboratoria/o-programie2> [dostęp: 21.05.2024].

Harmonogram realizacji programu

Poniżej ujęto w formie tabeli informacje dotyczące wszystkich istotnych z formalnego punktu widzenia terminów związanych z realizacją programu „Laboratoria Przyszłości”.

Tabela 1. Harmonogram programu „Laboratoria Przyszłości”

Data	Etap
15 września 2021	rozpoczęcie konsultacji dotyczących katalogu wyposażenia dla szkół samorządowych
30 września 2021	zakończenie konsultacji
8 października 2021	ogłoszenie finalnej wersji katalogu wyposażenia i rozpoczęcie zgłoszeń szkół samorządowych oraz organów prowadzących
30 listopada 2021	zakończenie przyjmowania zgłoszeń dla szkół samorządowych
28 lutego 2022	termin składania przez organy prowadzące informacji o wykorzystaniu wsparcia przez szkoły samorządowe w 2021 roku
31 marca 2022	termin przekazania przez wojewodę zbiorczej informacji o wykorzystaniu wsparcia przez szkoły samorządowe w 2021 roku
8 kwietnia 2022	rozpoczęcie przyjmowania zgłoszeń dla szkół niesamorządowych
19 września 2022	zakończenie przyjmowania zgłoszeń dla szkół niesamorządowych
31 sierpnia 2022	ostateczny termin dla szkół samorządowych na wykorzystanie pozostałych środków przyznanych w ramach programu
1 września 2022	ostateczny termin na dostarczenie zamówionego wyposażenia Laboratoriów Przyszłości do szkół, które zgłosiły się przed 1 grudnia 2021 roku
27 lutego 2023	termin składania przez organy prowadzące (a w przypadku szkół prowadzonych przez ministrów – odpowiednio: dyrektorów lub kierowników szkół) informacji o wykorzystaniu wsparcia przez szkoły samorządowe
31 marca 2023	termin przekazania przez Ośrodek Rozwoju Edukacji informacji o wykorzystaniu wsparcia

30 czerwca 2023	ostateczny termin na dostarczenie zamówionego wyposażenia Laboratoriów Przyszłości do szkół niesamorządowych
30 czerwca 2023	ostateczny termin na zaopatrzenie szkół samorządowych i niesamorządowych w wyposażenie z katalogu podstawowego Laboratoriów Przyszłości
od 18 września 2023 do 26 stycznia 2024	termin składania przez organy prowadzące informacji o wykorzystaniu wsparcia przez szkoły niesamorządowe
od 18 września 2023 do 31 stycznia 2024	termin składania przez organy prowadzące informacji o wykorzystaniu wsparcia przez szkoły znajdujące się poza granicami Polski
31 marca 2024	termin przekazania przez Ośrodek Rozwoju Edukacji, Instytut Badań Edukacyjnych, Ośrodek Przetwarzania Informacji i Ośrodek Rozwoju Polskiej Edukacji za Granicą informacji o wykorzystaniu wsparcia w roku 2023
30 kwietnia 2024	termin przekazania przez wojewodę oraz właściwego ministra zbiorczej informacji o wykorzystaniu wsparcia przez szkoły niesamorządowe, oraz termin przekazania przez ministra właściwego do spraw oświaty i wychowania informacji dotyczącej działań wykonywanych przez Ośrodek Rozwoju Edukacji i Instytut Badań Edukacyjnych

Źródło: Harmonogram programu [w:] Laboratoria Przyszłości, <https://www.gov.pl/web/laboratoria/harmonogram-programu> [dostęp: 21.05.2024].

Wymagania dot. realizacji programu

Ministerstwo w materiałach dotyczących programu wskazało konkretne wymagania, które należało spełnić, by móc skorzystać z tej inicjatywy edukacyjnej i ubiegać się o środki.

Po pierwsze, szkoły oraz organy je prowadzące, aby móc otrzymać programowe wsparcie finansowe, zobowiązywały się, że w terminie do dnia 31 sierpnia 2027 r.:

- wypełniać będą, na żądanie Prezesa Rady Ministrów lub ministra właściwego do spraw oświaty i wychowania, drogą elektroniczną, ankiety mające na celu ewaluację realizacji programu, w tym zbadanie stanu wyposażenia szkół, wykorzystania technologii cyfrowych lub metodyki procesu dydaktycznego;

- brać będą udział w innych ewaluacjach oraz w badaniach i działaniach informacyjnych związanych z otrzymanym wsparciem.

Ponadto organy prowadzące szkoły uczestniczące w „Laboratoriach Przyszłości” zobowiązane zostały do:

1. *„zapewnienia instalacji, uruchomienia oraz zintegrowania zakupionego wyposażenia z infrastrukturą szkolną;*
2. *zapewnienia technicznych szkoleń dla osób prowadzących zajęcia w szkole z wykorzystaniem wyposażenia zakupionego w ramach otrzymanego wsparcia w zakresie jego obsługi;*
3. *spełnienia wytycznych w zakresie identyfikacji wizualnej związanej z oznaczeniem wyposażenia zakupionego w ramach otrzymanego wsparcia”⁹; produkty, o których tu mowa – niezbędne do spełnienia przez szkołę warunków identyfikacji wizualnej programu (oznaczenie wyposażenia i szkoły) – zapewnił sam organizator, czyli ministerstwo.*

Organy prowadzące szkoły zobowiązane zostały także do tego, by zagwarantować podjęcie przez podległe sobie szkoły działań związanych z wykorzystywaniem wyposażenia nabytego w ramach otrzymanego wsparcia. Ministerstwo wskazało konkretne działania:

1. *„umożliwienie realizacji zajęć, o których mowa w art. 109 ust. 1 pkt 1–3 i 5–7, ust. 2 i 4 ustawy z dnia 14 grudnia 2016 r. – Prawo oświatowe (Dz. U. z 2021 r. poz. 1082), z wykorzystaniem tego wyposażenia;*
2. *wyznaczenie przez dyrektora szkoły szkolnego koordynatora, którego zadaniem będzie popularyzacja wykorzystania tego wyposażenia oraz wsparcie osób prowadzących zajęcia w szkole w jego stosowaniu;*
3. *uwzględnienie podczas prowadzenia zajęć z wykorzystaniem tego wyposażenia treści programowych z zakresu doradztwa zawodowego dla szkoły podstawowej;*
4. *dzielenie się dobrymi praktykami oraz wymienianie się wiedzą z innymi szkołami w zakresie wykorzystania tego wyposażenia;*
5. *wykorzystywanie tego wyposażenia w kolejnych co najmniej pięciu latach szkolnych, począwszy najpóźniej od roku szkolnego 2022/2023, podczas średnio co najmniej 3 godzin zajęć w każdym tygodniu nauki”¹⁰.*

⁹ Wymagania programu [w:] *Laboratoria Przyszłości*, <https://www.gov.pl/web/laboratoria/wymagania-programu> [dostęp: 21.05.2024].

¹⁰ Ibidem.

Pośród różnych treści, które Ministerstwo przygotowało dla uczestników programu do pobrania z dedykowanej „Laboratorium Przyszłości” strony, znajdują się m.in. materiały pomocnicze – katalog wyposażenia, informacje o programie oraz inne pomocne dokumenty¹¹.

Umieszczono tu także uchwałę nr 63 Rady Ministrów dotyczącą programu „Laboratoria Przyszłości”¹²; instrukcję, jak złożyć wniosek w programie; wymogi identyfikacji wizualnej dla szkół realizujących „Laboratoria Przyszłości”.

Na stronach programu „Laboratoria Przyszłości” ministerstwo zamieściło ponadto tematyczne linki, pod którymi nauczyciele szkół biorących udział w programie mogli zapoznać się z przykładowymi materiałami dydaktycznymi, zatytułowane „Inspiracje na lekcje”¹³. Materiały podzielone zostały na stronie według przedmiotów szkolnych, by nauczyciel mógł „odszukać interesujący go przedmiot/obszar i „zainspirować się lekcjami, które zostały już przeprowadzone w innych szkołach”¹⁴.

Treści dydaktyczne dotyczyły oczywiście zajęć z wykorzystaniem nowoczesnego sprzętu w rodzaju tego, jaki szkoły mogły nabyć ze środków wsparcia w „Laboratoriach Przyszłości”. Materiały te zamieszczono w celu zainspirowania wszystkich nauczycieli do stworzenia własnych scenariuszy lekcyjnych.

Dodatkowo wskazano linki z inspiracjami dotyczącymi zajęć z uwzględnieniem specjalnych potrzeb edukacyjnych. Materiały posegregowano na stronie na następujące kategorie i tematy:

- **„Rozwój kompetencji emocjonalno-społecznych z wykorzystaniem nowych technologii**
 - Przygotowanie animacji przy pomocy aplikacji Vocaroo – tańczące choinki
 - Animacja tańczących flag przy użyciu aplikacji webowej sketch.metademolab
 - Animacja poklatkowa na podstawie bajki „Czerwony Kapturek” z wykorzystaniem aplikacji Stikbot 2.0.
 - Realizacja kolażu ze zdjęć przy pomocy programu Canva – szablon: telewizor

¹¹ Materiały pomocnicze [w:] *Laboratoria Przyszłości*, <https://www.gov.pl/web/laboratoria/materiały-pomocnicze> [dostęp: 21.05.2024].

¹² Uchwała nr 63 Rady Ministrów z dnia 29 marca 2022 r. w sprawie rządowego programu rozwijania szkolnej infrastruktury oraz umiejętności podstawowych i przekrojowych dzieci i młodzieży – „Laboratoria przyszłości” (Dz.U. 2022 poz. 771).

¹³ *Inspiracje na lekcje* [w:] *Laboratoria Przyszłości*, <https://www.gov.pl/web/laboratoria/inspiracje-na-lekcje> [dostęp: 21.05.2024].

¹⁴ Ibidem.

- *Realizacja materiału wideo przy pomocy programu iMovie*
- *Animacja w programie Sketch – ruchomy kwiat*
- *Realizacja elektronicznej książeczki w programie Storyjumper*
- ***Przypodobienie do pracy, technika***
 - *Świąteczne skrzaty – instrukcja krok po kroku*
 - *Świąteczne stroiki i ozdoby – inspiracje*
- ***Przypodobienie do pracy, technika z wykorzystaniem długopisów 3D***
 - *Długopisy 3D w edukacji i terapii – bezpłatny ebook*
 - *Kolorowe sowy – ćwiczenie z użyciem długopisów 3D*
 - *Nauka koncentracji, cierpliwości oraz umiejętności manualnych przy pomocy długopisów 3D – kropki i kotyliony*
 - *Tworzenie kokard i kotylionów – 11 listopada*
 - *Ćwiczenia koncentracji, uwagi, spostrzegania przestrzennego i motoryki małej – szablony do tworzenia znaków drogowych*
 - *Wytwarzanie ozdób, elementów rękodzieła i doskonalenie motoryki małej i precyzji ruchów*
 - *Inspiracje do wykonywania zdjęć i ich obróbki przy pomocy aplikacji PiZap*
 - *Ćwiczenie motoryki małej i umiejętności manualnych – przypinki z koni-czynek przy pomocy długopisów 3D*
 - *Wydruk flagi Unii Europejskiej przy pomocy długopisów 3D*
 - *Tworzenie podstawowych symboli i przedmiotów kojarzących się z Polską – długopis 3D*
 - *Prace 3D z wykorzystaniem długopisu 3D – kolorowe kamieniczki*
 - *Maski karnawałowe wykonane przy pomocy długopisów 3D*
- ***Zajęcia rewalidacyjne***
 - *Pomoce dydaktyczne pedagoga specjalnego*
 - *Emocje – animacja z ludzikami przy pomocy aplikacji Vocaroo*
 - *Mebelki 3D i ćwiczenia orientacji przestrzennej*
 - *Nadmorska plaża – szablony do użycia przy pomocy długopisu 3D*
 - *Trening umiejętności specjalnych – bużki określające emocje*
 - *Rozwijanie wyobraźni, kreatywności i logicznego myślenia przy pomocy klocków konstrukcyjnych SKRIKIT*
 - *Terapia motoryki małej przy pomocy długopisów 3D*

- *Kreatywne kółeczka wykonane przy pomocy długopisów 3D do zajęć rewalidacyjnych*
- *Stopy wykonane przy pomocy długopisów 3D do zajęć rewalidacyjnych*
- *Sensoryczne patyczki – pomoc dydaktyczna do doskonalenia koordynacji wzrokowo-ruchowej oraz ćwiczenia percepcji wzrokowej*
- *Kreatywne dłonie – pomoc dydaktyczna dla uczniów z zaburzeniami percepcji wzrokowej, motoryki małej, spostrzegania, trudności w przeliczaniu i określaniu wartości liczby, rozróżniania i nazywania kolorów oraz orientacji przestrzennej*
- ***Pomoc psychologiczno-pedagogiczna***
 - *Kompetencje emocjonalno-społeczne*
 - *Elementy Treningu Umiejętności Społecznych poprzez scenki sytuacyjne, symulacje, dyskusje, współpracę w grupie – szablony*
 - *Trening umiejętności społecznych w 3D*
 - *Innowacja pedagogiczna – animacja i gry*
 - *Trening Umiejętności Społecznych – rozwijanie umiejętności związanych z emocjami, wyrażania emocji i mówienia o swoich odczuciach*
- ***Gospodarstwo domowe i praktyczne działanie***
- ***Kolekcje wakelet¹⁵***.

Przywołane na stronie programu materiały zostały udostępnione na licencji CC BY-NC-ND 3.0 PL (Creative Commons: uznanie autorstwa, użycie niekomercyjne, bez utworów zależnych, 3.0 Polska). Jedynie niektóre posiadały inną licencję, co było wówczas wskazane oddzielnie.

1.2. Uwagi o kontekście w badaniu

W celu lepszego zrozumienia wyników badania zaprezentowanego w dalszej części opracowania wskazane jest zrozumienie kontekstu sytuacji programu „Laboratoria Przyszłości”.

W literaturze przedmiotu czytamy, że pojęcie „kontekst” odnosi się do czynników środowiskowych, które wpływają na wyniki komunikacji, a tym samym na relacje między podmiotami w danym zdarzeniu, w danej sytuacji. Należą do nich czas i miejsce, a także takie czynniki jak relacje rodzinne, płeć, kultura, osobiste za-

¹⁵ *Inspiracje SPE [w:] Laboratoria Przyszłości*, <https://www.gov.pl/web/laboratoria/inspiracje-spe> [dostęp: 21.05.2024].

interesowania i środowisko¹⁶. Można również spotkać się z definicją, zgodnie z którą kontekst „może obejmować wszystkie aspekty kanałów społecznych i środowiska sytuacyjnego, pochodzenie kulturowe i językowe uczestników oraz etap rozwoju lub dojrzałość uczestników”¹⁷.

W każdym badaniu istnieje sytuacja mogąca obejmować wiele wzajemnie oddziałujących kontekstów¹⁸, w tym kontekst retrospektywny i kontekst wyłaniający się.

Kontekst retrospektywny to wszystko, co pojawia się przed konkretnym zdarzeniem, a co może pomóc w zrozumieniu i interpretacji tej sytuacji. Natomiast **kontekst emergentny** (wyłaniający się) odnosi się do istotnych zdarzeń, które następują po danym zachowaniu, po zaistniałej sytuacji¹⁹.

Wspomniane wcześniej **środowisko sytuacyjne** można natomiast zdefiniować jako połączenie środowisk społecznego i fizycznego, w którym zachodzi dane zdarzenie lub coś się dzieje. Przykładem może być pomieszczenie lekcyjne, jeśli dzieje się dane zdarzenie z obszaru oświaty, lub sala szpitalna, gdy mamy do czynienia z wydarzeniem typu medycznego. Te pomieszczenia można uważać wówczas za środowiska sytuacyjne. Jednakże środowiskiem omawianego rodzaju będzie również pora roku, pogoda, aktualna lokalizacja fizyczna²⁰.

Autorzy niniejszej publikacji uznali, że omawianie i badanie relacji między uczestnikami procesu edukacyjnego, w trakcie którego mają zastosowania środki dydaktyczne dedykowane realizacji programu „Laboratoria Przyszłości”, musi być wzmocnione podaniem informacji z obszaru komunikacji interpersonalnej i nie tylko. Dlatego poniżej poruszone zostały pewne zagadnienia z zakresu komunikacji w edukacji.

¹⁶ Więcej: Corbin C., White D., *Interpersonal Communication: A Cultural Approach*, Sydney, NS. Cape Breton University Press, 2008, [za:] *Interpersonal communication* [w:] Wikipedia, https://en.wikipedia.org/wiki/Interpersonal_communication#cite_note-Corbin,_C._White_2008-68 [dostęp: 21.05.2024].

¹⁷ Charles R., *Komunikacja interpersonalna* [w:] W. Donsbachu (red.), *Międzynarodowa encyklopedia komunikacji*, Nowy Jork, Wiley-Blackwell, 2008, s. 3671–3682, [za:] *Interpersonal communication* [w:] Wikipedia, https://en.wikipedia.org/wiki/Interpersonal_communication [dostęp: 21.05.2024].

¹⁸ McHugh Schuste P., *Komunikat dla pielęgniarstwa: Jak zapobiegać szkodliwym zdarzeniom i promować bezpieczeństwo pacjentów*, FA Davis Company, USA, 2010, [za:] *Interpersonal communication* [w:] Wikipedia, https://en.wikipedia.org/wiki/Interpersonal_communication#cite_note-69 [dostęp: 21.05.2024].

¹⁹ Knapp M.L., Daly J.A., *Podręcznik komunikacji interpersonalnej*, Thousand Oaks, Kalifornia, 2002, [za:] *Interpersonal communication* [w:] Wikipedia, https://en.wikipedia.org/wiki/Interpersonal_communication#cite_note-Corbin,_C._White_2008-68 [dostęp: 21.05.2024].

²⁰ Ibidem.

Kontekst powinno się brać pod uwagę, by należycie zrozumieć znaczenie tego, co jest komunikowane i w jakich warunkach²¹.

Na komunikację międzyludzką głęboki wpływ ma istnienie hałasu wewnętrznego i zewnętrznego. Hałas zewnętrzny składa się z wpływów zewnętrznych, które odwracają uwagę od komunikacji. Istniejący szum wewnętrzny z kolei przedstawia się w opisach „jako poznawcze przyczyny zakłóceń w transakcji komunikacyjnej”²² – odnosi się zatem do kwestii poznania.

O poznaniu w literaturze przedmiotu zapisano: „umysłowe działanie lub proces zdobywania wiedzy i zrozumienia poprzez myśl, doświadczenie i zmysły”²³. Obejmuje wszystkie aspekty funkcji i procesów intelektualnych, takich jak: percepcja, uwaga, myślenie, wyobrażenia, inteligencja, tworzenie wiedzy, pamięć i pamięć robocza, osąd i ocena, rozumowanie i obliczenia, rozwiązywanie problemów i podejmowanie decyzji, rozumienie i produkcja języka. Procesy poznawcze wykorzystują istniejącą wiedzę i odkrywają nową wiedzę²⁴.

W warunkach szkolnych hałas zewnętrzny może obejmować dźwięki wydawane przez sprzęt szkolny (środki dydaktyczne) lub rozmowy prowadzone przez uczniów zespołu klasowego poza salami lekcyjnymi. Hałas wewnętrzny z kolei kojarzony jest z przemyśleniami pracownika oświaty (także autorów tego opracowania) na temat innych kwestii, które odwracają jego uwagę od bieżącej rozmowy z uczniami (tutaj szkoły podstawowej) lub innymi pracownikami sektora edukacyjnego²⁵.

Na efektywność komunikacji interpersonalnej wpływ ma nie tylko hałas/szum, ale także kanał komunikacji. Wymienia się kanały komunikacyjne, które mogą być synchroniczne lub asynchroniczne²⁶.

Komunikacja synchroniczna odbywa się w czasie rzeczywistym, na przykład w rozmowach twarzą w twarz i rozmowach telefonicznych. Ten rodzaj komunikacji to wszelki sposób prowadzenia dialogu, który odbywa się w czasie rzeczywistym. Najbardziej oczywistym wskazaniem będzie więc rozmowa twarzą w twarz, jednak

²¹ Knapp M.L., Daly J.A., Albada K.F., Miller G.R., *Podręcznik komunikacji interpersonalnej* (wyd. 3), Thousand Oaks, Kalifornia, Sage Publishing, 2002, [za:] *Interpersonal communication* [w:] *Wikipedia*, https://en.wikipedia.org/wiki/Interpersonal_communication#cite_note-Adler_R.B._2012-72 [dostęp: 21.05.2024].

²² Ibidem.

²³ *Cognition* [w:] *Wikipedia*, <https://en.wikipedia.org/wiki/Cognition> [dostęp: 21.05.2024].

²⁴ Ibidem.

²⁵ Costa G.L., Lacerda A.B., Marques J., *Hałas w szpitalu: wpływ na zdrowie personelu pielęgniarskiego*, „EFAC” 2013, 15 (3), s. 642–652, [za:] *Interpersonal communication* [w:] *Wikipedia*, https://en.wikipedia.org/wiki/Interpersonal_communication#cite_note-73 [dostęp: 21.05.2024].

²⁶ *Synchronous serial communication* [w:] *Wikipedia*, https://en.wikipedia.org/wiki/Synchronous_serial_communication [dostęp: 21.05.2024].

to nie jedyny sposób synchronicznego porozumiewania się²⁷. Jeżeli odbywa się to z zastosowaniem urządzeń elektronicznych, to „komunikacja synchroniczna wymaga synchronizacji zegarów w urządzeniach nadawczych i odbiorczych – działających z tą samą częstotliwością – tak, aby odbiornik mógł próbować sygnał w tych samych odstępach czasu co nadajnik”²⁸.

Komunikacja asynchroniczna może być wysyłana i odbierana w różnym czasie, podobnie jak w przypadku wiadomości tekstowych i e-maili. Dane mogą być przesyłane sporadycznie, a nie w sposób ciągły²⁹. Bardzo ważnym, wręcz „najważniejszym aspektem komunikacji asynchronicznej jest to, że dane nie są przesyłane w regularnych odstępach czasu, co umożliwia zmienną przepływność, oraz że generatory zegara nadajnika i odbiornika nie muszą być przez cały czas dokładnie zsynchronizowane”³⁰. W transmisji asynchronicznej dane są przesyłane po bajcie³¹, a każdy bajt jest poprzedzony bitami startu i stopu³².

Jako dobry przykład na rozróżnienie wymienionych powyżej komunikacji jest sytuacja, jaka występuje w środowisku szkolnym. Pilne sytuacje wymagają natychmiastowej komunikacji za pośrednictwem kanałów synchronicznych. Płynące z komunikacji synchronicznej korzyści obejmują bezpośrednie dostarczanie wiadomości przy jednoczesnym zmniejszonym ryzyku nieporozumień i nieporozumień. Niestety występujące wady komunikacji synchronicznej objawiają się koniecznością przywołania i uporządkowania danych oraz informacji przekazanych ustnie. Widoczne jest to, gdy w krótkim czasie przekazano duże ilości konkretnych danych. Komunikaty asynchroniczne mogą służyć do przypomnienia, co zostało zrobione i co należy zrobić. Takie działanie okazuje się korzystne w szybko zmieniającym się środowisku edukacji w szkole podstawowej. Szczególnie, gdy nadawca nie wie jednak, kiedy odbiorca otrzyma daną wiadomość.

²⁷ *Komunikacja synchroniczna i asynchroniczna* [w:] Kreator, <https://www.kreator-szkolenia.pl/blog/komunikacja/komunikacja-synchroniczna-i-asynchroniczna/> [dostęp: 21.05.2024].

²⁸ *Synchronous serial communication* [w:] Wikipedia https://en.wikipedia.org/wiki/Synchronous_serial_communication [dostęp: 21.05.2024].

²⁹ *Asynchronous* [w:] Webopedia, <https://web.archive.org/web/20110430051620/http://www.webopedia.com/TERM/A/asynchronous.html> [dostęp: 21.05.2024].

³⁰ Ibidem.

³¹ Bajt to jednostka informacji cyfrowej, która najczęściej składa się z ośmiu bitów. Historycznie rzecz biorąc, bajt to liczba bitów używanych do zakodowania pojedynczego znaku tekstu w komputerze i z tego powodu jest to najmniejsza adresowalna jednostka pamięci w wielu architekturach komputerów, [za:] *Bajt* [w:] Wikipedia, <https://en.wikipedia.org/wiki/Byte> [dostęp: 21.05.2024].

³² Termin asynchroniczny jest zwykle używany do opisu komunikacji, w której dane mogą być przesyłane sporadycznie, a nie w stałym strumieniu, [za:] *Asynchroniczna komunikacja* [w:] Wikipedia, https://en.wikipedia.org/wiki/Asynchronous_communication [dostęp: 21.05.2024].

1.3. Kilka uwag o proksemice

Niewykluczone, że jesteśmy świadkami powstawania grupy nauk o zachowaniach przestrzennych człowieka.

A. Wallis³³

Treści zaprezentowane w tym podrozdziale pojawiły się we wcześniejszej publikacji autorów pt. „Tablica interaktywna w edukacji w kontekście proksemiki”³⁴, a także w publikacji jednego z autorów pt. „Proksemika cyfrowej szkoły”³⁵. Tu także ważne jest przytoczenie tych rozważań, gdyż kontekst proksemiki stanowi istotną materię niniejszego wydawnictwa.

Pojęcie „proksemika” napotkać można, zagłębiając się w wiedzę na temat komunikacji społecznej. Zagadnienie jest nadal mało znane w powszechnym obiegu społecznym. Z tej przyczyny wydaje się wysoko uzasadnione poświęcenie nieco miejsca na rozważania dotyczące tego terminu w niniejszej publikacji, w tym posłużenie się przykładami użycia dla jego zilustrowania w środowisku edukacji szkolnej.

Trudno wyobrazić sobie funkcjonowanie w społeczeństwie, rodzinie czy organizacji – w tym w najbardziej interesującym nas tu środowisku szkolnym – bez komunikowania się z innymi członkami danego środowiska. Placówka oświatowa, zwłaszcza szkoła, to swoiste miejsce budowania relacji interpersonalnych między osobami realizującymi proces kształcenia. Jak wskazuje Dorota Jurek w swoim opracowaniu „*Relacje interpersonalne w systemie zapewnienia jakości w edukacji*”³⁶, pracownicy oświaty w szkole powinni dysponować wiedzą o mechanizmach rządzących ludzkimi zachowaniami, znajomością i rozumieniem pewnych pojęć, a przede wszystkim umiejętnościami oddziaływania wychowawczego. Autorka w kontekście szkolnym wymienia szczególne dwie grupy kompetencji nauczycielskich, które w najistotniejszy sposób wpływają na wartości zachodzących relacji interpersonalnych. Są to: kompetencje komunikacyjne oraz kompetencje współdziałania.

Pierwsze z nich wyrażają się w skuteczności zachowań językowych w sytuacjach edukacyjnych oraz obejmują posiadanie wiedzy o komunikowaniu interpersonalnym i umiejętność słuchania z empatycznym rozumieniem intencji i treści wypowiedzi innych ludzi. Natomiast drugie z wymienionych – kompetencje

³³ Wallis A., *Wstęp* [w:] Hall E.T., *Ukryty wymiar*, Warszawa, Muza, 2001, s. 16.

³⁴ Mikulski K., Królikowski T., *Tablica interaktywna w edukacji w kontekście proksemiki*, Bydgoszcz, Wydawnictwo Uczelniane Wyższej Szkoły Gospodarki w Bydgoszczy, 2023.

³⁵ Mikulski K., *Proksemika cyfrowej szkoły*, Toruń, Wydawnictwo Adam Marszałek, 2014.

³⁶ Jurek D., *Relacje interpersonalne w systemie zapewnienia jakości w edukacji*, „Opoczyński Kwartalnik Oświatowy Oko”, <https://pomiku.opoczno.fm.interia.pl/pliki/21.html> [dostęp: 02.01.2024].

współdziałania – odnoszą się do skuteczności zachowań prospołecznych i sprawności działań integracyjnych. Nauczyciel rozumie związki między wybranym stylem interaktywnym a relacjami społecznymi zachodzącymi w grupach szkolnych. Dla kompetencji tej istotna jest, z punktu widzenia relacji międzyludzkich, umiejętność rozwiązywania sytuacji konfliktowych przy jednoczesnym preferowaniu przez nauczyciela reguł odpowiedzialności nad umiejętnościami działania i normami posłuszeństwa w szkołach.

Komunikacja daje uczestnikom życia szkolnego, a tym samym i relacji interpersonalnych między nauczycielami i uczniami, szansę na wymianę myśli, współdziałanie, podążanie w tym samym kierunku rozwojowym i rozwiązywanie nowych problemów oraz zadań edukacyjnych. Dzięki niej wszystkie podmioty w każdej edukacji szkolnej dowiadują się, co czują i myślą inni, a także mają możliwość wyrażenia siebie samego³⁷.

Warto przyjrzeć się bliżej temu procesowi i odpowiedzieć sobie na pytanie, czy potrafimy skutecznie się komunikować. Celem naszym jest omówienie kilku faktów związanych z komunikowaniem interpersonalnym, zwłaszcza jego znaczenia dla nauki informatyki, na każdym etapie kształcenia.

Często wymienianej w literaturze przedmiotu komunikacji werbalnej towarzyszy forma niewerbalna, na jaką składają się następujące elementy: gestykulacja, wyraz mimiczny, dotyk i kontakt fizyczny, wygląd fizyczny, dźwięki paralingwistyczne, kanał wokalny, spojrzenia, pozycja ciała, organizacja środowiska oraz dystans fizyczny między rozmówcami.

Szczególne znaczenie ma odległość między rozmówcami – podmiotami uczestniczącymi w interakcji. Podczas rozmowy istotną informacją jest wiedza o wzajemnych postawach, poziomie intymności, sympatii itd. Niemal niezależną problematyką jest działanie inwazyjne w przestrzeń osobistą człowieka – zbliżenie się na odległość poniżej 40 cm, a także inne rodzaje „inwazji”, jak np. wzrokowa, dźwiękowa, zapachowa.

Spróbujemy przybliżyć zagadnienia odległości w relacjach w przestrzeni szkolnej podczas nauki w trakcie realizacji „Laboratoriów Przyszłości”. Najpierw jednak pochylimy się nad samym zagadnieniem nauki zajmującej się tymi kwestiami – a więc proksemiki.

³⁷ *Komunikacja interpersonalna* [w:] *Wyższa Szkoła Informatyki i Zarządzania*, [http://www.wsiz.rzeszow.pl/.../\(8036\)_komunikacja_interpersonalna.doc](http://www.wsiz.rzeszow.pl/.../(8036)_komunikacja_interpersonalna.doc) [dostęp: 02.01.2024].

Założenia proksemiki jako nowej nauki

Samo pojęcie proksemiki zostało wprowadzone przez antropologa E.T. Halla (1914–2009)³⁸ w 1963 roku. Zdefiniował on proksemikę jako „powiązane ze sobą obserwacje i teorie wykorzystania przestrzeni przez ludzi jako wyspecjalizowanego opracowania kultury”³⁹. W swoim najważniejszym, wręcz fundamentalnym opracowaniu na temat proksemiki, pt. „The Hidden Dimension” (Ukryty wymiar), Hall podkreślił wpływ zachowań proksemicznych, zatem wykorzystania wpływu przestrzeni i dystansu na komunikację międzyludzką, czyli na wymianę informacji między dwiema lub więcej osobami⁴⁰. Według Halla badanie proksemiki jest cenne w ocenie nie tylko sposobu, w jaki ludzie wchodzą w interakcje z innymi w życiu codziennym, w tym także w trakcie procesu edukacyjnego, ale również „organizacji przestrzeni w [ich] domach i budynkach, a ostatecznie układu [ich] miast”⁴¹. Proksemika pozostaje ukrytym składnikiem komunikacji międzyludzkiej, który jest odkrywany poprzez obserwację i pod silnym wpływem kultury⁴².

W ogólności proksemika jest często utożsamiana z badaniami nad **dystansem interpersonalnym**. Stanowi jeden z podstawowych wskaźników relacji społecznych. W edukacji szkolnej, a tym bardziej podczas nauki programowania i innych elementów informatyki, ma ona także ciekawe zastosowanie w trakcie realizacji „Laboratoriów Przyszłości”.

Proksemika jako nowa dyscyplina naukowa potwierdza i wyjaśnia intuicyjne odczucia, że układy przestrzenne mają wpływ na działania grupowe⁴³. Jak uważa jeden z badaczy, Roman Tokarczyk, przestrzenne usytuowanie ludzi względem siebie wpływa na to, co myślą, mówią, jak mówią, czy w ogóle mówią, jak gestykulują, także jak się poruszają i jaki mają wyraz twarzy. Usytuowanie to (także w szkolnych pomieszczeniach), jak wskazuje autor, zależy od czasu trwania ak-

³⁸ Edward Twitchell Hall (1914-2009) – etnolog amerykański. Wykładowca na Uniwersytetach w Denver, Colorado, Bennington College w Vermont, Harvard Business School i innych. Hall jest także uważany za twórcę proksemiki, nauki badającej wzajemne relacje przestrzenne między ludźmi – dystanse społeczne. Został zapamiętany jako twórca koncepcji proksemiki i badania spójności kulturowej i społecznej, a także opisywania, jak ludzie zachowują się i reagują w różnych typach kulturowo zdefiniowanej przestrzeni osobistej. Hall był wpływowym kolegą Marshalla McLuhana i Buckminstera Fullera, [za:] *Edward T. Hall* [w:] *Wikipedia*, https://en.wikipedia.org/wiki/Edward_T._Hall [dostęp: 02.01.2024].

³⁹ Hall E.T., *The hidden dimension*, Garden City, New York, Doubleday, 1966.

⁴⁰ Charles R., *Komunikacja...*, op. cit.

⁴¹ Hall E.T., *A System for the Notation of Proxemic Behavior*, First published: October 1963 [w:] *AnthroSource*, <https://anthrosource.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1525/aa.1963.65.5.02a00020> [dostęp: 02.01.2024].

⁴² Charles R., *Komunikacja...*, op. cit.

⁴³ Tokarczyk R., *Proksemika prawnicza. Propozycja nowej dyscypliny naukowej*, <http://rtokarcz.nazwa.pl/proksem/proks7.htm> [dostęp: 02.01.2024].

tywnej interakcji „przesądzać może o intelektualnej i emocjonalnej intensywności kontaktów międzyludzkich”⁴⁴.

W literaturze przedmiotu czytamy o proksemice jako „nauce zajmującej się badaniem wzajemnego wpływu relacji przestrzennych między osobami oraz między osobami a otoczeniem materialnym na relacje psychologiczne, sposób komunikacji itp.”⁴⁵. W pierwszym przypadku należałoby zobaczyć i badać dystanse personalne⁴⁶, natomiast w drugim – uwzględnić pojęcie „terytorialność”. Proksemika jako nauka zajmuje się też badaniem różnic pomiędzy tymi relacjami w różnych kulturach społecznych. Różnice te ogólnie dostrzegalne są na przykład we wpływie sposobu budowania miast, mieszkań, osiedli, parków, oświetlenia ulic itp. na zachowania ludności⁴⁷.

Tabela 2. Zestawienie prób definicji proksemiki zainteresowanej środowiskiem przestrzennym

Badacz / źródło	Określenie proksemiki	Rok
E.T. Hall	„Powiązane ze sobą obserwacje i teorie ludzkiego wykorzystania przestrzeni jako wyspecjalizowanego opracowywania kultury” ⁴⁸ .	1963
E.T. Hall	Badanie sposobu strukturyzowania i wykorzystania przez ludzi mikroprzestrzeni.	1968
J.C. Burgoon, D.B. Buller, W. Woodall	Postrzeganie, wykorzystanie i konstruowanie przestrzeni dla celów komunikacyjnych.	1989
T.G. Grove	Wymienia ją jako jedną z wielu dziedzin zachowań niewerbalnych w interakcji, szczególnie przestrzeni i dystansu fizycznego.	2000

⁴⁴ Ibidem.

⁴⁵ Proksemika [w:] Wikipedia, <http://pl.wikipedia.org/wiki/Proksemika> [dostęp: 02.01.2024].

⁴⁶ Dystanse personalne – jeden z objawów zachowań przestrzennych człowieka (zobacz też: terytorialność). Są one traktowane jako przedłużenia ciała i różnie postrzegane w poszczególnych kulturach. Wymiary dystansów społecznych zostały opisane przez Edwarda Halla, który początkowo z George’em Tragerem wyróżnił 8 dystansów, a następnie spośród nich opisał 4 [za:] Dystanse personalne [w:] *Przestrzeń personalna*, <https://przestrzenpersonalna.prv.pl/2016/02/05/przestrzen-personalna/> [dostęp: 02.01.2024].

⁴⁷ Proksemika to także nauka o wykorzystaniu przestrzeni przez człowieka oraz o wpływie gęstości zaludnienia na zachowanie, komunikację i interakcje społeczne, [za:] *Proxemics* [w:] Wikipedia, <https://en.wikipedia.org/wiki/Proxemics> [dostęp: 02.01.2024].

⁴⁸ Hall E.T., *Ukryty wymiar*, Warszawa, Państwowy Instytut Wydawniczy, 1976.

C.K. Oyster	Obszar komunikacji niewerbalnej obejmujący relacje przestrzenne między podmiotami.	2002
Słownik języka angielskiego	„To badanie kulturalnych, behawioralnych i socjologicznych aspektów dystansów przestrzennych między osobami – podmiotami w badaniu” ⁴⁹ .	2000
Encyklopedia internetowa	„Nauka zajmująca się badaniem wzajemnego wpływu relacji przestrzennych między osobami oraz między osobami a otoczeniem materialnym na relacje psychologiczne, sposób komunikacji, itp. Zajmuje się też wpływem odwrotnym, a także badaniem różnic pomiędzy tymi relacjami w różnych kulturach” ⁵⁰ .	2011
A. Sztejnberg	„Jest to badanie dystansów przestrzennych pomiędzy osobami w różnych kulturach i w różnych sytuacjach” ⁵¹ .	2011
dictionary.com	„Badanie rodzaju, stopnia i skutków przestrzennych naturalnej separacji osób utrzymywanych w różnych sytuacjach społecznych i interpersonalnych i jak ten rozdział odnosi się do czynników środowiskowych i kulturowych” ⁵² .	2011
Konektia.pl	„Jest to interdyscyplinarny kierunek badań, który znajduje się na pograniczu psychologii i antropologii. U jej podstawowych założeń leży przekonanie, iż odległość, jaką zachowują pomiędzy sobą dwie osoby świadczy o ich wzajemnym stosunku emocjonalnym. Ponadto umożliwia ona określanie dokładnych relacji i stosunków pomiędzy tymi właśnie dwiema osobami albo też pomiędzy nimi a ich otoczeniem. Ponadto proksemika pozwala na budowanie wiedzy o relacjach międzyludzkich, dzięki czemu możliwe jest określenie stosunku odległości do emocji towarzyszących kontaktom pomiędzy ludźmi” ⁵³ .	2012

⁴⁹ Proksemika [w:] Diki. Słownik angielskiego, <https://www.diki.pl/slownik-angielskiego?q=proksemika> [dostęp: 02.01.2024].

⁵⁰ Proksemika [w:] Wikipedia, <https://pl.wikipedia.org/wiki/Proksemika> [dostęp: 02.01.2024].

⁵¹ Dictionary.com, <http://www.dictionary.com/search?q=Proxemics>, [za:] Sztejnberg A., *Środowisko proksemiczne komunikacji edukacyjnej*, Opole, Wydawnictwo Uniwersytetu Opolskiego 2007, s. 16.

⁵² Proxemics [w:] Dictionary.com, <https://www.dictionary.com/browse/Proxemics> [dostęp: 02.01.2024].

⁵³ Proksemika, <http://konektia.pl/artykuly/433-proksemika> [dostęp: 02.01.2024].

A. Orkan- -Łęcka	„Nauka zajmująca się badaniem wzajemnego wpływu relacji przestrzennych między osobami (zobacz: dystanse personalne) oraz między osobami a otoczeniem materialnym (zobacz: terytorialność) na relacje psychologiczne, sposób komunikacji, itp.” ⁵⁴ .	2013
A. Dwulit	„(...) interdyscyplinarny kierunek badań dotyczący społecznego postrzegania i użytkowania przestrzeni jako specyficznego tworu kulturowego; uważa się, iż odległość pomiędzy wchodzącymi w interakcję jednostkami wyraża postawy emocjonalne i komunikuje określone treści (...)” ⁵⁵ .	2014
Body Under Control	„Głównym założeniem proksemiki jest postrzeganie dystansu interpersonalnego jako wskaźnika relacji społecznych. Zmniejszając dystans między rozmówcami, zacieśnia się też relacja między nimi. Przestrzenna bliskość dwóch osób może być wskaźnikiem sympatii i odwrotnie” ⁵⁶ .	2014

Źródło: na podstawie Szejnberg A., Środowisko proksemiczne komunikacji edukacyjnej, Opole, Wydawnictwo Uniwersytetu Opolskiego, 2007, s. 15, oraz innych źródeł (przypisy w tabeli).

W opracowaniach wskazanych powyżej umieszcza się informację o proksemice jako działaniu należącym do grupy nauk najwcześniej rozwijanych i najbardziej rozwiniętych na gruncie północnoamerykańskim, nazywanych tam naukami o przestrzeni (space sciences). Szczególnie zwraca się uwagę, że przedmiotem proksemiki jest postrzeganie i reagowanie przez człowieka na przestrzeń indywidualną i społeczną w różnych skalach, np. małych, średnich i wielkich, które występują w edukacji, także tej szkolnej.

W ciągu ostatnich ok. 25 lat zauważyć da się silne zainteresowanie nauk społecznych i przyrodniczych przestrzennymi działaniami człowieka, obejmującymi małe skale przestrzenne takie jak zachowanie w mieszkaniu, szkole⁵⁷ (w tym także na uczelniach). Edward Hall wskazuje badanie zjawisk przestrzennych informujące o przestrzennym ukształtowaniu ludzkiego środowiska i wpływające na zdrowie, rozwój osobowościowy, na stosunki społeczne w małych grupach oraz na wydajność pracy ich członków.

⁵⁴ Orkan-Łęcka A., *Proksemika* [w:] *Słownik Terminów Encyklopedycznych*, <https://ozkultura.pl/wpis/1712/3> [dostęp: 02.01.2024].

⁵⁵ Dwulit A., *Proksemika* [w:] *Słownik Terminów Encyklopedycznych*, <http://ozkultura.pl/wpis/1808/3> [dostęp: 02.01.2024].

⁵⁶ *Proksemika* [w:] *Body UnderControl*, <https://bodyundercontrol.wordpress.com/tag/proksemika-2/> [dostęp: 02.01.2024].

⁵⁷ Hall E.T., *Ukryty wymiar*, op. cit., s. 5.

Jak pisze Mirosław Ludwiński⁵⁸, proksemika jest także definiowana jako dziedzina nauki dotycząca sposobów, którymi ludzie posługują się w przestrzeni do komunikowania się. W celu zrozumienia komunikacyjnych rezultatów i implikacji naszych zachowań proksemicznych musimy pojmować znaczenie przestrzeni, dystansu, terytorium, zatłoczenia oraz prywatności. Autor ten wskazuje, że jednostka skutecznie komunikująca się z innymi musi być w stanie rozpoznawać oczekiwania, które zostały rozwinięte dla każdego rodzaju zachowania proksemicznego. Wskazane jest umiejętne dostosowywanie się jednej osoby do oczekiwań drugiej osoby lub też grupy. Wielu autorów⁵⁹ postrzega proksemikę jako „arenę”, na której walczą z sobą dwie, całkowicie różne potrzeby ludzkie. Wymieniana jest potrzeba kontaktu z innymi (afiliacji) przy jednoczesnej potrzebie bycia samemu, czyli prywatności. Ludwiński podkreśla, że pragnienie kontaktu z ludźmi i rozwijania z nimi bliższych związków sygnalizujemy przez zwiększenie fizycznej bliskości. Dążymy także do zaspokojenia własnej potrzeby prywatności przez utrzymywanie większego dystansu wobec innych ludzi. Niekiedy szukamy fizycznych środków, aby zapewnić sobie odseparowanie od ludzi, nawet tych najbliższych w danej przestrzeni.

Jak rozumieć przestrzeń?

Przestrzeń – zgodnie z definicją – to „ramy, w których można określać odległości między obiektami bądź punktami”⁶⁰. To lapidarne zdanie początkuje wskazanie określenia przestrzeni w wybranych obszarach nauki: fizyce, filozofii, geografii, antropologii, politologii i astronomii, a przede wszystkim w matematyce. Dzisiaj człowiek żyje jednocześnie w różnych przestrzeniach⁶¹. W literaturze przedmiotu mowa o:

- a. przestrzeni naturalnej i przestrzeni kulturowej,
- b. przestrzeni zmysłowej i przestrzeni rozumowej,
- c. przestrzeni sakralnej i przestrzeni świeckiej,
- d. przestrzeni prywatnej i przestrzeni publicznej,
- e. przestrzeni nienormowanej i przestrzeni normatywnej.

⁵⁸ Ludwiński M., *Sekrety komunikacji proksemicznej*, <http://kadry.nf.pl/Artykul/7843/Sekrety-komunikacji-proksemicznej/komunikacja-komunikacja-niewerbalna-komunikacja-werbalna-proksemika/> [dostęp: 02.01.2024].

⁵⁹ Wiśniewski M., *Proksemika – co to jest? Definicja i przykłady*, <https://humint.pl/proksemika-co-to-jest-definicja-i-przyklady/> [dostęp: 21.05.2024]; *Proksemika – czym jest?* [w:] Praca.pl, https://www.praca.pl/poradniki/rynek-pracy/proksemika-czym-jest-jaki-ma-wplyw-na-kontakty-miedzy-ludzkie-w-pracy_pr-7689.html [dostęp: 21.05.2024].

⁶⁰ *Przestrzeń* [w:] *Wikipedia*, <http://pl.wikipedia.org/wiki/Przestrze%C5%84> [dostęp: 21.05.2024].

⁶¹ Spośród wymienionych w *Topologii ogólnej* R. Engelkinga nazw przestrzeni największe tutaj znaczenie ma jej sens filozoficzny, biologiczny, fizyczny, matematyczny, normatywny i kulturowy. Engelking R., *Topologia ogólna*, Warszawa, Państwowy Instytut Wydawniczy, 1975.

Jako podmiot w tym zagadnieniu człowiek w różny sposób i w różnicowanym zakresie doświadcza inności przestrzeni.

W komunikacji międzyludzkiej powinno się zwrócić szczególną uwagę na przestrzeń zwaną półtrwałą i nietrwałą⁶². Zazwyczaj jest niewiele możliwości, by zmieniać naturę najbardziej stałych cech środowiska, czyli przestrzeni trwałej, np. pomieszczeń klasowo-lekcyjnych w szkole, ale w przestrzeni nietrwałej wiele może się zmienić i wiele można zmienić, mając na uwadze odczucia i potrzeby w danej chwili osób tam przebywających.

W biologii przestrzeń została zespolona z pojęciem czasu – tym samym utworzono wielorakie koncepcje przestrzenno-czasowe. Wskazać można koncepcje określające miejsce konkretnego gatunku i konkretnego osobnika określonego gatunku w środowisku w pewnym przedziale czasu. Powyższe czynniki nastąpiły z konieczności realizacji ich czynności życiowych. Ludzie wymyślili granice rozumowe terytoriów swych egzystencji zaznaczane przy pomocy określonych norm. Tutaj na uwagę zasługują normy obyczajowe, zwyczajowe, moralne, prawne. Dzięki takiej koncepcji ludzie, w odróżnieniu od zwierząt, nie muszą przebywać stale na swoim terytorium dla jego zachowania.

Interesujące nas pojęcie przestrzeni określa się jako zbiór (niegdyś: mnogość, wielość). Należy do najbardziej fundamentalnych w matematyce, zwłaszcza w teorii mnogości (dla matematyków: teorii zbiorów). Postrzegane jest w matematyce jako pojęcie pierwotne. (Zbiór w powszechnym stosowaniu jest to kolekcja niepowtarzających się obiektów, które nazywamy elementami. W takim podejściu określone są rozmaite relacje w zbiorze, a obok nich także i działania pomiędzy jego elementami).

Natomiast w fizyce rozumienie terminu „przestrzeń” ulega zmianom w miarę rozwoju fizyki doświadczalnej. Fizycy dość długo pojmowali przestrzeń na wzór potocznego jej znaczenia – jako trójwymiarowego obszaru posiadającego granice, umożliwiające określanie w nich miejsca przedmiotów. Największy wpływ na zmianę fizycznego pojmowania przestrzeni miała teoria względności, która wyjaśnia ją jako część czasoprzestrzeni. W świetle teorii względności czasoprzestrzeń jest jednorodna. Geometria czasoprzestrzeni zależy od rozkładu i ruchu mas. Początkowo przez przestrzeń rozumiano trójwymiarową płaską (euklidesową) przestrzeń punktów geometrycznych. Taka przestrzeń jest „sceną”, na której zachodzą procesy i zdarzenia klasycznej fizyki. Uogólnienie pojęcia przestrzeni geometrycznej na przypadku wielowymiarowe oraz przestrzenie posiadające inną niż euklidesowa geometrię opracował w poł. XIX wieku G.F.B. Riemann⁶³. Spo-

⁶² O tych przestrzeniach napisano szerzej w opracowaniu Mikulski K., *Proksemika cyfrowej szkoły*, op.cit.

⁶³ Georg Friedrich Bernhard Riemann (1826-1866), matematyk i fizyk; prof. uniwersytetu w Getyndze; członek Towarzystwa Królewskiego w Londynie i francuskiej Akademii Nauk. Autor

wodowało to przyjęcie nazwy „przestrzeń Riemanna”. Należałoby to podejście „wielowymiarowości” uwzględnić w dalszych rozważaniach przestrzeni edukacyjnej w szkole.

Przestrzeń z uwzględnieniem punktów (geometryczna), o określonym sposobie obliczania odległości, nazywana jest przestrzenią metryczną. Matematycy uwzględniają tzw. tensor metryczny. Natomiast Albert Einstein, formułując szczególną i ogólną teorię względności, uwzględniał przestrzeń zaproponowaną przez niemieckiego matematyka Hermanna Minkowskiego⁶⁴. **Czasoprzestrzeń Minkowskiego** traktowana jest jako aparat matematyczny w opisie zjawisk fizycznych, łączący czas z trójwymiarową przestrzenią fizyczną, zatem tworzący właśnie czasoprzestrzeń. Do matematycznego opisu rzeczywistości Minkowski wprowadził ją w 1908 r. W pierwszych latach XX wieku doszedł on bowiem do wniosku, iż teorie Alberta Einsteina, oparte na wcześniejszych rozważaniach Lorentza i Poincarégo (matematycy i fizycy), łatwiej dadzą się przedstawić, jeśli czas i przestrzeń potraktuje się jako wymiary przestrzeni czterowymiarowej, a nie wielkości osobne i niezwiązane ze sobą. Przyjmuje się w piśmiennictwie, że to właśnie Minkowskiemu zawdzięczamy interpretację czasu jako czwartego wymiaru i istnienie terminu czasoprzestrzeni. Na płaszczyźnie dwuwymiarowej trudno jest przedstawić taką przestrzeń, czyli podać cztery parametry – wartości liczbowe, zdarzenia z tej przestrzeni. Dlatego w celu opisania np. zdarzenia fizycznego nierzadko zakłada się wyłączenie jednego z wymiarów i nierysowanie dla niego osi. Po prostu nie rozpatruje się przebiegu zjawiska w danym kierunku.

Zapoznanie się z określeniem przestrzeni w filozofii, a także w geografii ułatwi zrozumienie poruszanej tematyki. W filozofii przestrzeń to jedna z podstawowych kategorii epistemologicznej⁶⁵, najczęściej pojmowana jako ogół wszelkich relacji zachodzących pomiędzy obiektami bądź zbiór owych obiektów. W dziejach filozofii, jak zauważają autorzy niniejszej publikacji, pojawiała się wiele teorii i znaczeń pojęcia przestrzeni, np.:

- a. Demokryt uważał, że przestrzeń występuje jako próżnia,
- b. Tales widział przestrzeń jako system stosunków pomiędzy rzeczami,

prac z teorii funkcji analitycznych i teorii liczb. Twórca wielowymiarowej geometrii metrycznej. Zajmował się ponadto szeregiem trygonometrycznymi i teorią całki.

⁶⁴ Hermann Minkowski (1864-1909) w Getyndze – niemiecki matematyk i fizyk pochodzenia polskiego i żydowskiego, profesor uniwersytetów w Bonn (od 1893 r.), Królewcu (od 1894 r.), Zurychu (od 1896 r.) i Getyndze (od 1902 r.). Wprowadził idee geometryczne do fizyki matematycznej, teorii względności i teorii liczb. Nauczyciel akademicki Einsteina.

⁶⁵ Epistemologia – „wiedza; umiejętność, zrozumienie” + „nauka; myśl”; teoria poznania lub gno-seologia – dział filozofii zajmujący się relacjami między poznawaniem, poznaniem a rzeczywistością. Epistemologia rozważa naturę takich pojęć jak: prawda, przekonanie, sąd, spostrzeżenie, wiedza czy uzasadnienie.

- c. Newton wprowadził teorię przestrzeni absolutnej,
- d. Leibniz rozbudował to pojęcie do przestrzeni względnej,
- e. a pojęcie przestrzeni logicznej i możliwych stanów rzeczy wprowadził Wittgenstein.

W filozofii ogólnej, zwłaszcza w filozofii prawa, główne problemy związane z przestrzenią wiążą się z wzajemnymi relacjami pomiędzy przestrzenią a materią jako przedmiotem poznania pojęciowego i zmysłowego.

Ogólnie zatem ujmując, w koncepcjach filozoficznych na przestrzeni wieków o przestrzeni rozważano:

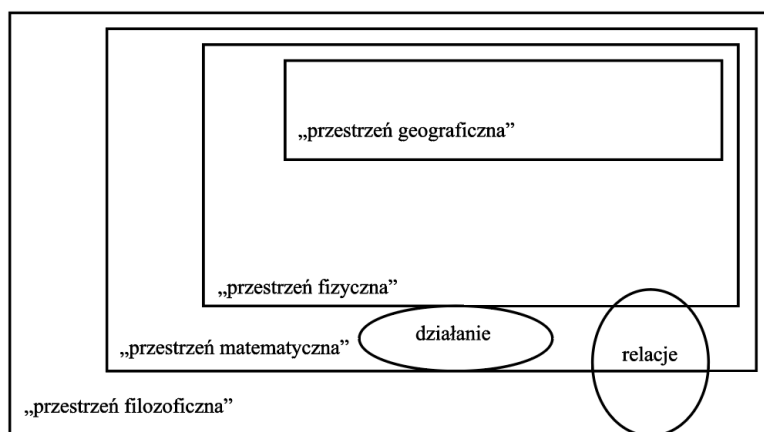
- a. przestrzeń jako idea została przeciwstawiona przestrzeni jako materii,
- b. przestrzeń subiektywna – przestrzeni obiektywnej,
- c. przestrzeń próżna – przestrzeni zmysłowej,
- d. przestrzeń absolutna – przestrzeni względnej,
- e. przestrzeń samoistna – przestrzeni atrybutywnej,
- f. przestrzeń autonomiczna – czasoprzestrzeni,
- g. przestrzeń bezludna – przestrzeni ludzkich spotkań, także spotkań w przestrzeni miejsc edukacyjnych (szczególnie szkolnych).

Przestrzeń w ujęciu geograficznym z kolei reprezentuje powierzchnia (zwana powłoką krajobrazową) Ziemi w jej fizycznym, przyrodniczym, złożonym zróżnicowaniu. Za umowne granice tej przestrzeni (z jednoczesnym określeniem zakresu przestrzennych badań w geografii) przyjmuje się najczęściej: powierzchnię Moho (pomiędzy skorupą a płaszczem Ziemi – jako granicę dolną) i tropopauzę (między troposferą a stratosferą – jako granicę górną)⁶⁶. Jednak w geografii przestrzeń i czas to przede wszystkim parametry służące do zlokalizowania zjawiska społecznego, zjawiska gospodarczego czy demograficznego oraz przestrzennego w czasoprzestrzeni. Ponadto każde zjawisko ma obok odzwierciedlenia przestrzennego także swój początek w czasie.

⁶⁶ *Przestrzeń geograficzna* [w:] Wikipedia, http://pl.wikipedia.org/wiki/Przestrze%C5%84_geograficzna [dostęp: 21.05.2024].

Jak można przedstawić zanurzenia w przestrzeniach?

Autorzy publikacji podjęli próbę ukazania „zanurzenia” przestrzeni w przestrzeni, uwzględniając przy tym określenia zawarte w literaturze przedmiotu. Tak zaprezentowane w ogólnym zarysie „zanurzenie przestrzeni” umożliwia dostrzeżenie i uwzględnienie choć niektórych relacji, które odczytać można, zapoznając się z poszczególnymi określeniami. (Relacja tu rozumiana jest jako oddziaływanie między dwoma bądź większą liczbą podmiotów, przedmiotów, cech, obiektów matematycznych itp.) Na pewno występuje w środowisku szkolnym i pozaszkolnym związanym z edukacją. Tym samym określenia te występują w definicjach przestrzeni, co uwzględniono na rysunku 1.



Rysunek 1. Zanurzenie przestrzeni z ogólnym uwzględnieniem relacji i działania
Źródło: opracowanie własne.

W kulturze, czy też raczej nauce o kulturze – kulturoznawstwie⁶⁷, jak zauważa Roman Tokarczyk – przestrzeń kształtowana przez biologiczną naturę człowieka przekształca się w przestrzeń kształtowaną przez zróżnicowaną kulturowo konwencję. Autor dodaje, że struktura układów przestrzennych jest funkcją tyleż natury, co kultury. W wypowiedzi uwzględnia uwagi Halla⁶⁸, że rdzeń kultury, który tworzy komunikowanie się ludzi, przynosi im zarówno opisy, jak i oceny różnie uwarunkowanych różnych układów przestrzennych. Badacze zwracają uwagę, że „znaczenie owego komunikowania zostało szczególnie silnie podkreślone w czasach najnowszych, charakteryzujących się poszerzaniem i pogłębianiem związków ludzi w skali globalnej. Związki ludzi realizują się w różnych układach przestrzennych – naziemnych, narodowych, powietrznych – wartościowanych przez

⁶⁷ Tokarczyk R., *Proksemika prawnicza*, op.cit.

⁶⁸ Hall E.T., *Ukryty wymiar*, op.cit., s. 23.

kultury jako puste i zajęte, rozległe i ciasne, dalekie i bliskie, przednie i tylne, dolne i górne, lewe i prawe, etc.”⁶⁹.

Międzykulturowe podobieństwo w pojmowaniu przestrzeni wynika, zdaniem Yi-Fu Tuana⁷⁰, z określania jej za pomocą ciała ludzkiego, które wyznacza kategorie: wysoko – nisko, przód – tył, lewa – prawa, centrum – dalsze otoczenie. Ciało ludzkie mierzy kierunki, położenie i odległość. Są to po prostu parametry służące pewnej lokalizacji, rozumiałej zarówno przez nadawcę, jak i przez odbiorcę, dla którego są przeznaczone. W przestrzeni pomaga orientować się dobrze obrany punkt stały, zwany czasem punktem odniesienia. Człowiek od lat nieustannie należy do schematu przestrzeni, a jego zgubienie się w przestrzeni jest jednoznaczne z brakiem orientacji w schemacie i utratą punktu lub punktów odniesienia. Niektórzy autorzy piszą o człowieku świeckim żyjącym w przestrzeni jednorodnej, a także o człowieku religijnym posiadającym przestrzeń uprzywilejowaną (obszar święty). Obszary przestrzenne można podzielić na: *sociofugal* – przestrzenie działające odspołecznie, a przebywając w nich, ludzie nie zbliżają się do siebie (np. dworce kolejowe) – i *sociopetal* – przestrzenie działające dospołecznie (np. kawiarnia, pub).

Proksemika posługuje się wieloma rodzajami przestrzeni, których klasyfikacji dokonuje się ze względu na dwie kategorie.

1. **Zaangażowanie pomieszczeń** (o dwóch z poniższych już wspomniano wcześniej, tu jeszcze raz zostaną przytoczone):

- **przestrzeń trwała** – odnosi się do charakterystycznego zaaranżowania pomieszczeń według spełnianych przez nie funkcji;
- **przestrzeń półtrwała** – odnosi się do umiejscowienia przedmiotów w domu, biurze, sali konferencyjnej, szkole lub przedszkolu czy innym najbliższym otoczeniu;
- **przestrzeń nietrwała** – to **przestrzeń bezpośrednio otaczająca nasze ciało, którą każdy z nas postrzega jako własną**. Nie używamy żadnych przedmiotów, aby wyznaczyć granice naszej przestrzeni osobistej, ponieważ są one niewidzialne. Obszar ten różni się w zależności od naszych wymiarów, aktualnego stanu emocjonalnego, statusu czy płci. Ciekawostką jest to, że znacznie chętniej i więcej ludzie myślą o przestrzeni nietrwałej znajdującej się przed nimi niż o przestrzeni, która znajduje się za nimi. Jednak np. w sytuacjach bardzo niepewnych typu obskurna ulica po zmierzchu nasze wycucie przestrzeni za nami staje się niepokojąco mocne.

⁶⁹ Tokarczyk R., *Proksemika prawnicza...*, op. cit.

⁷⁰ Yi-Fu Tuan – geograf amerykański chińskiego pochodzenia. Jeden z prekursorów geografii humanistycznej, autor indywidualistycznej koncepcji miejsca i przestrzeni.

2. Odległość⁷¹, jaką muszą zachować tworzący między sobą dystans ludzie. Stosuje się odległość formalną, w której komunikacja odbywa się wyznaczonymi oficjalnie drogami przepływu informacji, często przebiegającymi zgodnie z hierarchią służbowego podporządkowania. Najczęściej dotyczy wszelkiego rodzaju spraw związanych z funkcjonowaniem np. firmy, realizacji zadań i obowiązków służbowych.

Drogi przekazu informacji formalnych bywają określone i wyznaczone przez osoby z kierownictwa najwyższego szczebla. Komunikacja formalna wiąże się z wykonywanymi przez ludzi – członków organizacji – zadaniami. Rodzaj zadań pracownika wynika z funkcji formalnej pełnionej przez pracownika w organizacji, z miejsca, które on zajmuje w organizacji, oraz z zakresu obowiązków przypisanego do funkcji i stanowiska.

W naszym obszarze zainteresowań, czyli przestrzeni szkolnej, dotyczy to wspomnianych już podmiotów edukacji szkolnej, jakimi są uczniowie i nauczyciele. W literaturze przedmiotu wskazuje się, że komunikacja formalna odbywa się w organizacji w dwóch płaszczyznach: pionowej i poziomej⁷².

Hall wyróżnił cztery dystanse istniejące w przestrzeni nieformalnej. Przestrzeń nieformalna opisuje dystans, jaki zachowują wobec siebie ludzie w określonych zachowaniach społecznych. Zarówno te odległości, jak i zachowania mogą się różnić w zależności od danej kultury. a każdy z nich ma przy tym swoją fazę bliższą i dalszą – będzie to omawiane w dalszej części niniejszego opracowania.

Jakie wyróżnia się strefy wewnętrzne w przestrzeni edukacyjnej?

O przestrzeni społecznej pisze Aleksander Szejnberg⁷³, przytaczając definicję podaną przez Tadeusza Gołaszewskiego. Jest to „układ stosunków społecznych wyrażających się w zróżnicowaniu dystansu psychicznego między jednostkami”⁷⁴. Autorzy wskazują na przyporządkowanie przestrzeni społecznej w każdej szkole przestrzeni szkolnej, fizycznej, w której odczytujemy warunki materialne działalności szkoły, a w szczególności szkoły rozumianej jako organizacja fizycz-

⁷¹ Burdzik T., *Przestrzeń jako składnik tożsamości w świecie globalizacji*, „Kultura – Historia – Globalizacja”, 2012, nr 11, s. 16, [za:] [http://pl.wikipedia.org/wiki/Przestrze%C5%84_\(antropologia\)](http://pl.wikipedia.org/wiki/Przestrze%C5%84_(antropologia)) [dostęp: 21.05.2024].

⁷² To zagadnienie zostało opisane we wcześniejszych opracowaniach jednego z autorów niniejszej publikacji, m.in. w: Mikulski K., *Proksemika cyfrowej szkoły*, Toruń, Wydawnictwo Adam Marszałek, 2014; Mikulski K., *Nauczyciel cyfrowej przestrzeni w kontekście proksemiki*, Toruń, Wydawnictwo Adam Marszałek, 2017.

⁷³ Szejnberg A., *Środowisko proksemiczne...*, op. cit., s. 30.

⁷⁴ Gołaszewski T., *Szkoła jako system społeczny*, Warszawa, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, 1977.

nego otoczenia każdego ucznia. Gołaszewski w rozważaniach pt. „Szkola jako system społeczny” dokonuje następujących wskazań i wyszczególnień:

- a. w przestrzeni fizycznej klasy szkolnej (sali dydaktycznej, w tym pracowni komputerowej) można wyodrębnić przestrzeń nauczyciela i przestrzeń uczniowską;
- b. w szkolnej przestrzeni społecznej wyodrębnia się, ze względu na związek pomiędzy dystansem psychicznym a przestrzenią fizyczną, trzy elementy strukturalne przestrzeni społecznej:
 - przestrzeń indywidualną, która dotyczy sytuacji każdego ucznia i nauczyciela w rzeczywistości szkolnej;
 - przestrzeń instytucjonalną – zachodzące w różnych miejscach szkoły związki z ustalonymi wzorcami zachowań przejawianych przez uczniów i nauczycieli;
 - przestrzeń międzyludzką – przestrzeń dla wzajemnych stosunków pomiędzy uczniami oraz pomiędzy uczniami a nauczycielem⁷⁵.

Jak określony jest dystans w przestrzeni, jego pojęcie i charakterystyka?

Dystans stanowi względne pojęcie. Mierzy się go zwykle jako odległość (odcinek) pomiędzy jednym punktem fizycznym a drugim bądź też odległość jednej osoby od drugiej. Należy mieć jednak świadomość, że pomiar ten cechuje się sporą subiektywnością, nikt bowiem nie jest w stanie zawsze nosić przy sobie linijki i mierzyć każdorazowo dystansu na bieżąco.

Fizyczny pomiar dystansu nadaje ściśle określony sens różnym dystansom w kontaktach międzyludzkich. Dystans musi być mierzony względem punktu lub ciała. Wskazywać należy, jaka jest odległość między co najmniej dwiema osobami – między jednym podmiotem a drugim podmiotem, czyli np. między uczniami w klasie lub między uczniami a nauczycielem. Dokonywany pomiar odległości traktuje się jako wskazanie jednego z dystansów: intymnego, osobistego, prywatnego, indywidualnego, społecznego, publicznego.

Pojawiający się niejednokrotnie w literaturze przedmiotu termin „dystans interakcyjny” skłania do tego, by przyjąć pewne regulujące definicje tego sformułowania. Jan F. Jacko w opracowaniu „Strategie proksemiczne w negocjacjach” proponuje następujące określenia⁷⁶:

⁷⁵ Ibidem, s. 30.

⁷⁶ Jacko J.F., *Strategie proksemiczne w negocjacjach* [w:] K. Błaszczyk, M. Drzewowski, W. Maliżewski (red.), *Komunikacja społeczna a zarządzanie we współczesnej szkole*, Toruń, Wydawnictwo Adam Marszałek, 2009, s. 275.

- a. interakcja międzyosobowa – relacja między osobami, które tworzą znaki i to zachowanie interpretują; dla tych osób jest ona świadoma i najczęściej przyjmuje charakter komunikacji;
- b. dystans interakcyjny – rozumiany jako fizyczna odległość między stronami realizującymi interakcję.

Niejednokrotnie obok siebie wymienia się dystans faktyczny interakcyjny i dystans oczekiwany interakcyjny, tym samym odróżniając je od siebie. Pojęcie „faktyczny dystans interakcyjny” J.F. Jacko widzi jako fizyczną odległość między ludźmi w trakcie interakcji. Drugi termin dotyczy odległości, którą podmiot lub podmioty komunikacji interaktywnej w danej sytuacji uznają za odpowiednią. Podmioty interakcji (zwane niekiedy stronami interakcji) to osoby, które się ze sobą komunikują. W warunkach eksperymentalnych zakłada się, że ludzie dążą do ustalenia takiego dystansu faktycznego, który jest przez nich oczekiwany. Wskazany autor twierdzi jednak, że w pewnych sytuacjach ktoś nie ustala takiego dystansu, jakiego by sobie życzył, ponieważ mogą o tym decydować na przykład czynniki sytuacyjne lub normy społeczne. J.F. Jacko uważa, że generuje to wewnętrzny konflikt proksemiczny, a oczekiwany dystans stanowi wypadkową tego konfliktu. Autor ten uwypukla przy tym, że nie występuje ta odległość, która byłaby np. przyjemna, ale ta, której ktoś sobie automatycznie życzy w danej sytuacji.

Precyzyjną, ale i dyskusyjną koncepcję opisu i oceny układu dotyczącego odległości, horyzontalnego liniowego i kątownego zaprezentował wspomniany w niniejszej publikacji już kilkakrotnie E.T. Hall. Odstęp liniowy między osobami, w ściśle określonych miarą granicach, przypisał do odpowiednich relacji:

- **intymna** – odległość do obejmowania, dotykania lub szeptania:
 - faza zamknięta (tutaj: **subsfery**) – mniej niż 15 cm,
 - dalsza faza – od 0,15 do 0,45 m,
- **osobista** – odległość do interakcji pomiędzy dobrymi przyjaciółmi lub członkami rodziny:
 - faza zamknięta – od 0,45 do 0,75 m,
 - dalsza faza – od 0,76 do 1,20 m,
- odstęp **społeczny** – odległość dla interakcji między znajomymi:
 - faza zamknięta – od 1,2 do 2,1 m,
 - dalsza faza – od 2,1 do 3,6 m,
- **publiczna** (tutaj: **globalna**) – odległość używana do publicznego przemawiania:

- faza zamknięta – od 3,60 do 7,50 m,
- dalsza faza – powyżej 7,50 m miałyby wygasać zbiorowy sens odniesień publicznych.

Należy pamiętać, że usytuowanie kątowe ludzi, w ramach wskazanych odległości, ma wpływ na treść stosunków międzyludzkich. W kulturze Zachodu strona prawa uchodzi za uprzywilejowaną wobec strony lewej. Prawość wartościowana jest pozytywnie, dla wyrażenia szacunku osobie sytuuje się ją z prawej strony, np. oficerowie stoją na prawym skrzydle. Osoby w relacji kątovej 90° miałyby być wobec siebie usposobione najbardziej dialogowo, mniej dialogowe - usytuowane „ramię w ramię”, jeszcze mniej - „twarzą w twarz”, a najmniej - ustawienie plecami do drugiej osoby. **Dla układu wertykalnego odstępów między osobami i ich usytuowania kątovej nie mają już tak decydującego znaczenia odnośnie do treści ich relacji.**

Badania nad kulturami wskazują, że uwarunkowane kulturowo wzorce układów przestrzennych w stosunkach międzyludzkich są rozmaite. Pomimo kulturowego oraz osobowościowego zróżnicowania wpływu układów przestrzennych na stosunki międzyludzkie ogólne założenia proksemiki przyjąć należy jako stwierdzone obiektywnie. Jak to ujęli S. Symotiuk i J. Lejman – „istnieje metryka przestrzennych dystansów między jednostkami, odpowiadająca złożonym relacjom między nimi: dominacji i podległości, związkom pozytywnym i negatywnym, intensywnym i słabym itp.”⁷⁷. Jednak próby stworzenia pewnej jednolitej teorii układów przestrzennych w stosunkach międzyludzkich, analogicznej do teorii układów przestrzennych konstruowanych przez przyrodznawców i fizyków, nie mogą nie natrafiać na trudności. Roman Tokarczyk wskazuje, iż trudności te są wynikiem tak wpływu kultur na różnicowanie skutków podobnych układów przestrzennych, jak i różnych temperamentów ludzkich z ich krzyżującymi się osiami intencjonalności.

Edward T. Hall wskazuje trzy płaszczyzny przejawiania się proksemiki:

- infrakulturową – mającą charakter behawioralny (przeszłość biologiczna człowieka);
- prekulturową – mającą charakter fizjologiczny;
- mikrokulturową – będącą miejscem dokonywania spostrzeżeń proksemicznych.

Wbrew powszechnemu mniemaniu zachowania terytorialne, w tym także właśnie zagadnienia z tematu proksemiki, na każdym etapie życia są dość zafiksowane i rygorystyczne. Granice terytoriów są na ogół stałe. Terytorium stanowi ekstensję organizmu oznaczaną za pomocą znaków wizualnych, wokalnych lub zapachowych. Człowiek stworzył materialne ekstensje terytorialności, a także niewidzialne oznaczenia terytoriów.

⁷⁷ Symotiuk S., Lejman J., *Kontury i konfiguracje przestrzeni mikrosocjologicznej*, „Principia” 1991, t. II, s. 43.

Aleksander Szejnberg wskazuje, że terytorium jest jednym z ważniejszych terminów w proksemice⁷⁸. T. Gołaszewski z kolei, opisując klasę szkolną jako przestrzeń społeczną, podaje trzy sfery wewnętrzne:

- a. pierwsza strefa – szereg ławek położonych najbliżej biurka nauczyciela;
- b. druga strefa, zwana niekiedy neutralną – znajdująca się w środku klasy;
- c. trzecia strefa – najbardziej oddalona od biurka nauczyciela.

Każda z tych stref wewnętrznych cieszy się zainteresowaniem określonej grupy uczniów, co odzwierciedla się w wynikach badań⁷⁹.

Jak pozycja ciała w przestrzeni edukacyjnej wyraża postawy interpersonalne w środowisku szkolnym?

Literatura przedmiotu ujmuje sferę dystansu przestrzennego między nauczycielem a uczniem w przestrzeni edukacyjnej w odpowiednie strefy, w których występuje wzajemne oddziaływanie. Ukazuje to poniższa tabela.

Tabela 3. Pozycja ciała w przestrzeni jako zachowanie przestrzenne w komunikacji niewerbalnej nauczyciela i ucznia

Strefa	Dystans [cm]	Opis	Zestawienie z elementami robotyki realizowanej też w „Laboratoriach Przyszłości”
Substrefa	0 – 15	Nauczyciel nawiązuje bezpośredni kontakt fizyczny (dotykowy), poklepuje po plecach, ramieniu, a niekiedy przytula ucznia.	Nauczyciel jest w kontakcie z każdym uczniem. W razie konieczności chwyta razem z uczniem za mysz lub obsługują razem klawiaturę oraz robota lub inny środek z laboratorium.
Intymna	15 – 45	Nauczyciel podchodzi do każdego ucznia w ławce.	Nauczyciel podchodzi do każdego ucznia przy stanowisku roboczym (także komputerowym lub laboratoryjnym).
Osobista	45 – 120	Nauczyciel chodzi po całej klasie, podchodzi do pierwszych ławek.	Nauczyciel chodzi po całej klasie, podchodzi do najbliższych stanowisk uczniowskich.

⁷⁸ Szejnberg A., *Środowisko proksemiczne komunikacji edukacyjnej*, op. cit., s. 16

⁷⁹ Gołaszewski T., *Szkoła jako system społeczny*, op. cit., s. 31.

Społeczna	120 – 360	Nauczyciel podchodzi tylko do pierwszych ławek.	Nauczyciel podchodzi tylko do pierwszych stanowisk ze sprzętem komputerowym lub robotami.
Publiczna	Powyżej 360	Nauczyciel siedzi za biurkiem, stoi przy tablicy; chodzi po jednym torze klasy; nie podchodzi do pierwszych ławek.	Nauczyciel siedzi za biurkiem, stoi przy tablicy (np. interaktywnej); chodzi po jednym torze w klasie; nie podchodzi do pierwszych stanowisk, przy których pracują uczniowie.
Globalna	Nauka poza klaso-pracownią szkolną	Nauczyciel może nie utrzymać kontaktu wzrokowego, ale kontakt werbalny zapewnił możliwość wymiany informacji.	Nauczyciel może używać dostępnych środków komunikacji elektronicznej (np. Internet, telefon komórkowy, inne media).

Źródło: opracowano na podstawie: Garstka W., Komunikacja niewerbalna a terapeutyczna rola nauczyciela, „Życie Szkoły” 1999, nr 7, s. 483–486.

Michał Wiśniewski w swoim opracowaniu dzieli przestrzeń osobistą za E.T. Hallem, uzupełniając swoimi uwagami⁸⁰.

- **Przestrzeń intymna** oznacza odległość między 15 cm a 45 cm, zależnie od osoby, a także otoczenia oraz kultury, w jakiej się wychowaliśmy. „Jest to strefa, którą można uznać za najważniejszą z uwagi na to, iż dopuszczamy do niej najbliższe nam osoby, głównie rodzinę i osoby, z którymi łączą nas bardzo bliskie czy wręcz intymne stosunki”⁸¹.
- **Strefa osobista** stanowi dystans o wielkości między 46 cm a 122 cm. W tej strefie „zachowujemy ją [odległość – przyp. K.M.] zazwyczaj podczas spotkań towarzyskich, czy w biurze, bądź w podobnych okolicznościach”⁸².
- **Strefa społeczna** – mamy z nią do czynienia, gdy wychodząc poza strefę osobistą, wchodzimy w strefę znajdującą się najczęściej pomiędzy 122 cm a 360 cm. To dystans najczęściej obierany i trzymany w odniesieniu do osób obcych.
- **Strefa publiczna** jest dystansem powyżej 360 cm, zajmowanym np. w stosunku do grup ludzi. (W badaniach autorów niniejszej publikacji jest to dystans rozważany w stosunku do uczniów klas w edukacji szkolnej).

⁸⁰ Wiśniewski M., *Proksemika – co to jest?*, op. cit.

⁸¹ Ibidem.

⁸² Ibidem.

Wiśniewski dodaje jeszcze: „Z badań wynika, że inny dystans zachowujemy do osób zbliżonych do nas np. wiekiem, podczas gdy z osobami starszymi trzymamy większą przestrzeń. Wpływ na dystans ma również rasa człowieka, pomiędzy różnymi rasami trzymamy różny dystans i najmniejszy on jest w stosunku do osób z tej samej rasy. Powyższe jest nieświadome, a więc wynika z zakodowanych w nas skłonności. Może mieć na to wpływ to, iż do osób podobnych do nas mamy większe zaufanie i automatycznie są nam bliższe, przez co je bardziej lubimy odbierając ich w pewien sposób jako członków grupy własnej”⁸³.

Obserwując zakres stosowania i realizacji zadań związanych nie tylko z technologią informacyjną i komunikacyjną, ale z nauką informatyki i jej elementami w środowisku pozaszkolnym oraz zajęciami w projekcie „Laboratoria Przyszłości”, można uwzględnić zasięg pozaklasowy (poza pracownią i poza obiektem szkolnym), proponując strefę globalną, co autorzy zaproponowali w powyższej tabeli (Tabela 3).

Innym aspektem przestrzennym wpływającym na komunikację interpersonalną w grupie jest organizacja przestrzeni, w jakiej grupa komunikuje się i pracuje⁸⁴. Dotyczy to rozproszenia i rozkładu audytorium podczas zajęć. Generalna zasada polega na zapewnieniu uczestnikom odpowiedniego zakresu kontaktu wizualnego z innymi uczestnikami interakcji. Większy kontakt wizualny pozwala lepiej ocenić reakcje innych ludzi. Pobudza to do czynnego uczestnictwa poprzez np. zabieranie głosu. Jak wskazują McCroskey i McVetta w swoim opracowaniu dotyczącym środowiska proksemicznego komunikacji edukacyjnej: „Skuteczna komunikacja w klasie jest istotna dla sukcesu zarówno ucznia, jak i nauczyciela. Rodzaj komunikacji w klasie szkolnej, jak również jej ilość jest częściowo funkcją aranżacji miejsc siedzących”⁸⁵.

To, jak odbywa się to w klasie lub pracowni podczas nauki z zastosowaniem „Laboratoriów Przyszłości” w edukacji, jest zagadnieniem, które autorzy niniejszej publikacji sprawdzili w badaniu. Wyniki zaprezentowano w dalszej części opracowania.

Aleksander Wallis, omawiając kwestię przestrzeni społecznej w ujęciu socjologicznym, wskazuje: „(...) przestrzeń społeczna danej zbiorowości stanowią użytkowany i kształtowany przez nią obszar, z którym wiąże ona system wiedzy, wyobrażeń, wartości i reguł zachowania, dzięki którym identyfikuje się najpełniej z tym obszarem”⁸⁶.

⁸³ Ibidem.

⁸⁴ *Proksemika*, <http://marketingart.webpark.pl/htm/am/komunikacja/proksemika.htm> [dostęp: 21.05.2024].

⁸⁵ McCroskey J.C., McVetta R. [za:] Szejnberg A., *Środowisko proksemiczne komunikacji edukacyjnej*, op. cit., s. 151.

⁸⁶ Wallis A., *Socjologia przestrzeni*, Warszawa Niezależna Oficyna Wydawnicza NOWA, 1990, s. 13.

Propozycje naukowców dotyczą również stworzenia Programu Środowiska Edukacji. Podkreśla się znaczenie triady elementów – środowisk, do których należą:

- a. środowisko społeczne (*community environment*)⁸⁷,
- b. środowisko edukacyjne (*learning environment*),
- c. środowisko fizyczne (*physical environment*).

Formalną i prywatną funkcję przestrzeni edukacyjnej badaczka Tamara Tkacz wskazuje, opisując edukację stającą się przestrzenią, w której każdy człowiek otrzymuje możliwość odbudowania własnego obrazu⁸⁸. Autorka ta przytacza badania, które dowodzą w odniesieniu do przestrzeni edukacyjnej:

- jej zmienności,
- posiadania określonej struktury,
- formowania – wymaganiami ze strony państwa (edukacja formalna) oraz potrzebami społecznymi (edukacja nieformalna),
- utraty monopolu państwa na wyznaczanie form edukacji obywateli,
- różnorodności form życia społecznego,
- organizacji praktyki edukacyjnej. W jej tworzeniu biorą udział państwo, społeczeństwo i człowiek – jako główne podmioty w kreowaniu form życia społecznego.

Na uwagę zasługują słowa T. Tkacz: „Wewnątrz przestrzeni edukacyjnej tworzą się nowe rodzaje więzi. Zamiast funkcji i więzi hierarchicznych pojawia się współpraca, charakterystyczna dla otwartej przestrzeni edukacyjnej”⁸⁹. Zauważalna przestrzeń edukacyjna zawiera w sobie państwowe i prywatne uczelnie, a także nowe rodzaje organizacji edukacyjnych (formalnych i nieformalnych), realizujące autorskie idee w zespołach szkół.

Wspominana autorka zaznacza ponadto, iż świadomość człowieka, odbiór przez niego społeczeństwa i natury są formowane pod wpływem dwóch niezależnych strumieni informacyjnych. Jeden wywodzi się ze społecznych uwarunkowań, realnych relacji człowieka z otoczeniem. Drugi jest generowany od przyswojonych w procesie kształcenia: wiedzy, norm, wymagań, postaw i ideałów; to

⁸⁷ Środowisko społeczne, <https://www.diki.pl/slownik-angielskiego?q=%C5%9Brodowisko+spo-%C5%82eczne> [dostęp: 21.05.2024].

⁸⁸ Tkacz T., *Formalne i prywatne funkcje przestrzeni edukacyjnej*, „Nierówności Społeczne a Wzrost Gospodarczy. Uwarunkowania Instytucjonalne” 2008, nr 12, s. 316.

⁸⁹ Ibidem.

one cechują świadomość społeczną i tworzą teoretycznie wypracowane doświadczenie społeczeństwa. Tamara Tkacz⁹⁰ prowadzi rozważania dotyczące głównych problemów współczesnego człowieka i wskazuje na postęp naukowo-techniczny wyprzedzający percepcję sensu i celu ludzkiego istnienia. Zwłaszcza pojawienie się elektronicznych środków i systemów telekomunikacyjnych pojednało i zbliżyło narody. Badaczka wskazuje, że sytuacja taka powoduje zwiększenie się dostępności szerokiego zakresu osiągnięć kultury. Następuje także poszerzenie możliwości kontaktu tak pojedynczych osób, jak i całych społeczno-kulturowych wspólnot⁹¹.

Sama przestrzeń edukacyjna pełni ciekawą rolę. Zwłaszcza funkcje przestrzeni edukacyjnej są związane ze zrozumieniem zachodzącej zmiany w oświacie w sferze prywatnej. Dodatkowo dzięki tym funkcjom przyswojone zostają społeczne wartości, formowany jest także kapitał ludzki.

Tworzenie takiej pozycji w edukacji szkolnej polega na rozwoju człowieka jako osoby, a kreowanie kontekstu prywatnego odbywa się zależnie od zaspokojenia egzystencjalnych potrzeb jednostki: „w wolności i wolnym wyborze siebie jako osoby, własnych poglądów, działań, postaw, w samodzielności i odpowiedzialności, własnym rozwoju, zdecydowaniu, twórczości”⁹². Tamara Tkacz zwraca uwagę na wejście jednostki w przestrzeń edukacyjną dzięki jednakowemu rozumieniu przestrzeni i osobowości. Proces ten realizuje się poprzez poszukiwanie, odnalezienie i rozwój mechanizmów samorealizacji, adaptacji, samoregulacji, obrony własnej, własnego rozwoju, co jest niezbędne dla wartościowego życia, dialogu z innymi osobami, kulturą, cywilizacją i naturą.

⁹⁰ Ibidem.

⁹¹ „Wskutek pomnażania wiedzy i kontaktów człowiek, jak i całe społeczeństwa, spotkały się z paradoksalną sytuacją – zagubienia w nadmiernej ilości globalnych informacji” za: ibidem.

⁹² Tkacz T., *Formalne i prywatne...*, op. cit.

Podsumowania kilka słów



Rysunek 2. Przestrzeń i dystans interakcji

Źródło: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b1/Personal_Space_POL.png
[dostęp: 09.05.2024].

Cytaty i parafrazy dotyczące proksemiki

Prezentujemy tu niewspomniane wcześniej, cytaty i parafrazy związane z omawianym zagadnieniem – proksemiką.

Urszula Jakubowska o pojęciu tym mówi następująco: „Proksemika bada to, jak ludzie przemieszczają się i jak wykorzystują przestrzeń w komunikowaniu się”⁹³.

Małgorzata Bartosik-Purgat wskazuje: „Proksemika dotyczy posługiwania się przez strony procesu komunikowania dystansem przestrzennym, czyli odstępem, jaki dana osoba przyjmuje w stosunku do innych rozmówców”⁹⁴.

⁹³ Jakubowska U. (red.), *Komunikacja między ludźmi. Motywacja, wiedza i umiejętności*, Warszawa, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2007, s. 191.

⁹⁴ Bartosik-Purgat M., *Otoczenie kulturowe w biznesie międzynarodowym*, Warszawa, Polskie Wy-

Kolejna badaczka, Małgorzata Molęda-Zdziech z kolei przedstawia swoje spojrzenie na ten temat słowami: „Proksemika. Ta forma komunikowania przejawia się poprzez formy aranżacji przestrzeni. Jej wymiarami są: dystans przestrzenny między nadawcą i odbiorcą, związana z tym poza ciała oraz orientacja w przestrzeni”⁹⁵.

Nieco odmiennie owo pojęcie opisuje Czesław Szwed. Sądzi on bowiem następująco: „Proksemika, czyli nauka o zależnościach przestrzennych, mówi o komunikatach, jakie kryją się w sposobie wykorzystania przez nas przestrzeni. Odległość, jaką utrzymujemy podczas rozmowy, ustawienie mebli w mieszkaniu, nasza reakcja, kiedy drugi człowiek wchodzi na nasze terytorium – wszystko to są ważne niewerbalne komunikaty. Twórcą proksemiki był Edward T. Hall, antropolog, który wyróżnił cztery strefy używane przez nas nieświadomie podczas interakcji z innymi: intymna, osobista, społeczna i publiczna”⁹⁶.

Michał Wiśniewski natomiast pisze, iż: „(...) proksemika to niedostrzegalny element towarzyszący nam na co dzień, zarówno w życiu rodzinnym, biznesie, w szkole i wszędzie tam, gdzie występują interakcje między ludźmi. Z wiedzy na jej temat korzystają agencje PR dbające o wizerunek klientów nie tylko poprzez naukę mowy ciała potrzebnej podczas wystąpień publicznych i spotkań, znajomość proksemiki pozwala na odpowiednie rozstawienie klienta i osób mu towarzyszących, co pozwala na jeszcze skuteczniejsze kreowanie wizerunku”⁹⁷.

1.4 Edukacja STEAM w programie „Laboratoria Przyszłości” – zarys problemu

„[Nauka] jest czymś więcej niż przedmiotem szkolnym, tabelą okresową lub właściwościami fal, jest podejściem do świata, krytycznym sposobem rozumienia i odkrywania świata i angażowania się w niego, a następnie zdolności do zmiany tego świata...”⁹⁸

B. Obama

dawnictwo Ekonomiczne, 2010, s. 98.

⁹⁵ Molęda-Zdziech M., *Komunikowanie w perspektywie ekonomicznej i społecznej*, Warszawa, Oficyna Wydawnicza Szkoły Głównej Handlowej, 2001, s. 37.

⁹⁶ Szwed Cz., *Znaczenie gestów w negocjacjach*, Bielsko-Biała Wyższa Szkoła Informatyki i Zarządzania, 2002, s. 49–50.

⁹⁷ Wiśniewski M., *Proksemika – co to...*, op. cit.

⁹⁸ „...i dzielenia się tą nagromadzoną wiedzą. Jest to sposób myślenia, który mówi, że możemy używać rozumu i logiki oraz uczciwego dociekania, aby wyciągać nowe wnioski i rozwiązywać duże problemy”. Uwagi przewodniczącego na Targach Nauki Białego Domu. Słowa Prezydenta Obamy – 23 marca 2015 r. *Remarks by the President at White House Science Fair*, <https://obamawhitehouse.archives.gov/the-press-office/2015/03/23/remarks-president-white-house-science-fair> [dostęp: 21.05.2024].

Wprowadzenie do STEAM

Stany Zjednoczone rozwinęły się jako globalny lider, w dużej mierze dzięki geniuszowi i ciężkiej pracy swoich naukowców, inżynierów, innowatorów. W literaturze przedmiotu przeczytać można o edukacji na rzecz globalnego przywództwa, które staje się coraz bardziej złożone. W przywództwie globalnym sukces jest napędzany nie tylko dzięki temu, co wiesz, i temu, co możesz zrobić z tym, co wiesz. Dla młodzieży polskiej ważniejsze niż kiedykolwiek jest wyposażenie w wiedzę i umiejętności potrzebne do rozwiązywania trudnych problemów, zbierania i oceniającego faktów nadających sens informacjom. Są to rodzaje umiejętności, których uczniowie uczą się poprzez naukę, technologię, inżynierię i przedmioty matematyczne, określane zbiorczo jako idea STEAM⁹⁹.

W raporcie z badania opinii (wraz z komentarzem), zatytułowanym *Świadomość Polaków w rzeczywistości cyfrowej – szanse i bariery* autorzy zwracają uwagę, że „w dobie nowych technologii kompetencje cyfrowe społeczeństwa wydają się być kluczowe do osiągnięcia stałej przewagi konkurencyjnej w dynamicznie zmieniającym się świecie”¹⁰⁰. W opracowaniu tym stwierdza się, że społeczeństwo cyfrowe to społeczeństwo wykorzystujące nie tylko komputery, ale także Internet i różnego rodzaju urządzenia związane z techniką cyfrową. To wszystko w celu usprawnienia procesów społecznych i gospodarczych.

Czy idea STEAM zastosowana na każdym etapie edukacji służy temu, by pozyskany przez uczniów odpowiedni zestaw kompetencji kluczowych mógł zostać wykorzystany w cyfrowej rzeczywistości, w kontekście informatyki, szczególnie w trakcie realizacji programu „Laboratoria Przyszłości”? W tym rozdziale zawarte zostały informacje finalnie prowadzące do sformułowania odpowiedzi na to pytanie.

Profesor Marlena Plebańska w wystąpieniu podczas XIX Konferencji „Informatyka w Edukacji” tak prezentuje ten problem: „Edukacja STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics) jest niezwykle ważna w szkole, ponieważ przygotowuje uczniów do wyzwań współczesnego świata. Działa jak most między różnymi dziedzinami wiedzy, rozwijając umiejętności krytycznego myślenia, tworzenia, rozwiązywania problemów i współpracy. Poprzez interdyscyplinarny charakter STEAM uczniowie uczą się, jak łączyć różne dziedziny w praktyce, co jest kluczowe w rozwiązywaniu skomplikowanych problemów. Ponadto, edukacja STEAM dostarcza narzędzi do zrozumienia i wykorzystania

⁹⁹ YOU belong in STEM [w:] U.S. Department of Education, <https://www.ed.gov/stem> [dostęp: 21.05.2024].

¹⁰⁰ *Świadomość Polaków w rzeczywistości cyfrowej – szanse i bariery*, raport z badania opinii wraz z komentarzem, SW Research, <https://swresearch.pl/raporty/swiadomosc-polakow-w-rzeczywistosci-cyfrowej-bariery-i-szanse-raport-z-badania-bez-komentarzy> [dostęp: 21.05.2024].

nowych technologii, co przygotowuje uczniów do dynamicznych i rozwijających się zawodów przyszłości”¹⁰¹. Jako naukowiec autorka w swoim wystąpieniu dodaje: „Wdrażając STEAM w szkole, zapewnia się uczniom możliwość rozwijania kreatywności, elastyczności umysłowej oraz zdobywania umiejętności, które są niezbędne w dzisiejszym globalnym społeczeństwie. Edukacja STEAM jest paradygmatycznym podejściem do nauczania, które harmonijnie integruje obszary nauk ścisłych (Science), technologii (Technology), dziedzin inżynierskich (Engineering), wytwórczości artystycznej (Arts) oraz abstrakcyjnych rozważań matematycznych (Mathematics), tworząc tym samym holistyczną i interdyscyplinarną platformę edukacyjną. Ten kompleksowy model nauczania promuje rozwijanie krytycznego myślenia, zdolności rozwiązywania problemów oraz twórczego potencjału uczniów, w oparciu o skomplementowane zagadnienia z szerokiej gamy dziedzin naukowych i technicznych”¹⁰².

Obecnie, w XXI wieku, obok zajęć z robotyki i programowania w edukacji szkolnej – szczególnie w trakcie realizacji „Laboratoriów Przyszłości” – globalnie uznaje się działania te za wskazane, wręcz potrzebne. Prawdopodobnie nikt nie neguje ich użyteczności w programie szkolnym, i to na każdym etapie kształcenia – zwłaszcza w kontekście przyswajania wiedzy i kompetencji w nurcie nauczania metodologią STEAM (skrót od ang. *Science, Technology, Engineering, Arts & Maths*, czyli „nauka, technologia, inżynieria, sztuka, matematyka”) lub STEM („nauka, technologia, inżynieria, matematyka”). Wszelkie działania skupiają się na pomaganiu nauczycielom we wdrażaniu skutecznych metod poprawy nauczania i uczenia się STEM. Szczegółnie cenne jest ułatwianie rozpowszechniania i przyjmowania skutecznych praktyk instruktażowych STEM w całej edukacji oraz promowanie doświadczeń edukacyjnych STEM, które stawiają na pierwszym miejscu nauczanie praktyczne w celu budowy motywacji, zwiększenia zaangażowania i osiągnięć uczniów podczas nauki¹⁰³. Rosnąca świadomość nauczycieli, ich zaangażowanie oraz działania szkół i instytucji oświatowych są widoczne poprzez wprowadzenie zajęć z robotyki i programowania oraz wykorzystania „Laboratoriów Przyszłości” w szkołach podstawowego etapu kształcenia w Polsce. Wszyscy zdają sobie sprawę, że proces włączania robotyki i pozostałych elementów informatyki do stałego programu zajęć jeszcze się nie zakończył, to już teraz renesans nurtu STEAM w szkole korzystnie oddziałuje na uczniów.

Dominika Skrzypek wskazuje na myślenie komputacyjne oraz fakt dogłębnego zrozumienia otaczającego świata, szczególnie kreatywności, a także znajdowanie i rozwiązywanie problemów przez uczniów w procesie edukacyjnym. To zaledwie

¹⁰¹ Plebańska M., *STEAM w kształceniu dzieci i młodzieży*, „Informatyka w Edukacji”, 2023, XIX, s. 201, <https://iwe.mat.umk.pl/materials/art2023/22.pdf> [dostęp: 21.05.2024].

¹⁰² Ibidem.

¹⁰³ *YOU Belong in STEM* op. cit. [w:] *U.S. Department of Education*, <https://www.ed.gov/stem> [dostęp: 21.05.2024].

kilka z umiejętności rozwijanych podczas zajęć z robotyki wraz z nauką programowania i informatyki¹⁰⁴. Jak można przeczytać w jednym ze źródeł dotyczących omawianej kwestii: „(...) robotyka może być stosowana i wykorzystywana na wiele sposobów. Można ją wykorzystać do zainteresowania uczniów STEM, do nauczania uczniów o STEM, do obrazowania powiązań między różnymi dziedzinami, lub do pokazania jak różne koncepcje teoretyczne stosuje się w prawdziwym świecie”¹⁰⁵.

STEM to program oparty na idei kształcenia studentów (uczniów) w czterech konkretnych dyscyplinach – nauce, technice, inżynierii i matematyce – w podejściu interdyscyplinarnym i stosowanym. Zamiast nauczać cztery dyscypliny jako oddzielne i jednostkowe przedmioty, STEM integruje je w spójny paradygmat uczenia oparty na aplikacjach rzeczywistych¹⁰⁶. „STEM” to akronim, który powstał od słów z języka angielskiego, nazw dyscyplin: nauki, technologii, inżynierii i matematyki (ang. *Science, Technology, Engineering, Mathematics*), zatem powstał podobnie jak opisywany wyżej cytatem skrót „STEAM”.

W szerokim świecie oświatowym termin STEM (wcześniej: METS) jest zwykle używany w odniesieniu do polityki edukacyjnej i wyboru programów nauczania w szkołach w celu zwiększenia konkurencyjności w zakresie rozwoju nauki i technologii. Ma to między innymi wpływ na rozwój siły roboczej, kwestie bezpieczeństwa narodowego i politykę imigracyjną w niektórych krajach¹⁰⁷. Bardzo dobrym przykładem są Stany Zjednoczone Ameryki, a także Wielka Brytania, w których systemy edukacyjne i szkoły odgrywają kluczową rolę w określaniu zainteresowań dzieci i młodzieży przedmiotami STEM.

W systemowych działaniach realizuje się zapewnienie równych szans dostępu do wysokiej jakości edukacji w zakresie STEM i z jednoczesnym czerpaniem z niej odpowiedniej korzyści¹⁰⁸. Akronim STEM pojawił się w powszechnym użyciu wkrótce po międzywydziałowym spotkaniu naukowym poświęconym edukacji, zorganizowanym przez Narodowy Fundusz Naukowy (NSF) w Stanach Zjednoczonych Ameryki, któremu przewodniczyła ówczesna dyrektorka NSF, Rita Colwell. Podczas spotkania ówczesny Dyrektor Oddziału Badań Naukowych ds. Rozwo-

¹⁰⁴ Skrzypek D., *Znaczenie nauczycieli w edukacji STEAM*, <https://www.robocamp.pl/pl/znaczenie-nauczycieli-w-edukacji-steam/#references> [dostęp: 11.01.2019].

¹⁰⁵ Ibidem.

¹⁰⁶ Hom E.J., Dobrijevic D., *Co to jest edukacja STEM?* [w:] LiveScience Contributor, <https://www.livescience.com/43296-what-is-stem-education.html> [dostęp: 14.01.2019].

¹⁰⁷ Gonzalez H.B., Kuenzi J.J., *Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education: A Primer*, “Congressional Research Service” 2012 August 1, <https://sgp.fas.org/crs/misc/R42642.pdf> [dostęp: 21.05.2024].

¹⁰⁸ *Cracking the code: girls’ and women’s education in science, technology, engineering and mathematics (STEM)* [w:] UNESCO, <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000253479> [dostęp: 21.05.2024].

ju Kadr dla nauczycieli i naukowców, Peter Faletra, zaproponował, by dokonać zmiany akronimu METS na STEM. Rita Colwell, wyrażając pewną niechęć do starszego skrótu, odpowiedziała poparciem, sugerując NSF, aby zmianę uchwalić. Jednym z pierwszych projektów NSF, w którym zastosowano nowy akronim był STEMTEC – *Science, Technology, Engineering and Math Teacher Education Collaborative*, zrealizowany w 1998 r. na University of Massachusetts Amherst¹⁰⁹. Kursy STEMTEC wykorzystywały podejście „oparte na dociekaniu”, które różni się od „tradycyjnego wykładu” nauki i kursów matematycznych¹¹⁰.

Czy istnieje związek między STEM a programami i działaniami w edukacji szkolnej?

Zwraca się uwagę w literaturze przedmiotu, że wszystkie kompetencje kluczowe uważane są za jednakowo istotne i każda z nich może mieć wpływ na udane życie w społeczeństwie. Kompetencje kluczowe mogą być stosowane w wielu różnych kontekstach i rozmaitych powiązaniach. Ich zakresy się pokrywają i są ze sobą powiązane, tzn. aspekty niezbędne w jednej dziedzinie wspierają kompetencje w innej. Elementem wszystkich kompetencji kluczowych są umiejętności jak: myślenie krytyczne, rozwiązywanie problemów, praca zespołowa, umiejętność porozumiewania się i negocjowania, umiejętności analityczne, kreatywność i umiejętności międzykulturowe¹¹¹.

W ramach odniesienia do istniejących kompetencji w styczniu 2018 r. ustanowiono „lekko zmodyfikowane” w stosunku do zaleceń wcześniejszych¹¹² osiem kompetencji kluczowych: kompetencje w zakresie czytania i pisanie; kompetencje językowe; kompetencje matematyczne oraz kompetencje w zakresie nauk przy-

¹⁰⁹ STEM [w:] *Wikipedia*, <https://pl.wikipedia.org/wiki/STEM> [dostęp: 21.05.2024].

¹¹⁰ *Nauka, technologia, inżynieria i nauczyciel matematyki – współpraca edukacyjna*, <http://k12s.phast.umass.edu/~stemtec/> [dostęp: 21.05.2024]. Naukowe, techniczne, inżynierskie i matematyczne kształcenie nauczycieli w zakresie współpracy (STEMTEC) było pięcioletnim projektem o wartości 5 000 000 dolarów amerykańskich, finansowanym przez National Science Foundation w 1998 r. Zarządzane przez Instytut Edukacji STEM w UMass i program partnerski w szkołach Five Colleges, współpraca obejmowały pięć szkół wyższych – Amherst, Hampshire, Mount Holyoke i Smith Colleges oraz UMass Amherst – plus Greenfield, Holyoke i Springfield Technical Community Colleges oraz kilka regionalnych okręgów szkolnych.

¹¹¹ *Załącznik Kompetencje kluczowe w procesie uczenia się przez całe życie. Europejskie ramy odniesienia* [w]: *Zalecenia Rady z dnia 22 maja 2018 r. w sprawie kompetencji kluczowych w procesie uczenia się przez całe życie*, (Tekst mający znaczenie dla EOG), Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej (2018/C 189/01), [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/pl/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604\(01\)&from=POL](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/pl/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604(01)&from=POL) [dostęp: 21.05.2024].

¹¹² *Zalecenie Parlamentu Europejskiego i Rady Unii Europejskiej z dnia 18 grudnia 2006 w sprawie kompetencji kluczowych w procesie uczenia się przez całe życie*. Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej (2006/962/WE), <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32006H0962> [dostęp: 21.05.2024].

rodniczych, technologii i inżynierii; kompetencje cyfrowe; kompetencje osobiste, społeczne i w zakresie uczenia się; kompetencje obywatelskie; kompetencje w zakresie przedsiębiorczości; kompetencje w zakresie świadomości i ekspresji kulturalnej¹¹³. Dyscypliny takie jak: nauka, technika, inżynieria i matematyka w podejściu interdyscyplinarnym i stosowanym występują w powyższych kompetencjach kluczowych, nawzajem się przenikając i uzupełniając.

STEM a nauczyciele

W miarę jak robotyka, programowanie i inne elementy informatyki upowszechniają się w sektorze zajęć dodatkowych, uwaga obserwatorów i doradców przenosi się na edukatorów. Nauczyciele zaczynają być postrzegani jako podstawowe ogniwo łączące szkoły, uczniów oraz najnowsze trendy w nauczaniu STEAM. Wszyscy, dodaje Dominika Skrzypek, zarówno rodzice, jak i uczniowie, a także osoby kierujące placówkami oświatowymi, chcą mieć nie tylko dobrych, ale najlepszych nauczycieli. Wiadomo przecież, że odpowiedni nauczyciel to gwarancja sukcesów, a także najwyższe oceny („szóstki”) na świadectwie. Problem tkwi w znalezieniu, rozpoznaniu „dobrego nauczyciela”. Jak dodaje Skrzypek: *„autorzy wybranych artykułów twierdzą, że «dobry nauczyciel» musi być wysoko wykwalifikowany w swojej dziedzinie i na bieżąco z ostatnimi badaniami w swojej specjalności. Wiadomo też, że musi być to charyzmatyczny i inspirujący człowiek o niewyczerpanych zasobach motywacji. Co więcej, każdy «dobry nauczyciel» dedykuje czas wolny na zaspokajanie potrzeb szkoły; innymi słowy, poświęca swoje życie prywatne”*¹¹⁴.

Z wypowiedzi wielu nauczycieli wynika, że stale brakuje im czasu na wiele działań. Nie jest to kwestia samodyscypliny, ale czynności, które wykonują – ich praca nie odbywa się tylko przy tablicy, ale muszą oni sprawdzać i poprawiać prace uczniów, dostarczać uwagi o uczniach, zaplanować kolejne lekcje (jednocześnie biorąc pod uwagę tempo każdej klasy, niespodziewane wydarzenia, preferencje uczniów, wymagania programu szkolnego etc.), spotykać się z rodzicami, a także przygotowywać i sortować sprzęt, zwłaszcza jeśli na lekcjach korzystają z zestawów edukacyjnych – szczególnie w ramach realizacji „Laboratoriów Przyszłości”. Do tych czynności dochodzą zadania administracyjne, dostarczanie pisemnych sprawozdań czy rejestrowanie, monitorowanie i analizowanie danych. Zakładamy tu, że ów nauczyciel pracuje w pełnym wymiarze godzin, w jednej szkole. Jednak w obecnej rzeczywistości wielu nauczycieli nie ma tego przywileju i pracuje w kilku szkołach naraz na niepełny etat, a taka sytuacja jeszcze bardziej komplikuje obowiązki nauczyciela.

¹¹³ Załącznik op. cit.

¹¹⁴ Skrzypek D., *Znaczenie nauczycieli...*, op. cit.

Czy aktualnie jesteśmy w stanie zrozumieć, dlaczego nauczyciele czują się niedoceniani i czasem tracą motywację, a rozczarowanie zawodem najmocniej uderza w młodych, niedoświadczonych nauczycieli?

W Wielkiej Brytanii, jak pisze przywoływana powyżej Dominika Skrzypek, prawie połowa nauczycieli poniżej 36. roku życia zastanawia się nad odejściem, głównie dlatego, że chroniczne przepracowanie pogarsza ich zdrowie psychiczne. W Stanach Zjednoczonych sytuacja jest niewiele lepsza, albowiem tam aż około 30% nauczycieli jest rozczarowanych swoją pracą. Faktem jest, że co dziesiąty rozważa zmianę zawodu. Natomiast w Polsce coraz mniej młodych ludzi w ogóle próbuje nauczać, mimo że kierunki pedagogiczne wciąż jeszcze cieszą się zainteresowaniem. Okazuje się, że nauczyciele poniżej 30. roku życia stanowią zaledwie 12% wszystkich zatrudnionych. Jak wykazały przeprowadzone badania, które omówione są w dalszej części tekstu, robotyki w edukacji uczy 2% ankietowanych w wieku od 21 do 30 lat, a w przedziale od 31 do 40 lat jest już 19%. Dominuje przedział wiekowy nauczycieli od 51 do 60 lat (40% ankietowanych) i od 41 do 50 lat (37% respondentów).

Nie wszyscy potrafią być dobrymi nauczycielami. Niestety jest to wymagająca ścieżka rozwoju zawodowego. Jednak ci, którzy mimo zmiennych wymagań i wyzwań trwają „przy tablicy”, zasługują na najwyższy szacunek. Sprawnie bowiem przekazują wiedzę tym, którzy najbardziej jej potrzebują – swoim uczniom¹¹⁵.

Obszernie na temat „Nauczyciele a STEAM” podczas ogólnopolskiej konferencji „Informatyka w Edukacji” wypowiada się Plebańska, pisząc, że: „Rola nauczycieli w edukacji STEAM jest kluczowa i obejmuje wiele istotnych aspektów. Nauczyciele odgrywają kluczową rolę w kształtowaniu umiejętności uczniów, inspirując ich do eksploracji nauki, technologii, inżynierii, sztuki i matematyki”¹¹⁶.

Badaczka ta, będąca autorką cennego opracowania w zakresie realizacji STEAM, w dalszej części wyszczególnia główne aspekty roli nauczycieli w edukacji STEAM. Wskazuje na następujące funkcje osób dorosłych: „**Przekazywanie Wiedzy:** Nauczyciele w edukacji STEAM mają za zadanie dostarczyć uczniom solidnej wiedzy z zakresu nauki, technologii, inżynierii, sztuki i matematyki. Jednak nie ogranicza się to jedynie do przekazywania faktów. To także umiejętność tłumaczenia skomplikowanych koncepcji w przystępny sposób i zachęcanie uczniów do zrozumienia, dlaczego te dziedziny są ważne. **Inspiracja i Motywacja:** Nauczyciele STEAM muszą działać jako źródło inspiracji. Mogą to osiągnąć, dzieląc się własnym entuzjazmem i pasją do nauki i technologii oraz pokazując uczniom, jakie fascynujące i praktyczne możliwości oferują te dziedziny. Inspirujący nauczyciel może stać się mentorem, który kształtuje przyszłe zainteresowania i ścieżki

¹¹⁵ *Znaczenie nauczycieli w edukacji STEAM*, <https://www.robocamp.pl/pl/znaczenie-nauczycieli-w-edukacji-steam/#references> [dostęp: 21.05.2024].

¹¹⁶ Plebańska M., *STEAM w kształceniu dzieci i młodzieży*, op. cit.

zawodowe uczniów. **Kreatywne Podejście:** Jednym z kluczowych aspektów STEAM jest kreatywne myślenie. Nauczyciele STEAM powinni zachęcać uczniów do eksperymentowania, zadawania pytań i myślenia poza schematami. Kreatywność jest kluczem do rozwiązywania problemów i tworzenia innowacyjnych rozwiązań. **Stymulowanie Pytań i Badawczego Ducha:** Nauczyciele powinni rozwijać umiejętność uczniów do zadawania pytań i dążenia do znalezienia odpowiedzi. To oznacza wspieranie ducha badawczego, który popycha uczniów do odkrywania nowych rzeczy i zgłębiania wiedzy. **Interdyscyplinarność:** Edukacja STEAM promuje myślenie interdyscyplinarne¹¹⁷.

Profesor Plebańska pisze o zadaniach nauczycieli STEAM, którzy muszą umieć pokazywać: „(...) jak różne dziedziny są ze sobą powiązane i jak można je łączyć w praktyce. To wymaga elastyczności w podejściu do nauczania i współpracy z innymi nauczycielami”¹¹⁸. Wymienia także zadania zalecane do realizacji przez nauczycieli: „Praktyczne Doświadczenia; Rozwijanie Umiejętności Miękkich; Wsparcie Indywidualne; Doskonalenie Zawodowe”¹¹⁹. Przede wszystkim autorka zaleca: „Śledzenie Postępów i Ewaluacja, czyli nauczyciele STEAM regularnie monitorują postępy uczniów i oceniają efektywność swojego nauczania. To pozwala dostosowywać metody nauczania i wprowadzać ewentualne zmiany w celu zapewnienia jak najlepszych wyników. Nauczyciele STEAM pełnią kluczową rolę w rozwijaniu kompetencji uczniów i przygotowaniu ich do przyszłości, w której umiejętności z obszarów nauk ścisłych, technologii, inżynierii, sztuki i matematyki stanowią nieocenione aktywa. Ich wpływ na rozwijanie zainteresowań, kreatywność i umiejętności uczniów jest nieoceniony”¹²⁰.

Czy idea STEAM jest przyjazna nauczycielom np. informatyki?

Ostatnie badania na temat STEAM w systemie nauczania coraz bardziej podkreślają „(...) nieodzowną rolę nauczycieli. Potwierdzają też, że większość nauczycieli obawia się prowadzenia zajęć z robotyki i programowania”¹²¹.

Rosnące zapotrzebowanie na pracowników z wykształceniem teleinformatycznym wymusza zmiany w działaniu nauczycieli, którzy muszą podjąć wyzwanie, jakim jest nauczanie informatyki w edukacji. Na szczęście jest sposób, by mogli skutecznie się przygotować. Jak pisze cytowana już Dominika Skrzypek: „Kradolfer i in. przeprowadzili głęboką analizę metodą socjologiczną, by zrozumieć czynniki blokujące wykorzystywanie robotów przez nauczycieli zaznajomionych z tą tech-

¹¹⁷ Ibidem.

¹¹⁸ Ibidem.

¹¹⁹ Ibidem.

¹²⁰ Ibidem.

¹²¹ *Znaczenie nauczycieli w edukacji STEAM*, op. cit.

nologią. Doszli do wniosku, że ograniczenia mogą wynikać z wysokiej ceny robotów, braku zaleceń instytucjonalnych i badań pedagogicznych w zakresie robotyki edukacyjnej, lub braku odpowiednich materiałów i przygotowania nauczycieli¹²².

Rozwiązanie tych problemów można dostrzec w następujących zalecanych krokach:

1. Każdy nauczyciel chcący prowadzić zajęcia z nowego, innego niż dotychczas realizowanego przedmiotu, powinien wziąć udział w szkoleniu wstępnym niezależnie ile lat już naucza, oraz w miarę możliwości w szkoleniu rozszerzonym, by poczuć się pewniej w nowej tematyce i metodyce.
2. Doświadczenie pedagogiczne jest cenne, jednak w sytuacji nauczania nowego przedmiotu lub nowych zagadnień każdy zaczyna jakby od nowa. Stwierdzono, że początki są lekko łatwiejsze po wprowadzeniu nas w tajniki przez kogoś doświadczonego. Wiadomo, że wiedza praktyczna jest w przypadku programowania oraz elementów robotyki potrzebna od razu. Nauczanie nowego przedmiotu oraz nowych zagadnień zawsze wiąże się z niewiadomymi i nieoczekiwanymi rezultatami, niezależnie od dziedziny, mimo nakreślenia pożądanych efektów. Mimo że przygotowanie pomaga radzić sobie w takich sytuacjach, jednak nie zawsze to wystarcza i pomaga osiągnąć sukcesy.
3. Wszyscy nauczyciele (także edukatorzy) rozpoczynający nauczanie robotyki w edukacji powinni mieć dostęp do wsparcia, udzielanego poprzez pomoc profesjonalistów. Rady zawsze są pomocne, ale najprzydatniejsze są te, które otrzymujemy na zawołanie od kompetentnych osób. Nie tylko zapewniają nauczycielowi komfort nauczania, ale gwarantują bezproblemowy przebieg lekcji, dzięki czemu i uczniowie są zadowoleni, i efekty są osiąmane.
4. Nauczyciele realizujący naukę programowania oraz robotyki w edukacji powinni mieć dostęp do wysokiej jakości materiałów edukacyjnych. Dostępne materiały powinny przekazywać wystarczającą informację, jednocześnie będąc przyjazne dla ucznia i nauczyciela w budowaniu niezbędnej wiedzy. Ich niedobór, jak czytamy w literaturze przedmiotu, jest obecnie jednym z największych problemów robotyki w edukacji, zwłaszcza wczesnoszkolnej. Powoduje to zauważalnie nieduży postęp w tym obszarze¹²³.
5. Omar Mubin i inni uznają za jeden z największych problemów „(...) brak właściwie zdefiniowanego programu i materiałów edukacyjnych dla nauczycieli”¹²⁴. Może wydawać się to trochę zaskakujące, gdyż materiałów

¹²² Skrzypek D., *Znaczenie nauczycieli...*, op. cit.

¹²³ Ibidem.

¹²⁴ Mubin O., Stevens C.J., Shahid S., Al Mahmud A., Dong J.J., *A Review of the Applicability of*

open source dla robotyki i programowania jest dużo¹²⁵, jednak często są one tworzone przez laików, rozproszone i o różnej jakości. Stworzenie programu nauczania na ich podstawie zajęłoby dużo czasu i wysiłku, nie wliczając tłumaczenia materiałów. Dlaczego jest to ważne? Większość materiałów open source dostępna jest w języku angielskim, który – choć stanowi język o zasięgu światowym – niekoniecznie jest doskonale znany uczniom z podstawówki. Przygotowanie odpowiedniej wersji językowej to konieczność, by umożliwić zrozumienie i skuteczną naukę. Korzystając z materiałów open source, warto też zwrócić uwagę na to, czy materiały są przyjazne dla nauczyciela. Często nie są przeznaczone dla początkujących nauczycieli, którzy uczą się wraz z uczniami. To w rzeczywistości o wiele poważniejszy problem niż może się wydawać, gdyż jeśli nauczyciel nie jest w stanie zrozumieć materiału, nie ma możliwości poprawnego przekazania wiedzy uczniom – a jak już wspomniano, uczniowie lepiej chłoną wiedzę, gdy jest ona właściwie przedstawiona.

Stworzenie odpowiedniej strefy – obszaru edukacyjnego, jak proponuje Marlena Plebańska, to realizacja kształcenia uwzględniającego czynniki występujące podczas projektu STEAMLab, czyli:

1. strefa działań edukacyjnych na miarę XXI wieku zapewniająca holistyczny rozwój uczniów;
2. nowatorska przestrzeń przeznaczona do prowadzenia multidyscyplinarnych projektów kształtujących kompetencje przyszłości, w tym kompetencje cyfrowe;
3. strefa projektów edukacyjnych dających możliwości eksperymentowania zarówno z najnowszymi technologiami, jak i tymi bardziej tradycyjnymi, takimi jak np. stolarka, szycie, rzeźbienie, modelowanie¹²⁶.

Natomiast na pytanie: „Co powinien zawierać STEAMowy projekt?”, szczególnie gdy interesują nas etapy działania (proces realizacji), autorka odpowiada: analizę problemu, powołanie STEAM Team (zespołu), wybór sposobu realizacji projektu, eksperymentowanie i tworzenie, utworzenie prototypu, testowanie produktu, modyfikacje, prezentację projektu, wdrożenie.

Działania i cały wysiłek ma zaspokoić zapotrzebowanie na teraźniejszych pra-

Robots in Education, „Technology for Education and Learning” 2013, nr 1, https://www.researchgate.net/publication/251237835_A_review_of_the_applicability_of_robots_in_education [dostęp: 21.05.2024].

¹²⁵ Skrzypek D., *Znaczenie nauczycieli...*, op. cit.

¹²⁶ Plebańska M., *STEAMowe lekcje*, X Konferencja „Lepsza Edukacja”, Centrum Badań i Rozwoju Nowoczesnych Technologii w Grzymysławicach, 1.02.2019, <https://lepszaedukacja.pl/> [dostęp: 21.05.2024].

cowników i pracowników przyszłości. Według raportu umieszczonego na stronie internetowej firmy STEMconnector¹²⁷ w 2018 roku szacowane jest zapotrzebowanie na 8,65 miliona pracowników zatrudnionych na stanowiskach związanych z STEM. Sektor wytwórczy stoi w obliczu alarmująco dużego niedoboru pracowników z niezbędnymi umiejętnościami – prawie 600 000. Jeśli chodzi o samą chmurę obliczeniową, według raportu w latach 2011–2015 powstanie 1,7 miliona miejsc pracy. Amerykańskie Biuro Statystyki Pracy przewiduje, że do roku 2018 r. większość karier STEM będzie w obszarach: informatyka – 71%; tradycyjna technika – 16%; nauki fizyczne – 7%; nauki o życiu – 4%; matematyka – 2%.

Praca w STEM nie wymaga wyższego wykształcenia, a mniej niż połowa początkowych zadań STEM wymaga stopnia licencjata lub wyższego. Jednak stopień ukończonych studiów jest niezwykle pomocny przy wynagrodzeniu – średnia stawka początkowej pensji za podstawowe prace STEM z wymogiem licencjata była o 26 procent wyższa niż praca w obszarach nienależących do STEM, zgodnie z raportem STEMconnect.

Z kolei w Wielkiej Brytanii, jak podaje Królewska Akademia Inżynieryjna, około 100 000 Brytyjczyków będzie musiało ukończyć studia wyższe z zakresu STEM do 2020 r., tylko po to, by zaspokoić popyt. Według raportu E.J. Hom, D. Dobrijevic, „What is STEM Education?” Niemcy mają niedobór 210 000 pracowników w dziedzinie matematyki, informatyki, nauk przyrodniczych i technologii¹²⁸.

Jakie są osiągnięcia zrównoważonej siły roboczej STEM?

W literaturze przedmiotu czytamy o STEMconnector jako o profesjonalnej firmie usługowej, której zadaniem jest zwiększanie liczby pracowników STEM-ready w światowych zasobach talentów, czyli liderów, którzy zarówno w sektorze publicznym, jak i prywatnym wpłyną na zwiększenie siły roboczej. Współpracując jako firma z przedstawicielami ponad 200 organizacji, informują oraz zachęcają do łączenia liderów z pasją oraz zainteresowanych powiększaniem grona pracowników gotowych na pracę w obszarze STEM¹²⁹. Jako firma STEMconnector jest zaangażowany w podejście sieciowe, ponieważ uważa, że żaden sektor nie ma monopolu. Ta wiodąca zasada jest wzmocniona przez wielkość sieci, którą repre-

¹²⁷ STEMconnector – konsorcjum firm, organizacji non-profit i stowarzyszeń zawodowych, organizacji badawczych i politycznych związanych z STEM, podmiotów rządowych, uniwersytetów i instytucji akademickich zajmujących się edukacją STEM i przyszłością kapitału ludzkiego w Stanach Zjednoczonych; <https://www.stemconnector.com/publications/current-research/> [dostęp: 21.05.2024]. *Raport: Różnorodność, równość, integracja i dostępność (DEIA) w STEM: 2023*, <https://www.stemconnector.com/download-resource/diversity-equity-inclusion-and-accessibility-in-stem-2023/> [dostęp: 21.05.2024].

¹²⁸ Hom E.J., Dobrijevic D., *What is STEM Education?*, op. cit.

¹²⁹ *Różnorodność, równość, integracja i dostępność (DEIA) w STEM: 2023*, op. cit.

zentuje ponad 25 miliona studentów, ponad 3,5 miliona nauczycieli i 2,6 miliona zadań STEM. Większość organizacji, które próbują zmierzyć się z luką STEM niezależnie od siebie, miało trudności z zapewnieniem szerokiego oddziaływania na dużą populację. Łącząc zasoby, pomysły i energię w sektorze prywatnym i publicznym, członkowie grupy w profesjonalnej firmie zdali sobie sprawę, że mogą wspólnie prowadzić o wiele bardziej zrównoważone zmiany i ulepszyć rzesze talentów, niż gdy próbują radzić sobie z tym samodzielnie.

Badania STEMconnector

Jednym z głównych zadań STEMconnector jest tworzenie informacji na temat rynku dla informacji, wiedzy i praktyki dzięki tworzeniu przydatnych analiz i określonych zaleceń. Firma zbiera dane z sieci członkowskiej i spoza niej i najnowsze wyniki z tej dziedziny prezentuje w raportach, studiach przypadków, briefach i narzędziach interaktywnych. Członkowie STEMconnector korzystają z szeregu metod badawczych, czerpiąc z najlepszych sposobów myślenia w różnych dziedzinach i sektorach. Mają dostęp do zasobów zastrzeżonych, które pozwalają im głębiej wchodzić w interakcję z wynikami badań i stosować je do własnych strategii rozwoju, partnerstw i programów STEM. Wśród przeprowadzonych badań wymienić można następujące: „Interaktywna mapa ekosystemu talentów STEM: definiowanie głównych aktorów i połączeń w każdym sektorze”; „Budowa uzasadnienia biznesowego dla inwestycji korporacyjnych w K-8 STEM”; „Skalowanie sukcesu STEM: pielęgnowanie i utrzymanie Talentu STEM”; „Postęp w gospodarce opartej na miejscach pracy”; „State of STEM: Definiowanie krajobrazu w celu określenia ścieżek o wysokim wpływie na przyszłe zasoby sił roboczych”. To ostatnie badanie opisuje Erin White, starszy dyrektor ds. rozwoju produktów i badań w STEMconnector. Prowadzi ona starania, aby uzyskać praktyczne informacje dla członków i określonej dziedziny poprzez badania i analizy. Stara się odpowiedzieć na pytanie: „Dlaczego teraz należy się zainteresować tymi zagadnieniami?”¹³⁰.

W ciągu ostatnich 20 lat postrzegana „luka w pracownikach STEM-ready”¹³¹ była obszarem zainteresowania pracodawców, nauczycieli, osób poszukujących pracy, studentów i wszystkich innych zainteresowanych. Mimo to nadal istnieje dysonans dotyczący charakteru i zakresu luki rozwoju STEM. STEMconnector badał ów brak konsensusu, opierając się na innych fundamentalnych badaniach, jednocześnie tworząc nowe, kompleksowe ramy informacyjne. Erin White pisze, iż przeprowadzono wywiady z ponad 100 ekspertami i praktykami spośród:

¹³⁰ Więcej informacji: *STEMconnector*, <https://www.stemconnector.com/> [dostęp: 21.05.2024].

¹³¹ *Careersource North Central Florida*, <https://www.careersourcencfl.com/employers/grow/stem-ready/> [dostęp: 21.05.2024].

pracodawców, instytucji badawczych, rządu, edukacji K-12, szkół policealnych i innych sektorów, aby uchwycić różne perspektywy tych interesariuszy w ekosystemie STEM. Stan STEM ilustruje aktualny krajobraz tych działań, w tym organizacje, systemy i wpływy, które go obejmują i kształtują. Ten raport ustanawia wspólny język dla osób pracujących w dowolnym sektorze, który dotyczy STEM i wspiera tych, którzy chcą budować połączenia w tym złożonym systemie¹³².

„Ogarnij Inżynierię” to modułowy program wykorzystujący założenia edukacji STEAM, przeznaczony dla klas IV–VIII szkoły podstawowej. Program łączy inżynierię oraz technologię druku 3D z wiedzą z podstawy programowej z przyrody, matematyki, informatyki i techniki. Zajęcia w ramach programu prowadzone są na regularnych lekcjach. Nieodłączne elementy programu stanowią szkolenia dla nauczycieli, zestawy inżynieryjne dla zajęć edukacyjnych, scenariusze lekcji, zeszyty ćwiczeń dla uczniów oraz drukarka 3D¹³³. W projekcie „Ogarnij Inżynierię” nauczyciele matematyki, przyrody, techniki, plastyki i informatyki współpracują ze sobą, wymieniają doświadczenia, mają pomysły – ta wzajemna pomoc i uzupełnianie się „integruje w pracy dla dobra dzieci”¹³⁴.

Program „Ogarnij Inżynierię” jest laureatem dwóch nagród w konkursie S3KTOR 2016. Podczas gali wręczenia nagród konkursu S3KTOR na najlepszą warszawską inicjatywę pozarządową 2016 roku odczytano laudację o następującej treści: „Nagrodzony projekt jest innowacyjnym programem inżynieryjnym, sposób realizacji tego programu, materiały, wszystkie metody działania zostały stworzone przez fundację. Efekty realizacji tego projektu przyniosły korzyści nie tylko uczniom, ale też nauczycielom i przyczyniły się do integracji obu tych grup, środowisk, zacieśnienia więzi nauczycieli z podopiecznymi, nauczyciele poszerzyli swoje umiejętności robiąc coś nieszablonowego”¹³⁵.

„Ogarnij Inżynierię” to najlepsza warszawska inicjatywa pozarządowa w 2016 roku – program „Ogarnij Inżynierię” wygrał w kategorii S3KTOR NOWATOR-SKI, a także zdobył Nagrodę Mieszkańców Warszawy. Program był też w piątce najlepszych inicjatyw edukacyjnych trzeciego sektora w roku 2015¹³⁶.

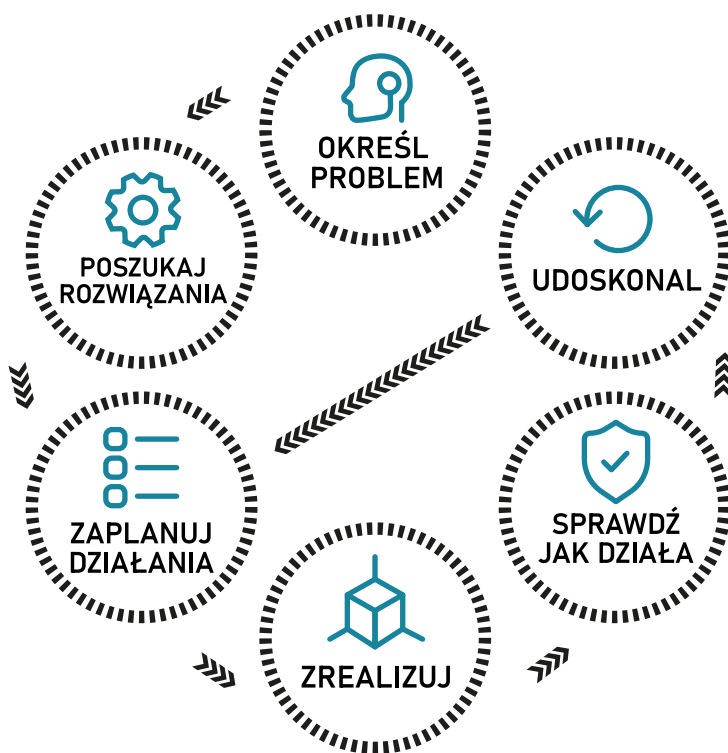
¹³² Różnorodność, równość, integracja i dostępność (DEIA) w STEM: 2023..., op. cit.

¹³³ Program Ogarnij Inżynierię [w:] Ogarnij Inżynierię, <https://www.katalystengineering.org/> [dostęp: 21.05.2024].

¹³⁴ Ibidem.

¹³⁵ Ibidem.

¹³⁶ Katalyst Engineering, <https://www.katalystengineering.org/aktualno%C5%9Bci/115-ogarnij-in%C5%BCynieri%C4%99-w-pi%C4%85tce-najlepszych-inicjatyw-edukacyjnych-trzeciego-sektora> [dostęp: 21.05.2024].



Rysunek 3. Metoda pracy (działania) inżyniera jako sposób rozwiązywania problemu
Źródło: materiały informacyjne programu „Ogarnij Inżynierię”.

Na rysunku powyżej przedstawiono metodę pracy inżyniera jako sposób na rozwiązywanie problemu. Wyszczególniono w tej metodzie czytelne kroki postępowania, tak by osiągnąć cel. Krokami w tej procedurze (algorytmie postępowania) są: określenie problemu, poszukiwanie rozwiązania (problemu), zaplanowanie działania, zrealizowanie (planu), sprawdzenie, jak to działa, udoskonalenie i powrót do etapu „zaplanuj działania”. Metoda ta, bardzo czytelna i dogodna do realizacji, wprowadza ucznia w dorosły świat inżynierii i konstruktywnych rozwiązań problemów technicznych.

Twórcy programu „Ogarnij inżynierię” określają, że chcieliby, aby miał on duży wpływ na ludzi biorących w nim udział. Według Anny Kościelak, dyrektor programu, działania realizowane można porównać do kamienia rzuconego w wodę, albowiem to, co wykonują, zatacza szersze kręgi. „Uznaliśmy, że jeśli będziemy wspierać nauczycieli i damy im możliwość realizowania podstawy programowej w ciekawy sposób, to oni będą mieć satysfakcję, dzieci – frajdę, a oprócz tego i jedni i drudzy, już poza naszym programem, może zechcą robić inne, ale

podobne rzeczy. (...) Ważne jest inżynierskie rozwiązywanie problemów, czyli przechodzenie przez różne etapy, takie jak tworzenie, testowanie, udoskonalanie, kolejne sprawdzenie”¹³⁷. Katarzyna Dobrzyńska, specjalistka ds. edukacji w tym programie, dodaje: „Jeśli coś się nie uda, to nie jest kłopot: szukamy momentu, w którym został popełniony błąd i poprawiamy. Błąd nie jest porażką, tylko nowym doświadczeniem. Uczymy dzieci, że taka metoda jest wykorzystywana w codziennym życiu, nie tylko przez inżynierów”¹³⁸, ale także przez innych praktyków. Pewnie z tego powodu młodzi ludzie coraz częściej odchodzą od przedmiotów ścisłych i przyrodniczych. „Ogarnij inżynierię” to sposób, by pokazać, że zagadnienia te są ciekawe i warto zainwestować w nie swój czas. Realizatorom projektu zależy nam na tym, by dzieci wciąż chciały odkrywać, jak działa świat, by nie mówiły „nie znam się na fizyce, jestem humanistą”. Każdy ma takie same szanse zrozumieć te zagadnienia, trzeba je tylko odpowiednio przedstawić. Uczniowie wykonują więc eksperymenty. Co ważne: robią to w zespołach, by przy okazji nabyć również kompetencje miękkie, takie jak chociażby współpraca i umiejętność podziału zadań. Zdaniem Katarzyny Dobrzyńskiej, specjalistki ds. edukacji w tym programie, dzieci same przyznają, że nie czują, by się uczyły. W ten sposób orientują się, że zdobywanie wiedzy może być frajdą i nie robi się tego dla rodziców czy po to, by dobrze wypaść na teście. Tym bardziej że w „Ogarnij inżynierię” nie ma jednego, dobrego rozwiązania – z problemem można sobie poradzić na wiele sposobów, zamiast korzystać z gotowego, z góry założonego klucza.

Uczniowie nie skorzystaliby z tego, co niesie program „Ogarnij inżynierię”, gdyby nie nauczyciele pełni pasji. Początkowo nauczycieli też trzeba trochę przekonać do programu, gdyż podchodzą do niego dość nieufnie – ulega to zmianie po szkoleniach, z których wychodzą oni z nastawieniem pozytywnym. Dostrzegają oni też dodatkowe korzyści: muszą ze sobą współpracować, dzięki czemu lepiej poznają swoich kolegów z pracy. Związane jest to z wymogiem tego programu – zakłada on stworzenie międzyprzedmiotowego zespołu, w którym nauczyciele matematyki, przyrody, techniki, informatyki, plastyki i czasem innych przedmiotów ze sobą współpracują i podczas każdej lekcji dokładają się do tego, by rozwiązać dany problem. To działa dość dobrze, nauczyciele – nieraz po latach wykonywania zawodu – odzyskują przyjemność z prowadzenia lekcji, bawią się **nauczaniem**, a dzieci nie chcą wychodzić na przerwę.

¹³⁷ Dudkiewicz J., *I ty możesz zostać inżynierem*, <https://publicystyka.ngo.pl/s3ktor-2016-i-ty-mozesz-zostac-inzynierem> [dostęp: 21.05.2024].

¹³⁸ Ibidem.

Kilka uwag o działaniach w szkole podstawowej z STEAM

Marlena Plebańska stwierdza: „*Wdrożenie edukacji STEAM w szkole wymaga przemyślanego i systematycznego podejścia*”¹³⁹. Autorka ta wskazuje etapy niezbędne, aby wprowadzić edukację STEAM w szkole: „**Zrozumienie Koncepcji STEAM; Tworzenie Zespołu STEAM:** Powołaj zespół nauczycieli, którzy będą pracować nad wdrożeniem edukacji STEAM w szkole. Warto, aby ten zespół składał się z nauczycieli różnych dziedzin, aby pokryć szeroki zakres wiedzy STEAM; **Określenie Celów i Wizji; Dostosowanie Programu Nauczania; Zapewnienie Dostępu do Zasobów:** Upewnijcie się, że macie odpowiednie materiały, narzędzia, sprzęt i oprogramowanie, które będą potrzebne do realizacji zajęć STEAM. Warto również nawiązać współpracę z lokalnymi firmami i instytucjami, które mogą udostępnić dodatkowe zasoby; **Kształcenie Nauczycieli; Integracja Projektów STEAM:** Wprowadźcie projekty STEAM do programu nauczania. Projekty te powinny angażować uczniów w rozwiązywanie rzeczywistych problemów, co stanowi kluczowy element edukacji STEAM. **Monitorowanie i Ewaluacja; Promocja i Zaangażowanie Społeczności.** (...)Kontynuowanie Rozwoju Programu; Ewaluacja i Dostosowanie; Współpraca z Ekspertami i Firmami”¹⁴⁰. W dalszej części wskazuje: „Wdrożenie edukacji STEAM w szkole stanowi fascynujące wyzwanie, które, choć wymaga starannej pracy, niesie za sobą szereg znaczących korzyści zarówno dla uczniów, jak i dla systemu edukacji jako całości. **Po pierwsze**, edukacja STEAM jest niezwykle skutecznym narzędziem w rozwijaniu kreatywności uczniów. W ramach tego podejścia, uczniowie są zachęceni do myślenia poza schematami, eksperymentowania i tworzenia własnych rozwiązań. Mogą projektować, budować, tworzyć i badać, co rozwija ich umiejętność twórczego podejścia do problemów. Dzięki temu uczą STEAM w kształceniu dzieci i młodzieży się, że nie ma jednego «poprawnego» rozwiązania, co skutkuje zwiększeniem elastyczności myślowej i otwartości na różnorodność rozwiązań. **Po drugie**, edukacja STEAM umożliwia rozwijanie umiejętności problem-solving na najwyższym poziomie. Uczniowie stają przed rzeczywistymi wyzwaniami i muszą wykorzystać swoją wiedzę i kreatywność, aby je rozwiązać. Ta zdolność do analizy, planowania, eksperymentowania i dostosowywania się jest niezwykle cenna w życiu codziennym i w przyszłym zawodowym rozwoju. **Po trzecie**, edukacja STEAM przygotowuje uczniów do przyszłości, w której umiejętności interdyscyplinarne są coraz bardziej cenione. W dzisiejszym świecie wiele problemów i wyzwań nie mieści się w ramach jednej dziedziny. Rozwiązanie współczesnych problemów wymaga zrozumienia, jak różne dziedziny wchodzą ze sobą w interakcje. Edukacja STEAM uczy uczniów, jak łączyć wiedzę i umiejętności z różnych dziedzin, co czyni ich bar-

¹³⁹ Plebańska M., *STEAM w kształceniu...*, op. cit.

¹⁴⁰ Ibidem.

dziej elastycznymi i wszechstronnymi profesjonalistami. Dodatkowo, umiejętność efektywnej pracy zespołowej, komunikacji i rozwiązywania problemów stanowi kluczową kompetencję w dzisiejszym globalnym społeczeństwie”¹⁴¹.

Podsumowanie

W edukacji podstawowej, poprzez stosowanie STEAM, zauważalne jest przejście od kompetencji informatycznych, poprzez edukację informatyczną (a także matematyczną i przyrodniczą) wraz z korzystaniem z mediów społecznych do kompetencji cyfrowych, które wraz z kompetencjami matematycznymi mają być połączone z rozwojem kreatywności i przedsiębiorczości, a wspomaganie dostarcza się w bezpiecznym i celowym wykorzystaniu technologii informacyjno-komunikacyjnej.

W rozdziale tym udało się uzyskać odpowiedź na wcześniej postawione pytanie: „Czy idea STEAM zastosowana w każdym etapie edukacji temu służy, by pozyskany przez uczniów odpowiedni zestaw kompetencji kluczowych mógł zostać wykorzystany w cyfrowej rzeczywistości, w kontekście informatyki?”. Edukacja STEAM promuje te umiejętności, ponieważ wiele projektów STEAM wymaga współpracy, a także wykorzystywania różnorodnych perspektyw i kompetencji, aby osiągnąć sukces. „Warto podkreślić, że edukacja STEAM nie tylko rozwija umiejętności techniczne, ale także umiejętności miękkie, takie jak kreatywność, krytyczne myślenie, współpraca i adaptacja. Dlatego wdrażanie edukacji STEAM jest inwestycją w przyszłość uczniów, przygotowując ich do wyzwań XXI wieku oraz stwarzając możliwość wykorzystania ich potencjału na pełną skalę”¹⁴².

¹⁴¹ Ibidem.

¹⁴² Ibidem.

Rozdział 2.

Środki dydaktyczne w programie „Laboratoria Przyszłości”

2.1. Środki dydaktyczne stosowane w programie

„Z własnego doświadczenia wiem, o ile skuteczniejsza staje się nauka, gdy znajdują się pod ręką odpowiednie narzędzia”.¹⁴³

B. Gates

Rozważając o środkach dydaktycznych, wskazane jest ich zdefiniowanie i sklasyfikowanie, by wybrać i przedstawić najlepsze z nich.

Jeden z badaczy, E. Fleming, uważa środki dydaktyczne za „przedmioty materialne i znaki symboliczne, ułatwiające poznawanie obiektywnej rzeczywistości i nabywania umiejętności jej przekształcania”¹⁴⁴. Natomiast Cz. Kupisiewicz jest przekonany, że środki dydaktyczne to „przedmioty, które dostarczając uczniom określonych bodźców sensorycznych, oddziałujących na ich wzrok, słuch, dotyk itd., ułatwiają im bezpośrednie i pośrednie poznawanie rzeczywistości”. K. Łukowska stwierdza, iż należy tu dodać, że użyte w definicji słowo „przedmiot” odnosi się do przedmiotów oryginalnych i ich zastępników modelowych, obrazowych, słownych lub symbolicznych¹⁴⁵. Natomiast autorytet, klasyk współczesnej dydaktyki, Wincenty Okoń, uważa środki dydaktyczne za elementy służące w procesie nauczania-uczenia się do:

- poznawania rzeczywistości,
- poznawania wiedzy o rzeczywistości,

¹⁴³ „... i jak trudno jest się uczyć, gdy brak dobrych źródeł informacji. Marnuje się olbrzymi potencjał, kiedy uczniowie, zwłaszcza dzieci, które z natury uwielbiają komputery i kontakty z nimi, nie mają dostępu do technologii informacji, która dla ludzi myślących w kategoriach przyszłości jest czymś zwyczajnym”, [za:] B. Skwarek, *Komputer w pracy z dzieckiem*, <https://sp15.tarnow.pl/index.php/wydarzenia/19-komputer-w-pracy-z-dzieckiem-mgr-barbara-skwarek> [dostęp: 21.05.2024].

¹⁴⁴ Fleming E., *Unowocześnienie systemu dydaktycznego*, Warszawa, Wyd. WSiP, 1984, [za:] K. Łukowska, *Środki dydaktyczne źródłem inspiracji twórczych działań*, https://www.profesor.pl/mat/n11/n11_k_lukowska_040607_1.php [dostęp: 21.05.2024].

¹⁴⁵ Ibidem.

- kształtowania emocjonalnego stosunku do rzeczywistości,
- kształcenia umiejętności działania przetwarzającego rzeczywistość¹⁴⁶.

Analizując treść tych definicji, można zauważyć, iż „*posiadają one pewne wspólne i odrębne elementy. Elementami wspólnymi, które występują w wymienionych definicjach, jest podkreślenie znaczenia środków dydaktycznych w procesie nauczania*”¹⁴⁷. Dodatkowo Cz. Kupisiewicz i E. Fleming twierdzą, że ułatwiają one poznanie rzeczywistości, a W. Okoń – że umożliwiają usprawnienie procesu nauczania.

Spośród wielu definicji środków dydaktycznych bardzo czytelna jest definicja zaproponowana przez Cz. Kupisiewicza, która brzmi następująco: „...*środki dydaktyczne to przedmioty, które dostarczają uczniom określonych bodźców oddziaływujących na wzrok, słuch, dotyk, itp. Ułatwiają im bezpośrednie i pośrednie poznanie rzeczywistości, dzięki czemu usprawniają procesy nauczania – uczenia się, a przez to wpływają korzystnie na jej efekty końcowe*”¹⁴⁸. Natomiast W. Okoń środki dydaktyczne definiuje jako „...*przedmioty materialne, umożliwiające usprawnienie procesu nauczania – uczenia się i uzyskanie optymalnych osiągnięć szkolnych*”¹⁴⁹.

E. Fleming w pracy *Unowocześnienie systemu dydaktycznego* zakres pojęcia „środek dydaktyczny” rozszerza o „materiał dydaktyczny” i „urządzenia techniczne”¹⁵⁰.

Klasyfikacja i podział środków dydaktycznych

Spośród wielu klasyfikacji środków kształcenia najpowszechniejszymi są te – jak uważa Piotr Leski – które za główne kryterium podziału przyjmują rodzaje eksponowanych bodźców¹⁵¹. Są to bodźce wzrokowe, słuchowe i wzrokowo-słuchowe. Zgodnie z tym kryterium Czesław Kupisiewicz¹⁵² środki dydaktyczne dzieli na: **wzrokowe**, do których należy zaliczyć przedmioty oryginalne i ich zastępniki (mapy, wykresy, modele itp.); **słuchowe**, jak na przykład radio, magnetofon, adapter

¹⁴⁶ Juszczyk S., Surdyk A., *Życie i twórczość naukowa profesora Wincentego Okonia*, <http://ptbg.org.pl/.../Stanisław%20JUSZCZYK,%20Augustyn%20SURDYK%20-%20Życie> [dostęp: 07.03.2024].

¹⁴⁷ Łukowska K., *Środki dydaktyczne źródłem inspiracji twórczych działań* [w:] *Profesor. Serwis Edukacyjny*, https://www.profesor.pl/mat/n11/n11_k_lukowska_040607_1.php [dostęp: 21.05.2024].

¹⁴⁸ Zarzecki L., *Wybrane problemy dydaktyki ogólnej*, Jelenia Góra, Wydawca Kolegium Karkonoskie w Jeleniej Górze, 2008, s. 94, https://www.dbc.wroc.pl/Content/2510/Wybrane_problemy_dydaktyki_ogolnej.pdf [dostęp: 21.05.2024].

¹⁴⁹ Ibidem.

¹⁵⁰ Ibidem.

¹⁵¹ Leski P., *Środki dydaktyczne*, <http://www.edukator.org.pl/2002a/srodki/srodki.html> [dostęp: 21.02.2024].

¹⁵² Kupisiewicz Cz., *Dydaktyka ogólna*, Warszawa, Graf, 2005, [online:] www.cocoon.internetdsl.pl/pedagogika/Czeslaw_Kupisiewicz.doc [dostęp: 05.03.2024].

itp.; **wzrokowo-słuchowe**, oddziaływujące na te oba ludzkie zmysły (film dźwiękowy, telewizja, kasety video itp.¹⁵³).

Dobrze opisany jest także podział oparty na zasadzie „od prostego i konkretnego do złożonego i abstrakcyjnego”. Według tego podziału w literaturze przedmiotu wyróżniane są np. środki dydaktyczne:

- przedmioty oryginalne, eksponowane w naturalnych warunkach;
- przedmioty oryginalne umieszczone w warunkach sztucznych;
- modelowe zastępniki przedmiotów oryginalnych;
- symbole;
- podręczniki programowane i maszyny dydaktyczne.

Stosowany w edukacji jest także podział środków nauczania uwzględniający jako element kryterium stopień ich złożoności. Zgodnie z tym podziałem rozróżnia się:

- środki proste – należą do nich naturalne okazy występujące w środowisku naturalnym, okazy eksponowane w warunkach sztucznych, okazy spreparowane, modele, obrazy, mapy, wykresy itd.;
- środki złożone – różnorodne urządzenia mechaniczne, elektryczne i elektroniczne (projektory filmowe, foliogramy, odbiorniki telewizyjne, komputery, tablety itd.).

Klasyfikacja ta uwzględnia podporządkowanie kryterium złożoności środków dydaktycznych rodzajowi eksponowanych bodźców zmysłowych. W konsekwencji zarówno wśród środków prostych, jak i złożonych występują środki wzrokowe, słuchowe i wzrokowo-słuchowe, a także niemieszczące się w ich obrębie podręczniki programowane¹⁵⁴ oraz maszyny dydaktyczne.

Czym jest nauczanie programowane?

Programowane nauczanie to „metoda sterowania procesem uczenia się za pomocą tekstu programowanego (programu), czyli zbioru powiązanych ze sobą logicznie i merytorycznie jednostek informacji na określony temat; ekspozycji programu służą specjalne urządzenia (maszyny dydaktyczne) lub odpowiednio skonstruowane podręczniki; każda dawka informacji zawarta w tekście kończy się zwykle pytaniem, na które należy odpowiedzieć, albo zawiera lukę, którą trzeba uzupełnić, a wynik jest konfrontowany z prawidłową odpowiedzią; różnice między programami (np. liniowym, rozgałęzionym lub mieszanym) dotyczą sposobu udzielania odpowiedzi,

¹⁵³ Leski P., *Środki dydaktyczne...*, op. cit.

¹⁵⁴ Wichowska M., *Nauczanie programowane i problemowe w aspekcie procesu nauczania wielostronnego*, <http://polanki.republika.pl/art3.html> [dostęp: 5.03.2024].

wielkości oraz struktury dawek informacji, form kontrolowania zakresu i stopnia przyswajania tych informacji przez uczniów oraz możliwości indywidualizowania procesu uczenia się”¹⁵⁵.

Nauczanie i uczenie się są to czynności o charakterze wielostronnym, także w trakcie nauki programowania. Nauczanie stało się przedmiotem intensywnych badań w wielu krajach świata. Programowanie, utożsamiane z nową technologią kształcenia, a więc procesem i narzędziami dydaktycznymi, obejmuje swoim zasięgiem wszystkie elementy systemu dydaktycznego. Najistotniejszym elementem nauczania programowanego jest treść programu rozumiana jako ciąg dawek informacji na konkretny temat, ściśle ze sobą powiązanych pod względem logicznym i merytorycznym i dostosowanych do celu dydaktycznego oraz poziomu rozwoju uczniów. Według Cz. Kupisiewicza teoretyczną podstawę nauczania programowanego stanowią następujące zasady:

- a. zasada podziału materiału na niewielkie, ściśle ze sobą powiązane porcje,
- b. zasada aktywizowania uczniów studiujących programowany tekst,
- c. zasada natychmiastowej oceny każdej odpowiedzi,
- d. zasada indywidualizowania tempa i treści uczenia się,
- e. zasada empirycznej weryfikacji tekstów programowanych.

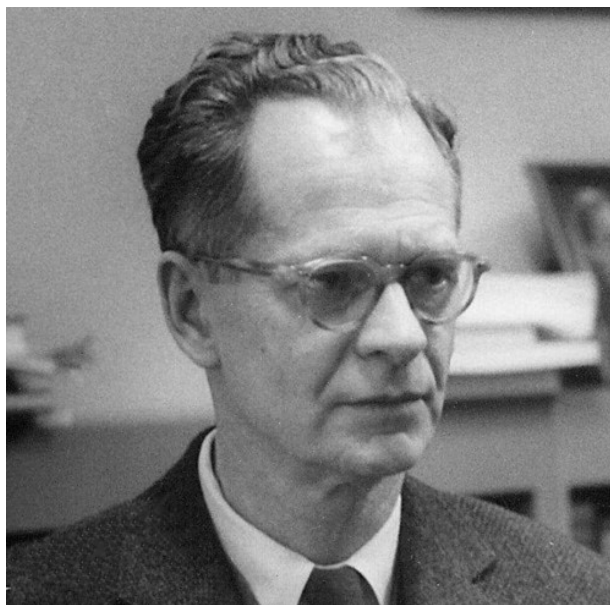
W praktyce nauczania programowanego posługujemy się różnorodnymi programami¹⁵⁶. Do potrzeb dydaktycznych najbardziej poprawny logicznie wydaje się podział zaproponowany przez Cz. Kupisiewicza. Dokonuje on różnicowania programów ze względu na sposób udzielania odpowiedzi, tok uczenia się, wielkość oraz strukturę dawek informacyjnych, możliwości indywidualizowania procesów kształcenia. Na tej podstawie wyróżnia się następujące rodzaje programów: liniowy, rozgałęziony i mieszany¹⁵⁷.

Program **liniowy**, którego twórcą jest B.F. Skinner, opiera się na swoistej teorii uczenia się krok za krokiem. Oznacza to podział przerabianego materiału na bardzo małe dawki informacyjne, gdyż są one łatwiejsze do opanowania przez uczniów niż większe dawki materiału. Dzięki temu następujące po malej partii materiału pytania umożliwiają umieszczenie odpowiedzi w lukach występujących w poszczególnych fragmentach tekstu. Powoduje to, że pytania są łatwe i w zasadzie uczniowie nie popełniają większych błędów. To jeden ze sposobów, by uczniowie nie zniechęcali się do pracy podczas spotkań z wiedzą.

¹⁵⁵ Programowane nauczanie [w:] *Interia Encyklopedia*, http://encyklopedia.interia.pl/nauki-spoeczne-humanistyka/news-programowane-nauczanie,nId,1986243#utm_source=paste&utm_medium=paste&utm_campaign=chrome [dostęp: 21.05.2024].

¹⁵⁶ Ibidem.

¹⁵⁷ Kupisiewicz Cz., *Dydaktyka ogólna*, op. cit.



Fotografia 1. Burrhus Frederic Skinner (1904–1990)

Źródło: https://pl.wikipedia.org/wiki/Burrhus_Frederic_Skinner [dostęp: 05.03.2024].

Jednak program liniowy podczas nauki programowanej spotkał się z krytyką, która dotyczyła przede wszystkim jednej z najważniejszych zasady: „bezbłędnego marszu małymi kroczkami przez tekst”, w wyniku czego powstał tzw. program **rozgałęziony**. Autorem koncepcji programu rozgałęzionego jest amerykański psycholog N.A. Crowder.

W tym miejscu przypomnijmy, że Wincenty Okoń wyróżnił¹⁵⁸ trzy rodzaje nauczania programowanego:

- liniowe – uczeń po rozwiązaniu zadania otrzymuje informację zwrotną (dowiaduje się, czy odpowiedział poprawnie czy niepoprawnie);
- rozgałęzione – uczeń rozwiązuje zadanie, wybierając jedną z kilku możliwych odpowiedzi i otrzymuje informację zwrotną (dowiaduje się, czy odpowiedział poprawnie czy niepoprawnie, ale też dlaczego odpowiedź musi być taka, a nie inna);
- mieszane – bloki informacji przeplatają się z blokami powtórzeniowymi, kontrolnymi, problemowymi etc. Przykładem metody mieszanej jest np. metoda blokowa, w polskiej pedagogice rozwijana przez Czesława Kupisiewicza¹⁵⁹.

¹⁵⁸ Okoń W., *Nowy słownik pedagogiczny*, Warszawa, Wydawnictwo Akademickie „Żak”, 2007, s. 267.

¹⁵⁹ *Nauczanie programowane*, https://pl.wikipedia.org/wiki/Nauczanie_programowane [dostęp: 05.03.2024].

Powracając do kwestii klasyfikacji środków dydaktycznych, jeszcze inny niż wcześniej opisane w tym tekście podział proponuje Michał Godlewski, dzieląc środki na¹⁶⁰:

1. tablice, służące do pisania kredą, ale także flanelowe, magnetyczne, perforowane, montażowe i inne;
2. urządzenia do projekcji świetlnej – projektory obrazów statycznych, projektory filmu niemego, ławy optyczne i lampy do projekcji ciemniowej, ekrany, zaciemnienia itp.;
3. urządzenia do wzmacniania zapisu i odtwarzania dźwięku – urządzenia do nagłaśniania pomieszczeń dydaktycznych, magnetofony, gramofony, radiole, dyktafony itp.;
4. środki audiowizualne – wideofony, projektory filmu dźwiękowego, urządzenia sprzężone dia-filmo-magnetofonowe, telewizja szkolna w obwodzie zamkniętym, magnetowidy itp.;
5. maszyny dydaktyczne – urządzenia do utrwalania wiadomości (repetytory, maszyny informacyjno-instruktażowe i inne), urządzenia do szybkiej kontroli postępów uczniów w nauce (egzaminatory oraz urządzenia nauczająco-egzaminujące), urządzenia treningowe i symulatory, urządzenia wielofunkcyjne itp.;
6. urządzenia do reprodukcji tekstów i obrazów – powielacze kliszowe, kserografy, kserokopiarki itp.;
7. środki masowego przekazu – radio, telewizja (prasa, Internet);
8. elektroniczne maszyny cyfrowe (EMC) ogólnego użytku, EMC dydaktyczne;
9. technikę informacji naukowej – czytniki mikrofilmów, klasyfikatory, kartoteki segregacyjne;
10. aparaturę obrazu przestrzennego – rzutniki stereo, projektory filmowe stereo, holografia¹⁶¹.

W literaturze przedmiotu uważa się, że przedstawione powyżej klasyfikacje środków dydaktycznych nie odpowiadają, podobnie jak podział ich funkcji, „rygorystycznym wymaganiom rozłączności”¹⁶². Większość badaczy zajmujących się

¹⁶⁰ Leski P., *Środki dydaktyczne...*, op. cit.

¹⁶¹ Holografia – „dział optyki zajmujący się technikami uzyskiwania obrazów przestrzennych (trójwymiarowych) metodą rekonstrukcji fali (światła, ale też np. fal akustycznych). Przez rekonstrukcję fali rozumie się odtworzenie w pewnym obszarze przestrzeni zarówno jej kierunku ruchu, amplitudy, częstotliwości jak i fazy”; [za:] *Holografia*, <https://pl.wikipedia.org/wiki/Holografia> [dostęp: 21.05.2024].

¹⁶² Leski P., *Środki dydaktyczne...*, op. cit.

przedmiotową problematyką opowiada się za podziałem scharakteryzowanym na początku niniejszego podrozdziału. Zwraca się uwagę na równoczesne uzupełnienie go o człon obejmujący różnorakie „urządzenia do częściowej automatyzacji pracy dydaktycznej”.¹⁶³ Zgodnie z tą sugestią środki dydaktyczne dzieli się na: wzrokowe, słuchowe, wzrokowo-słuchowe i częściowo automatyzujące proces nauczania. Opis tych środków dydaktycznych został przedstawiony przez Piotra Leskiego w opracowaniu pt.: „Środki dydaktyczne”¹⁶⁴.

Środki wzrokowo-słuchowe a maszyny dydaktyczne

Maszyny dydaktyczne¹⁶⁵ to urządzenia (mechaniczne lub elektroniczne) umożliwiające sterowanie procesami uczenia się bez udziału nauczyciela. Wyróżnić możemy następujące ich rodzaje: maszyny uczące – do opanowywania nowych wiadomości, maszyny egzaminujące (testujące), maszyny ćwiczące (trenerzy) – ułatwiające przyswojenie nowych umiejętności. Ogólnie spełniają następujące funkcje:

- przekazują informacje, a zarazem wymagają odpowiedzi na zadawane pytania;
- zapewniają natychmiastowe sprzężenia zwrotne, bezpośrednio informując ucznia, czy odpowiedział dobrze;
- umożliwiają uczniowi pracę indywidualną, tak by tempo przyswajania wiadomości było dostosowane do jego własnych potrzeb i zdolności.

Aby sprostać wymaganiom stawianym maszynom dydaktycznym, szczególnie stosowanym coraz częściej w szkołach podstawowych, środki (ogólnie zwane) wzrokowo-słuchowe musiałyby:

- najpierw przekazać uczniom informacje, a następnie w ustalonych odcinkach czasowych żądać odpowiedzi na zadawane pytania;
- wyłączać się automatycznie po postawieniu każdego pytania, aby uczniowie mogli na nie odpowiedzieć, a następnie ponownie uruchamiać się w celu sprawdzenia odpowiedzi;
- informować ucznia o trafności odpowiedzi.

¹⁶³ *Teoretyczne podstawy kształcenia* [w:] *Studocu*, <https://www.studocu.com/pl/document/universytet-opolski/teoretyczne-podstawy-pedagogiki-przedszkolnej/dydaktyka-dla-studentow/83536041> [dostęp: 21.05.2024].

¹⁶⁴ Leski P., *Środki dydaktyczne...*, op. cit.

¹⁶⁵ *Maszyny dydaktyczne* [w:] *Interia Encyklopedia*, http://encyklopedia.interia.pl/urządzenia-techniczne/news-maszyny-dydaktyczne,nId,1975467#utm_source=paste&utm_medium=paste&utm_campaign=chrome [dostęp: 21.05.2024].

Definicja i podział mediów w edukacji szkolnej

Terminem „mass media” przyjęto określać środki masowej komunikacji, czyli środki umożliwiające przekazanie określonych treści w formie np. komunikatów w trakcie pośrednich kontaktów. Do urządzeń tych należy zaliczyć przede wszystkim radio, film, telewizję i prasę. Przekazywanie komunikatów następuje za pomocą słów, obrazów i dźwięków.

Uwzględniając etymologię słowa „media” (łaciński wyraz oznaczający „po- między”) przyjmuje się, iż media stanowią przedmioty, materiały i urządzenia służące do przekazywania komunikatów pomiędzy nadawcą a odbiorcą. Środki umożliwiające jednocześnie wykonywanie określonych czynności intelektualnych i manualnych, a więc interakcje. Przyjmując w literaturze przedmiotu za podstawę dwa zasadnicze sposoby przekazywania informacji w procesach dydaktycznych, media można także zdefiniować jako komunikowanie o charakterze bezpośrednim (nauczyciel mówi, uczniowie słuchają) lub pośrednim. Komunikacja pośrednia odbywa się za pomocą różnorodnych pośredników, wśród których wymienia się: książki, czasopisma, filmy, foliogramy i komputery (i inne urządzenia elektroniczne). Niezależnie od tego, czy komunikowanie ma charakter masowy, czy też odbywa się w niewielkich zbiorowościach ludzkich, np. klasach lub grupach ćwiczeniowych, przyjęto nazywać je mediami.

Wielu naukowców już na początku XXI wieku, w dobie dynamicznego rozwoju środków multimedialnych, uważa, że traci na aktualności powszechny, kilkanaście lat temu wprowadzony tradycyjny podział mediów na wzrokowe, słuchowe i wzrokowo-słuchowe. Bardziej przydatne w tym przypadku stają się podziały dychotomiczne¹⁶⁶.

Inna grupa badaczy, biorąc za podstawę kryterium złożoności i wykorzystania energii elektrycznej do stosowania mediów, dokonuje wskazania dwóch grupy mediów:

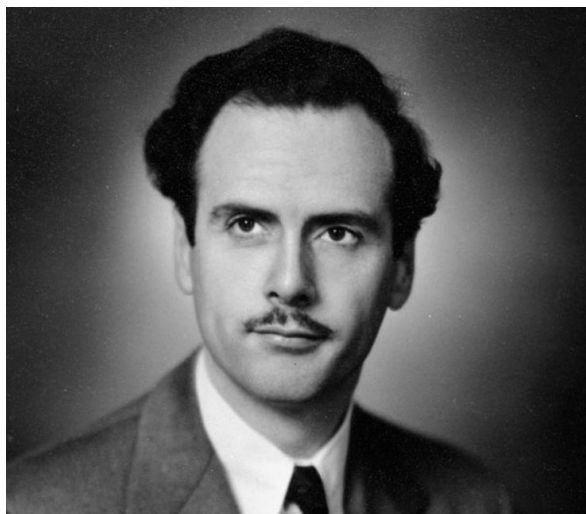
- proste, stosowane bez udziału urządzeń i zasilania energią elektryczną; do tej grupy należą m.in. modele, plansze, tablice, podręczniki drukowane, materiały kserograficzne itp.;
- złożone (rozbudowane technicznie), które tworzone są przez co najmniej

¹⁶⁶ Dychotomiczny podział „(...) to podział pojęcia (zbioru) na 2 części (niekoniecznie równe) w ten sposób, że pierwszy człon podziału powstaje przez dołączenie do treści pojęcia pewnej cechy, a drugi przez dołączenie do treści tego pojęcia negacji tej cechy”, [za:] *Dychotomiczny podział* [w:] *Encyklopedia PWN*, <https://encyklopedia.pwn.pl/haslo/dychotomiczny-podzial;3895272.html> [dostęp: 21.05.2024]. Podział dychotomiczny «w logice: podział, w którym pewna klasa przedmiotów zostaje rozdzielona na dwie podklasy wyłączające się, [za:] *Podział dychotomiczny* [w:] *Słownik języka polskiego*, <https://sjp.pwn.pl/sjp/podzial-dychotomiczny;2503043.html> [dostęp: 21.05.2024].

dwa elementy, czyli urządzenia i materiały dydaktyczne, np. projektoskopy, magnetofony, nagrania audio i video, magnetowidy, komputery, oprogramowanie itp.

W nawiązaniu do tej klasyfikacji można dokonać innego podziału mediów, a mianowicie na drukowane (papierowe) oraz elektroniczne (ekranowe)¹⁶⁷.

Bardzo interesującego, wręcz nowatorskiego z punktu widzenia pedagogiki podziału mediów dokonał Herbert Marshall McLuhan (1911–1980). Wyodrębnił on mianowicie media gorące (hot) i zimne (cool). Im większa jest w danym komunikacie liczba informacji, tym „gorętszy” komunikat – i odwrotnie: im komunikat dostarcza mniej elementów pozwalających dekodować (odczytywać) jego znaczenie, tym jest „zimniejszy”. Jeden z najbardziej charyzmatycznych, kontrowersyjnych i oryginalnych myślicieli naszych czasów, którego niezwykła percepcja „wpędziła” go na scenę międzynarodową, Herbert Marshall McLuhan, jest powszechnie uważany za ojca komunikacji i badań medialnych oraz proroka w erze informacji.



Fotografia 2. Herbert Marshall McLuhan (1911–1980)

Źródło: https://pl.wikipedia.org/wiki/Marshall_McLuhan#/media/Plik:Marshall_McLuhan.jpg.

Piotr Leski wskazuje na możliwość podziału mediów ze względu na poziom aktywizowania odbiorców na:

- podające – zapewniające przede wszystkim transmisję komunikatów;
- interaktywne – wymuszające możliwie wysoki poziom i wielostronny charakter aktywności uczących się uczniów i nauczycieli¹⁶⁸.

¹⁶⁷ Leski P., *Środki dydaktyczne...*, op. cit.

¹⁶⁸ Ibidem

Nie podano wszystkich podziałów środków dydaktycznych występujących w literaturze przedmiotu. Omówione powyżej, jak i nieprzedstawione w niniejszym opracowaniu środki dydaktyczne można sklasyfikować na przykładzie poniższego opisu.

Funkcje środków dydaktycznych w procesie nauczania–uczenia się

Wielu nauczycieli przekonało się, że środki dydaktyczne mają pełnowartościowość jako element procesu kształcenia, kiedy są ściśle powiązane z pozostałymi składnikami tego procesu, z jednoczesnym precyzyjnym wyznaczeniem zadania, jakie powinny spełniać podczas lekcji. Ich dobór zależy od następujących czynników: założonych celów konkretnej lekcji, zastosowanych metod dydaktycznych, wieku uczniów. Należy także przy doborze uwzględniać charakterystyczne właściwości poszczególnych przedmiotów nauczania. W literaturze przedmiotu stwierdza się, iż wiek uczniów oraz specyficzne dla każdego przedmiotu nauczania właściwości determinują zarówno rodzaj środków dydaktycznych, jak i sposób wykorzystania ich na lekcji. Autorzy wielu opracowań uważają dobór środków dydaktycznych, podobnie jak dobór metod nauczania, za zależny od całego szeregu czynników. Należy pamiętać o wpływie nie tylko od takiego czy innego wyposażenia szkoły w sprzęt i pomoce naukowe. Pisząc o skuteczności tych środków, pamiętać trzeba też o postawie nauczyciela, który decyduje o ich wyborze, mając na uwadze pozostałe składniki procesu nauczania. Piotr Leski w opracowaniu „Środki dydaktyczne” wskazuje, iż skuteczność tę można dodatkowo zwiększyć, stosując środki, które:

- służą nie tylko lepszemu poznaniu bezpośredniemu, lecz również pośredniemu;
- wymagają od uczniów samodzielnego myślenia i działania, a zwłaszcza stałego posługiwania się już posiadaną wiedzą dla zdobywania nowej wiedzy;
- zapewniają uczniom możliwie pełny obraz poznawanych rzeczy, zjawisk, procesów i wydarzeń, co wymaga operowania środkami zróżnicowanymi, naświetlającymi poznawane fakty z różnych punktów widzenia;
- w sprzyjających warunkach mogą być przez uczniów samodzielnie wykonane w ramach pracy domowej, w warsztacie szkolnym itp.; samodzielne sporządzanie tego rodzaju środków przez uczniów, właściwie przygotowane i kierowane przez nauczyciela ma duże walory wychowawcze, a ponadto może stanowić dla szkoły istotne źródło pomocy naukowych¹⁶⁹.

Z przeprowadzonych na szeroką skalę badań nad zakresami możliwych zastosowań środków dydaktycznych wynika, że okazują się one pomocne w zakresie

¹⁶⁹ Ibidem.

zaznajamiania uczniów z nowym materiałem nauczania, kształtowania u dzieci i młodzieży pozytywnych motywów uczenia się. Pomocne są także podczas kontroli i oceny wyników nauczania¹⁷⁰.

Zdefiniowane powyżej środki dydaktyczne pełnią w procesach dydaktycznych następujące funkcje:

- poznawczą – środki dydaktyczne ułatwiają uczniom poznawanie określonych rzeczy, zjawisk i procesów poprzez ich reprezentowanie lub pośredniczenie między tymi rzeczami, zjawiskami i procesami a uczniami; w pierwszym przypadku mamy do czynienia z tzw. środkami pomocniczymi, w drugim – ze środkami pośredniczącymi;
- wspomagającą myślenie – środki dydaktyczne ułatwiają analizę, syntezę i porównywanie poznawanych rzeczy i zjawisk oraz formułowanie określonych uogólnień, w tym pojęć będących podstawowym składnikiem naszej wiedzy o rzeczywistości;
- uzupełniającą – środki dydaktyczne w wielu sytuacjach zastępują lub uzupełniają czynności nauczyciela, np. w postaci zaprogramowanych tekstów, nagrań audio i video¹⁷¹.

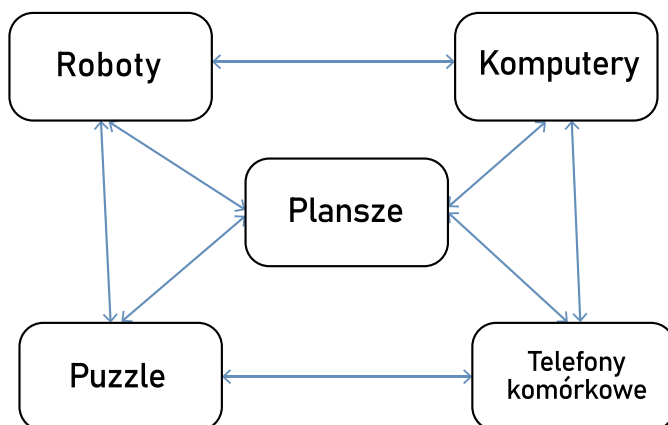
Podziału środków dydaktycznych można dokonać również w oparciu o kryterium celowości procesów dydaktycznych realizowanych z udziałem tych środków. Mamy wówczas do czynienia z funkcjami środków: poznawczą, kształcącą i dydaktyczną.

Niezależnie od rodzaju podziału pewnym jest, iż środki dydaktyczne są pomocne w zaznajamianiu uczniów z nowym materiałem, w jego utrwalaniu, w kontroli i ocenie stopnia jego opanowania. Środki dydaktyczne pozwalają także zdobyć kompetencje wyrażające się w umiejętności wykorzystywania zdobytych informacji i umiejętności w działaniu o charakterze stricte praktycznym. Wymienione funkcje środków dydaktycznych w realizacji konkretnych procesów dydaktycznych bardzo często łączą się i uzupełniają. Dlatego opisanych wyżej podziałów nie należy absolutnie traktować jako rozłączne, tzn. takie, których człony wykluczałyby się wzajemnie, lecz raczej jako orientacyjne, ukazujące główne w tej materii dominanty. Oczywiście środkami dydaktycznymi są zarówno tzw. pomoce naukowe, czyli przedmioty, których nauczyciel używa, by zwiększać skuteczność kształcenia, jak i przedmioty stanowiące indywidualne wyposażenia uczniów (podręczniki, zeszyty szkolne, tzw. ćwiczeniówki itp.). Pomoce naukowe służą przede wszystkim realizacji zasady pogłębowości w nauczaniu, są narzędziem pracy nauczyciela. Natomiast podręczniki, zeszyty i inne przedmioty należące do indywidualnego wyposażenia uczniów są narzędziami

¹⁷⁰ Ibidem.

¹⁷¹ Ibidem.

ich pracy. Do środków dydaktycznych zalicza się także obiekty sportowe, działki botaniczne itp., będące terenem wspólnej pracy nauczyciela i uczniów.



Rysunek 4. Schemat korelacji między środkami dydaktycznymi stosowanymi podczas nauczania programowania

Źródło: opracowanie własne.

Przedstawione na powyższym rysunku relacje między przykładowymi środkami dydaktycznymi wskazują na możliwość uzupełniania, a wręcz wspomagania podczas realizacji zajęć z nauki programowania jednych środków drugimi. Ta korelacja w zastosowanych pomocach edukacyjnych to podstawa do aktywnej pracy ucznia w trakcie nauki, wzrostu jego zainteresowań i dążenie do dalszego zdobywania zarówno wiadomości, jak i umiejętności informatycznych¹⁷².

Jeżeli w programie „Laboratoria Przyszłości” będą stosowane środki dydaktyczne niecodzienne, wręcz „fantastyczne”, zarówno pod względem użyteczności, jak i pod względem cenowym, to działania w obszarze tego programu wyraźnie pozytywnie wpłyną na jakość kształcenia w szkołach podstawowych. To ostatnie też jest ważne, zwłaszcza że nowości na rynku edukacyjnym potrafią być „cenne” dla producenta i dystrybutora, czyli kosztowne. Przykładem, na który warto zwrócić uwagę, są klocki do nauki programowania, drukarki do wydruku 3D, gogle VR.

EduMatrix to polski produkt, polska firma PILCH, produkująca zabawki z drewna, stworzyła pierwszy na świecie „drewniany komputer” – **EduMATRIX**. Opracowany został przez nauczycieli i naukowców, tak aby móc wspomagać naturalne potrzeby rozwojowe dzieci. Sprawdzić się może na różnych etapach edu-

¹⁷² *Dobre praktyki programowania z zagranicy*, http://www.ceo.org.pl/sites/default/files/news-files/dobre_praktyki_programowania_z_zagranicy.pdf [dostęp: 21.05.2024].

kacji, od przedszkola do końca szkoły podstawowej. Pozwala na naukę podstaw programowania w klasach I–III¹⁷³. To innowacyjne narzędzie łączące elementy nauki programowania, matematyki, przyrody czy języków. Wspomaga także rozwój zdolności manualnych¹⁷⁴.

Pozwala łączyć zagadnienia matematyczne, logiczne i informatyczne. Przedstawiać je dzieciom w sposób obrazowy, łatwy, a nawet zabawowy, wykorzystując pełnię ich aktywności i kreatywności.



Rysunek 5. Zasoby klockowe Edumatrix

Źródło: <http://www.edumatrix.pl/>.

Producent nie pozostawił nauczycieli bez wsparcia metodycznego. Opracowano „metodę nauczania Edumatrix” oraz scenariusze zajęć z wykorzystaniem tego środka dydaktycznego.

2.2. Funkcje środków dydaktycznych w szkolnym nauczaniu podstawowym

Zagadnienie funkcji środków dydaktycznych rozpatrywać można z różnych punktów widzenia. Omówienie tego zagadnienia jest wskazane, w związku z realizacją programu „Laboratoria Przyszłości” w szkołach podstawowych. Rola ich jest ogromna i wzrasta niepominiernie, o czym napisaliśmy kilka stron wcześniej. Ciągłe wprowadzanie coraz to nowych i bardziej funkcjonalnych środków dydaktycznych zmienia wyraźnie oblicze współczesnej szkoły podstawowej.

¹⁷³ Polska firma stworzyła... drewniane narzędzie do nauki programowania! [w:] 2B Style. Magazyn Lifestylowy, <https://2bstyle.pl/2017/08/polska-firma-stworzyla-drewniane-narzedzie-do-nauki-programowania/> [dostęp: 21.05.2024].

¹⁷⁴ Ibidem.

Środki dydaktyczne spełniają swoją funkcję wtedy, gdy staną się źródłem wrażeń i spostrzeżeń, a więc będą podstawą myślenia i mówienia. H. Gutkowska. T. Wróbel, M. Lelonek i inni podają trzy funkcje środków dydaktycznych:

- a. poznawcze – zbliżanie ucznia do poznania rzeczywistości, ułatwianie jej poznania;
- b. dydaktyczne – rozwiązywanie problemów poznawczych i utrwalanie wiadomości oraz ocenianie i wartościowanie, a także weryfikowanie wyników myślenia;
- c. kształcące i motywacyjne – rozwijanie zdolności, zainteresowań, kształtowanie postaw, wywoływanie i podtrzymywanie zainteresowań i zaciekanie przedmiotem uczenia się¹⁷⁵.

Zdaniem W. Okonia wielorakie możliwości środków dydaktycznych można sprowadzić do czterech funkcji odpowiadających czterem strategiom kształcenia wielostronnego. Środki dydaktyczne ułatwiają bowiem uczniom:

- bezpośrednie i pośrednie poznanie rzeczywistości,
- poznanie uporządkowanej wiedzy o rzeczywistości,
- kształtowanie emocjonalnego stosunku do rzeczywistości,
- rozwijanie działalności przetwarzającej rzeczywistość¹⁷⁶.

Wymienione funkcje można przedstawić w zestawieniu umieszczonym w tabelce, tak jak proponuje Krystyna Łukowska w opracowaniu pt. „Środki dydaktyczne źródłem inspiracji twórczych działań”¹⁷⁷.

Tabela 4. Funkcje odpowiadające strategiom kształcenia wielostronnego

1. Poznanie rzeczywistości	• w postaci naturalnej • w postaci zastępczej • w postaci uogólnionej	• okazy naturalne • przedmioty zastępcze, • obrazy mapy, plany, modele
2. Poznanie wiedzy o rzeczywistości	• eksponowanie działalności za pomocą środków technicznych • eksponowanie wiadomości w połączeniu z pracą własną	• teksty drukowane • tablice, grafoskopy, czytanki • podręczniki i teksty programowane

¹⁷⁵ Łukowska K., *Środki dydaktyczne...*, op. cit.

¹⁷⁶ Ibidem.

¹⁷⁷ Ibidem.

3. Kształcenie emocjonalnego stosunku do rzeczywistości	• wych. społeczne • wych. muzyczne • wych. plastyczne	• teksty drukowane, telewizja, radio, gramofon, magnetofon • dzieła sztuki plastycznej reprodukcje, telewizja, filmy
4. Kształcenie działania przetwarzającego rzeczywistość	• sprawności językowo • symboliczne sprawności badawcze	• maszyny dydaktyczne, laboratoria językowe • urządzenia i materiały laboratoryjne • narzędzia pracy, maszyny, gry dydaktyczne

Źródło: Łukowska K., *Środki dydaktyczne...*, op. cit.

Wychodząc z założenia, że celem pracy dydaktyczno-wychowawczej w szkole jest kształtowanie dyspozycji uczniów, które wchodzą w zakres sfer osobowości człowieka, Gawrecki wymienia dwie funkcje środków dydaktycznych:

- a. funkcję poznawczo-kształcącą,
- b. funkcję emocjonalno-motywacyjną¹⁷⁸.

Natomiast W. Sadura wyróżnia najważniejsze funkcje środków dydaktycznych, jakie mogą być spełnione na lekcjach przez środki audialne:

- a. Kształtowanie wrażliwości słuchowej

Audycje i nagrania przekazują nie tylko słowo, ale i efekty akustyczne, takie jak: szmery, „głosy” przyrody, dźwięki ruchu ulicznego itp. Odbierając te efekty, dziecko uczy się słuchać, dostrzegać i odczuwać piękno.

- b. Rozwijanie wyobraźni biernej i czynnej

Audycje radiowe, nagrania magnetofonowe odbierane są tylko przez jeden zmysł – słuch. Zmuszają więc odbiorców do uruchomienia swej wyobraźni. Słuchając, uczeń sam, we własnej wyobraźni, stwarza sobie miejsce akcji, wygląd i zachowanie osób oraz wszelkie szczegóły otoczenia.

- c. Wzbogacenie języka dziecka

Wpływ radia na rozwój języka szkolnych odbiorców wynika z naturalnych sytuacji wytwarzanych w trakcie audycji, której treści pobudzają dziecko do formułowania wypowiedzi werbalnych. Może polegać na rozwiązywaniu zadań i problemów, wyrażaniu myśli lub uczuć.

¹⁷⁸ Ibidem.

d. Wdrażanie do samokształcenia

Nieustannie i w coraz szybszym tempie postępujący rozwój nauki i techniki wymagać będzie permanentnego modernizowania wiedzy i umiejętności nabywanych w szkole.

Wymienione powyżej funkcje środków dydaktycznych nie występują samostatnie, lecz łączą się ze sobą i uzupełniają wzajemnie, co pozwala stwierdzić, że:

- umożliwiają obserwację zjawisk i przedmiotów, których bezpośrednio nie jesteśmy w stanie zobaczyć, np. przez wyświetlanie slajdów z górką krajobrazem;
- dają możliwość poznania treści programowych za pomocą pamięci wzrokowej, słuchowej; np. wywiad z ciekawymi ludźmi;
- ułatwiają proces nauczania-uczenia się; w określonym krótszym czasie można przekazywać większą ilość informacji, np. przez oglądanie filmu czy audycji telewizyjnej;
- dają obrazowe odbicie całego otaczającego świata;
- ułatwiają tworzenie sytuacji problemowych (przez zainteresowanie danym zagadnieniem);
- dostarczają informacji poddawanych „obróbce” w toku twórczego myślenia¹⁷⁹.

2.2. Katalog wyposażenia w programie rządowym „Laboratoria Przyszłości”

Przy tworzeniu propozycji katalogu inicjatorom programu przyświecała, jak sami piszą¹⁸⁰, z jednej strony idea zapewnienia szkołom wszystkiego tego, co służy rozwijaniu kompetencji przyszłości, czyli współpracy, interdyscyplinarności, zdolności rozwiązywania problemów czy kreatywności. Natomiast z drugiej strony chciano dać szkołom możliwość dokonywania szerokiego, samodzielnego wyboru pomocy bardzo przydatnych w realizowanym procesie dydaktycznym. Inicjatorzy programu wzorowali się też na dobrych praktykach z zagranicy, szczególnie realizowanych w krajach skandynawskich¹⁸¹. W krajach tych nauczanie na szczeblu podstawowym, bo ten nas interesuje, realizuje się zgodnie z założeniem tzw. *slojdu* (*slöjd*), gdzie uczniowie od najmłodszych lat są zaznajamiani poprzez prace ręczne z umiejętnościami manualnymi przydatnymi później, szczególnie w dziedzinach inżynieryjnych, poznają techniki i zasady pracy projektowej, uży-

¹⁷⁹ Łukowska K., *Środki dydaktyczne...*, op. cit.

¹⁸⁰ *Katalog wyposażenia*, <https://www.gov.pl/web/laboratoria/katalog-wyposazenia2> [dostęp: 21.05.2024].

¹⁸¹ Ibidem.

tecznych także np. w pracy biurowej czy prowadzeniu własnego biznesu.

Założeniem w realizowaniu programu jest wskazana powyżej filozofię połączyć z nowoczesnymi narzędziami, będącymi dla przyszłych pokoleń naturalnym środowiskiem pracy. Zwraca się szczególną uwagę na narzędzia takie jak drukarki 3D – jako jeden z elementów zgodnych z ideą rozwoju kompetencji STEAM.

Efektem prac jest kilkaset pozycji – od narzędzi do działań manualnych po roboty edukacyjne, z których dyrektorzy szkół podstawowych mogli wybierać wyposażenie, by „zagościło” w ich szkołach. Katalog podzielony jest na elementy wyposażenia podstawowego, czyli takie, które szkoły musiały albo zakupić w ramach otrzymanego wsparcia, albo zapewnić uprzednio w inny sposób, oraz wyposażenia dodatkowego, które swobodnie mogłoby być dobierane przez społeczność szkolną.

Przy tworzeniu katalogu jego twórcy współpracowali z naukowcami, praktykami nauczania, polską branżą EdTech i innymi ekspertami, w tym także z wojewódzkimi koordynatorami w zakresie innowacji pedagogicznych.

Ostatecznie w skład wyposażenia podstawowego dla szkół w katalogu umieszczono:

- drukarki 3D z akcesoriami (w tym aplikacjami, slicerami etc.),
- mikrokontrolery z sensorami, wzmacniaczami, płytkami prototypowymi i innymi akcesoriami,
- sprzęt do nagrań dla nauki prezentacji swoich osiągnięć (kamery, mikrofony, oświetlenie etc.),
- stacje lutownicze (stosowane do mikrokontrolerów).

Powyższe elementy wymieniono w jednym z punktów ankiety skierowanej do dyrektorów i nauczycieli szkół podstawowych biorących udział w tym programie edukacyjnym.

Intencją organizatorów i inicjatorów programu „Laboratoria Przyszłości” było, aby to wyposażenie trafiło do każdej szkoły podstawowej w Polsce i było dostępne dla uczniów na każdym przedmiocie realizowanym w tej szkole. Także na zajęciach pozalekcyjnych, szczególnie na kółkach zainteresowań, utworzonych i funkcjonujących w szkołach i placówkach oświatowych.

Głównym celem podania katalogu środków dydaktycznych jest poznanie ich nazw i możliwości pozyskania, a same środki umieszczone w nim stać się mają wsparciem procesu dydaktycznego i uczynić go bardziej interdyscyplinarnym i innowacyjnym w polskiej oświacie stopnia podstawowego. Co ważne, założeniem inicjatywy w szkołach podstawowych nie jest nauka zdalna. Sprzęt służący do nauczania na odległość powinien być kupowany w ramach innych inicjatyw.

Dlatego w katalogu nie umieszczono laptopów, z wyjątkiem tych przeznaczonych do obsługi drukarek 3D, czy monitorów interaktywnych. Oczywiście jest widoczna potrzeba zapewnienia ich szkołom podstawowym, ale ministerstwo edukacji zwraca uwagę, że będzie się to odbywało w ramach innych działań, np. programu „Aktywna tablica”. W 2024 r. realizowano kolejną edycję rządowego programu rozwijania szkolnej infrastruktury oraz kompetencji uczniów i nauczycieli w zakresie technologii informacyjno-komunikacyjnych „Aktywna tablica” na lata 2020–2024. W 2024 r. organizatorzy programu przekazali szkołom na sprzęt komputerowy fundusze o wartości 55 mln zł¹⁸².

Wszelkie działania związane z inicjatywą edukacyjną „Laboratoria Przyszłości” skupiają się na wyposażeniu, które służy wspieraniu przekazywania wiedzy w sposób innowacyjny i kreatywny, dając szkołom taką możliwość szczególnie podczas nauki stacjonarnej¹⁸³.

Katalog środków dydaktycznych dostępnych w projekcie znajduje się na stronach internetowych projektu pod adresami <https://www.gov.pl/web/laboratoria/katalog-wyposazenia2> oraz <http://www.gov.pl/attachmet/504c5c67-0332-4de6-b6df-8d71bbda8047.xlsx>.

A	B
1	Wyposażenie podstawowe
2	Wyposażenie podstawowe
3	Wyposażenie podstawowe
4	Wyposażenie podstawowe
5	Wyposażenie podstawowe
6	Wyposażenie podstawowe
7	Wyposażenie podstawowe
8	Wyposażenie podstawowe
9	Wyposażenie podstawowe
10	Wyposażenie podstawowe
11	Wyposażenie podstawowe
12	Wyposażenie podstawowe
13	Wyposażenie podstawowe
14	Wyposażenie podstawowe
15	Wyposażenie podstawowe
16	Wyposażenie podstawowe
17	Wyposażenie podstawowe
18	Wyposażenie podstawowe
19	Wyposażenie podstawowe
20	Wyposażenie podstawowe
21	Wyposażenie podstawowe
22	Wyposażenie podstawowe
23	Wyposażenie podstawowe
24	Wyposażenie podstawowe
25	Wyposażenie podstawowe
26	Wyposażenie podstawowe
27	Wyposażenie podstawowe
28	Wyposażenie podstawowe
29	Wyposażenie podstawowe
30	Wyposażenie podstawowe
31	Wyposażenie podstawowe
32	Wyposażenie podstawowe
33	Wyposażenie podstawowe
34	Wyposażenie podstawowe
35	Wyposażenie podstawowe
36	Wyposażenie podstawowe
37	Wyposażenie podstawowe
38	Wyposażenie podstawowe
39	Wyposażenie podstawowe
40	Wyposażenie podstawowe
41	Wyposażenie podstawowe
42	Wyposażenie podstawowe
43	Wyposażenie podstawowe
44	Wyposażenie podstawowe
45	Wyposażenie podstawowe
46	Wyposażenie podstawowe
47	Wyposażenie podstawowe
48	Wyposażenie podstawowe
49	Wyposażenie podstawowe
50	Wyposażenie podstawowe
51	Wyposażenie podstawowe
52	Wyposażenie podstawowe
53	Wyposażenie podstawowe
54	Wyposażenie podstawowe
55	Wyposażenie podstawowe
56	Wyposażenie podstawowe
57	Wyposażenie podstawowe
58	Wyposażenie podstawowe
59	Wyposażenie podstawowe
60	Wyposażenie podstawowe
61	Wyposażenie podstawowe
62	Wyposażenie podstawowe
63	Wyposażenie podstawowe
64	Wyposażenie podstawowe
65	Wyposażenie podstawowe
66	Wyposażenie podstawowe
67	Wyposażenie podstawowe
68	Wyposażenie podstawowe
69	Wyposażenie podstawowe
70	Wyposażenie podstawowe
71	Wyposażenie podstawowe
72	Wyposażenie podstawowe
73	Wyposażenie podstawowe
74	Wyposażenie podstawowe
75	Wyposażenie podstawowe
76	Wyposażenie podstawowe
77	Wyposażenie podstawowe
78	Wyposażenie podstawowe
79	Wyposażenie podstawowe
80	Wyposażenie podstawowe
81	Wyposażenie podstawowe
82	Wyposażenie podstawowe
83	Wyposażenie podstawowe
84	Wyposażenie podstawowe
85	Wyposażenie podstawowe
86	Wyposażenie podstawowe
87	Wyposażenie podstawowe
88	Wyposażenie podstawowe
89	Wyposażenie podstawowe
90	Wyposażenie podstawowe
91	Wyposażenie podstawowe
92	Wyposażenie podstawowe
93	Wyposażenie podstawowe
94	Wyposażenie podstawowe
95	Wyposażenie podstawowe
96	Wyposażenie podstawowe
97	Wyposażenie podstawowe
98	Wyposażenie podstawowe
99	Wyposażenie podstawowe
100	Wyposażenie podstawowe

Rysunek 6. Zrzut ekranu z katalogu wyposażenia ujętego w arkuszu kalkulacyjnym

Źródło: <https://www.gov.pl/web/laboratoria/katalog-wyposazenia2>.

¹⁸² Aktywna tablica 2024. Rusza nabór wniosków do Programu [w:] Ministerstwo Edukacji Narodowej, <https://www.gov.pl/web/edukacja/aktywna-tablica-2024> [dostęp: 21.05.2024].

¹⁸³ Katalog wyposażenia..., op. cit.

W tabeli podano wskazane są następujące elementy: wyposażenie podstawowe, wyposażenie stanowisk, narzędzia, robotyka, AGD (sprzęt), materiały eksploatacyjne, audio-wideo, pomoce projektowe, BHP.

2.3. Drukarki 3D

W opracowaniu dotyczącym interesującego nas tu sprzętu tak opisywana jest tematyka druku 3D: „Technologia drukowania 3D pozwala tworzyć trójwymiarowe obiekty na podstawie modelu stworzonego w oprogramowaniu do projektowania wspomagane komputerowo (CAD). Druk 3D jest częścią metod addytywnych – polegających na tworzeniu przedmiotów poprzez dodawanie elementów; w przypadku drukowania trójwymiarowego; przedmiot powstaje warstwa po warstwie. M.in. tym druk 3D odróżnia się od innych technologii wytwarzania przedmiotów, takich jak obróbka skrawaniem, odlewanie czy procesy kucia, w których materiał jest usuwany z elementu magazynowego lub wlewany do formy i kształtowany za pomocą matryc, pras i młotów”¹⁸⁴.

Historia druku 3D okazuje się długa¹⁸⁵. Sama koncepcja druku 3D istnieje od 1945 r. Została opisana przez pisarza Murraya Leinstera. W opublikowanej przez niego krótkiej historii z gatunku science fiction opisywał on zasadę działania współczesnych trójwymiarowych drukarek działających w technologii FFF/FDM¹⁸⁶.

Możliwość przestrzennego drukowania przy pomocy plastikowych filamentów nawijanych na poręczne szpule zawdzięczamy kolejnemu amerykańskiemu inżynierowi. Pomysł Stevena Scotta Crumpa był nieskomplikowany. Połączył on pistolet do klejenia na gorąco z cząsteczkami sproszkowanego polietylenu oraz wosku. W efekcie tego konceptu powstał pierwszy druk 3D w postaci zabawkowej żaby, którą Crump własnoręcznie wykonał dla swojej córki. Model powstawał warstwa po warstwie, na płaskiej powierzchni, a zatem tak, jak się to odbywa we współczesnych drukarkach 3D¹⁸⁷.

Rozwój technologii druku 3D, aż do zastosowań konsumenckich i korporacyjnych, spowodował uświadomienie pierwszym użytkownikom korzyści płynące z druku 3D w budownictwie, architekturze, projektowaniu, produkcji i innych branżach. Moda na stacjonarne drukarki 3D rozpoczęła się natomiast około 2010 r., kiedy firmy takie jak *MakerBot* wywołały olbrzymie zainteresowanie wśród inwestorów i mediów.

¹⁸⁴ *Druk 3D*, <https://botland.com.pl/712-druk-3d> [dostęp: 21.05.2024].

¹⁸⁵ Turney D., *History of 3D printing: It's older than you think*, <https://redshift.autodesk.com/articles/history-of-3d-printing> [dostęp: 21.05.2024].

¹⁸⁶ Mróz M., *Jak powstał druk 3D? Krótka historia technologii addytywnych*, <https://botland.com.pl/blog/jak-powstal-druk-3d-krotka-historia-technologii-addytywnych/> [dostęp: 21.05.2024].

¹⁸⁷ Ibidem.

Termin „druk 3D” pierwotnie odnosił się do procesu, w ramach którego warstwa po warstwie osadza się materiał wiążący na złożu proszkowym za pomocą głowic drukarek atramentowych. Niedawno w popularnym języku potocznym zaczęto używać tego terminu w celu objęcia szerszej gamy technik wytwarzania przyrostowego, takich jak wytwarzanie przyrostowe wiązką elektronów i selektywne stapianie laserowe. W Stanach Zjednoczonych i na całym świecie standardy techniczne używają oficjalnego terminu „produkcja przyrostowa” w tym szerszym znaczeniu. Od 2020 r. drukarki 3D osiągnęły taki poziom jakości oraz na tyle przystępne ceny, że umożliwiło to szerszemu gronu osób korzystanie z tej technologii¹⁸⁸.

W 2005 r. Adrian Bowyer w ramach projektu RepRap rozpoczął inicjatywę open source, której celem było stworzenie takiej drukarki 3D, która mogłaby sama się zbudować albo chociaż wydrukować większość z własnych części¹⁸⁹.

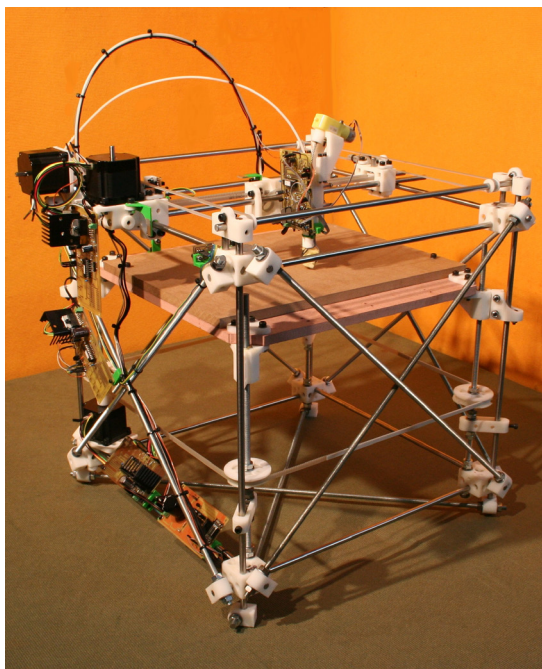
Na stronie internetowej dotyczącej tego projektu zapisano między innymi: „RepRap to pierwsza w historii ludzkości samoreplikująca się maszyna produkcyjna ogólnego przeznaczenia. Celem RepRap jest tworzenie samoreplikujących się maszyn i udostępnianie ich bezpłatnie z korzyścią dla wszystkich. (...) Reprap.org to projekt społecznościowy (...)”¹⁹⁰.

Pierwszym praktycznym zastosowaniem filozofii RepRap stała się maszyna „Darwin” do szybkiego prototypowania, która była w stanie wyprodukować większość własnych części składowych. Wszystkie niezbędne dane, w tym instrukcje, dostępne były dla każdego bezpłatnie na dedykowanej stronie internetowej.

¹⁸⁸ *History of 3D printing*, <https://www.3dfarm.net/history-of-3d-printing> [dostęp: 21.05.2024].

¹⁸⁹ *RepRap*, <https://reprap.org/wiki/RepRap> [dostęp: 23.05.2024].

¹⁹⁰ Ibidem.



Fotografia 3. RepRap Darwin

Źródło: <https://reprap.org/mediawiki/images/c/c6/RepRapOneDarwin-darwin.jpg>
[dostęp: 22.05.2024].

Uruchomiony mniej więcej w tym samym czasie Kickstarter zapewnił drukowi 3D wykorzystywanemu w domu kolejny ogromny impuls. Wszędzie pojawiały się projekty finansowane przez społeczność. Produkcja szybko się upowszechniła.

Druk 3D w projektowaniu i wytwarzaniu produktów

Kiedy prototypy muszą być wykonane w tych samych fabrykach lub w ich pobliżu, gdzie rozpoczyna się ostateczna produkcja, dodaje to cenny czas do fazy projektowania i przeglądu rozwoju produktu, jeśli projektant i producent znajdują się daleko od siebie.

Mając dostęp do druku 3D¹⁹¹, nie ma znaczenia, jak daleko znajduje się zakład produkcyjny. Drukarka 3D w każdym biurze lub garażu może wyprodukować tyle prototypów, ile potrzebujesz. To wszystko jest niedrogie i wykonane szybko, bez względu na to, ile poprawek projektowych musisz wprowadzić operator (informatyk).

¹⁹¹ 2024 State of Design & Make overview [w:] Autodesk, <https://www.autodesk.com/design-make>; <https://www.autodesk.com/design-make/videos/state-of-design-and-make-2024> [dostęp: 23.05.2024].

W literaturze przedmiotu stwierdza się, że wiele procesów produkcyjnych umożliwia już przebrojenie na procesy addytywne. A ponieważ harmonogram projektowania produktu ulega dalszemu skróceniu dzięki postępom takim jak **projektowanie generatywne**¹⁹² oraz łatwiejszy transport i ponowne wykorzystanie plików projektowych, tworzenie prototypów i produkcja będą przebiegać szybciej, a wszystko to z nową szybkością zwaną szybkością cyfrową. Wczesny druk 3D dla konsumentów miał również pomóc w ograniczeniu ilości odpadów poprzez zmniejszenie wbudowanego starzenia się. Jeśli uszkodzona część w starym odkurzaczu nie jest już produkowana, ale plik projektu do niej nadal istnieje na stronie producenta, wystarczy, że prześlesz ją na urządzenie stacjonarne i obejrzyś krótki film na YouTube, aby dowiedzieć się, jak zainstalować ten nowy (naprawiony po uszkodzeniu) element urządzenia.

Stan projektowania i produkcji w 2024 roku

Autodesk przeprowadził ankietę wśród liderów branży projektowania i wytwarzania, aby odkryć kluczowe czynniki napędzające zmiany w 2024 r. W tym miejscu Autodesk przedstawia spostrzeżenia tych liderów branży w swoim rocznym raporcie o stanie projektowania i wytwarzania za rok 2024¹⁹³. Na stronie Autodesku zapisano:

„- Liderzy biznesowi w branżach projektowania i produkcji przedkładają kontrolę kosztów nad utrzymanie talentów, a 73% czuje się przygotowanych na nieprzewidziane zmiany, napędzane zaawansowaną dojrzałością cyfrową, w wyniku czego korporacje z roku na rok niezmiennie przekraczają oczekiwania.

- Firmy korzystające z nowych technologii, w szczególności sztucznej inteligencji, odnotowują o 34% wyższą wydajność, a ponad połowa już integruje sztuczną inteligencję w swoich operacjach, wykorzystując ją do zwiększania produktywności, eliminowania luk w umiejętnościach, zapewniania opcji projektowych i automatyzacji rutynowych zadań.

- Zrównoważony rozwój stał się najwyższym priorytetem dla przedsiębiorstw – 97% z nich podejmuje działania mające na celu usprawnienie swoich wysiłków, postrzegając go raczej jako wymóg nowoczesnego biznesu, a nie przemijający trend, a sztuczna inteligencja staje się głównym narzędziem ulepszania praktyk w zakresie zrównoważonego rozwoju oraz kształtowania odpornej i zrównoważonej przyszłości.

- Jakie są kluczowe czynniki napędzające zmiany w branży Design & Make?

¹⁹² Więcej na stronie: *Discover the latest in emerging tech and executive insights* [w:] Autodesk, <https://www.autodesk.com/design-make> [dostęp: 23.05.2024].

¹⁹³ *2024 State of Design...*, op. cit.

Jakie są największe wyzwania biznesowe stojące przed liderami branży? Obejrzyj film, aby dowiedzieć się, dlaczego kontrola kosztów, zrównoważony rozwój, podnoszenie kwalifikacji i nowe technologie, takie jak sztuczna inteligencja – wśród innych kluczowych czynników – są postrzegane jako niezbędne dla przyszłości rozwoju biznesu i lepszego świata. Następnie zapoznaj się z pełnym raportem¹⁹⁴.

2.4. Okulary VR dla edukacji

Okulary VR to jedno z urządzeń – środków dydaktycznych, jakie można nabyć w ramach programu „Laboratoria Przyszłości”. Poniżej przedstawiono informacje o tym „elemencie” wykorzystywania nowych technologii w edukacji szkolnej, na poziomie szkoły podstawowej. Wyjaśnionych zostało dalej kilka pojęć wraz ze zwróceniem uwagi na historie powstania i rozwoju, a także zaprezentowano kilka uwag dotyczących zastosowania.

Rzeczywistość wirtualna

Oznaczenie „VR” to skrót od ang. *virtual reality*, czyli „wirtualna rzeczywistość”; inną stosowaną tu nazwą jest „fantomatyka”, czyli „*technika wytwarzania w umyśle ludzkim iluzji istnienia sztucznej rzeczywistości*”¹⁹⁵ stworzona przy wykorzystaniu technologii informatycznej. Polega na multimedialnym kreowaniu komputerowej wizji przedmiotów, przestrzeni i zdarzeń. Reprezentuje zarówno elementy świata realnego, czyli symulacje komputerowe, jak i świata zupełnie fikcyjnego, jakim są np. gry komputerowe z gatunku science fiction zwanego fantastyką naukową.

Zgodnie z określeniem w literaturze „fantastyka naukowa” (ang. *science fiction*, w skrócie *sci-fi*, *s.f.* lub *SF*) to gatunek literacki, filmowy oraz gier komputerowych o fabule osnutej na przewidywanych osiągnięciach nauki i techniki oraz ukazującej ich wpływ na życie jednostki lub społeczeństwa. W treści utworów nie występują elementy cudowności, a także przestrzega się zasad prawdopodobieństwa.

Anglojęzyczny termin *science fiction* został spopularyzowany w latach dwudziestych XX wieku przez amerykańskiego wydawcę Hugo Gernsbacka¹⁹⁶.

¹⁹⁴ Raport State of Design & Make to globalne, coroczne badanie skierowane do liderów, którzy projektują i tworzą miejsca, przedmioty i doświadczenia. Identyfikuje najpilniejsze kwestie kształtujące dzisiejsze przedsiębiorstwa i pomaga liderom w podejmowaniu świadomych, strategicznych decyzji dotyczących ustalania priorytetów i inwestowania w przyszłość. *State of Design & Make* [w:] Autodesk, <https://www.autodesk.com/design-make/research/state-of-design-and-make> [dostęp: 23.05.2024].

¹⁹⁵ Za: Słownik Języka Polskiego PWN, <https://sjp.pwn.pl/sjp/fantomatyka;2557503> [dostęp: 23.05.2024].

¹⁹⁶ Zgorzelski A., *Fantastyka. Utopia. Science fiction*, Warszawa, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, 1980, s. 103; *Fantastyka naukowa* [w:] Wikipedia, <https://pl.wikipedia.org/wiki/Fantastyka>

Znaczenie skrótu „VR”

Skrót „VR” (virtual reality) to wirtualna rzeczywistość, czyli cyfrowo wygenerowany trójwymiarowy świat, który możemy oglądać w 360 stopniach. Potrzebujemy do tego specjalnych gogli VR, które zapewniają nam stereoskopowe widzenie.

Nauka i edukacja w wirtualnej rzeczywistości

To, co jeszcze niedawno brzmiało jak science fiction, dziś jest rzeczywistością poprzez zanurzenie się w zupełnie nowy świat za pomocą okularów VR. Okulary wirtualnej rzeczywistości umożliwiają przedstawienie świata wydającego się realnym, co umożliwia wręcz natychmiastowe zapomnienie, iż nie jest to rzeczywistość. Możemy się rozglądać, a okulary dostosowują w tym czasie obraz, a nawet dźwięk.

Wirtualna rzeczywistość staje się coraz bardziej popularna w edukacji i coraz więcej szkół korzysta z tej technologii, oferującej wyjątkowe możliwości nauczycielom i uczniom. Korzystający z urządzeń VR mogą badać trójwymiarowe obiekty i środowisko, podróżować po świecie, poznawać historię, uczestniczyć w działaniach, odkrywaniu świata, co w rzeczywistości nie jest możliwe ze względu na czas oraz koszty. Zestawy VR zapewniają alternatywny sposób nauki, prowadzenia eksperymentów oraz doświadczenia sztuki¹⁹⁷.

Uczniowie mogą poznawać miejsca z całego świata bez konieczności opuszczania szkoły. Mają na przykład możliwość zwiedzania piramid w Gizie w czasie siedzenia w szkolnej ławce. Wyposażony w gogle i kontrolery uczeń może też przykładowo przeprowadzić doświadczenie chemiczne: porusza się po realistycznie wyglądającej pracowni, sięga po probówki i odczynniki, przeprowadza reakcje, wyciąga z nich wnioski i efektywnie uczy się poprzez wirtualne doświadczenie¹⁹⁸.

Działanie okularów VR

Okulary VR składają się z soczewek spolaryzowanych, wyświetlających dwa obrazy, każdy przydzielony do poszczególnego oka. Działanie mózgu polega na tym, iż scala je w jeden obraz. Powoduje to, że gracz odnosi wrażenie, jakby akcja działa się w świecie rzeczywistym. Podobny efekt stosowany jest w okularach 3D

ka_naukowa [dostęp: 23.05.2024].

¹⁹⁷ Ibidem.

¹⁹⁸ *Wirtualna rzeczywistość w nauce* [w:] Nowa Era, <https://www.nowaera.pl/wirtualne-laboratorium/wirtualna-rzeczywistosc-w-nauce> [dostęp: 23.05.2024].

– uzyskujemy efekt głębi¹⁹⁹. W ich przypadku obraz przygotowany jest wcześniej. Natomiast w przypadku okularów VR mamy do czynienia z obrazem generowanym w czasie rzeczywistym. Gogle tworzą wirtualną rzeczywistość poprzez pokazanie dwóch ekranów. Każde oko widzi nieco inny obraz i przyjmuje bodźce z różnych punktów²⁰⁰.

Jak powstały gogle VR

Jedne z pierwszych urządzeń umożliwiających oddziaływanie na różne zmysły człowieka jako użytkownika oraz okulary z opcją śledzenia ruchów głowy zostały opracowane już w latach 60. XX w. Po dwóch dekadach temat VR powrócił, co skutkowało na przełomie lat 80. i 90. zaprojektowaniem zestawu VR dla salonów gier. W 1995 roku gogle mogli kupić już użytkownicy indywidualni. Ponieważ nie cieszyły się one dużą popularnością, firmy produkujące sprzęt elektroniczny skupiły się na inwestowaniu w inne technologie. W 2011 roku nastąpił przełom – 18-letni Palmer Luckey opracował w swoim garażu prototyp gogli Oculus Rift. Uważa się to za początek rozwoju współczesnej technologii VR na szeroką skalę. Spowodowało to powstanie wielu wersji gogli, także w różnych zakresach cenowych i z dużym wachlarzem możliwości technicznych. Szybko jednak odkryto, że technologia świetnie sprawdzi się również w innych dziedzinach i aktualnie wirtualna rzeczywistość wykorzystywana jest z powodzeniem w przemyśle oraz w prowadzeniu prac serwisowych, a także w medycynie oraz dosyć szeroko w edukacji celem realizacji funkcji poznawczych lub symulacji prawdziwych sytuacji.

Gogle VR to skuteczna metoda zdobywania wiedzy w trakcie szkolnej edukacji

Podczas swojego wystąpienia na TEDx CERN już w 2015 roku Michael Bodekaer poruszył ten problem. Dowiedział wówczas, że tradycyjne metody dydaktyczne w połączeniu z VR umożliwiają osiągnięcie bardzo dobrych rezultatów w procesie nauczania. W swojej wypowiedzi wskazał również, jak na jednym z amerykańskich uniwersytetów studentom udało się skonstruować wirtualny symulator naukowy, dzięki któremu mogli wykonywać doświadczenia z równoczesnym rozwiązywaniem równań matematycznych, symulujących to, co zdarzyłoby się w rzeczywistym laboratorium.

Weryfikacji przyjętej metody kształcenia dokonano poprzez przeprowadzenie

¹⁹⁹ *Virtual reality*, <https://gsm24.pl/546-vr-virtual-reality> [dostęp: 23.05.2024].

²⁰⁰ *Co to jest VR i jak działa? W jaki sposób VR oszukuje nasze zmysły?*, <https://planetarobotow.pl/technologie/co-to-jest-vr-i-jak-dziala-w-jaki-sposob-vr-oszukuje-nasze-zmysly> [dostęp: 23.05.2024].

badania z udziałem 160 studentów z Uniwersytetu Stanforda i Duńskiego Uniwersytetu Technicznego. Studenci zostali podzieleni na dwie grupy. Pierwsza grupa używała tylko wirtualnych symulatorów laboratoriów, w drugiej natomiast stosowano wyłącznie tradycyjne metody nauczania. Obie grupy miały taki sam czas na wykonanie zadań. W celu obiektywnego stwierdzenia i pomiaru przyrostu wiedzy studentów każdy z nich rozwiązywał test przed i po przeprowadzonym badaniu. W wyniku badania zaobserwowano aż 76-procentowy wzrost skuteczności uczenia się w przypadku używania wirtualnych laboratoriów w porównaniu z tradycyjnymi metodami nauczania. Eksperyment miał również swoją drugą część, w której zbadano, jaki był wpływ nauczyciela na proces uczenia się. Naukę w wirtualnych laboratoriach połączono z coachingiem i mentoringiem prowadzonym przez wykładowców. Wyniki wykazały wzrost skuteczności uczenia się o aż 101%. Oznacza to, że połączenie tych dwóch metod podwaja wpływ nauczycieli, nie zwiększając nakładu czasu przeznaczonego na naukę²⁰¹.

2.5. Stacje lutownicze w edukacji

Stacje lutownicze stały się podstawowym elementem wyposażenia pracowni technicznych, powstanie których jest bazą do realizacji zagadnień programu „Laboratoria Przyszłości” w szkołach podstawowych.

Informacje o lutownicach nietrudno znaleźć w literaturze przedmiotu i zasobach Internetu. Urządzenia te to oczywiście narzędzia służące do lutowania. Składają się one z kolby, służącej jako uchwyt, oraz grotu, czyli części mającej bezpośredni styk ze spoiwem – lutem²⁰². Możemy wyróżnić kilka rodzajów lutownic.

Lutownica grzałkowa (oporowa) – metalowy (zazwyczaj miedziany lub wykonany ze stopów miedzi) grot jest w niej podgrzewany elektryczną grzałką. Najprostsze zasilane wprost z sieci nie pozwalają na regulację/stabilizację temperatury. Odmianą lutownicy grzałkowej jest tzw. **lutownica kolbowa**, w której grot wykonany jest z masywnego kawałka metalu. Powoduje to akumulację znacznych ilości energii cieplnej w tym elemencie lutownicy, co ułatwia lutowanie większych elementów, nie tylko elektronicznych. Lutownica kolbowa służy do łączenia metodą lutowania miękkiego materiałów metalowych za pomocą spoiw cynowych lub cynowo-ołowiowych. Jest praktyczna i łatwa w użyciu. Znajduje zastosowanie w pracach związanych z elektroniką, zwłaszcza polecana jest do pracy z układami scalonymi wrażliwymi na zakłócenia elektromagnetyczne.

Często używane są także **lutownice transformatorowe**. W tym urządzeniu wysoką temperaturę uzyskuje się poprzez przepływ prądu o dużym natężeniu

²⁰¹ Więcej o Fundacji VCC, kwalifikacjach rynkowych oraz projektach Edukacyjnych znajduje się na stronie internetowej: *Fundacja VCC*, <https://vccsystem.eu/kontakt/> [dostęp: 23.05.2024].

²⁰² *Lutownica* [w:] *Wikipedia*, <https://pl.wikipedia.org/wiki/Lutownica> [dostęp: 23.05.2024].

przez wyprofilowany drut, który stanowi zarazem grot. Nazwa tego rodzaju lutownic pochodzi od zastosowanego transformatora, będącego podstawową i integralną ich częścią. Lutownice te są dość popularne, z uwagi na krótki czas nagrzewania grota, który wynosi kilka sekund. Nowocześniejsze rozwiązania w tych urządzeniach to wbudowane oświetlenie skierowane na miejsce lutowania oraz kilkuzakresowy przełącznik mocy. Natomiast wadą lutownic transformatorowych jest brak dokładnej kontroli temperatury grota oraz silne pole elektromagnetyczne wokół grota.

Można ponadto wymienić jeszcze inne rodzaje lutownic:

- **lutownice z elektrodami grafitowymi** – zbudowane są na bazie transformatora, który zasilą szczytce wyposażone w elektrody węglowe; po zamknięciu obwodu grafitowymi elektrodami na przewodzącym prąd elemencie lutowanym płynie prąd elektryczny, wydzielając ciepło na styku grafit – element lutowany; zaletą jest duża moc, zaś wadą (zwłaszcza przy lutowaniu twardym) pozostawiany ślad elektrody grafitowej;
- **lutownice gazowe** – ich grot podgrzewany jest palnikiem zasilanym gazem (np. propan-butan); istnieje możliwość użycia takiej lutownicy bez grota (wówczas wykorzystuje się gorące gazy spalinowe); mają większe możliwości niż lutownice transformatorowe, ponieważ topią np. cynę z dodatkiem miedzi, której nie roztopi lutownica transformatorowa;
- **lutownice podgrzewane zewnętrznym źródłem ciepła** – mają formę po prostu miedzianego grota na uchwycie; grot po podgrzaniu w płomieniu palnika (np. na kuchence gazowej) przez kilkadziesiąt sekund zachowuje na tyle wysoką temperaturę, że umożliwia lutowanie; działa na zasadzie podobnej do żelazka z duszą; obecnie lutownice takie, jako całkowicie archaiczne, niewygodne i nienadające się do precyzyjnych prac, całkowicie wyszły z użycia²⁰³.

Stacje lutownicze to natomiast urządzenia składające się z zasilacza i najczęściej stabilizatora oraz dołączonej tzw. kolby, czyli grzałki w odpowiedniej obudowie, zasilanej napięciem 24 V lub rzadziej innym. Zgodnie z zapisami w literaturze przedmiotu w skład stacji lutowniczej wchodzi lutownica oraz panel sterowania służący do regulacji temperatury lutowania²⁰⁴. Urządzenia te stosowane są chętnie do lutowania układów elektronicznych, ponieważ kolba jest lekka, a obsługa sprzętu prosta²⁰⁵.

²⁰³ Ibidem.

²⁰⁴ *Stacja lutownicza* [w:] Wikipedia, https://pl.wikipedia.org/wiki/Stacja_lutownicza [dostęp: 23.05.2024].

²⁰⁵ *Lutownica*, op. cit.

Zasada działania stacji lutowniczej opiera się na regulacji temperatury. Może to odbywać się poprzez: regulację mocy lutowania, termostat załączający i wyłączający nagrzewanie, termoparę podłączoną do mikroprocesora²⁰⁶.

Stacje lutownicze możemy podzielić ze względu na:

1. sposób regulowania temperatury:
 - cyfrowe – oparte na mikroprocesorze,
 - analogowe – oparte na analogowych regulatorach temperatury;
2. sposób przekazywania ciepła:
 - grzałkowe,
 - na gorące powietrze (tzw. *hot-air*)²⁰⁷.

Każdy, kto chce zostać dobrze wykwalifikowanym elektrykiem lub po prostu interesuje się tą dziedziną wiedzy po amatorsku, powinien wiedzieć, w jaki sposób należy posługiwać się stacją lutowniczą. To bowiem jedno z podstawowych narzędzi, jakie wykorzystuje się na co dzień w elektronice.

Wysokiej jakości stacja lutownicza powinna mieć wbudowane zabezpieczenie przed przegrzaniem, element grzewczy o wysokiej mocy oraz wyświetlacz LED pokazujący informacje dla użytkownika²⁰⁸.



Fotografie 4, 5. Stacja lutownicza w programie „Laboratoria Przyszłości”

Źródło: fot. Wojciech Konarski, dyr. SP 41 w Bydgoszczy.

²⁰⁶ Stacja lutownicza, op. cit.

²⁰⁷ Ibidem.

²⁰⁸ Stacje lutownicze [w:] EduKids, <https://edukids.pl/19-stacje-lutownicze> [dostęp: 23.05.2024].

2.6. Sprzęt do nagrań do nauki prezentacji swoich osiągnięć

Na stronie prezentującej katalog wyposażenia podstawowego dostępnego w ramach programu „Laboratoria Przyszłości” wskazano, że program ten to „jedyna okazja”, by wyposażyc placówkę w profesjonalną pracownię audio-wideo²⁰⁹. Do 1 września 2022 roku każda szkoła podstawowa miała zostać wyposażona w sprzęt zawarty w katalogu umieszczonym na portalu²¹⁰. W jego skład wchodził m.in. wskazany poniżej sprzęt audio-wideo, zgodny z ministerialnym katalogiem wyposażenia podstawowego o określonych parametrach użytkowych. Poniżej opisano także produkty spełniające wymogi dotyczące środków edukacyjnych, które pozwolą dyrektorom i nauczycielom wyposażyc się również w artykuły zawarte w katalogu dodatkowym.

Sprzęt do nagrań dla nauki prezentacji uczniowskich osiągnięć to elementarne wyposażenie w edukacji szkolnej w omawianym programie rządowym. Wykorzystanie możliwości zaopatrzenia placówki w pracownię audio-wideo dzięki dofinansowaniu uzyskanemu w „Laboratoriach Przyszłości” pozwala zaoferować uczniom kształcenie na najwyższym poziomie i rozwój ich zainteresowań i umiejętności poznawczych oraz praktycznych. Dobra akustyka pomieszczenia i nowoczesny, profesjonalny sprzęt to podstawa dla powstania szkolnej pracowni audio-wideo. Odpowiednio zorganizowana pracownia umożliwi uczniom w efekcie prezentację własnych osiągnięć i kształcenie ich umiejętności interpersonalnych w większym zakresie niż dotychczas.

Jak wskazują twórcy programu: „to prawdziwa i jedyna okazja wykorzystania i stworzenia pracowni audio-wideo wyposażonej w nowoczesny technologicznie sprzęt dydaktyczny i wspomagający”²¹¹. Wyposażenie polecane w „Laboratoriach Przyszłości” do pracowni audio-wideo to: aparaty fotograficzne, przenośne kamery cyfrowe, statywy, mikrofony, mikrofony kierunkowe, green screen, konsole wraz z mikserem dźwięku, gimbale, dyktafony, oświetlenie do realizacji nagrań oraz oprogramowanie do edycji, montażu i tworzenia materiałów wideo. To jedne z najważniejszych składowych proponowanych do pracowni szkolnej. Pokróćce scharakteryzowane zostaną te urządzenia pod względem ich przydatności w realizacji zajęć.

Aparat fotograficzny stanowi niezbędne wyposażenie właściwie każdej pracowni audio-wideo. Bez niego (lub nawet kilku sztuk) nie byłoby możliwe rejestrowanie obrazu z dźwiękiem, a zatem i późniejsza obróbka nagranych materiałów. Realizacja

²⁰⁹ Katalog wyposażenia podstawowego – sprzęt audio – wideo [w:] *Laboratoria Przyszłości*, <https://www.laboratoriaprzyszlosci.edu.pl/audio-wideo/> [dostęp: 23.05.2024].

²¹⁰ Ibidem.

²¹¹ Ibidem.

zajęć w pracowni nie doszłaby po prostu do skutku. Aparat pozwala jednak nie tylko na rejestrację obrazu i dźwięku, ale i naukę optyki przez uczniów, rozwijanie ich zainteresowań i nabywanie przez nich kompetencji cyfrowych.

Kolejnym niezbędnym urządzeniem do pracowni jest przenośna **kamera cyfrowa**. Używając jej, można rejestrować np. wywiady lub poszczególne wypowiedzi, a prezentacja na nośniku cyfrowym umożliwia późniejszą analizę nagrania i opracowanie indywidualnego planu podnoszenia kompetencji każdego ucznia z uwzględnieniem jego naturalnych predyspozycji. Oglądając nagrania swojej osoby, uczeń może uświadomić sobie (oczywiście przy wsparciu nauczyciela), jakie ma mocne, a jakie słabe strony, w efekcie czego ma możliwość zacząć pracować nad wzmacnianiem swoich atutów. Pozytywnie wpływa to na podnoszenie przez niego jego kompetencji. Pozyskanie przenośnej kamery cyfrowej do pracowni niesie ze sobą ponadto korzyści takie jak: możliwość wykonania nagrań o wysokiej jakości obrazu, nauka obróbki klipów wideo, rozwój kompetencji miękkich, rozwój kreatywności, kształcenie umiejętności językowych, praktyczne ćwiczenie autoprezentacji. Wszystko to osiągnięte jest przy odpowiednio prowadzonych ćwiczeniach i szkoleniach w szkole podstawowej.

Kolejnym koniecznym sprzętem w pracowni audio-wideo jest **statyw**. Dzięki niemu można mocować stabilnie sprzęt studyjny służący do rejestracji obrazu (np. kamerę) bądź dźwięku (np. mikrofon). Statyw przyczynia się do osiągnięcia m.in.:

- stabilizacji nagrywanego obrazu,
- płynności ruchu na nagraniach,
- możliwości precyzyjnego kadrowania ujęć,
- wyższej jakości nagrania,
- odpowiedniej jakości dźwięku,
- zabezpieczenia sprzętu przed uszkodzeniem,
- komfortu nagrywającego w trakcie rejestracji obrazu.

Dokonując wyboru statywu do pracowni, należy szczególną uwagę zwrócić na jego docelowe przeznaczenie. Nie każdy tego typu sprzęt daje możliwość mocowania zarówno kamery, jak i aparatu fotograficznego czy mikrofonu. Najlepszą opcją jest wybór statywu uniwersalnego, o szerokich możliwościach wykorzystania (dla obu rodzajów sprzętu nagrywającego), jak i sprawdzonego.

Sprzęt, w który warto wyposażyc pracownię audio-wideo, stanowi **mikroport**. Zestaw będący system mikrofonów bezprzewodowych to przydatne akcesorium, którego można używać z aparatem cyfrowym, kamerą wideo lub urządzeniem mobilnym. Sama ich obsługa jest bardzo intuicyjna, nie trzeba posiadać specjalistycznej wiedzy technicznej na temat technologii audio.

Mikroporty to rozwiązania technologiczne niosące ze sobą wiele udogodnień, takich jak: komfort użytkowania w trakcie działań realizatorskich i możliwość swobodnego przemieszczania się w trakcie sesji nagraniowej, będąca szczególnie istotna w trakcie nagrań, gdy osobę nagrywaną cechuje silna ekspresja. Dynamiczne nagrania wymagają profesjonalnego sprzętu, a tradycyjny mikrofon wymusza na użytkowniku przyjęcie określonej pozycji. W efekcie wyrażanie emocji zachowania jest utrudnione, co może prowadzić do utraty autentyczności wrażeń podczas nagrania.

Innymi korzyściami z użytkowania mikroportów są łatwość obsługi nabytego elementu i kompaktowy rozmiar. Urządzenia te mają bowiem prostszą budowę, ale jednocześnie zawierają w sobie wiele elementów.

Wymierne korzyści dla uczniów niesie wykorzystywanie do rejestrowania dźwięku na lekcjach **mikrofonu kierunkowego**. Powoduje to nie tylko wpływ na kształcenie u uczniów niektórych z kompetencji miękkich, ale również na poprawę ich umiejętności językowych na lekcji i w życiu codziennym. Często wymiennym atutem wykorzystania mikrofonów kierunkowych jest jakość nagrania audio do wideo czy też możliwość podłączenia aparatów fotograficznych (np. lustrzanek cyfrowych) i smartfonów. Stosując pojemnościowy mikrofon kierunkowy, można zorganizować zajęcia, podczas których uczniowie praktykują autoprezentację, skupiają się na ćwiczeniu poprawnego wypowiadania się i prezentowania tematu.

Stosując ten sprzęt, pozwólmy uczniom szkoły podstawowej kształcić kompetencje XXI wieku. Dokonać tego można, organizując zajęcia, na których będą oni ćwiczyć umiejętność prezentacji nie tylko własnej osoby, co zaowocuje łatwiejszym startem na rynku pracy, ale też przedstawiać i przybliżać postaci koleżanek i kolegów z klasy lub środowiska pozaszkolnego.

Jednym z istotnych elementów rejestrowanego obrazu jest zastosowanie planowanego i prawidłowego tła nagrania. Warto mieć to na uwadze, wyposażając pracownię audio-wideo. W literaturze przedmiotu wskazuje się, że najbardziej profesjonalnym tłem jest to w kolorze białym. Dokonujący się postęp technologiczny udowodnił jednak, że w obecnych czasach najlepiej sprawdza się kolor zielony – jest on przyjazny dla oczu, daje w odbiorze miłe wrażenie – ale nie to decyduje o jego popularności. Zielone tło (**green screen**) umożliwia bowiem łatwiejszą edycję zarejestrowanego obrazu foto/wideo oraz podstawienie z wykorzystaniem nowoczesnych programów do obróbki cyfrowej dowolnego innego tła zamiast koloru zielonego. Jak wskazują producenci i dystrybutorzy²¹², dzięki zastosowaniu zielonego ekranu *„każdemu nagraniu można nadać indywidualny charakter i dostosować tło do przeznaczenia rejestrowanego obrazu”*²¹³.

²¹² Ibidem.

²¹³ Ibidem.

Kompletując wyposażenie pracowni audio-wideo, pamiętać należy również o sprzęcie służącym do modulowania dźwięku, czyli **konsoli** lub mikserze dźwięku. Należy zwrócić uwagę na konsole wyposażone w moduł Bluetooth, umożliwiające bezprzewodowe działanie urządzenia w całym zestawie urządzeń studyjnych. Wpłyne to na stworzenie w pracowni pożądanego porządku, który bywa trudny do utrzymania z uwagi na ilość okablowania zintegrowanego z pozostałym wyposażeniem.

Natomiast zastosowanie **miksera dźwięku** pozwala na zachowanie kontroli nad tonami niskimi, średnimi i wysokimi. Wpływa także na redukcję szumów i ogólnie lepszą jakość przetwarzanego dźwięku. Wykorzystując podczas zajęć i spotkań edukacyjnych mikser dźwięków, kształtuje się u ucznia zdolność wyłapywania zakłóceń w nagraniach i inne umiejętności słuchowe już na poziomie szkoły podstawowej. Jednocześnie uczeń opanowuje zasady pracy z urządzeniem i zaczyna rozumieć wpływ jakości dźwięku na to, jak zostanie on odebrany przez odbiorcę. Nabywa także wiedzę z dziedziny akustyki, będącej działem fizyki, w zakresie zagadnień częstotliwości rozchodzenia się fal dźwiękowych w powietrzu, zwłaszcza w odniesieniu do pomieszczeń szkolnych.

Gimbal to urządzenie, dzięki któremu możliwe staje się nagrywanie klipów wideo z różnej perspektywy, z różnego punktu widzenia, także w trakcie ruchu osoby rejestrującej obraz. W efekcie pozwoli to uzyskać wiele dynamicznych ujęć, z jednocześnie większą swobodą poruszania się po planie zdjęciowym. Wskazywane w literaturze przedmiotu zalety gimabli to: płynność sterowania obrazem, wysoka jakość nagrań, redukcja drgań, zachowanie poziomego położenia kadru niezależnie od ruchu osoby (tutaj: ucznia) rejestrującej obraz.

Gimbal to urządzenie, które znacznie ułatwia pracę podczas wykonywania nagrań. Jednocześnie polecany jest jako element zajmujący niewiele miejsca w pracowni audio-wideo. Można go wygodnie przechowywać w szafkach, zachowując porządek i dobrą organizację w przestrzeni studyjnej. Uzyskuje się możliwość zachowania estetyki wnętrza, ale przede wszystkim wpływa na bezpieczeństwo uczestników zajęć, zapobiegając potknięciu o pozostawiony inny sprzęt.

Niezbędny sprzęt w szkolnej pracowni audio-wideo to także **dyktafony** – umożliwiając one rejestrację dźwięku podczas sesji nagrywania. Utrwalony w trakcie nagrania dźwięk można przetwarzać i odsłuchiwać, wykorzystując w kształceniu u uczniów kompetencji miękkich. Utworzone ścieżki dźwiękowe można zastosować w klipach wideo, gdy uczniowie będą uczyli się podkładać je do stworzonych filmów. Także zajęcia z zastosowaniem dyktafonu rozwijają wiele umiejętności i sprzyjają między innymi: nauce poprawnej dykcji, kształtowaniu umiejętności językowych, rozwinięciu uwagi słuchowej.

Nowoczesne dyktafony edukacyjne są niewielkich rozmiarów, co powoduje, że łatwo zorganizować ich przechowywanie w pracowni oraz szybko rozdysponować

je pomiędzy uczniami w trakcie zajęć. Ich użytkowanie wiąże się z wygodą. Pozwala na przeprowadzenie interesujących lekcji i ćwiczeń kształcących zarówno kompetencje twarde, jak i miękkie.

Kolejnym obligatoryjnym właściwie elementem w pracowni audio-wideo jest **oświetlenie** do realizacji nagrań. W celu zrealizowania profesjonalnego nagrania materiału wideo lub sesji zdjęciowej nie wystarczy kamera czy aparat i człowiek (jako operator). Chcąc stworzyć w szkole podstawowej profesjonalną pracownię audio-wideo, należy zapoznać uczniów nie tylko z technikami nagrywania, fotografowania materiału i obróbką dźwięku i zdjęć, ale przede wszystkim z działaniem wszystkich akcesoriów, z lampami oświetlającymi włącznie.

Profesjonalne oświetlenie daje możliwość ustawienia poszczególnych lamp pod każdym kątem. Warto zastosować także softbox, czyli urządzenie rozpraszające światło i usuwające cienie, a także ramię wysięgnika z przeciwwagą, pozwalające na oświetlenie również z góry czynności wykonywanych w danej pracowni.

Bardzo ważnym elementem do realizacji zajęć w ramach programu „Laboratoria Przyszłości” jest **oprogramowanie** do edycji, montażu i tworzenia materiałów wideo. Montaż materiału filmowego wymaga bowiem właściwego oprogramowania, które umożliwia m.in. łączenie i dzielenie klatek filmowych, dodawanie ścieżek dźwiękowych czy efektów specjalnych w nagrywanej prezentacji.

Rozdział 3. Wyniki badania w kontekście proksemiki

3.1. Wprowadzenie do wyników badań

Do szkół, dyrektorów oraz nauczycieli realizujących program rządowy „Laboratoria Przyszłości” skierowaliśmy pytania ankietowe, których celem było pozyskanie informacji o realizacji tego programu w kontekście proksemiki. Poproszono o wypełnienie kwestionariusza ankiety on-line przygotowanego w Microsoft Forms²¹⁴.

Realizacja „Laboratoriów Przyszłości” była nie tylko wyzwaniem, ale także czynnikiem umożliwiającym podniesienie jakości kształcenia w oświacie, szczególnie w szkołach podstawowych, publicznych i niepublicznych.

Zebrane od uczestników realizujących program rządowy dane pozwoliły wytworzyć informację, którą przekazujemy i dzielimy się naszymi spostrzeżeniami, a wnioski wyciągną sami uczestnicy badania.

Badanie uzyskało pozytywną akceptację Kujawsko-Pomorskiego Kuratora Oświaty.

3.2. Ogólne informacje z badania

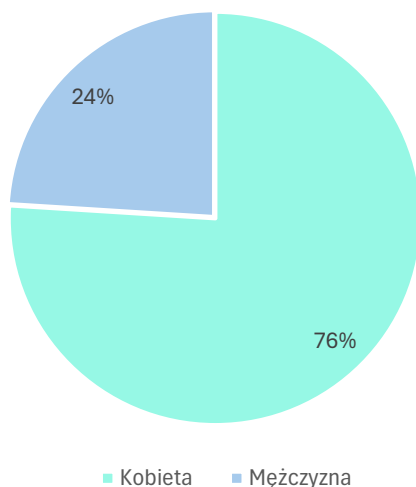
Jedno z pytań dotyczyło płci ankietowanych realizatorów programu. Okazuje się, że ankietę dotychczas wypełniły 453 osoby, w tym 343 kobiety i 110 mężczyzn.

Tabela 5. Odpowiedzi z pytania dotyczącego płci realizatora programu

Płeć	Wskazania liczbowe	%
Kobieta	343	76
Mężczyzna	110	24

Źródło: opracowanie własne.

²¹⁴ Ankieta dostępna była na stronie WWW: <https://forms.office.com/e/AFD04fGUkn>.



Wykres 1. Graficzne ujęcie odsetka respondentów ze względu na płeć

Źródło: opracowanie własne.

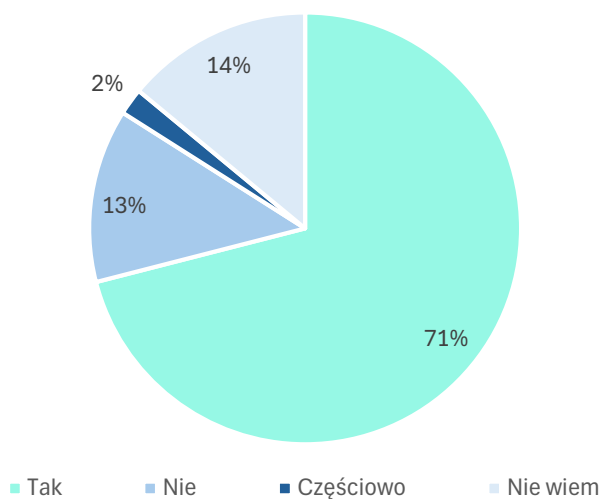
Uzyskane dane pozwalają stwierdzić, że w badanych szkołach podstawowych, zarówno publicznych, jak i niepublicznych nauczycielami w stopniu „znacznie dominującymi” były kobiety. Wśród ankietowanych było ich trzykrotnie więcej.

Kolejne pytanie brzmiało: „Czy Pana/Pani szkoła brała wcześniej udział w programie „Aktywna tablica”? Uzyskane dane ujęto w tabeli i na wykresie.

Tabela 6. Odpowiedzi respondentów z pytania dotyczącego udziału w programie „Aktywna tablica”

Udział w programie „Aktywna tablica”	Wskazania liczbowe	%
Tak	323	71
Nie	59	13
Nie w pełni	10	2
Nie wiem	61	14

Źródło: opracowanie własne.



Wykres 2. Graficzne ujęcie odpowiedzi respondentów na pytanie o udział w programie „Aktywna tablica” (% badanych)

Źródło: opracowanie własne.

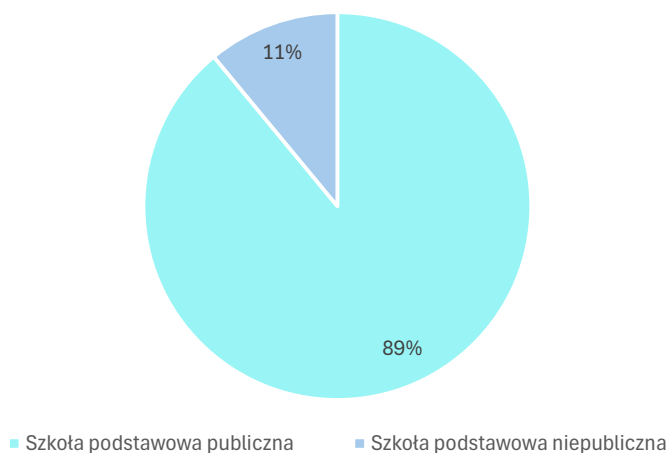
Odpowiedzi nauczycieli wskazały, iż udział w programie „Aktywna tablica” brało 71% respondentów, a 13% w nim nie uczestniczyło. Kolejne 13% respondentów nie wiedziało, czy brało udział w tym programie i czy w ogóle był on realizowany.

W następnym pytaniu poproszono respondentów o wskazanie, w jakim typie szkoły pracowali w trakcie realizacji „Laboratoriów Przyszłości”.

Tabela 7. Odpowiedzi respondentów informujące o typie szkoły, w której pracowali respondenci

Rodzaj szkoły, w której pracowali respondenci	Wskazania liczbowe	%
szkoła podstawowa publiczna	403	89
szkoła podstawowa niepubliczna	50	11

Źródło: opracowanie własne.



Wykres 3. Graficzne ujęcie odsetka respondentów wskazujących na rodzaj szkoły – publiczne lub niepubliczne

Źródło: opracowanie własne.

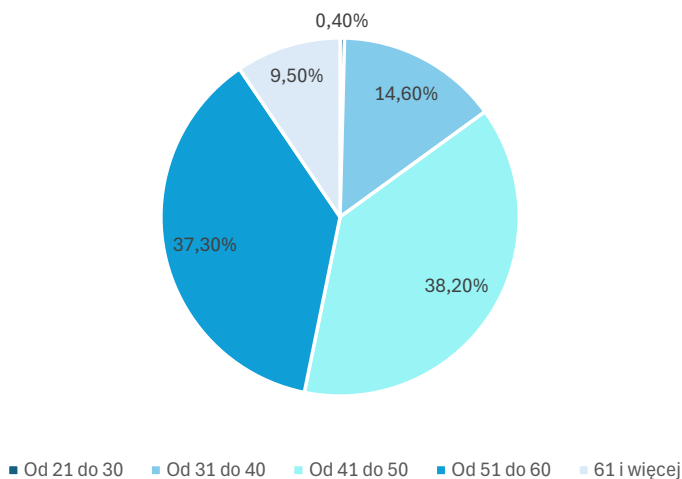
Uzyskane dane jednoznacznie wskazują, w dominującej liczbie, na pracę w szkole podstawowej publicznej (89% odpowiedzi respondentów). Szkołę podstawową niepubliczną wskazało 11% ankietowanych nauczycieli. Warto wziąć pod uwagę to, że szkół podstawowych niepublicznych jest w Polsce mniej niż placówek tego poziomu edukacji działających jako publiczne.

W kolejnym pytaniu poproszono respondentów o wskazanie swojego wieku poprzez zaznaczenie odpowiedniego przedziału czasowego.

Tabela 8. Odpowiedzi respondentów wskazujące ich wiek

Przedział wieku	Wskazania liczbowe	%
od 21 do 30	2	0,4
od 31 do 40	66	14,6
od 41 do 50	173	38,2
od 51 do 60	169	37,3
60 i więcej	43	9,5

Źródło: opracowanie własne.



Wykres 4. Graficzne ujęcie odsetka respondentów wskazujących w ankiecie grupy wiekowe
Źródło: opracowanie własne.

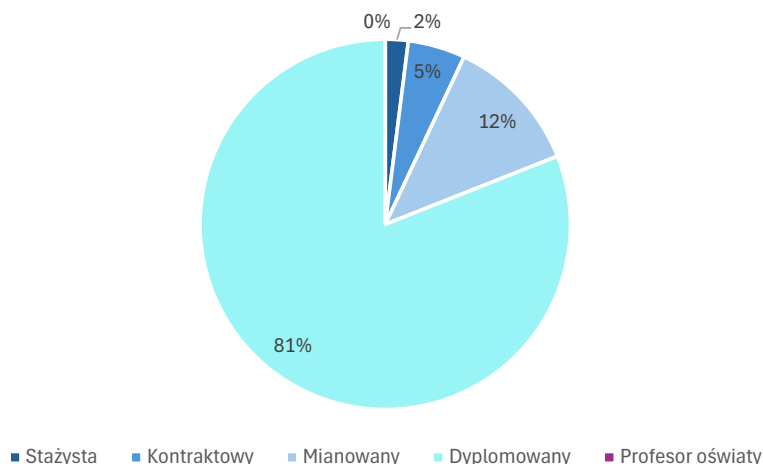
Dominującymi przedziałami wiekowymi nauczycieli biorących udział w badaniu były „od 41 do 50” lat (38%) i „od 51 do 60” lat (37%). Nie jest to zatem pokolenie najmłodszych osób pracujących, ale na pewno doświadczonych zawodowo i umiejących realizować nowatorskie programy nauczania, także z wykorzystaniem sprzętu z „Laboratoriów Przyszłości”.

O wskazanie swojego statusu zawodowego, czyli stopnia awansu zawodowego, poproszono nauczycieli w następnym pytaniu ankietowym.

Tabela 9. Odpowiedzi respondentów wskazujące ich status zawodowy

Przedział wieku	Wskazania liczbowe	%
stażysta	9	2
kontraktowy	23	5
mianowany	54	12
dyplomowany	367	81
profesor oświaty	0	0

Źródło: opracowanie własne.



Wykres 5. Graficzne ujęcie odsetka grup respondentów wg statusu zawodowego

Źródło: opracowanie własne.

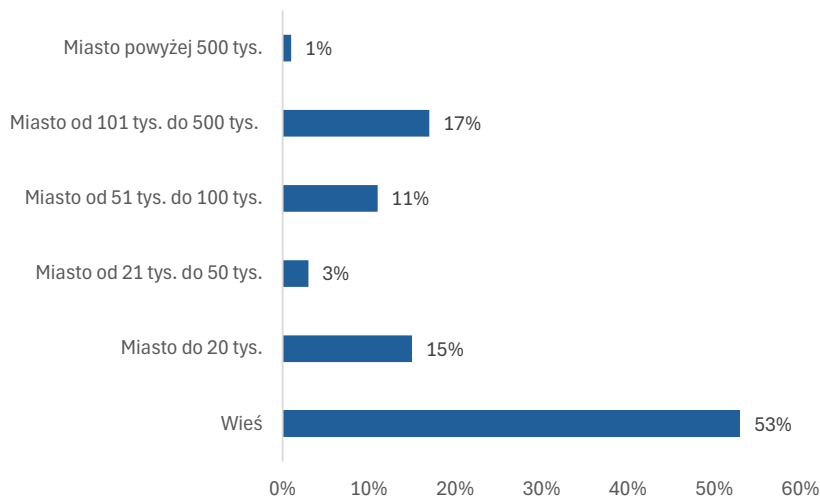
Wyraźnie dominujący w badaniu jest tytuł nauczyciela dyplomowanego – wskazało go 81% ankietowanych nauczycieli. Drugą pod względem liczebności grupą, posiadającą wskazanie 12%, stanowią nauczyciele mianowani. Odpowiedzi te dobrze korespondują z odpowiedziami na pytanie o wiek respondentów. Im dalszy przedział wiekowy, tym wyższy status zawodowy w szkołach podstawowych, co dość logiczne.

Proszono respondentów także o podanie wielkości miejscowości, w której zlokalizowana jest szkoła będąca ich miejscem pracy. Ankietowani czynili to poprzez wskazanie odpowiedniego przedziału liczbowego (wg liczby mieszkańców).

Tabela 10. Odpowiedzi respondentów informujące o wielkości miejscowości, w której funkcjonuje szkoła

Wielkość miejscowości funkcjonowania szkoły [liczba mieszkańców]	Wskazania liczbowe	%
Wieś	242	53
Miasto do 20 tys.	66	15
Miasto od 21 tys. do 50 tys.	12	3
Miasto od 51 tys. do 100 tys.	49	11
Miasto od 101 tys. do 500 tys.	78	17
Miasto powyżej 500 tys.	6	1

Źródło: opracowanie własne.



Wykres 6. Graficzne ujęcie odsetka respondentów informujących o wielkości miejscowości, w której funkcjonuje szkoła

Źródło: opracowanie własne.

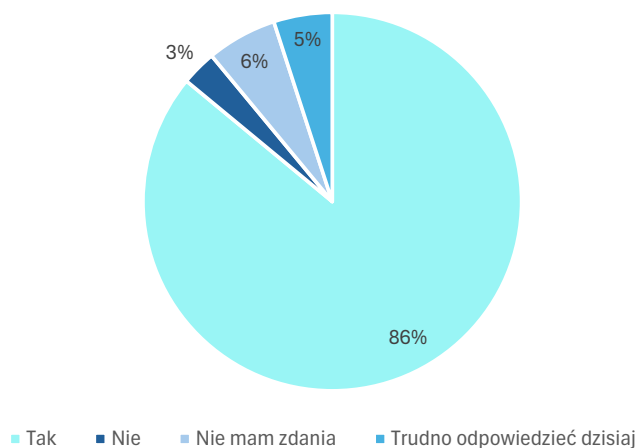
Uzyskane dane informują o udziale w programie (i ankiecie) 53% osób, których placówki szkolne mieszczą się na terenie wiejskim. 17% ankietowanych zaznaczyło „Miasto od 101 tys. do 500 tys.” jako miejscowość, w której znajduje się ich miejsce pracy. W odpowiedziach 15% ankietowanych wskazane zostało w tym charakterze „Miasto do 20 tys.”. Natomiast dla przedziału „Miasto od 51 tys. do 100 tys.” ankietowani stanowili 11%. Pozostałe wskazania są nieznaczące i wynoszą odpowiednio: 3% dla przedziału „Miasto od 21 tys. do 50 tys.” oraz 1% dla przedziału „Miasto powyżej 500 tys.”.

W treści ankiety umieściliśmy również pytanie dotyczące zadowolenia z udziału w programie „Laboratoria Przyszłości”.

Tabela 11. Odpowiedzi respondentów wskazujące ich poziom zadowolenia z udziału w programie „Laboratoria Przyszłości”

Zadowolenie z udziału w programie	Wskazania liczbowe	%
Tak	388	86
Nie	12	3
Nie mam zdania	28	6
Trudno odpowiedzieć dzisiaj	25	5

Źródło: opracowanie własne.



Wykres 7. Graficzne ujęcie odpowiedzi respondentów wskazujące ich poziom zadowolenia z udziału w programie „Laboratoria Przyszłości” (% badanych)

Źródło: opracowanie własne.

Uzyskane dane pozwalają dostrzec, że 86% respondentów jest zadowolonych z udziału w programie rządowym „Laboratoria Przyszłości”. Tylko 3% nauczycieli uczestniczących w badaniu odpowiedziało „Nie”, wskazując brak zadowolenia. Dopełnieniem informacji są dane o 6% osób niemających zdania („Nie mam zdania”), a szkoda. Natomiast także 5% ankietowanych zaznaczyło opcję „Trudno odpowiedzieć dzisiaj”. Można tylko mieć nadzieję, że po dłuższym uczestnictwie w programie i korzystaniu ze środków dydaktycznych zakupionych za fundusze pozyskane w ramach realizacji „Laboratoriów Przyszłości” ich zdanie na temat tej inicjatywy edukacyjnej nabierze pozytywnego odcienia.

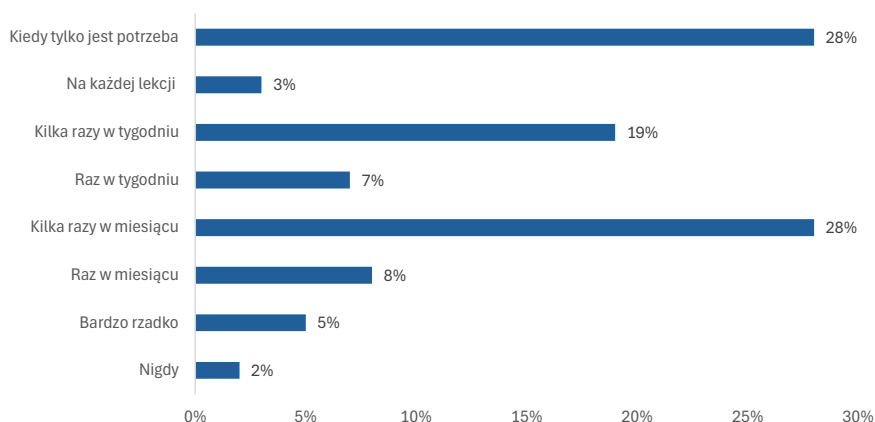
Kolejne pytanie dotyczyło częstości stosowania przez ankietowanych elementów z nabytych zestawów pomocy dydaktycznych do realizacji „Laboratoria Przyszłości” podczas zajęć lekcyjnych.

Tabela 12. Odpowiedzi respondentów wskazujące częstość stosowania przez nich elementów zestawów

Częstość stosowania elementów zestawu w programie „Laboratoria Przyszłości”	Wskazania liczbowe	%
Raz w miesiącu	38	8
Kilka razy w miesiącu	125	28
Raz w tygodniu	33	7

Kilka razy w tygodniu	88	19
Na każdej lekcji	15	3
Kiedy tylko jest potrzeba	126	28
Bardzo rzadko	21	5
Nigdy	7	2

Źródło: opracowanie własne.



Wykres 8. Graficzne ujęcie odsetka odpowiedzi dotyczących częstości stosowania przez ankietowanych podczas zajęć lekcyjnych elementów z zestawu „Laboratoria Przyszłości”

Źródło: opracowanie własne.

Uzyskane dane pozwalają stwierdzić, że częstość stosowania środków dydaktycznych pozyskanych z finansów pochodzących z „Laboratoriów Przyszłości” jest bardzo różnorodna. Dane liczbowe, a szczególnie ich przedstawienie graficzne, pozwalają zaprezentować ogólny obraz częstości stosowania tych środków. Przedstawia się to następująco: opcję „Kiedy tylko jest potrzeba” wskazało 28% respondentów. Wariant „Kilka razy w miesiącu” zaznaczyło 28% ankietowanych nauczycieli. „Kilka razy w tygodniu” wybrało 19% uczestniczących w ankietowaniu realizatorów rządowego programu. Pozostałe warianty były wskazane przez poniżej 10% respondentów.

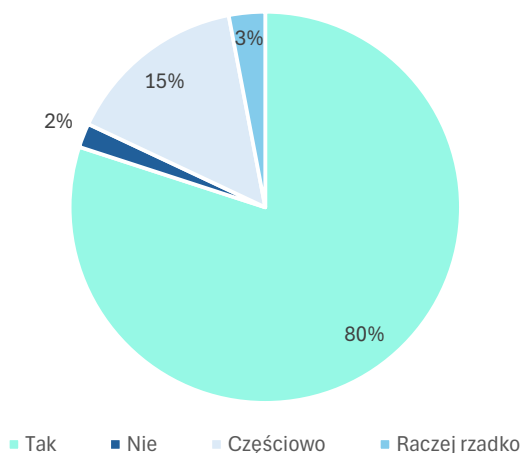
Niestety 2% nauczycieli wskazało, że nigdy nie stosuje środków dydaktycznych (opcja „Nigdy”). Może wymaga to dodatkowych kontroli i działań wspomagających, czyli elementów nadzoru pedagogicznego, zarówno ze strony dyrektora szkoły, jak i przedstawicieli kuratora oświaty i uzyskania odpowiedzi, dlaczego tak się dzieje.

Następne pytanie w ankiecie skierowanej do uczestników programu rządowego „Laboratoria Przyszłości” brzmiało: „Czy Pan/Pani jest zadowolony/zadowolona z możliwości efektywnego stosowania tych środków dydaktycznych?”.

Tabela 13. Odpowiedzi respondentów wskazujące poziom ich zadowolenie z możliwości efektywnego stosowania środków dydaktycznych

Zadowolenie z możliwości efektywnego stosowania środków dydaktycznych	Wskazania liczbowe	%
Tak	363	80
Nie	9	2
Częściowo	68	15
Raczej rzadko	13	3

Źródło: opracowanie własne.



Wykres 9. Graficzne ujęcie odsetka odpowiedzi dotyczących zadowolenia ze stosowania środków dydaktycznych

Źródło: opracowanie własne.

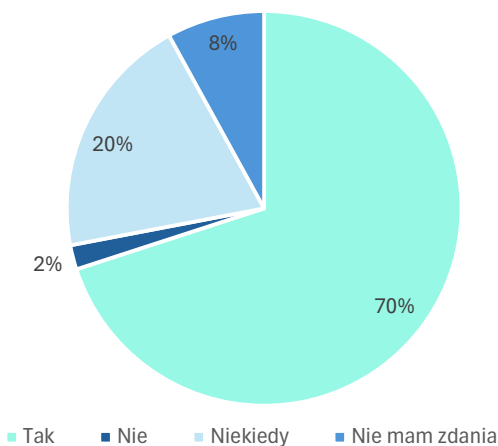
O zadowoleniu z możliwości stosowania środków dydaktycznych pozyskanych w ramach realizacji programu rządowego poinformowało 80% ankietowanych. Opcję „Częściowo” wskazało 15% respondentów. Natomiast wyboru „Nie” dokonało 2%, a „Raczej rzadko” zaznaczyło 3% uczestników ankietowania. Odpowiedzi wyrażające niezadowolenie lub rzadkość zadowolenia z możliwości efektywnego stosowania omawianych środków dydaktycznych też wystąpiły.

Następnie w ankiecie spytano, czy stosowanie elementów z zestawu „Laboratoria Przyszłości” wpływa na efekty kształcenia. Uzyskane odpowiedzi zaprezentowano w tabeli i na wykresie.

Tabela 14. Odpowiedzi respondentów dot. wpływu stosowania elementów z zestawu „Laboratoria Przyszłości” na efekty kształcenia

Czy jest wpływ zestawu na efekty kształcenia	Wskazania liczbowe	%
Tak	316	70
Nie	8	2
Niekiedy	90	20
Nie mam zdania	39	8

Źródło: opracowanie własne.



Wykres 10. Graficzne ujęcie odsetka odpowiedzi o wpływie stosowanych środków dydaktycznych na efekty kształcenia

Źródło: opracowanie własne.

W pozyskanych danych zawiera się informacja, że 70% ankietowanych jest na „Tak”, a 20% wskazuje „Niekiedy”. To bardzo duży pozytywny wpływ stosowania środków dydaktycznych na efekty kształcenia.

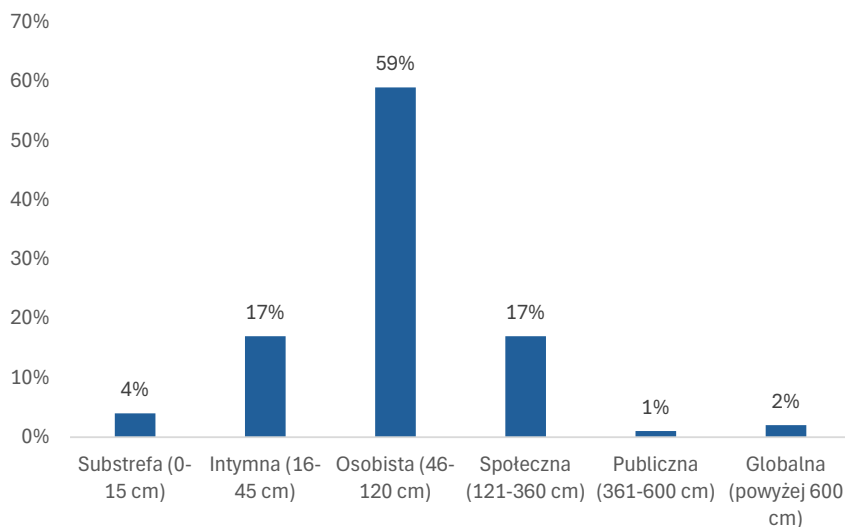
Tylko 8% nauczycieli wskazało „Nie mam zdania” w tym zagadnieniu, a odpowiedzi „Nie” udzieliło 2% ankietowanych. Czyżby taka negatywna odpowiedź wymagała dodatkowych działań szkoleniowych dla nauczycieli?

Dalej w badaniu zadano pytanie z zakresu proksemiki: „Jaki dystans (strefa) jest przyjmowany między nauczycielem a uczniem podczas stosowania elementów dydaktycznych z programu «Laboratoria Przyszłości» w trakcie zajęć i kontaktów INDYWIDUALNYCH?».

Tabela 15. Odpowiedzi respondentów wskazujące ich dystans (strefę) w czasie kontaktów indywidualnych

Kontakty INDYWIDUALNE	Wskazania liczbowe	%
Substrefa [0–15 cm]	20	4
Intymna [16–45 cm]	76	17
Osobista [46–120 cm]	267	59
Spółeczna [121–360 cm]	78	17
Publiczna [361–600 cm]	5	1
Globalna [powyżej 600 cm]	7	2

Źródło: opracowanie własne.



Wykres 11. Graficzne ujęcie odsetka respondentów wskazujące ich dystans (strefę) w czasie kontaktów indywidualnych

Źródło: opracowanie własne.

Dane liczbowe (i ich opracowanie graficzne) wskazują na strefę osobistą jako tą, która mocno dominuje podczas realizacji programu rządowego, gdy odbywa się ona podczas zajęć i kontaktów „INDYWIDUALNYCH”. Wskazanie odnotowano w około 59% udzielonych odpowiedzi. Mniejsze wskazanie, rzędu 17% udzielonych odpowiedzi, odczytano dla strefy „intymna”, a także dla strefy „społeczna”. Uwidocznili się prawie symetryczne „ułożenie” wskazań względem strefy osobistej.

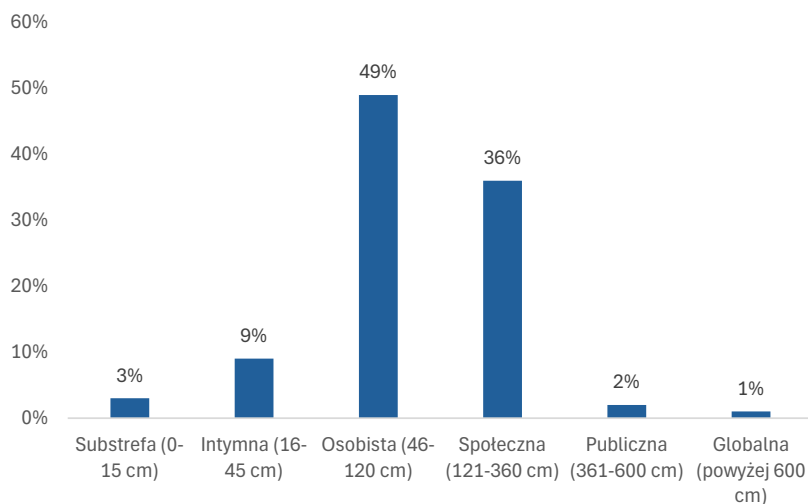
Wyróżnienie strefy „osobistej” nastąpiło także w trakcie wcześniejszych badań realizowanych podczas programów i działań z obszaru informatyki, np. nauki programowania, robotyki, realizacji programu „Aktywna tablica”, nakierowanych na doskonalenie pracy uczniów i nabywanie przez nich odpowiednich kompetencji.

Kolejne pytanie z zakresu proksemiki, jakie zadano w badaniu, brzmiało: „Jaki dystans (strefa) jest przyjmowany między nauczycielem a uczniem podczas stosowania środków z programu, w trakcie zajęć i kontaktów z GRUPĄ (częścią klasy)?”.

Tabela 16. Odpowiedzi respondentów wskazujące ich dystans (strefę) w czasie kontaktów z GRUPĄ

Kontakty z GRUPĄ	Wskazania liczbowe	%
Substrefa [0–15 cm]	15	3
Intymna [16–45 cm]	41	9
Osobista [46–120 cm]	221	49
Społeczna [121–360 cm]	161	36
Publiczna [361–600 cm]	10	2
Globalna [powyżej 600 cm]	5	1

Źródło: opracowanie własne.



Wykres 12. Graficzne ujęcie odsetka odpowiedzi respondentów wskazujących na ich dystanse (strefy) w czasie kontaktów z GRUPĄ

Źródło: opracowanie własne.

Sporządzone na podstawie wyników liczbowych opracowanie graficzne także wskazuje na strefę „osobistą” jako tą, która już nie tak mocno dominuje podczas realizacji programu rządowego, gdy odbywa się podczas zajęć i kontaktów z „GRUPĄ”. Tutaj wskazanie odnotowano w około 49% udzielonych odpowiedzi. Mniej, bo 9% udzielonych odpowiedzi, dotyczyło strefy „intymna”. Natomiast dla strefy „społeczna” wskazano 36%. Nie uwidoczniła się (na wykresie 12) symetryczne „ułożenie” wskazań (w formie wykresu słupkowego) względem strefy osobistej. Całościowo spoglądając, zauważyć można przesunięcie w prawą stronę na wykresie 12.

Wyróżnienie takiej sytuacji, z obszaru informatyki, np. nauki programowania, robotyki, realizacji programu „Aktywna tablica”, nastąpiło także w trakcie wcześniejszych badań realizowanych podczas programów i działań nakierowanych na doskonalenie pracy uczniów i nabywanie przez nich odpowiednich kompetencji.

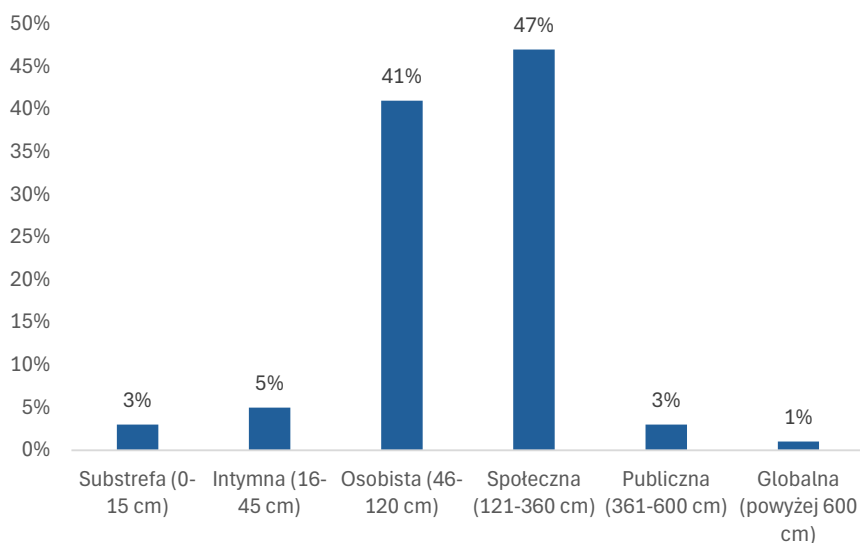
Zwiększa się liczebność uczniów podczas zajęć, a tym samym zmienia się odległość nauczyciela w stosunku do uczniów. Nauczający „musi” być w relacji z większej odległości, z większą liczbą nauczanych osób.

Kolejne pytanie w ankiecie – nadal z obszaru proksemiki – brzmiało: „Jaki dystans (strefa) jest przyjmowany między nauczycielem a uczniem podczas stosowania LP (środki z programu) w trakcie zajęć i kontaktów z KLASĄ?”.

Tabela 17. Odpowiedzi respondentów wskazujące ich dystans (strefę) w czasie kontaktów z klasą

Kontakty z KLASĄ	Wskazania liczbowe	%
Substrefa [0–15 cm]	13	3
Intymna [16–45 cm]	23	5
Osobista [46–120 cm]	183	41
Spółeczna [121–360 cm]	214	47
Publiczna [361–600 cm]	15	3
Globalna [powyżej 600 cm]	5	1

Źródło: opracowanie własne.



Wykres 13. Graficzne ujęcie odsetka respondentów wskazujących dany dystans (strefę) w czasie kontaktów z KLASĄ

Źródło: opracowanie własne.

W opracowaniu z badania, gdy brany jest pod uwagę kontakt z KLASĄ, najczęściej wskazań dotyczyło strefy „społecznej” – jako tej, która już nie tak mocno, ale dominuje podczas realizacji programu rządowego, gdy jego realizacja odbywa się podczas zajęć i kontaktów z większą liczbą uczniów, czyli „KLASĄ”. Tutaj wskazanie odnotowano w 47% udzielonych odpowiedzi. Mniej, bo 40% było

zaznaczeń na rzecz strefy „osobistej”. Natomiast dla strefy „intymnej” wskazano 5%, a dla strefy „publicznej” 3%. Na wykresie nie uwidocznia się symetryczne „ułożenie” wskazań względem jakiejkolwiek strefy. Całościowo spoglądając, zauważyć można bardzo duże przesunięcie w prawą stronę (Wykres 13).

Wyróżnienie takiej sytuacji nastąpiło także w trakcie wcześniejszych badań z obszaru informatyki, np. nauki programowania, robotyki, realizacji programu „Aktywna tablica”, realizowanych podczas programów i działań nakierowanych na doskonalenie pracy uczniów i nabywanie przez nich odpowiednich kompetencji.

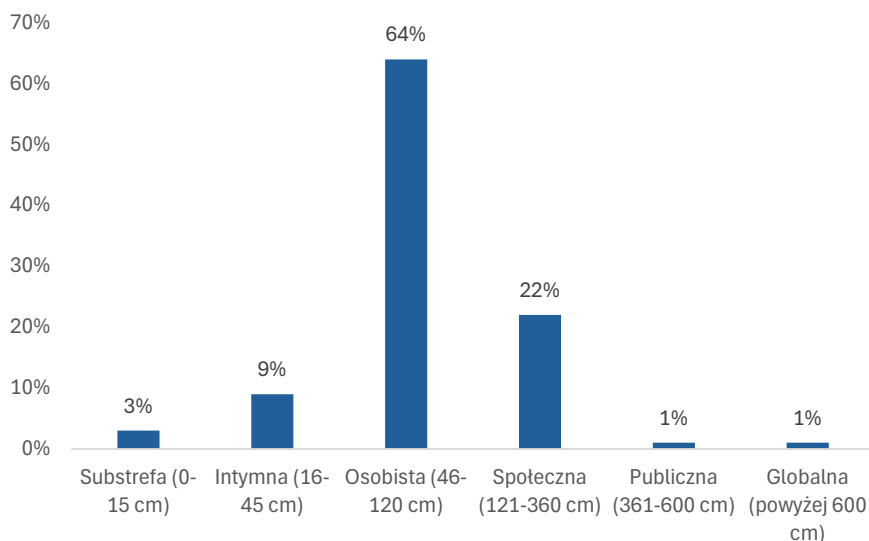
Dla działań z „klasą” zwiększa się liczebność uczniów podczas zajęć, a tym samym znacznie zmienia się odległość nauczyciela w stosunku do uczniów. Nauczający „musi” być w relacji z dużo większej odległości z o wiele większą liczbą uczniów (w klasie).

W kwestionariuszu ankiety spytano nauczycieli, jaki jest przyjmowany, w ich opinii, dystans między nauczycielem a uczniem wpływający na POZYTYWNE relacje podczas stosowania środków z programu.

Tabela 18. Odpowiedzi respondentów wskazujące ich dystans (strefę) między nauczycielem a uczniem wpływający na POZYTYWNE relacje podczas stosowania środków z programu

Wpływa na POZYTYWNE relacje	Wskazania liczbowe	%
Substrefa [0–15 cm]	14	3
Intymna [16–45 cm]	43	9
Osobista [46–120 cm]	290	64
Spółeczna [121–360 cm]	98	22
Publiczna [361–600 cm]	3	1
Globalna [powyżej 600 cm]	5	1

Źródło: opracowanie własne.



Wykres 14. Graficzne ujęcie odsetka respondentów wskazujących ich dystans (strefę) między nauczycielem a uczniem wpływający na POZYTYWNE relacje podczas stosowania środków z programu
Źródło: opracowanie własne.

Podczas stosowania środków dydaktycznych z programu rządowego „Laboratoria Przyszłości” strefa „osobista”, zajmowana przez nauczyciela w stosunku do uczniów jest tą, która wpływa na POZYTYWNE relacje między uczestnikami procesu kształcenia – tak stwierdziło 64% respondentów. Mniej wskazań dotyczyło strefy „społecznej” – 22%. Natomiast 9% ankietowanych nauczycieli wskazało na strefę „intymną”. Strefa, której odległość mieści się w przedziale 0–15 cm, zwana „substrefą”, została wskazana przez 3% respondentów. Pozostałe strefy zostały uwzględnione w odpowiedziach przez 1% ankietowanych nauczycieli.

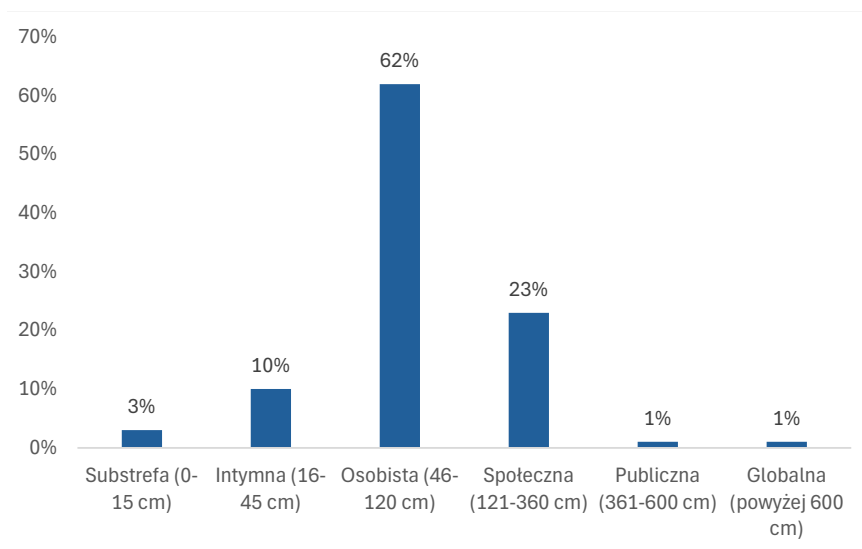
Wyróżnienie takiej sytuacji nastąpiło także w trakcie wcześniejszych badań z obszaru informatyki, np. program „Cyfrowa szkoła”, nauki programowania, robotyki, realizacji programu „Aktywna tablica”, realizowanych podczas programów i działań nakierowanych na doskonalenie pracy uczniów i nabywanie przez nich odpowiednich kompetencji.

W skierowanej do nauczycieli ankiecie pytano, jaki dystans (strefa) w ich opinii jest przyjmowany między nauczycielem a uczniem wpływający na OCENĘ POZYTYWNAĄ uzyskaną przez ucznia w trakcie stosowania środków dydaktycznych zakupionych z finansów pozyskanych z programu.

Tabela 19. Odpowiedzi respondentów wskazujące ich dystans (strefę) między nauczycielem a uczniem wpływający na OCENĘ pozytywną podczas stosowania środków z programu

Wpływa na OCENĘ pozytywną	Wskazania liczbowe	%
Substrefa [0–15 cm]	15	3
Intymna [16–45 cm]	44	10
Osobista [46–120 cm]	282	62
Spółeczna [121–360 cm]	104	23
Publiczna [361–600 cm]	4	1
Globalna [powyżej 600 cm]	4	1

Źródło: opracowanie własne.



Wykres 15. Graficzne ujęcie odsetka respondentów wskazujących dany dystans (strefę) między nauczycielem a uczniem wpływający na OCENĘ pozytywną podczas stosowania środków z programu „Laboratoria Przyszłości”

Źródło: opracowanie własne.

Stosowanie elementów dydaktycznych nabytych w ramach programu rządowego „Laboratoria Przyszłości” pozwoliło ustalić strefę „osobistą” zajmowaną przez nauczyciela w stosunku do uczniów jako tą, która wpływa na OCENĘ pozytywną uzyskiwaną przez uczestników procesu kształcenia (uczniów) – tę strefę wskazało bowiem 62%. Mniej wskazań dotyczyło strefy „społecznej” – 23%. Natomiast 10% ankietowanych nauczycieli wskazało na strefę „intymną”. Strefa, której odległość mieści się w przedziale 0–15 cm, zwana „substrefą”, została zaznaczona przez 3% respondentów. Pozostałe strefy uwzględnił w swoich odpowiedziach 1% ankietowanych nauczycieli.

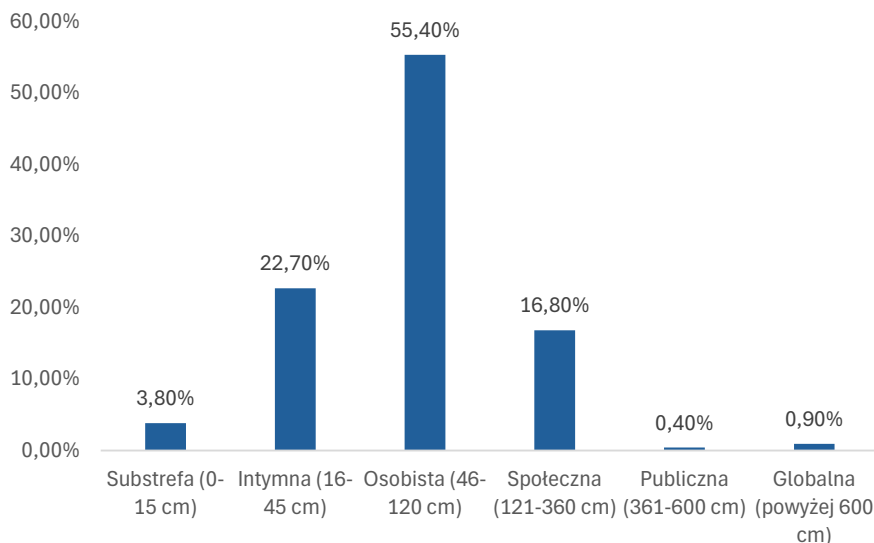
Wyróżnienie takiej sytuacji nastąpiło także w trakcie wcześniejszych badań z obszaru informatyki, np. program „Cyfrowa szkoła”, nauki programowania, robotyki, realizacji programu „Aktywna tablica”, realizowanych podczas programów i działań nakierowanych na doskonalenie pracy uczniów i nabywanie przez nich odpowiednich kompetencji.

Kontynuując cykl pytań z obszaru proksemiki, sformułowano pytanie o dystans (strefę), jaki (jaka) w opinii respondentów jest przyjmowany (przyjmowana) między nauczycielem a uczniem i wpływa na relacje uczeń – uczeń w trakcie stosowania środków dydaktycznych z programu „Laboratoria Przyszłości”.

Tabela 20. Odpowiedzi respondentów wskazujące ich dystans (strefę) między nauczycielem a uczniem wpływający na relacje uczeń – uczeń podczas stosowania środków z programu

Wpływa na relacje uczeń – uczeń	Wskazania liczbowe	%
Substrefa [0–15 cm]	17	3,8
Intymna [16–45 cm]	103	22,7
Osobista [46–120 cm]	251	55,4
Społeczna [121–360 cm]	76	16,8
Publiczna [361–600 cm]	2	0,4
Globalna [powyżej 600 cm]	4	0,9

Źródło: opracowanie własne.



Wykres 16. Graficzne ujęcie odsetka respondentów wskazujących dany dystans (strefę) między nauczycielem a uczniem wpływający na relacje uczeń – uczeń podczas stosowania środków z programu

Źródło: opracowanie własne.

Po przeprowadzeniu badania związanego z programem rządowym „Laboratoria Przyszłości” ustalono strefę „osobistą” zajmowaną przez nauczyciela w stosunku do uczniów jako tą, która wpływa na relacje uczeń-uczeń w procesie kształcenia – strefę tę zaznaczyło w badaniu ponad 55% respondentów. Mniej, bo około 23% ankietowanych nauczycieli, wskazało na strefę „intymną”. Natomiast prawie 17% respondentów wybrało w ankiecie opcję strefy „społecznej”. Strefa, której odległość mieści się w przedziale 0–15 cm, zwana „substrefą”, została wskazana przez około 4% ankietowanych nauczycieli. Pozostałe strefy zostały uwzględnione w odpowiedziach mniej niż 1% badanych.

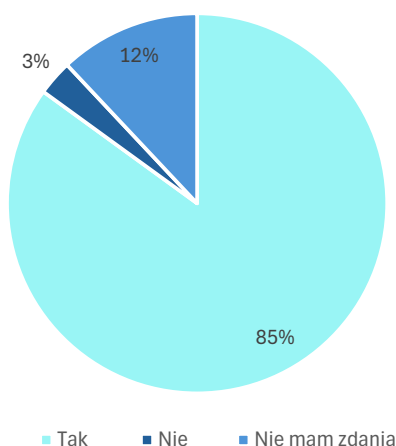
Wyróżnienie takiej sytuacji nastąpiło także w trakcie wcześniejszych badań z obszaru informatyki, np. program „Cyfrowa szkoła”, nauki programowania, robotyki, realizacji programu „Aktywna tablica”, realizowanych podczas programów i działań nakierowanych na doskonalenie pracy uczniów i nabywanie przez nich odpowiednich kompetencji.

Następne pytanie w badaniu brzmiało: „Czy program można realizować z wykorzystaniem mediów, np. internetu?”.

Tabela 20. Odpowiedzi respondentów wskazujące ich opinie o możliwości realizacji programu z wykorzystaniem mediów

Wykorzystanie mediów	Wskazania liczbowe	%
Tak	385	85
Nie	12	3
Nie mam zdania	56	12

Źródło: badania własne.



Wykres 17. Graficzne ujęcie odsetka respondentów wskazujące ich opinie o możliwości realizacji programu z wykorzystaniem mediów

Źródło: opracowanie własne.

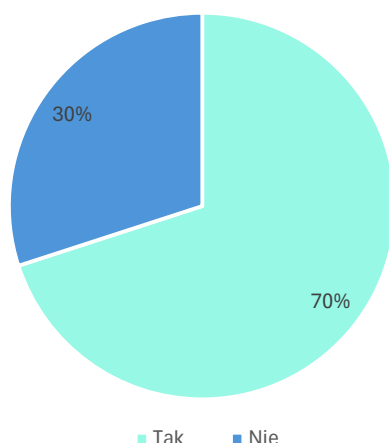
Pozyskane z badania dane dotyczące zdania respondentów na temat możliwości realizacji programu „Laboratoria Przyszłości” z wykorzystaniem mediów w 85% wskazują odpowiedź potwierdzającą – „Tak”. Opcję „Nie mam zdania” wskazało 12% ankietowanych nauczycieli. Odpowiedzi w wariancie „Nie” udzieliło 3% uczestników programu biorących udział w ankiecie.

Przeprowadzane badanie dotyczące realizacji programów rządowych zawierało też w treści prośbę o wskazanie, czy nauczyciel/nauczycielka uczestniczył/uczestniczyła w formach doskonalenia zawodowego związanych z realizacją programu „Laboratoria Przyszłości”.

Tabela 22. Odpowiedzi respondentów dotyczące ich uczestnictwa w formach doskonalenia zawodowego związanych z realizacją programu „Laboratoria Przyszłości”

Uczestnictwo w formach doskonalenia zawodowego związanych z realizacją programu „Laboratoria Przyszłości”	Wskazania liczbowe	%
Tak	316	70
Nie	137	30

Źródło: badania własne.



Wykres 18. Graficzne ujęcie odsetka odpowiedzi respondentów dotyczących ich uczestnictwa w formach doskonalenia zawodowego związanych z realizacją programu „Laboratoria Przyszłości”

Źródło: opracowanie własne.

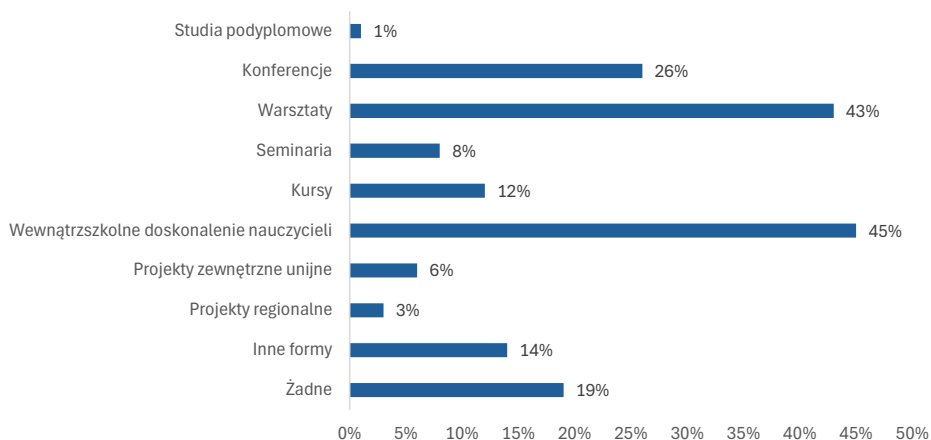
Uczestnictwo w formach doskonalenia zawodowego związanych z realizacją programu „Laboratoria Przyszłości” wskazało 70% ankietowanych nauczycieli. Nie uczestniczyło zatem w tych działaniach 30% respondentów.

Interesowała nas odpowiedź na pytanie o treści: „W jakich Pan/Pani uczestniczył/ uczestniczyła formach doskonalenia zawodowego związanych z realizacją tego programu?” Uzyskane dane reprezentujemy w formie tabelki oraz na wykresie graficznym (poniżej).

Tabela 22. Odpowiedzi respondentów dotyczące ich uczestnictwa w formach doskonalenia zawodowego związanych z realizacją programu „Laboratoria Przyszłości”

Uczestnictwo w formach doskonalenia	Wskazania liczbowe	%
studia podyplomowe	5	1
konferencje	116	26
warsztaty	194	43
seminaria	38	8
kursy	56	12
wewnątrzszkolne doskonalenie nauczycieli	203	45
projekty zewnętrzne unijne	28	6
projekty regionalne	12	3
inne formy	63	14
żadne	87	19

Źródło badania własne.



Wykres 19. Graficzne ujęcie odsetka respondentów uczestniczących w różnych formach szkolenia wspomagającego realizację programu „Laboratoria Przyszłości”

Źródło: opracowanie własne.

Z odpowiedzi uzyskanych w badaniu wynika, iż dominującymi formami doskonalenia zawodowego zrealizowanego w ramach programu „Laboratoria Przyszłości” są: wewnątrzszkolne doskonalenia nauczycieli – 45%, warsztaty – 43% i konferencje – 26%. Pozostałe formy były w mniejszym stopniu zrealizowane.

Należy zwrócić uwagę na wskazanie przez 87 respondentów (19%) braku szkolenia w szkole (czyżby zaniedbanie kadry kierowniczej?).

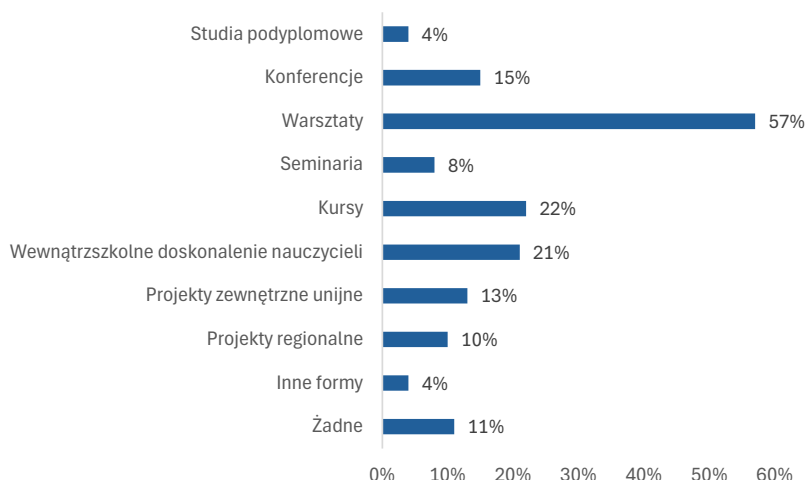
Niektórzy spośród ankietowanych nauczycieli uczestniczyli w kilku formach doskonalenia, albowiem odpowiedzi wskazujących na udział było 802 na 453 nauczycieli wypełniających ankietę.

Równie ciekawe odpowiedzi uzyskano, kierując do respondentów pytanie o to, w jakich formach doskonalenia zawodowego związanych z realizacją programu „Laboratoria Przyszłości” chcieliby uczestniczyć.

Tabela 24. Odpowiedzi respondentów wskazujące ich chęć uczestnictwa w formach doskonalenia zawodowego związanych z realizacją tego programu

CHEĆ uczestnictwa w formach doskonalenia	Wskazania liczbowe	%
studia podyplomowe	20	4
konferencje	67	15
warsztaty	259	57
seminaria	38	8
kursy	100	22
wewnątrzszkolne doskonalenie nauczycieli	96	21
projekty zewnętrzne unijne	60	13
projekty regionalne	45	10
inne formy	20	4
żadne	51	11

Źródło: badanie własne.



Wykres 20. Graficzne ujęcie odsetka respondentów CHCĄCYCH uczestniczyć w formie szkolenia wspomagającego realizację programu „Laboratoria Przyszłości”

Źródło: opracowanie własne.

Znacznie dominującą formą doskonalenia zawodowego, w której respondenci chcieliby uczestniczyć w ramach programu „Laboratoria Przyszłości” jest forma warsztatowa, którą wskazało 57% nauczycieli. Dużo mniejszym zainteresowaniem cieszyłyby się kursy – tę opcję wybrało 22% respondentów. Z kolei wewnątrzszkolne doskonalenie nauczycieli wskazało ponad 21%. Pozostałe formy w mniejszym stopniu budzą zainteresowanie, choć są wymieniane przez ankietowanych. Należy zwrócić uwagę na wskazanie przez 51 osób, czyli 11%, na brak zainteresowania jakąkolwiek formą szkolenia. Z drugiej strony niektóre osoby chciałyby uczestniczyć w kilku formach doskonalenia – odpowiedzi wskazujących było bowiem 756 na 453 nauczycieli wypełniających kwestionariusz ankiety.

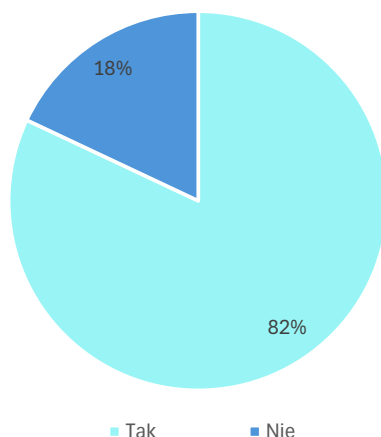
W kolejnym pytaniu skierowanym do respondentów poproszono o odpowiedź, czy podczas realizacji „Laboratoriów Przyszłości” komunikowali się z innymi osobami biorącymi udział w tym programie.

Tabela 25. Odpowiedzi respondentów wskazujące ich komunikowanie podczas realizacji programu „Laboratoria Przyszłości”

Komunikacja z innymi osobami	Wskazania liczbowe	%
Tak	370	82
Nie	83	18

Źródło: badanie własne.

Uczestnictwo w realizacji programu „Laboratoria Przyszłości” podczas zajęć z uczniami wraz z komunikowaniem z innymi osobami wskazało 82% ankietowanych nauczycieli. Nie komunikowało się podczas uczestniczenia w tym programie rządowym 18% respondentów.



Wykres 21. Graficzne ujęcie odsetka odpowiedzi respondentów na pytanie o komunikowanie się podczas realizacji programu „Laboratoria Przyszłości”

Źródło: opracowanie własne.

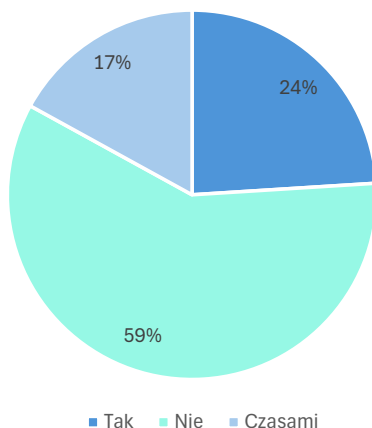
Interesujące odpowiedzi uzyskano na pytanie, czy w trakcie prowadzenia zajęć z wykorzystaniem elementów z zestawu środków dydaktycznych programu „Laboratoria Przyszłości” realizacja zagadnień podczas zajęć edukacyjnych odbywała się przy współpracy z podmiotami zewnętrznymi.

Tabela 26. Odpowiedzi respondentów wskazujące ich współpracę z podmiotami zewnętrznymi podczas realizacji programu „Laboratoria Przyszłości”

Współpraca z podmiotami zewnętrznymi	Wskazania liczbowe	%
Tak	108	24
Nie	268	59
Czasami	77	17

Źródło: badanie własne.

Współpracę z podmiotami zewnętrznymi podczas realizacji omawianego programu rządowego zaznaczyło 24% respondentów. Opcję „Czasami” zaznaczyło 17% nauczycieli. Natomiast 59% uczestników ankiety wskazało „Nie” – zatem nie współpracowało z podmiotami zewnętrznymi w trakcie prowadzenia zajęć z wykorzystaniem elementów z zestawu programu „Laboratoria Przyszłości”.



Wykres 22. Graficzne ujęcie odsetka odpowiedzi respondentów na pytanie o współpracę z podmiotami zewnętrznymi podczas realizacji programu „Laboratoria Przyszłości”

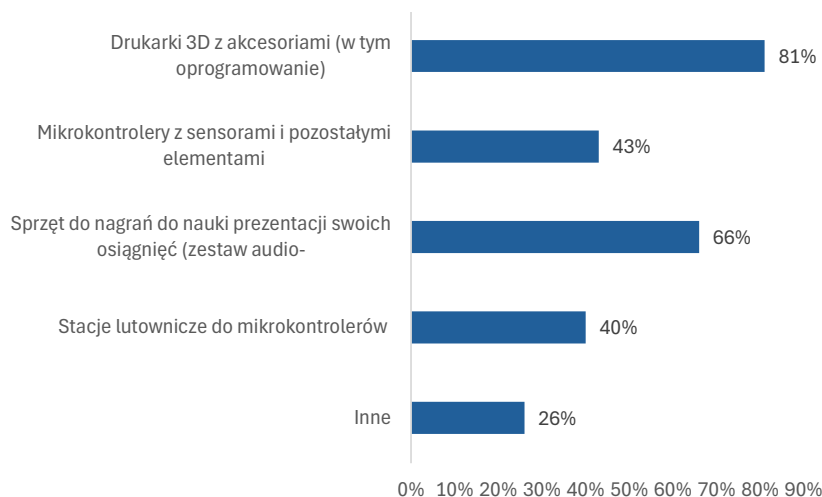
Źródło: opracowanie własne.

„Jakie elementy z wyposażenia podstawowego są do Pana/Pani dyspozycji?” – to jedno z pytań końcowych kwestionariusza ankiety. Pytających interesowały elementy z całego spektrum pomocy dydaktycznych dostępnych przy pozyskaniu środków finansowych w programie rządowym „Laboratoria Przyszłości”.

Tabela 27. Odpowiedzi respondentów wskazujące ich elementy z wyposażenia podstawowego, które mają do dyspozycji podczas realizacji programu „Laboratoria Przyszłości”

Wyposażenie podstawowe do dyspozycji w szkołach podstawowych	Wskazania liczbowe	%
Drukarki 3D z akcesoriami (w tym oprogramowanie)	366	81
Mikrokontrolery z sensorami i pozostałymi elementami	195	43
Sprzęt do nagrań do nauki prezentacji swoich osiągnięć (zestaw audio-wideo)	297	66
Stacje lutownicze do mikrokontrolerów	179	40
Inne	118	26

Źródło: badanie własne.



Wykres 23. Graficzne ujęcie odsetka odpowiedzi respondentów dotyczących pozyskanych sprzętów do realizacji programu „Laboratoria Przyszłości”

Źródło: opracowanie własne.

Dominującym elementem wskazanym przez 81% nauczycieli są drukarki 3D z akcesoriami i oprogramowaniem. Istotne wskazanie, bo dokonane przez 66% respondentów, dotyczy opcji „Sprzęt do nagrań do nauki prezentacji swoich osiągnięć (zestaw audio-video)”. 43% użytkowników biorących udział w ankiecie wskazało odpowiedź „Mikrokontrolery z sensorami i pozostałymi elementami”. Nieznacznie mniej wskazań wiązało się z opcją „Stacje lutownicze do mikrokontrolerów” – 40% udzielonych odpowiedzi. Inne środki dydaktyczne wskazane przez 26% respondentów to uzupełnienie wyżej wymienionych elementów podstawowych, które są do dyspozycji nauczycieli w szkołach podstawowych publicznych i niepublicznych.

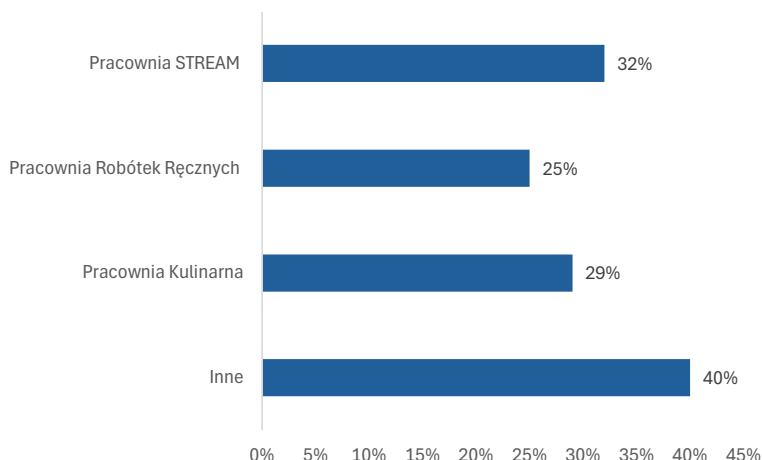
Końcowe pytanie w ankiecie dotyczyło pracowni, jakie mają nauczyciele do swojej dyspozycji w szkole do realizacji programu rządowego „Laboratoria Przyszłości”.

Tabela 28. Odpowiedzi respondentów wskazujące na dysponowanie pracowniami w szkole podczas realizacji programu „Laboratoria Przyszłości”

Pracownie do dyspozycji w szkole	Wskazania liczbowe	%
Pracownia STEAM	143	32
Pracownia Robótek Ręcznych	111	25

Pracownia Kulinarna	131	29
Inne	181	40

Źródło: badanie własne.



Wykres 24. Graficzne ujęcie odsetka odpowiedzi respondentów na pytanie o pracownię w szkole do realizacji programu „Laboratoria Przyszłości”

Źródło: opracowanie własne.

Uzupełnieniem informacji o środkach dydaktycznych, o których mowa była powyżej, są dane o pracowniach, jakie nauczyciele mają do swojej dyspozycji w szkole do realizacji programu rządowego „Laboratoria Przyszłości”.

W katalogu zmiennych użyto czterech wariantów. Respondenci wskazali w swoich odpowiedziach odpowiednio opcje: „Pracownia STEAM” – 32%, „Pracownia Kulinarna” – 29%, „Pracownia Robótek Ręcznych” – 25%, „Inne” – 40% odpowiedzi. Nie poproszono nauczycieli o wskazanie, jakie konkretnie pracownie mają na myśli, wskazując wariant „Inne”.

Dzięki udziałowi w programie „Laboratoria Przyszłości” w szkole uczniowie mają do dyspozycji:

- pracownię informatyczną – wyposażoną w drukarkę 3D z zestawem filamentów, zestaw edukacyjny z mikrokontrolerem, mikrofon kierunkowy, mikrofon dynamiczny, dron, aparat fotograficzny i kamerę;
- pracownię kulinarną – wyposażoną w nowoczesny sprzęt AGD – typu roboty planetarne, blendery, miksery, tostery, gofrownice etc.), zestawy akcesoriów i mebli kuchennych;

- pracownię techniki – wyposażoną w zestawy edukacyjne do montażu obwodów elektrycznych i do majsterkowania, maszynę do szycia, krosno, szydełko, druty, igły, zestawy nici i mulin;
- inne rodzaje pracowni²¹⁵.

3.3. Podsumowanie uzyskanych wyników badania

Podsumowując zaprezentowane powyżej dane i informacje z przeprowadzonego badania ankietowego skierowanego do uczestników programu rządowego „Laboratoria Przyszłości”, zarówno dyrektorów, jak i nauczycieli szkół podstawowych publicznych i niepublicznych, można wskazać na pełne powodzenie tego programu rządowego.

Z badania wynikało, iż 71% ankietowanych brało udział w programie „Aktywna tablica”, a 13% nie uczestniczyło w tej inicjatywie. Niestety 14% respondentów nie wiedziało, czy brało udział w tym programie i czy w ogóle był on realizowany.

Zebrane dane wskazują, że w badanych szkołach podstawowych – zarówno publicznych, jak i niepublicznych – nauczycielami w dużej większości były kobiety. Wśród ankietowanych jest ich trzykrotnie więcej niż mężczyzn na tym stanowisku.

Uzyskane w badaniu informacje jednoznacznie pokazują, iż w szkole podstawowej publicznej pracuje 89% respondentów. W szkole podstawowej niepublicznej zatrudnionych było 11% ankietowanych nauczycieli. Odzwierciedla to stan faktyczny – niepublicznych „podstawówek” funkcjonuje w Polsce po prostu mniej niż publicznych.

Jak wynika z zebranych danych, wśród ankietowanych dominują osoby z przedziałów wiekowych „od 41 do 50” lat i „od 51 do 60” lat. To pokolenie ludzi na pewno doświadczonych zawodowo i potrafiących realizować nowatorskie programy nauczania z wykorzystaniem nowoczesnego sprzętu – takiego jak z „Laboratoriów Przyszłości”.

Dobrym wynikiem jest 81% nauczycieli z tytułem nauczyciela dyplomowanego wśród biorących udział w badaniu, albowiem świadczy to, że po osiągnięciu maksymalnego awansu zawodowego, nauczyciele nadal stosują dostępne, nabyte współczesne środki dydaktyczne. Następną liczebnie grupą są nauczyciele mianowani – 12%.

²¹⁵ *Laboratorium Przyszłości* [w:] *Szkoła Podstawowa nr 2 im. G. Gizewiusza w Ostródzie*, <https://sp2ostroda.edupage.org/a/projekty> [dostęp: 21.05.2024].

Uzyskano informacje, iż wśród ankietowanych, biorących udział w programie, jest ponad 53% osób, których placówki szkolne mieszczą się na terenie wiejskim. 17% respondentów poinformowało o mieszczeniu się ich miejsc pracy w kategorii „Miasto od 101 tys. do 500 tys.”. Wskazanie w odpowiedziach 15% ankietowanych dotyczy nauczycieli pracujących w szkołach w miejscowościach „Miasto do 20 tys.”. Natomiast dla przedziału „Miasto od 51 tys. do 100 tys.” ankietowani stanowią 11%. Pozostałe wskazania są nieznaczne i wynoszą odpowiednio: dla przedziału „Miasto od 21 tys. do 50 tys.” – 3% oraz dla przedziału „Miasto powyżej 500 tys.” – 1%.

Wyniki badania wskazują, że 86% respondentów było zadowolonych z udziału w programie rządowym „Laboratoria Przyszłości”. Tylko 3% nauczycieli uczestniczących w badaniu odpowiedziało „Nie”. Dopełnieniem informacji są dane o 6% osób, które zaznaczyły odpowiedź „Nie mam zdania”. Natomiast także 5% ankietowanych wskazało opcję „Trudno odpowiedzieć dzisiaj”.

Uzyskane dane pozwalają stwierdzić, że częstość stosowania środków dydaktycznych pozyskanych z finansów pochodzących z „Laboratoriów Przyszłości” jest bardzo różnorodna. Dane liczbowe pozwalają zaprezentować ogólny obraz częstości stosowania tych środków. Najwięcej było wskazań wariantu: „Kiedy tylko jest potrzeba” – 28%. Opcję „Kilka razy w miesiącu” zaznaczyło również 28% ankietowanych nauczycieli. „Kilka razy w tygodniu” wybrało 19% uczestniczących w ankietowaniu realizatorów rządowego programu. Pozostałe warianty wskazało mniej niż 10% respondentów. Niestety 2% nauczycieli wybrało opcję „Nigdy”, informując, że środków dydaktycznych zakupionych w ramach programu „Laboratoria Przyszłości” w ogóle nie stosowało (może wymaga to dodatkowych kontroli i działań wspomagających, czyli elementów nadzoru pedagogicznego, zarówno ze strony dyrektora szkoły, jak i przedstawicieli kuratora oświaty – by uzyskać odpowiedź, dlaczego tak się dzieje).

Ankietowani w większości (80%) informowali o zadowoleniu z możliwości stosowania środków dydaktycznych pozyskanych w ramach realizacji programu rządowego. Na niepełne zadowolenie („Częściowo”) wskazało 15% respondentów. Wyboru opcji „Nie” dokonało 2% respondentów, informując o swoim niezadowoleniu z możliwości wykorzystywania środków dydaktycznych pozyskanych w ramach „Laboratoriów Przyszłości”. Wariant „Raczej rzadko” zaznaczyło 3% biorących udział w badaniu.

Ze zgromadzonych danych wynika, że 70% ankietowanych zauważa pozytywne oddziaływanie stosowania środków dydaktycznych pochodzących z programu rządowego na efekty kształcenia (wskazanie „Tak”). Natomiast 20% zaznaczyło w tym pytaniu opcję „Niekiedy”. Tylko 8% nauczycieli wskazało, że nie ma swojego zdania w tej kwestii (wariant „Nie mam zdania”). Odpowiedź „Nie” zaznaczyło 2% ankietowanych nauczycieli.

Dane liczbowe wskazują na strefę „osobistą” jako tą, która mocno dominuje podczas realizacji „Laboratoriów Przyszłości”, szczególnie podczas zajęć i kontaktów „INDYWIDUALNYCH”. Wskazanie odnotowano w 49% udzielonych odpowiedzi. Mniej, bo 17% udzielonych odpowiedzi dotyczyło strefy „intymnej” oraz taka sama wartość dla strefy „społecznej”. Uwidoczniło się niemal w symetrycznym „ułożeniu” danych liczbowych pozyskanych podczas badania względem strefy „osobistej”.

Strefa „osobista” dominuje również w realizacji programu podczas zajęć i kontaktów z „GRUPĄ”. Tutaj wskazanie odnotowano w 49% udzielonych odpowiedzi. Mniejsze wskazanie, rzędu 9% udzielonych odpowiedzi, odczytano dla strefy „intymnej”. Natomiast strefę „społeczną” wskazało 36% respondentów. Całościowo spoglądając na zebrane wykresy z badań własnych, zauważyć można przesunięcie w prawą stronę wykresu. Zwiększa się liczebność uczniów podczas zajęć, a tym samym zmienia się odległość, jaką zajmuje nauczyciel w stosunku do uczniów. Nauczający „musi” być bowiem w relacji z większą liczbą nauczanych osób, z większej odległości.

Następnie wskazano na strefę „społeczną” jako tą, która dominuje w realizacji programu rządowego, gdy ta ma miejsce podczas zajęć i kontaktów z większą liczbą uczniów, czyli „KLASĄ”. Tutaj wskazanie odnotowano w 47% udzielonych odpowiedzi. Mniejsze wskazanie, rzędu 41% udzielonych odpowiedzi, odczytano dla strefy „osobistej”. Natomiast dla strefy „intymnej” wynikiem jest 5%, a dla strefy „publicznej” – 3%. Całościowo spoglądając na zebrane wykresy z badań własnych, na trzy ostatnio opisane wyniki z badania, zauważyć można bardzo duże przesunięcie w prawą stronę na wykresie. Dla działań z „klasą” zwiększa się liczebność uczniów podczas zajęć, a tym samym wyraźnie zmienia się odległość nauczyciela zajmowana względem uczniów. Nauczający jest w relacji z największym zespołem uczniowskim i odległości w klasie są większe.

Podczas wypełniania ankiet informujących o stosowaniu środków dydaktycznych z programu rządowego „Laboratoria Przyszłości” na strefę „osobistą” wskazało 64% udzielających odpowiedzi. Zajmowana przez nauczyciela w stosunku do uczniów jest ta, która wpływa na POZYTYWNE relacje między uczestnikami procesu kształcenia, czyli między uczniami. Mniej wskazań dotyczyło strefy „społecznej” – 22%. Natomiast 9% ankietowanych nauczycieli zaznaczyło strefę „intymną”. Strefa zwana „substrefą”, czyli ta, której odległość mieści się w przedziale 0–15 cm, została wskazana przez 3% respondentów. Pozostałe strefy zostały uwzględnione w odpowiedziach przez 1% ankietowanych nauczycieli.

Stosowanie elementów dydaktycznych nabytych w ramach realizacji programu rządowego „Laboratoria Przyszłości” pozwoliło ustalić strefę „osobistą”, zajmowaną przez nauczyciela w stosunku do uczniów, z wartością wskazań ponad

62%, jako tą, która wpływa na OCENĘ pozytywną uzyskiwaną przez uczestników procesu kształcenia, jakimi są uczniowie. Mniejszą liczbę wskazań uzyskała strefa „społeczna” – 23%. Natomiast 10% ankietowanych nauczycieli wskazało na strefę „intymną”. Strefa, której odległość mieści się w przedziale 0–15 cm („substrefa”), została wskazana przez około 3% respondentów. Pozostałe strefy zostały uwzględnione w odpowiedziach około 1% ankietowanych nauczycieli.

Po przeprowadzeniu badania związanego z programem rządowym „Laboratoria Przyszłości” ustalono strefę „osobistą” z wartością wskazań ponad 55%, zajmowana przez nauczyciela w stosunku do uczniów jako tą, która wpływa na relacje uczeń – uczeń w procesie kształcenia. Mniej wskazań otrzymała strefa „intymna” – około 23% wskazań respondentów. Natomiast prawie 17% ankietowanych nauczycieli dokonało wyboru, zaznaczając strefę „społeczna”. Strefa „substrefa” została wskazana przez około 4% respondentów. Pozostałe strefy zostały uwzględnione w odpowiedziach mniej niż 1% ankietowanych nauczycieli.

Pozyskane dane o możliwości realizacji programu z wykorzystaniem mediów wskazało 85% badanych („Tak”). Okazało się, że „Nie mam zdania” zaznaczyło 12% ankietowanych nauczycieli. Odpowiedzi w wariancie „Nie” udzieliło 3% uczestników programu uczestniczących w badaniu ankietowym.

Uczestnictwo w formach doskonalenia zawodowego związanych z realizacją programu „Laboratoria Przyszłości” wskazało 70% ankietowanych nauczycieli. Nie uczestniczyło w tych działaniach 30% respondentów.

Dominującymi formami doskonalenia zawodowego zrealizowanego w ramach programu „Laboratoria Przyszłości” są: wewnątrzszkolne doskonalenia nauczycieli – 45%, warsztaty – 43% i konferencje – 26%. Pozostałe formy były w mniejszym stopniu zrealizowane. Należy zwrócić uwagę na wskazanie przez 87 respondentów (19%) na brak szkolenia w szkole. Niektóre osoby uczestniczyły w kilku formach doskonalenia, albowiem odpowiedzi wskazujących było 802 na 453 nauczycieli wypełniających kwestionariusz ankiety.

Natomiast formą doskonalenia zawodowego, w której respondenci chcieliby uczestniczyć w ramach programu „Laboratoria Przyszłości” jest forma warsztatowa, którą wskazało 57% nauczycieli oraz w znacznie mniejszym zainteresowaniu, 22% kursy. Także wewnątrzszkolne doskonalenie nauczycieli wskazało 21% respondentów. Pozostałe formy w mniejszym stopniu budzą zainteresowanie, ale także są wymienione przez ankietowanych. Należy zwrócić uwagę na wskazanie przez 51 osób, czyli 11%, na brak zainteresowania jakąkolwiek formą szkolenia. Niektóre osoby, chciałyby uczestniczyć w kilku formach doskonalenia, albowiem odpowiedzi wskazujących było 756 na 453 nauczycieli wypełniających ankietę.

Uczestnictwo w realizacji programu „Laboratoria Przyszłości” podczas zajęć z uczniami wraz z komunikowaniem z innymi osobami wskazało 82% ankietowanych nauczycieli. Nie komunikowało się podczas uczestniczenia w programie rządowym 18% respondentów.

Współpracę z podmiotami zewnętrznymi podczas realizacji tego programu prowadziło 24% respondentów. Odpowiedź „Czasami” wybrało 17% ankietowanych nauczycieli. Natomiast 59% uczestników ankiety zaznaczyło „Nie” – a więc nie współpracowało w trakcie prowadzenia zajęć z wykorzystaniem elementów z zestawu programu „Laboratoria Przyszłości” z podmiotami zewnętrznymi.

W kwestii sprzętu nabytego w ramach programu „Laboratoria Przyszłości” dominowało wskazanie drukarek 3D z akcesoriami i oprogramowaniem – tę odpowiedź wybrało 81% ankietowanych nauczycieli. Wskazanie dokonane przez 66% respondentów to „Sprzęt do nagrań do nauki prezentacji swoich osiągnięć (zestaw audio-video)”. W odpowiedzi 43% użytkowników biorących udział w ankiecie znalazła się opcja „Mikrokontrolery z sensorami i pozostałymi elementami”. Nieznacznie mniej, bo 40% respondentów wskazało na „Stacje lutownicze do mikrokontrolerów”. Inne środki dydaktyczne, zaznaczone przez 26% ankietowanych, to uzupełnienie wyżej wymienionych elementów podstawowych.

W badaniu zebrano także informacje o pracowniach, jakie mają do swojej dyspozycji w szkole nauczyciele, by móc realizować program „Laboratoria Przyszłości”. Respondenci wskazali: „Pracownia STEAM” – 32% ankietowanych, „Pracownia Kulinarna” – 29%, „Pracownia Robótek Ręcznych” – 25%, „Inne” (pozostałe pracownie służące w procesie edukacji) – 40% odpowiedzi.

Powyżej przedstawione spostrzeżenia z badań mogą występować w procesie lekcyjnym, ogólnie podczas nauki informatyki na kolejnych poziomach kształcenia w polskiej oświacie. Widoczna dominacja jednej strefy, zwanej „osobistą”, mimo zmiany w trakcie uczenia się z różną liczbą uczniów, występuje podczas realizacji innych zadań, które wymieniono w tekście.

Zagadnieniem otwartym jest problem zastosowania odpowiednich środków dydaktycznych do realizacji nauki danych zagadnień w edukacji formalnej. Znając wyniki badania w *kontekście proksemiki*, można rozważać stosowanie odpowiednich środków dydaktycznych, oczywiście wspomaganych techniką komputerową i technologią cyfrową.

Każde badanie, niosąc w zasobach wyników określone dane, dla określonej grupy w określonym czasie, pozwala zbudować informację, która winna mieć swoje przełożenie na rezultaty nauczania. Dokonując przeglądu wyników badań oraz uwzględniając warunki aktualne i wygenerowane w kontekście proksemiki, można wpłynąć na efektywność kształcenia, a także na rozwój nauczania następnych roczników uczniów na każdym etapie kształcenia.

W zaprezentowanych badaniach bardzo ważny jest uczeń.

Pytając nauczycieli, mogliśmy oczekiwać pełnych odpowiedzi, wiarygodnych i niosących w sobie nowe nie tylko dane, ale i informacje o sytuacji relacji między-osobowych w polskich szkołach, oczywiście w kontekście proksemiki.

Pozyskane od respondentów wiadomości wskazują na dominację sfery „osobistej” prawie w każdym poruszonym w badaniach zagadnieniu.

Materiały dodatkowe – akty prawne

Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 27 lipca 2023 r. w sprawie realizacji rządowego programu rozwijania szkolnej infrastruktury oraz umiejętności podstawowych i przekrojowych dzieci i młodzieży – „Laboratoria przyszłości” (Dz.U. 2023 poz. 1643, z 2 lipca 2023 r.)

<https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/download.xsp/WDU20230001643/O/D20231643.pdf>

ROZPORZĄDZENIE RADY MINISTRÓW

z dnia 27 lipca 2023 r.

w sprawie realizacji rządowego programu rozwijania szkolnej infrastruktury oraz umiejętności podstawowych i przekrojowych dzieci i młodzieży – „Laboratoria przyszłości”

Na podstawie art. 65 ust. 36 ustawy z dnia 31 marca 2020 r. o zmianie ustawy o szczególnych rozwiązaniach związanych z zapobieganiem, przeciwdziałaniem i zwalczaniem COVID-19, innych chorób zakaźnych oraz wywołanych nimi sytuacji kryzysowych oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. poz. 568, z późn. zm.²¹⁶) zarządza się, co następuje:

§ 1. Rozporządzenie określa:

- 1) szczegółowe zasady rozdziału i przekazywania wsparcia finansowego ze środków Funduszu Przeciwdziałania COVID-19, o którym mowa w § 2, na podstawie rządowego programu rozwijania szkolnej infrastruktury oraz umiejętności podstawowych i przekrojowych dzieci i młodzieży – „Laboratoria przyszłości”, o którym mowa w uchwale nr 133/2023 Rady Ministrów z dnia 27 lipca 2023 r. w sprawie realizacji rządowego programu rozwijania szkolnej infrastruktury oraz umiejętności podstawowych i przekrojowych dzieci i młodzieży – „Laboratoria przyszłości”, zwanego dalej „Programem”, oraz formy i szczegółowy zakres tego wsparcia;
- 2) tryb udzielania wsparcia finansowego, o którym mowa w § 2, w tym tryb oceny wniosku o udział w Programie oraz wniosku o udzielenie wspar-

²¹⁶ Zmiany wymienionej ustawy zostały ogłoszone w Dz. U. z 2020 r. poz. 695, 1086, 1262, 1478, 1747, 2157 i 2255, z 2021 r. poz. 1535 i 2368, z 2022 r. poz. 64, 202, 1561, 1692, 1730, 1967, 2127, 2236 i 2687 oraz z 2023 r. poz. 295, 556, 803 i 1641.

cia finansowego, a także zakres niezbędnych informacji zawartych w tych wnioskach;

- 3) sposób realizacji Programu;
- 4) szczegółowy zakres ewaluacji i monitorowania Programu;
- 5) sposób monitorowania Programu.

§ 2. 1. Środki Funduszu Przeciwdziałania COVID-19 przeznacza się na wsparcie finansowe, w postaci środków finansowych, dla:

- 1) organu prowadzącego szkołę, o której mowa w § 3 ust. 1;
- 2) organu prowadzącego Ośrodek Rozwoju Edukacji będący publiczną placówką doskonalenia nauczycieli o zasięgu ogólnokrajowym w rozumieniu ustawy z dnia 14 grudnia 2016 r. – Prawo oświatowe (Dz. U. z 2023 r. poz. 900);
- 3) organu prowadzącego Ośrodek Rozwoju Polskiej Edukacji za Granicą będący zespołem szkół i placówek w rozumieniu ustawy z dnia 14 grudnia 2016 r. – Prawo oświatowe;
- 4) instytutów badawczych w rozumieniu ustawy z dnia 30 kwietnia 2010 r. o instytutach badawczych (Dz. U. z 2022 r. poz. 498), nadzorowanych przez ministra właściwego do spraw oświaty i wychowania lub ministra właściwego do spraw szkolnictwa wyższego i nauki;
- 5) państwowych instytucji kultury w rozumieniu ustawy z dnia 25 października 1991 r. o organizowaniu i prowadzeniu działalności kulturalnej (Dz. U. z 2020 r. poz. 194), których organizatorem jest minister właściwy do spraw oświaty i wychowania lub minister właściwy do spraw szkolnictwa wyższego i nauki;
- 6) organizacji harcerskich objętych honorowym protektoratem Prezydenta Rzeczypospolitej Polskiej.

2. Wsparcie finansowe, o którym mowa w ust. 1 pkt 1, może być przeznaczone na zakup wyposażenia stanowisk do pracy narzędziowej, sprzętu, narzędzi, elektronarzędzi, materiałów oraz innych przedmiotów i pomocy służących rozwijaniu umiejętności podstawowych i przekrojowych dzieci i młodzieży, zwanych dalej „wyposażeniem”, w szczególności:

- 1) sprzętu do pracy stanowiskowej,
- 2) pomocy do prac ręcznych,
- 3) narzędzi wykorzystujących elementy robotyki, wirtualnej rzeczywistości lub innych technologii komputerowych,

-
- 4) artykułów gospodarstwa domowego,
 - 5) sprzętu służącego utrwalaniu, obróbce lub odtwarzaniu obrazu lub dźwięku,
 - 6) pomocy projektowych,
 - 7) materiałów eksploatacyjnych i części zamiennych,
 - 8) sprzętu służącego zapewnieniu bezpiecznych i higienicznych warunków pracy,
 - 9) pomocy konstrukcyjnych lub modelarskich,
 - 10) przyrządów pomiarowych,
 - 11) sprzętu służącego przechowywaniu lub składowaniu innych przedmiotów,
 - 12) sprzętu elektronicznego lub elektrycznego – wraz z akcesoriami.
3. Wsparcie finansowe, o którym mowa w ust. 1 pkt 2–6, może być przeznaczone na sfinansowanie:
- 1) tworzenia materiałów dydaktycznych kształtujących lub rozwijających umiejętności podstawowe i przekrojowe w społeczeństwie, w tym wśród dzieci i młodzieży, lub rozwijających kompetencje kadry uczącej;
 - 2) działań informacyjnych związanych z wykorzystaniem wyposażenia;
 - 3) tworzenia, rozwijania i utrzymania narzędzi cyfrowych wspierających proces kształtowania lub rozwijania umiejętności podstawowych i przekrojowych w społeczeństwie, w tym wśród dzieci i młodzieży, lub rozwijania kompetencji kadry uczącej;
 - 4) tworzenia, rozwijania i utrzymania usług elektronicznych wspierających proces kształcenia w ramach systemu oświaty oraz systemu szkolnictwa wyższego i nauki;
 - 5) rozwijania bazy sprzętowej i infrastruktury służących realizacji działań kształtujących lub rozwijających umiejętności podstawowe i przekrojowe w społeczeństwie, w tym wśród dzieci i młodzieży, lub rozwijających kompetencje kadry uczącej;
 - 6) organizacji szkoleń, warsztatów lub innych form kształtowania i rozwijania umiejętności podstawowych i przekrojowych w społeczeństwie, w tym wśród dzieci i młodzieży, lub rozwijania kompetencji kadry uczącej;
 - 7) zwiększania zakresu oddziaływania działań określonych w statutach podmiotów, o których mowa w ust. 1 pkt 2–6, mających na celu kształtowanie lub rozwijanie umiejętności podstawowych i przekrojowych w społeczeństwie, w tym wśród dzieci i młodzieży, rozwijanie kompetencji kadry uczącej lub rozwój branż kreatywnych;

- 8) rozwijania potencjału polskich branż kreatywnych, w tym przez wsparcie grantowe, doradztwo techniczne i projektowe, zapewnianie i rozwijanie infrastruktury oraz promocję dorobku przedstawicieli polskich branż kreatywnych w kraju i za granicą.
 - 9) Działania, o których mowa w ust. 3, mogą obejmować swoim zasięgiem także szkoły funkcjonujące za granicą prowadzące nauczanie w języku polskim.
 - 10) Wsparcie finansowe, o którym mowa w ust. 1 pkt 2–6, może być przeznaczone na sfinansowanie wszystkich albo wybranych działań, o których mowa w ust. 3.
 - 11) Organy prowadzące, o których mowa w ust. 1 pkt 1, oraz podmioty, o których mowa w ust. 1 pkt 2–6, są obowiązane do wydatkowania otrzymanego wsparcia finansowego w terminie do dnia 31 grudnia 2023 r.
- § 3. 1. Wsparcia finansowego, o którym mowa w § 2 ust. 1 pkt 1, udziela się organowi prowadzącemu:
- 1) publiczną lub niepubliczną szkołę podstawową dla dzieci i młodzieży,
 - 2) publiczną lub niepubliczną szkołę artystyczną o uprawnieniach publicznej szkoły artystycznej realizującą kształcenie ogólne w zakresie szkoły podstawowej,
 - 3) publiczną szkołę podstawową w okręgowym ośrodku wychowawczym, zakładzie poprawczym i schronisku dla nieletnich, o której mowa w art. 8 ust. 12 ustawy z dnia 14 grudnia 2016 r. – Prawo oświatowe,
 - 4) szkołę polską, szkołę i zespół szkół w Polsce oraz przy przedstawicielstwie dyplomatycznym, urzędzie konsularnym i przedstawicielstwie wojskowym Rzeczypospolitej Polskiej, o których mowa w art. 8 ust. 5 pkt 1 lit. a i pkt 2 lit. c ustawy z dnia 14 grudnia 2016 r. – Prawo oświatowe, działające w ramach Ośrodka Rozwoju Polskiej Edukacji za Granicą
- zwane dalej „szkołami”.
2. Wsparcia finansowego, o którym mowa w:
- 1) § 2 ust. 1 pkt 2 i 3 – udziela się ministrowi właściwemu do spraw oświaty i wychowania w odniesieniu do Ośrodka Rozwoju Edukacji i Ośrodka Rozwoju Polskiej Edukacji za Granicą, o których mowa w § 2 ust. 1 pkt 2 i 3;
 - 2) § 2 ust. 1 pkt 4–6 – udziela się podmiotom, o których mowa w § 2 ust. 1 pkt 4–6, za pośrednictwem ministra właściwego do spraw oświaty i wychowania.
- § 4. 1. Wsparcia finansowego, o którym mowa w § 2 ust. 1 pkt 1, udziela się or-

ganowi prowadzącemu szkołę:

- 1) jednostce samorządu terytorialnego;
- 2) osobie prawnej innej niż jednostka samorządu terytorialnego;
- 3) osobie fizycznej;
- 4) ministrowi właściwemu do spraw kultury i ochrony dziedzictwa narodowego;
- 5) ministrowi właściwemu do spraw oświaty i wychowania;
- 6) Ministrowi Sprawiedliwości.

2. Jednostki samorządu terytorialnego mogą otrzymać wsparcie finansowe, o którym mowa w § 2 ust. 1 pkt 1, jedynie w odniesieniu do szkół, na które nie otrzymały wsparcia na podstawie uchwały nr 129 Rady Ministrów z dnia 29 września 2021 r. w sprawie wsparcia na realizację inwestycyjnych zadań jednostek samorządu terytorialnego polegających na rozwijaniu szkolnej infrastruktury – „Laboratoria przyszłości” (M.P. poz. 939).

§ 5. 1. Maksymalna wysokość wsparcia finansowego, o którym mowa w § 2 ust. 1 pkt 1, dla organu prowadzącego szkołę w odniesieniu do każdej szkoły prowadzonej przez ten organ jest uzależniona od liczby uczniów:

- 1) w przypadku szkoły, o której mowa w § 3 ust. 1 pkt 1–3 – wynikającej z danych systemu informacji oświatowej, o którym mowa w ustawie z dnia 15 kwietnia 2011 r. o systemie informacji oświatowej (Dz. U. z 2022 r. poz. 2597 oraz z 2023 r. poz. 185 i 1234),
- 2) w przypadku szkoły, o której mowa w § 3 ust. 1 pkt 4 – wynikającej z arkusza organizacji tej szkoły lub oświadczenia dyrektora tej szkoły

– według stanu na dzień składania wniosku o udział w Programie, o którym mowa w § 6 ust. 1.

2. Maksymalna wysokość wsparcia finansowego, o którym mowa w § 2 ust. 1 pkt 1, w szkole liczącej:

- 1) do 100 uczniów – wynosi 30 000 zł;
- 2) od 101 do 200 uczniów – wynosi 60 000 zł;
- 3) od 201 do 234 uczniów – wynosi 70 000 zł;
- 4) co najmniej 235 uczniów – stanowi iloczyn liczby uczniów w szkole i kwoty 300 zł.

3. W przypadku szkoły posiadającej organizacyjnie podporządkowaną szkołę filialną maksymalną wysokość wsparcia finansowego, o którym mowa w § 2

ust. 1 pkt 1, ustala się zgodnie z ust. 2 odrębnie dla szkoły posiadającej organizacyjnie podporządkowaną szkołę filialną i odrębnie dla szkoły filialnej.

4. Maksymalna łączna wysokość wsparcia finansowego, o którym mowa w § 2 ust. 1 pkt 2–6, dla wszystkich podmiotów, o których mowa w § 2 ust. 1 pkt 2–6, wynosi 70 000 000 zł.

5. Jeżeli wnioskowana przez szkołę kwota wsparcia finansowego jest niższa niż maksymalna kwota wsparcia finansowego ustalona na podstawie ust. 1–3, szkoła może, w terminie określonym w harmonogramie Programu, o którym mowa w art. 65 ust. 33 ustawy z dnia 31 marca 2020 r. o zmianie ustawy o szczególnych rozwiązaniach związanych z zapobieganiem, przeciwdziałaniem i zwalczaniem COVID-19, innych chorób zakaźnych oraz wywołanych nimi sytuacji kryzysowych oraz niektórych innych ustaw, ponownie złożyć wniosek o udział w Programie obejmujący kwotę wsparcia finansowego, która stanowi różnicę między maksymalną kwotą wsparcia finansowego ustaloną na podstawie ust. 1–3 a pierwotnie wnioskowaną kwotą wsparcia finansowego określoną w poprzednio złożonym wniosku o udział w Programie.

§ 6. 1. Z wnioskiem o udział w Programie dotyczącym wsparcia finansowego, o którym mowa w § 2 ust. 1 pkt 1, dyrektor:

- 1) szkoły, której organem prowadzącym jest podmiot, o którym mowa w § 4 ust. 1 pkt 1–3 – występuje do tego organu;
- 2) szkoły, której organem prowadzącym jest właściwy minister, o którym mowa w § 4 ust. 1 pkt 4 i 6 – występuje do tego ministra;
- 3) szkoły i zespołu szkół w Polsce oraz przy przedstawicielstwie dyplomatycznym, urzędzie konsularnym i przedstawicielstwie wojskowym Rzeczypospolitej Polskiej, o których mowa w art. 8 ust. 5 pkt 2 lit. c ustawy z dnia 14 grudnia 2016 r. – Prawo oświatowe, działających w ramach Ośrodka Rozwoju Polskiej Edukacji za Granicą – występuje do ministra właściwego do spraw oświaty i wychowania;
- 4) szkoły polskiej, o której mowa w art. 8 ust. 5 pkt 1 lit. a ustawy z dnia 14 grudnia 2016 r. – Prawo oświatowe, działającej w ramach Ośrodka Rozwoju Polskiej Edukacji za Granicą – występuje do ministra właściwego do spraw oświaty i wychowania.

2. Wniosek o udział w Programie dotyczący wsparcia finansowego, o którym mowa w § 2 ust. 1 pkt 1, zawiera:

- 1) nazwę szkoły, adres jej siedziby i numer w Rejestrze Szkół i Placówek Oświatowych, o którym mowa w art. 7 ust. 1 pkt 29 ustawy z dnia 15 kwietnia 2011 r. o systemie informacji oświatowej, numer telefonu i adres poczty elektronicznej osoby wyznaczonej do kontaktu w sprawie udziału

szkoły w Programie, a w przypadku szkoły polskiej, o której mowa w art. 8 ust. 5 pkt 1 lit. a ustawy z dnia 14 grudnia 2016 r. – Prawo oświatowe, działającej w ramach Ośrodka Rozwoju Polskiej Edukacji za Granicą – nazwę szkoły, adres jej siedziby, numer telefonu i adres poczty elektronicznej osoby wyznaczonej do kontaktu w sprawie udziału szkoły w Programie;

- 2) wnioskowaną kwotę wsparcia ustaloną na podstawie § 5 ust. 1–3 i 5;
- 3) informację, że wniosek:
 - a. jest składany po raz pierwszy,
 - b. stanowi uzupełnienie lub korektę dokonane na podstawie ust. 11,
 - c. jest składany ponownie zgodnie z § 5 ust. 5;
- 4) informację, że szkoła nie otrzymała wsparcia na podstawie uchwały, o której mowa w § 4 ust. 2;
- 5) liczbę uczniów w szkole.

3. Wniosek o udzielenie wsparcia finansowego, o którym mowa w § 2 ust. 1 pkt 1, składany przez organ prowadzący szkołę, o którym mowa w § 4 ust. 1 pkt 1–3, zawiera:

- 1) nazwę szkoły, adres jej siedziby i numer w Rejestrze Szkół i Placówek Oświatowych, o którym mowa w art. 7 ust. 1 pkt 29 ustawy z dnia 15 kwietnia 2011 r. o systemie informacji oświatowej, numer telefonu i adres poczty elektronicznej osoby wyznaczonej do kontaktu w sprawie udzielenia wsparcia finansowego organowi prowadzącemu;
- 2) wnioskowaną kwotę wsparcia ustaloną na podstawie § 5 ust. 1–3 i 5 w odniesieniu do danej szkoły;
- 3) informację, że w odniesieniu do danej szkoły wniosek:
 - a. jest składany po raz pierwszy,
 - b. stanowi uzupełnienie lub korektę dokonane na podstawie ust. 11,
 - c. jest składany ponownie zgodnie z § 5 ust. 5;
- 4) informację, że dana szkoła nie otrzymała wsparcia na podstawie uchwały, o której mowa w § 4 ust. 2;
- 5) liczbę uczniów w odniesieniu do danej szkoły.

4. Organy prowadzące szkoły, o których mowa w § 4 ust. 1 pkt 1–3, weryfikują wnioski o udział w Programie dotyczące wsparcia finansowego, o którym mowa w § 2 ust. 1 pkt 1, pod kątem prawidłowości ich wypełnienia, kompletności zawartych w nich informacji i tożsamości wnioskodawcy. Jeżeli w trakcie

weryfikacji wniosku okaże się on niekompletny lub błędnie wypełniony, organ prowadzący szkołę może wezwać dyrektora szkoły do uzupełnienia lub korekty wniosku.

5. Organy prowadzące szkoły, o których mowa w § 4 ust. 1 pkt 1–3, występują z wnioskiem o udzielenie wsparcia finansowego, o którym mowa w § 2 ust. 1 pkt 1, do wojewody właściwego ze względu na siedzibę szkoły.

6. W przypadku wniosku o udział w Programie dotyczącego wsparcia finansowego, o którym mowa w § 2 ust. 1 pkt 1, składanego przez dyrektora szkoły, o której mowa w ust. 1 pkt 2–4, wniosek ten stanowi jednocześnie wniosek o udzielenie wsparcia finansowego, o którym mowa w § 2 ust. 1 pkt 1, dla tej szkoły.

7. Oceny wniosków o udzielenie wsparcia finansowego, o którym mowa w § 2 ust. 1 pkt 1, dokonują odpowiednio wojewoda właściwy ze względu na siedzibę szkoły lub właściwy minister, o którym mowa w § 4 ust. 1 pkt 4–6, w celu przekazania Prezesowi Rady Ministrów rekomendacji co do wysokości wsparcia finansowego, o którym mowa w § 2 ust. 1 pkt 1, dla odpowiednio poszczególnych organów prowadzących szkoły lub szkół prowadzonych przez tego ministra.

8. W celu dokonania oceny, o której mowa w ust. 7, odpowiednio wojewoda lub właściwy minister, o którym mowa w § 4 ust. 1 pkt 4–6, powołują zespół oceniający, zwany dalej „zespołem oceniającym”.

9. W skład zespołu oceniającego:

1) w przypadku zespołu oceniającego powołanego przez wojewodę wchodzi:

- a. od trzech do siedmiu przedstawicieli kuratora oświaty, w tym wojewódzki koordynator do spraw innowacji w edukacji,
- b. od dwóch do pięciu przedstawicieli wojewody;

2) w przypadku zespołu oceniającego powołanego przez ministra właściwego do spraw oświaty i wychowania wchodzi:

- a. od trzech do siedmiu przedstawicieli Ośrodka Rozwoju Polskiej Edukacji za Granicą,
- b. od dwóch do pięciu przedstawicieli ministra właściwego do spraw oświaty i wychowania;

3) w przypadku zespołu oceniającego powołanego przez właściwego ministra, o którym mowa w § 4 ust. 1 pkt 4 i 6 – wchodzi od trzech do siedmiu przedstawicieli tego ministra.

10. Wojewoda i właściwy minister, o którym mowa w § 4 ust. 1 pkt 4–6, powo-

łujący zespół oceniający, zapewniają warunki do funkcjonowania tego zespołu, w szczególności umożliwiają organizowanie spotkań z użyciem środków komunikacji elektronicznej umożliwiających porozumiewanie się na odległość.

11. Jeżeli w trakcie oceny wniosku o udzielenie wsparcia finansowego, o którym mowa w § 2 ust. 1 pkt 1, okaże się on niekompletny lub błędnie wypełniony, odpowiednio dyrektor szkoły albo organ prowadzący szkołę, o którym mowa w § 4 ust. 1 pkt 1–3, mogą zostać wezwani do uzupełnienia lub korekty wniosku.

12. Wnioski o udzielenie wsparcia finansowego, o którym mowa w § 2 ust. 1 pkt 1, są oceniane na bieżąco w miarę ich wpływu.

13. Zespół oceniający przekazuje na bieżąco odpowiednio wojewodzie albo właściwemu ministrowi, o którym mowa w § 4 ust. 1 pkt 4–6, informację o ocenionych wnioskach o udzielenie wsparcia finansowego, o którym mowa w § 2 ust. 1 pkt 1.

14. Wojewoda i właściwy minister, o którym mowa w § 4 ust. 1 pkt 4–6, na podstawie ocenionych wniosków o udzielenie wsparcia finansowego, o którym mowa w § 2 ust. 1 pkt 1, przekazują na bieżąco Prezesowi Rady Ministrów listy zawierające rekomendacje co do wysokości wsparcia finansowego, o którym mowa w § 2 ust. 1 pkt 1, dla odpowiednio poszczególnych organów prowadzących szkoły lub szkół prowadzonych przez tych ministrów oraz informację o wysokości środków, które mają być przekazane na rachunek bankowy odpowiednio właściwego urzędu wojewódzkiego lub urzędu obsługującego właściwego ministra.

15. Prezes Rady Ministrów na podstawie rekomendacji, o których mowa w ust. 14, zatwierdza wysokość wsparcia finansowego, o którym mowa w § 2 ust. 1 pkt 1, dla odpowiednio poszczególnych organów prowadzących szkoły lub szkół prowadzonych przez właściwych ministrów, o których mowa w § 4 ust. 1 pkt 4–6, i przekazuje środki na rachunki bankowe odpowiednio właściwych urzędów wojewódzkich lub urzędów obsługujących właściwych ministrów, o których mowa w § 4 ust. 1 pkt 4–6.

16. Wojewoda przekazuje środki na rachunki bankowe organów prowadzących szkoły, o których mowa w § 4 ust. 1 pkt 1–3.

17. Wojewoda oraz właściwy minister, o którym mowa w § 4 ust. 1 pkt 4–6, monitoruje sposób i terminowość realizacji Programu.

Organ prowadzący szkołę może upoważnić dyrektora szkoły do dokonania zakupów w ramach otrzymanego wsparcia finansowego.

§ 7. Wsparcie finansowe, o którym mowa w § 2 ust. 1 pkt 1, może być przeznaczone również na zwrot wydatków na zakup wyposażenia poniesionych od

dnia złożenia wniosku o udział w Programie dotyczącego wsparcia finansowego, o którym mowa w § 2 ust. 1 pkt 1.

§ 8. 1. W celu ewaluacji Programu organ prowadzący szkołę, o którym mowa w § 4 ust. 1 pkt 1–3, który otrzymał wsparcie finansowe, o którym mowa w § 2 ust. 1 pkt 1, składa do właściwego wojewody, za pośrednictwem strony internetowej Programu, o której mowa w art. 65 ust. 32 ustawy z dnia 31 marca 2020 r. o zmianie ustawy o szczególnych rozwiązaniach związanych z zapobieganiem, przeciwdziałaniem i zwalczaniem COVID-19, innych chorób zakaźnych oraz wywołanych nimi sytuacji kryzysowych oraz niektórych innych ustaw, informację o wykorzystaniu wsparcia finansowego, o którym mowa w § 2 ust. 1 pkt 1, w terminie określonym w harmonogramie Programu.

2. W celu ewaluacji Programu dyrektor szkoły, o której mowa w § 6 ust. 1 pkt 2–4, składa do właściwego ministra, o którym mowa w § 4 ust. 1 pkt 4–6, za pośrednictwem strony internetowej Programu, o której mowa w art. 65 ust. 32 ustawy z dnia 31 marca 2020 r. o zmianie ustawy o szczególnych rozwiązaniach związanych z zapobieganiem, przeciwdziałaniem i zwalczaniem COVID-19, innych chorób zakaźnych oraz wywołanych nimi sytuacji kryzysowych oraz niektórych innych ustaw, informację o wykorzystaniu wsparcia finansowego, o którym mowa w § 2 ust. 1 pkt 1, w terminie określonym w harmonogramie Programu.

3. Informacja, o której mowa w ust. 1 i 2, zawiera:

- 1) kwotę wykorzystanego wsparcia finansowego, o którym mowa w § 2 ust. 1 pkt 1, w odniesieniu do danej szkoły biorącej udział w Programie;
- 2) wykaz zakupionego wyposażenia dla danej szkoły biorącej udział w Programie;
- 3) informację o zakresie wykorzystanego wsparcia finansowego, o którym mowa w § 2 ust. 1 pkt 1;
- 4) informację o ewentualnych trudnościach przy wykorzystywaniu wsparcia finansowego, o którym mowa w § 2 ust. 1 pkt 1.

§ 9. 1. Wojewoda i właściwy minister, o którym mowa w § 4 ust. 1 pkt 4–6, za pośrednictwem strony internetowej Programu, o której mowa w art. 65 ust. 32 ustawy z dnia 31 marca 2020 r. o zmianie ustawy o szczególnych rozwiązaniach związanych z zapobieganiem, przeciwdziałaniem i zwalczaniem COVID-19, innych chorób zakaźnych oraz wywołanych nimi sytuacji kryzysowych oraz niektórych innych ustaw, przekazują Prezesowi Rady Ministrów zbiorczą informację o wykorzystaniu wsparcia finansowego, o którym mowa w § 2 ust. 1 pkt 1, w terminie określonym w harmonogramie Programu.

2. Informacja, o której mowa w ust. 1, zawiera:

- 1) kwotę wykorzystanego wsparcia finansowego, o którym mowa w § 2 ust. 1 pkt 1, z podziałem na szkoły biorące udział w Programie, a w przypadku wojewodów – również z podziałem na poszczególne organy prowadzące szkoły;
 - 2) wykaz wyposażenia zakupionego przez poszczególne organy prowadzące szkoły z wyszczególnieniem szkół biorących udział w Programie;
 - 3) ocenę zakresu wykorzystanego wsparcia finansowego, o którym mowa w § 2 ust. 1 pkt 1;
 - 4) informację o ewentualnych trudnościach przy wykorzystywaniu wsparcia finansowego, o którym mowa w § 2 ust. 1 pkt 1.
- § 10. 1. Szkoły biorące udział w Programie i organy prowadzące te szkoły biorą udział w działaniach informacyjnych związanych z otrzymanym wsparciem finansowym, o którym mowa w § 2 ust. 1 pkt 1, w terminie do dnia 31 sierpnia 2028 r.
2. Organy prowadzące szkoły, które otrzymały wsparcie finansowe, o którym mowa w § 2 ust. 1 pkt 1:
- 1) zapewniają instalację, uruchomienie i zintegrowanie zakupionego wyposażenia z infrastrukturą szkolną;
 - 2) zapewniają techniczne szkolenia dla osób prowadzących zajęcia w szkole z wykorzystaniem wyposażenia zakupionego w ramach Programu w zakresie jego obsługi;
 - 3) spełniają wytyczne w zakresie identyfikacji wizualnej związanej z oznaczeniem wyposażenia zakupionego w ramach Programu, podane do publicznej wiadomości na stronie internetowej Programu, o której mowa w art. 65 ust. 32 ustawy z dnia 31 marca 2020 r. o zmianie ustawy o szczególnych rozwiązaniach związanych z zapobieganiem, przeciwdziałaniem i zwalczaniem COVID-19, innych chorób zakaźnych oraz wywołanych nimi sytuacji kryzysowych oraz niektórych innych ustaw.
3. Organy prowadzące szkoły, które otrzymały wsparcie finansowe, o którym mowa w § 2 ust. 1 pkt 1, zapewniają podjęcie przez szkoły działań dotyczących wykorzystywania wyposażenia zakupionego w ramach Programu polegających na:
- 1) umożliwieniu realizacji zajęć, o których mowa w art. 109 ust. 1 pkt 1–3 i 5–7 oraz ust. 2 i 4 ustawy z dnia 14 grudnia 2016 r. – Prawo oświatowe, z wykorzystaniem tego wyposażenia;
 - 2) wyznaczeniu przez dyrektora szkoły szkolnego koordynatora, którego zadaniem będzie popularyzacja wykorzystania tego wyposażenia oraz wsparcie

osób prowadzących zajęcia w szkole w jego stosowaniu;

- 3) uwzględnieniu podczas prowadzenia zajęć z wykorzystaniem tego wyposażenia treści programowych z zakresu doradztwa zawodowego dla szkół podstawowych zgodnie z rozporządzeniem Ministra Edukacji Narodowej z dnia 12 lutego 2019 r. w sprawie doradztwa zawodowego (Dz. U. poz. 325);
- 4) dzieleniu się dobrymi praktykami oraz wymienianiu się wiedzą z innymi szkołami w zakresie wykorzystania tego wyposażenia;
- 5) wykorzystywaniu tego wyposażenia w kolejnych co najmniej pięciu latach szkolnych, począwszy najpóźniej od roku szkolnego 2023/2024, podczas średnio co najmniej trzech godzin zajęć w każdym tygodniu nauki, a w przypadku szkół, o których mowa w § 3 ust. 1 pkt 4 – co najmniej trzech godzin zajęć w każdym miesiącu nauki.

§ 11. W celu monitorowania realizacji Programu szkoły biorące udział w Programie i organy prowadzące te szkoły wypełniają, do dnia 31 sierpnia 2028 r., drogą elektroniczną ankiety, zawierające diagnozę stanu wyposażenia szkół, wykorzystania technologii cyfrowych lub metodyki procesu dydaktycznego z wykorzystaniem wyposażenia.

§ 12. 1. Jeżeli suma łącznie przyznanego wsparcia finansowego, o którym mowa w § 2 ust. 1 pkt 1, będzie niższa niż maksymalna łączna suma wydatków wyliczonych zgodnie z § 5 ust. 1–3, dopuszcza się możliwość ponownego składania wniosków o udział w Programie dotyczących wsparcia finansowego, o którym mowa w § 2 ust. 1 pkt 1, i wniosków o udzielenie wsparcia finansowego, o którym mowa w § 2 ust. 1 pkt 1. Informacja o ponownym przyjmowaniu tych wniosków i terminie ich składania jest podawana do publicznej wiadomości na stronie internetowej Programu, o której mowa w art. 65 ust. 32 ustawy z dnia 31 marca 2020 r. o zmianie ustawy o szczególnych rozwiązaniach związanych z zapobieganiem, przeciwdziałaniem i zwalczaniem COVID-19, innych chorób zakaźnych oraz wywołanych nimi sytuacji kryzysowych oraz niektórych innych ustaw.

2. Jeżeli ponowne składanie wniosków, o którym mowa w ust. 1, nie zostanie uruchomione albo jeżeli po zakończeniu ponownego składania wniosków, o którym mowa w ust. 1, suma łącznie przyznanego wsparcia finansowego, o którym mowa w § 2 ust. 1 pkt 1, będzie niższa niż maksymalna łączna suma wydatków wyliczonych zgodnie z § 5 ust. 1–3, pozostałe do rozdysponowania środki finansowe mogą być przekazane na udzielenie wsparcia finansowego, o którym mowa w § 2 ust. 1 pkt 2–6.

§ 13. 1. Z wnioskiem o udział w Programie dotyczącym wsparcia finansowego, o którym mowa w § 2 ust. 1 pkt 2–6, odpowiednio dyrektor podmiotu, o którym mowa w § 2 ust. 1 pkt 2–5, lub osoba uprawniona do reprezentowania organiza-

cji harcerskiej, o której mowa w § 2 ust. 1 pkt 6, występują do ministra właściwego do spraw oświaty i wychowania.

2. Wniosek, o którym mowa w ust. 1, zawiera:

- 1) ramowy opis i harmonogram realizacji poszczególnych działań, o których mowa w § 2 ust. 3, wybranych do realizacji przez podmiot, o którym mowa w § 2 ust. 1 pkt 2–6;
- 2) cele i mierniki ich osiągnięcia w odniesieniu do danego działania, o którym mowa w § 2 ust. 3, wybranego do realizacji przez podmiot, o którym mowa w § 2 ust. 1 pkt 2–6;
- 3) wnioskowaną kwotę wsparcia finansowego, o którym mowa w § 2 ust. 1 pkt 2–6, ustaloną na podstawie zakresu i wagi eliminowanych lub ograniczanych przez dane działanie barier edukacyjnych, stopnia skomplikowania danego działania, jego innowacyjności lub szacowanej liczby osób, którym realizacja działania przyniesie korzyść, z wyszczególnieniem kwot przeznaczonych na realizację poszczególnych działań, o których mowa w § 2 ust. 3, wybranych do realizacji przez podmiot, o którym mowa w § 2 ust. 1 pkt 2–6;
- 4) informacje, że wniosek:
 - a. jest składany po raz pierwszy,
 - b. stanowi uzupełnienie lub korektę dokonane na podstawie ust. 7;
- 5) informacje o charakterze zwiększenia skali poszczególnych działań, o których mowa w § 2 ust. 3, wybranych do realizacji przez podmiot, o którym mowa w § 2 ust. 1 pkt 2–6, i planowanych efektach tego zwiększenia – w przypadku, o którym mowa w ust. 3 pkt 2;
- 6) nazwę wnioskodawcy, adres jego siedziby, numer telefonu i adres poczty elektronicznej osoby wyznaczonej do kontaktu w sprawie udziału podmiotu, o którym mowa w § 2 ust. 1 pkt 2–6, w Programie.

3. Dyrektor podmiotu, o którym mowa w § 2 ust. 1 pkt 2–5, lub osoba uprawniona do reprezentowania organizacji harcerskiej, o której mowa w § 2 ust. 1 pkt 6, może złożyć więcej niż jeden wniosek o udział w Programie dotyczący wsparcia finansowego, o którym mowa odpowiednio w § 2 ust. 1 pkt 2–6, jeżeli wniosek ten dotyczy:

- 1) działań, o których mowa w § 2 ust. 3, wybranych do realizacji, na które ten podmiot lub ta organizacja harcerska nie otrzymały dotychczas wsparcia finansowego na podstawie poprzednio złożonych wniosków o udział w Programie, lub
- 2) zwiększenia skali działań, o których mowa w § 2 ust. 3, wybranych do realizacji, na które ten podmiot lub ta organizacja harcerska otrzymały już

wsparcie finansowe na podstawie poprzednio złożonych wniosków o udział w Programie.

4. Jeżeli działanie objęte wnioskiem, o którym mowa w ust. 1, dotyczy rozwijania bazy sprzętowej lub infrastruktury szkół funkcjonujących za granicą prowadzących nauczanie w języku polskim, wniosek, o którym mowa w ust. 1, zawiera również szacowaną liczbę tych szkół oraz uczniów, w tym uczniów pobierających naukę w języku polskim, objętych tym działaniem.

5. Wniosek o udział w Programie dotyczący wsparcia finansowego, o którym mowa w § 2 ust. 1 pkt 2–6, stanowi jednocześnie wniosek o udzielenie wsparcia finansowego, o którym mowa w § 2 ust. 1 pkt 2–6.

6. Minister właściwy do spraw oświaty i wychowania weryfikuje wniosek o udzielenie wsparcia finansowego, o którym mowa w § 2 ust. 1 pkt 2–6, pod kątem prawidłowości jego wypełnienia, kompletności zawartych w nim informacji i tożsamości wnioskodawcy oraz ocenia ten wniosek w celu przekazania Prezesowi Rady Ministrów rekomendacji co do wysokości wsparcia finansowego, o którym mowa w § 2 ust. 1 pkt 2–6, dla poszczególnych podmiotów, o których mowa w § 2 ust. 1 pkt 2–6.

7. Jeżeli w trakcie oceny wniosku o udzielenie wsparcia finansowego, o którym mowa w § 2 ust. 1 pkt 2–6, okaże się on niekompletny lub błędnie wypełniony, minister właściwy do spraw oświaty i wychowania może wezwać odpowiednio dyrektora podmiotu, o którym mowa w § 2 ust. 1 pkt 2–5, lub osobę uprawnioną do reprezentowania organizacji harcerskiej, o której mowa w § 2 ust. 1 pkt 6, do uzupełnienia lub korekty wniosku.

8. Minister właściwy do spraw oświaty i wychowania na podstawie ocenionego wniosku o udzielenie wsparcia finansowego, o którym mowa w § 2 ust. 1 pkt 2–6, przekazuje Prezesowi Rady Ministrów:

- 1) rekomendację co do wysokości wsparcia finansowego, o którym mowa w:
 - a. § 2 ust. 1 pkt 2 i 3, dla ministra właściwego do spraw oświaty i wychowania w odniesieniu do Ośrodka Rozwoju Edukacji i Ośrodka Rozwoju Polskiej Edukacji za Granicą, o których mowa w § 2 ust. 1 pkt 2 i 3,
 - b. § 2 ust. 1 pkt 4–6, dla poszczególnych podmiotów, o których mowa w § 2 ust. 1 pkt 4–6, przekazywanego za pośrednictwem ministra właściwego do spraw oświaty i wychowania;
- 2) informację o wysokości środków, które mają być przekazane na rachunek bankowy urzędu obsługującego ministra właściwego do spraw oświaty i wychowania.

9. Prezes Rady Ministrów na podstawie rekomendacji, o której mowa w ust. 8:

1) zatwierdza wysokość wsparcia finansowego, o którym mowa w:

- a. § 2 ust. 1 pkt 2 i 3, dla ministra właściwego do spraw oświaty i wychowania w odniesieniu do Ośrodka Rozwoju Edukacji i Ośrodka Rozwoju Polskiej Edukacji za Granicą, o których mowa w § 2 ust. 1 pkt 2 i 3,
- b. § 2 ust. 1 pkt 4–6, dla poszczególnych podmiotów, o których mowa w § 2 ust. 1 pkt 4–6, przekazywanego za pośrednictwem ministra właściwego do spraw oświaty i wychowania;

2) przekazuje środki na rachunek bankowy urzędu obsługującego ministra właściwego do spraw oświaty i wychowania.

10. Minister właściwy do spraw oświaty i wychowania przekazuje środki, o których mowa w ust. 9 pkt 2, podmiotom, o których mowa w § 2 ust. 1 pkt 2–6, na ich rachunek bankowy.

§ 14. 1. Podmioty, o których mowa w § 2 ust. 1 pkt 2–6, realizując działania, o których mowa w § 2 ust. 3, polegające na rozwijaniu bazy sprzętowej lub infrastruktury szkół funkcjonujących za granicą prowadzących nauczanie w języku polskim, umożliwiają tym szkołom zgłaszanie się do udziału w tych działaniach.

2. Zgłoszenie, o którym mowa w ust. 1, jest składane za pośrednictwem strony internetowej Programu, o której mowa w art. 65 ust. 32 ustawy z dnia 31 marca 2020 r. o zmianie ustawy o szczególnych rozwiązaniach związanych z zapobieganiem, przeciwdziałaniem i zwalczaniem COVID-19, innych chorób zakaźnych oraz wywołanych nimi sytuacji kryzysowych oraz niektórych innych ustaw, i zawiera:

- 1) nazwę szkoły funkcjonującej za granicą prowadzącej nauczanie w języku polskim, adres jej siedziby, numer telefonu i adres poczty elektronicznej osoby wyznaczonej do kontaktu w sprawie udziału szkoły w działaniach, o których mowa w ust. 1;
- 2) liczbę uczniów w szkole oraz liczbę uczniów pobierających naukę w języku polskim;
- 3) informację, że zgłoszenie:
 - a. jest składane po raz pierwszy,
 - b. stanowi uzupełnienie lub korektę dokonane na podstawie ust. 4;
- 4) zakres wnioskowanego wsparcia finansowego w ramach danego działania.

3. Podmioty, o których mowa w § 2 ust. 1 pkt 2–6, weryfikują zgłoszenia, o których mowa w ust. 1, pod kątem prawidłowości ich wypełnienia, kompletności zawartych w nich informacji i tożsamości osoby wypełniającej zgłoszenie oraz dokonują ich oceny.

4. Jeżeli zgłoszenie, o którym mowa w ust. 1, okaże się niekompletne lub błędnie wypełnione, osoba wypełniająca zgłoszenie może zostać wezwana do uzupełnienia lub korekty zgłoszenia.

§ 15. 1. Podmioty, o których mowa w § 2 ust. 1 pkt 2–6, składają ministrowi właściwemu do spraw oświaty i wychowania informację o wykorzystaniu wsparcia finansowego, o którym mowa w § 2 ust. 1 pkt 2–6, w terminie określonym w harmonogramie Programu.

2. Informacja, o której mowa w ust. 1, zawiera:

- 1) kwotę wykorzystanego wsparcia finansowego, o którym mowa w § 2 ust. 1 pkt 2–6, z wyszczególnieniem kwot przeznaczonych na realizację poszczególnych działań, o których mowa w § 2 ust. 3, które były objęte danym wnioskiem o udział w Programie dotyczącym tego wsparcia;
- 2) stopień realizacji mierników, o których mowa w § 13 ust. 2 pkt 2;
- 3) informację o ewentualnych trudnościach przy realizacji poszczególnych działań, o których mowa w § 2 ust. 3, które były objęte danym wnioskiem o udział w Programie dotyczącym wsparcia finansowego, o którym mowa w § 2 ust. 1 pkt 2–6.

3. W przypadku realizowania przez podmioty, o których mowa w § 2 ust. 1 pkt 2–6, działań na rzecz rozwijania bazy sprzętowej lub infrastruktury szkół funkcjonujących za granicą prowadzących nauczanie w języku polskim, informacja, o której mowa w ust. 1, zawiera również listę szkół, które skorzystały z danego działania, wraz z liczbą uczniów, w tym liczbą uczniów pobierających naukę w języku polskim w każdej ze szkół.

§ 16. Minister właściwy do spraw oświaty i wychowania przekazuje Prezesowi Rady Ministrów, w terminie określonym w harmonogramie Programu, informację zbiorczą dotyczącą działań, o których mowa w § 2 ust. 3, realizowanych przez podmioty, o których mowa w § 2 ust. 1 pkt 2–6, w związku z otrzymanym wsparciem finansowym, o którym mowa w § 2 ust. 1 pkt 2–6.

§ 17. Traci moc rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 29 marca 2022 r. w sprawie realizacji rządowego programu rozwijania szkolnej infrastruktury oraz umiejętności podstawowych i przekrojowych dzieci i młodzieży – „Laboratoria przyszłości” (Dz. U. poz. 771).

§ 18. Rozporządzenie wchodzi w życie z dniem następującym po dniu ogłoszenia.

Prezes Rady Ministrów: M. Morawiecki

Zestawienie zbiorcze wykorzystania wsparcia przez szkoły samorządowe i kwot wsparcia dla szkół niesamorządowych w ramach programu „Laboratoria Przyszłości” w latach 2021–2023

1) Wykorzystanie wsparcia przez szkoły podstawowe samorządowe¹

Liczba szkół podstawowych samorządowych w województwie	633
Liczba szkół podstawowych samorządowych, którym przyznano wsparcie	623
Odsetek szkół podstawowych samorządowych, które skorzystały ze wsparcia	97,65%
Wsparcie wykorzystane przez szkoły podstawowe w roku 2021	30 507 107,92 zł
Wsparcie wykorzystane przez szkoły podstawowe w roku 2022	20 981 506,07 zł
Łączna wysokość wsparcia dla szkół podstawowych w latach 2021-2022	51 522 700,00 zł
Odsetek wsparcia wykorzystanego przez w roku 2021	59,21%
Odsetek wsparcia wykorzystanego w roku 2022	40,72%
Łączny odsetek wykorzystania wsparcia	99,93%

¹ **Załącznik nr 1** – Zestawienie wykorzystania przez szkoły SAMORZĄDOWE wsparcia w ramach Programu „Laboratoria Przyszłości”.

2) Kwoty wsparcia przekazane² organom prowadzącym szkoły podstawowe niesamorządowe w roku 2022³

Liczba szkół podstawowych niesamorządowych w województwie	80
Liczba szkół podstawowych niesamorządowych, którym przyznano wsparcie	72
Odsetek szkół podstawowych niesamorządowych, które skorzystały ze wsparcia	90,00%
Łączna wysokość wsparcia przekazanego szkołom niesamorządowym	3 448 800,00 zł

² Zgodnie z Harmonogramem Programu „Laboratoria Przyszłości” (**załącznik nr 2**) termin składania przez organy prowadzące informacji o wykorzystaniu wsparcia mija 18.12.2023 r.

³ **Załącznik nr 3** – Kwoty wsparcia przekazane organom prowadzącym szkoły niesamorządowe w roku 2022 w ramach Programu „Laboratoria Przyszłości”.

Bibliografia

1. *2024 State of Design & Make overview* [w:] Autodesk, <https://www.autodesk.com/design-make>; <https://www.autodesk.com/design-make/videos/state-of-design-and-make-2024> [dostęp: 23.05.2024].
2. *Aktywna tablica 2024. Rusza nabór wniosków do Programu* [w:] Ministerstwo Edukacji Narodowej, <https://www.gov.pl/web/edukacja/aktywna-tablica-2024> [21.05.2024].
3. *Asynchroniczna komunikacja* [w:] Wikipedia, https://en.wikipedia.org/wiki/Asynchronous_communication [dostęp: 21.05.2024].
4. *Asynchronous* [w:] Webopedia, <https://web.archive.org/web/20110430051620/http://www.webopedia.com/TERM/A/asynchronous.html> [dostęp: 21.05.2024].
5. *Bajt* [w:] Wikipedia, <https://en.wikipedia.org/wiki/Byte> [dostęp: 21.05.2024].
6. Bartosik-Purgat M., *Otoczenie kulturowe w biznesie międzynarodowym*, Warszawa, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, 2010.
7. Burdzik T., *Przestrzeń jako składnik tożsamości w świecie globalizacji*, „Kultura – Historia – Globalizacja” 2012, nr 11, s. 13-27.
8. *Careersource North Central Florida*, <https://www.careersourcencfl.com/employers/grow/stemready/> [dostęp: 21.05.2024].
9. Charles R., *Komunikacja interpersonalna* [w:] W. Donsbachu (red.), *Międzynarodowa encyklopedia komunikacji*, Nowy Jork, Wiley-Blackwell, 2008, s. 3671–3682, [za:] *Interpersonal communication* [w:] Wikipedia, https://en.wikipedia.org/wiki/Interpersonal_communication [dostęp: 21.05.2024].
10. *Co to jest VR i jak działa? W jaki sposób VR oszukuje nasze zmysły?*, <https://planetarobotow.pl/technologia/co-to-jest-vr-i-jak-dziala-w-jaki-sposob-vr-oszukuje-nasze-zmysly> [dostęp: 23.05.2024].
11. *Cognition* [w:] Wikipedia, <https://en.wikipedia.org/wiki/Cognition> [dostęp: 21.05.2024].
12. Corbin C., White D., *Interpersonal Communication: A Cultural Approach*, Sydney, NS. Cape Breton University Press, 2008, [za:] *Interpersonal communication* [w:] Wikipedia, https://en.wikipedia.org/wiki/Interpersonal_communication#cite_note-Corbin,_C._White_2008-68 [dostęp: 21.05.2024].
13. Costa G.L., Lacerda A.B., Marques J., *Hałas w szpitalu: wpływ na zdrowie personelu pielęgniarskiego*, „EFAC” 2013, 15 (3), s. 642–652, [za:] *Interpersonal communication* [w:] Wikipedia, https://en.wikipedia.org/wiki/Interpersonal_communication#cite_note-73 [dostęp: 21.05.2024].
14. *Cracking the code: girls' and women's education in science, technology, engineering and mathematics (STEM)* [w:] UNESCO, <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000253479> [dostęp: 21.05.2024].
15. *Dictionary.com*, <http://www.dictionary.com/search?q=Proxemics> [dostęp: 02.01.2024].
16. *Diki. Słownik angielskiego*, <https://www.diki.pl/> [dostęp: 02.01.2024].

17. *Discover the latest in emerging tech and executive insights* [w:] Autodesk, <https://www.autodesk.com/design-make> [dostęp: 23.05.2024].
18. *Dobre praktyki programowania z zagranicy*, http://www.ceo.org.pl/sites/default/files/news-files/dobre_praktyki_programowania_z_zagranicy.pdf [dostęp: 21.05.2024].
19. *Druk 3D*, <https://botland.com.pl/712-druk-3d> [dostęp: 21.05.2024].
20. Dudkiewicz J., *I ty możesz zostać inżynierem*, <https://publicystyka.ngo.pl/s3ktor-2016-i-ty-mozesz-zostac-inzynierem> [dostęp: 21.05.2024].
21. Dwulit A., *Proksemika* [w:] *Słownik Terminów Encyklopedycznych*, <http://ozkultura.pl/wpis/1808/3> [dostęp: 02.01.2024].
22. *Dychotomiczny podział* [w:] *Encyklopedia PWN*, <https://encyklopedia.pwn.pl/haslo/dychotomiczny-podzial;3895272.html> [dostęp: 21.05.2024].
23. *Dystanse personalne* [w:] *Przestrzeń personalna*, <https://przestrzenpersonalna.prv.pl/2016/02/05/przestrzen-personalna/> [dostęp: 02.01.2024].
24. *Edukacja STEAM - rewolucyjna metoda nauki stworzona dla Twojego dziecka* [w:] *ProfiLingua*, <https://www.profi-lingua.pl/blog/edukacja-steam-rewolucyjna-metoda-nauki-stworzona-dla-twojego-dziecka> [dostęp: 21.05.2024].
25. Edward T. Hall [w:] *Wikipedia*, https://en.wikipedia.org/wiki/Edward_T._Hall [dostęp: 02.01.2024].
26. Engelking R., *Topologia ogólna*, Warszawa, Państwowy Instytut Wydawniczy, 1975.
27. *Fantastyka naukowa* [w:] *Wikipedia*, https://pl.wikipedia.org/wiki/Fantastyka_naukowa [dostęp: 23.05.2024].
28. Fleming E., *Unowocześnienie systemu dydaktycznego*, Warszawa, Wyd. WSiP, 1984, [za:] Łukowska K., *Środki dydaktyczne źródłem inspiracji twórczych działań*, https://www.profesor.pl/mat/n11/n11_k_lukowska_040607_1.php [dostęp: 21.05.2024].
29. Franciszek J.J., *Strategie proksemiczne w negocjacjach* [w:] K. Błaszczuk, M. Drzewowski, W. Maliszewski (red.), *Komunikacja społeczna a zarządzanie we współczesnej szkole*, Toruń, Wydawnictwo Adam Marszałek, 2009.
30. *Fundacja VCC*, <https://vccsystem.eu/kontakt/> [dostęp: 23.05.2024].
31. Garstka W., *Komunikacja niewerbalna a terapeutyczna rola nauczyciela*, „Życie Szkoły” 1999, nr 7, s. 483–486.
32. Gołaszewski T., *Szkoła jako system społeczny*, Warszawa, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, 1977.
33. Gonzalez H.B., Kuenzi J.J., *Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education: A Primer*, “Congressional Research Service”, 2012 August 1, <https://sgp.fas.org/crs/misc/R42642.pdf> [dostęp: 21.05.2024].
34. *GovTech Polska*, <https://www.gov.pl/web/govtech> [dostęp: 21.05.2024].
35. Hall E.T., *A System for the Notation of Proxemic Behavior*, First published: October 1963 [w:] *AnthoroSource*, <https://anthrosource.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1525/aa.1963.65.5.02a00020> [dostęp: 02.01.2024].
36. Hall E.T., *The hidden dimension*, Garden City, New York, Doubleday, 1966.
37. Hall E.T., *Ukryty wymiar*, Warszawa, Państwowy Instytut Wydawniczy, 1976.

-
38. *History of 3D printing*, <https://www.3dfarm.net/history-of-3d-printing> [dostęp: 21.05.2024].
 39. *Holografia* [w:] *Wikipedia*, <https://pl.wikipedia.org/wiki/Holografia> [dostęp: 21.05.2024].
 40. Hom E.J. Dobrijevic D., *Co to jest edukacja STEM?* [w:] *LiveScience Contributor*, <https://www.livescience.com/43296-what-is-stem-education.html> [dostęp: 14.01.2019].
 41. *Inspiracje na lekcje* [w:] *Laboratoria Przyszłości*, <https://www.gov.pl/web/laboratoria/inspiracje-na-lekcje> [dostęp: 21.05.2024].
 42. *Inspiracje SPE* [w:] *Laboratoria Przyszłości*, <https://www.gov.pl/web/laboratoria/inspiracje-spe> [dostęp: 21.05.2024].
 43. Jakubowska U. (red.), *Komunikacja między ludźmi. Motywacja, wiedza i umiejętności*, Warszawa, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2007.
 44. Jurek D., *Relacje interpersonalne w systemie zapewnienia jakości w edukacji*, „Opoczyński Kwartalnik Oświatowy Oko”, <https://pomiku.opoczno.fm.interia.pl/pliki/21.html> [dostęp: 02.01.2024].
 45. Juszczak S., Surdyk A., *Życie i twórczość naukowa profesora Wincentego Okonia*, <http://ptbg.org.pl/.../Stanisław%20JUSZCZYK,%20Augustyn%20SURDYK%20-%20Życie> [dostęp: 07.03.2024].
 46. *Katalog wyposażenia*, <https://www.gov.pl/web/laboratoria/katalog-wyposazenia2> [dostęp: 21.05.2024].
 47. *Katalog wyposażenia podstawowego* [w:] *Laboratoria Przyszłości*, <https://www.laboratoriaprzyszlosci.edu.pl/wyposazenie-podstawowe-katalog/> [dostęp: 21.05.2024].
 48. *Katalog wyposażenia podstawowego – sprzęt audio – wideo* [w:] *Laboratoria Przyszłości*, <https://www.laboratoriaprzyszlosci.edu.pl/audio-wideo/> [dostęp: 23.05.2024].
 49. *Katalyst Engineering*, <https://www.katalystengineering.org/aktualno%C5%9Bci/115-ogarnij-in%C5%BCynieri%C4%99-w-pi%C4%85tce-najlepszych-inicjatyw-edukacyjnych-trzeciego-sektora> [dostęp: 21.05.2024].
 50. Knapp M.L., Daly J.A., *Podręcznik komunikacji interpersonalnej*, Thousand Oaks, Kalifornia, 2002, [za:] *Interpersonal communication* [w:] *Wikipedia*, https://en.wikipedia.org/wiki/Interpersonal_communication#cite_note-Corbin,_C._White_2008-68 [dostęp: 21.05.2024].
 51. Knapp M.L., Daly J.A., Albada K.F., Miller G.R., *Podręcznik komunikacji interpersonalnej* (wyd. 3), Thousand Oaks, Kalifornia, Sage Publishing, 2002, [za:] *Interpersonal communication* [w:] *Wikipedia*, https://en.wikipedia.org/wiki/Interpersonal_communication#cite_note-Adler,_R.B._2012-72 [dostęp: 21.05.2024].
 52. *Komunikacja interpersonalna* [w:] *Wyższa Szkoła Informatyki i Zarządzania*, [http://www.wsiz.rzeszow.pl/.../\(8036\)_komunikacja_interpersonalna.doc](http://www.wsiz.rzeszow.pl/.../(8036)_komunikacja_interpersonalna.doc) [dostęp: 02.01.2024].
 53. *Komunikacja synchroniczna i asynchroniczna* [w:] *Kreator*, <https://www.kreator-szkolenia.pl/blog/komunikacja/komunikacja-synchroniczna-i-asynchroniczna/> [dostęp: 21.05.2024].

54. Kupisiewicz Cz., *Dydaktyka ogólna*, Warszawa, Graf, 2005, www.cocoon.internetdsl.pl/pedagogika/Czeslaw_Kupisiewicz.doc [dostęp: 5.03.2024].
55. *Laboratoria Przyszłości*, <https://www.gov.pl/web/laboratoria> [dostęp: 21.05.2024].
56. *Laboratorium Przyszłości* [w:] *Szkoła Podstawowa nr 2 im. G. Gizewiusza w Ostroldzie*, <https://sp2ostroda.edupage.org/a/projekty> [dostęp: 21.05.2024].
57. Leski P., *Środki dydaktyczne*, <http://www.edukator.org.pl/2002a/srodki/srodki.html> [dostęp: 21.02.2024].
58. Ludwiński M., *Sekrety komunikacji proksemicznej*, <http://kadry.nf.pl/Artykul/7843/Sekrety-komunikacji-proksemicznej/komunikacja-komunikacja-niewerbalna-komunikacja-verbalna-proksemika/> [dostęp: 02.01.2024].
59. *Lutownica* [w:] *Wikipedia*, <https://pl.wikipedia.org/wiki/Lutownica> [dostęp: 23.05.2024].
60. Łukowska K., *Środki dydaktyczne źródłem inspiracji twórczych działań* [w:] *Profesor. Serwis Edukacyjny*, https://www.profesor.pl/mat/n11/n11_k_lukowska_040607_1.php [dostęp: 21.05.2024].
61. *Maszyny dydaktyczne* [w:] *Interia Encyklopedia*, http://encyklopedia.interia.pl/urzadzenia-techniczne/news-maszyny-dydaktyczne,nId,1975467#utm_source=paste&utm_medium=paste&utm_campaign=chrome [dostęp: 21.05.2024].
62. *Materiały pomocnicze* [w:] *Laboratoria Przyszłości*, <https://www.gov.pl/web/laboratoria/materiały-pomocnicze> [dostęp: 21.05.2024].
63. McHugh Schuste P., *Komunikat dla pielęgniarstwa: Jak zapobiegać szkodliwym zdarzeniom i promować bezpieczeństwo pacjentów*, USA, FA Davis Company, 2010, [za:] *Interpersonal communication* [w:] *Wikipedia*, https://en.wikipedia.org/wiki/Interpersonal_communication#cite_note-69 [dostęp: 21.05.2024].
64. Mikulski K., *Nauczyciel cyfrowej przestrzeni w kontekście proksemiki*, Toruń, Wydawnictwo Adam Marszałek, 2017.
65. Mikulski K., *Proksemika cyfrowej szkoły*, Toruń, Wydawnictwo Adam Marszałek, 2014.
66. Mikulski K., Królikowski T., *Tablica interaktywna w edukacji w kontekście proksemiki*, Bydgoszcz, Wydawnictwo Uczelniane Wyższej Szkoły Gospodarki w Bydgoszczy, 2023.
67. Mołęda-Zdziech M., *Komunikowanie w perspektywie ekonomicznej i społecznej*, Warszawa, Oficyna Wydawnicza Szkoły Głównej Handlowej, 2001.
68. Mróz M., *Jak powstał druk 3D? Krótka historia technologii addytywnych*, <https://botland.com.pl/blog/jak-powstal-druk-3d-krotka-historia-technologii-addytywnych/> [dostęp: 21.05.2024].
69. Mubin O., Stevens C.J., Shahid S., Al Mahmud A., Dong J.J., *A Review of the Applicability of Robots in Education*, „Technology for Education and Learning”, 2013, nr 1, https://www.researchgate.net/publication/251237835_A_review_of_the_applicability_of_robots_in_education [dostęp: 21.05.2024].
70. *Nauczanie programowane*, https://pl.wikipedia.org/wiki/Nauczanie_programowane [dostęp: 5.03.2024].

-
71. *Nauka, technologia, inżynieria i matematyka: edukacja na rzecz globalnego przywództwa*, <https://www.ed.gov/stem> [dostęp: 21.05.2024].
 72. *Nauka, technologia, inżynieria i nauczyciel matematyki – współpraca edukacyjna* <http://k12s.phast.umass.edu/~stemtec/> [dostęp: 21.05.2024].
 73. *O programie* [w:] *Laboratoria Przyszłości*, <https://www.gov.pl/web/laboratoria/o-programie2> [dostęp: 21.05.2024].
 74. Okoń W., *Nowy słownik pedagogiczny*, Warszawa, Wydawnictwo Akademickie „Żak”, 2007.
 75. Orkan-Łęcka A., *Proksemika* [w:] *Słownik Terminów Encyklopedycznych*, <https://oz-kultura.pl/wpis/1712/3> [dostęp: 02.01.2024].
 76. Plebańska M., *STEAM w kształceniu dzieci i młodzieży*, „Informatyka w Edukacji”, 2023, XIX, <https://iwe.mat.umk.pl/materials/art2023/22.pdf> [dostęp: 21.05.2024].
 77. Plebańska M., *STEAMowe lekcje, X Konferencja „Lepsza Edukacja”*, Centrum Badań i Rozwoju Nowoczesnych Technologii w Grzymysławicach, 1.02.2019, <https://lepszaedukacja.pl/> [dostęp: 21.05.2024].
 78. *Podział dychotomiczny* [w:] *Słownik języka polskiego*, <https://sjp.pwn.pl/sjp/podzial-dychotomiczny;2503043.html> [dostęp: 21.05.2024].
 79. *Polska firma stworzyła... drewniane narzędzie do nauki programowania!* [w:] *2B Style. Magazyn Lifestylowy*, <https://2bstyle.pl/2017/08/polska-firma-stworzy-la-drewniane-narzedzie-do-nauki-programowania/> [dostęp: 21.05.2024].
 80. *Program Ogarnij Inżynierię* [w:] *Ogarnij Inżynierię*, <https://www.katalystengineering.org/> [dostęp: 21.05.2024].
 81. *Programowane nauczanie* [w:] *Interia Encyklopedia*, http://encyklopedia.interia.pl/nauki-spoeczne-humanistyka/news-programowane-nauczanie,nId,1986243#utm_source=paste&utm_medium=paste&utm_campaign=chrome [dostęp: 21.05.2024].
 82. *Proksemika*, <http://konektia.pl/artykuly/433-proksemika> [dostęp: 02.01.2024].
 83. *Proksemika*, <http://marketingart.webpark.pl/htm/am/komunikacja/proksemika.htm> [dostęp: 21.05.2024].
 84. *Proksemika* [w:] *Body UnderControl*, <https://bodyundercontrol.wordpress.com/tag/proksemika-2/> [dostęp: 02.01.2024].
 85. *Proksemika* [w:] *Wikipedia*, <http://pl.wikipedia.org/wiki/Proksemika> [dostęp: 02.01.2024].
 86. *Proksemika – czym jest?* [w:] *Praca.pl* https://www.praca.pl/poradniki/rynek-pracy/proksemika-czym-jest-jaki-ma-wplyw-na-kontakty-miedzylyudzkie-w-pracy_pr-7689.html [dostęp: 21.05.2024].
 87. *Proxemics* [w:] *Dictionary.com*, <https://www.dictionary.com/browse/Proxemics> [dostęp: 02.01.2024].
 88. *Proxemics* [w:] *Wikipedia*, <https://en.wikipedia.org/wiki/Proxemics> [dostęp: 02.01.2024].
 89. *Przestrzeń* [w:] *Wikipedia*, <http://pl.wikipedia.org/wiki/Przestrze%C5%84> [dostęp: 21.05.2024].

90. *Przestrzeń geograficzna* [w:] *Wikipedia*, http://pl.wikipedia.org/wiki/Przestrze%C5%84_geograficzna [dostęp: 21.05.2024].
91. *Remarks by the President at White House Science Fair* [w:] *The White House Office of the Press Secretary*, <https://obamawhitehouse.archives.gov/the-press-office/2015/03/23/remarks-president-white-house-science-fair> [dostęp: 21.05.2024].
92. *RepRap*, <https://reprap.org/wiki/RepRap> [dostęp: 23.05.2024].
93. *Różnorodność, równość, integracja i dostępność (DEIA) w STEM: 2023*, <https://www.stemconnector.com/download-resource/diversity-equity-inclusion-and-accessibility-in-stem-2023/> [dostęp: 21.05.2024].
94. Skrzypek D., *Znaczenie nauczycieli w edukacji STEAM*, <https://www.robocamp.pl/pl/znaczenie-nauczycieli-w-edukacji-steam/#references> [dostęp: 11.01.2019].
95. Skwarek B., *Komputer w pracy z dzieckiem*, <https://sp15.tarnow.pl/index.php/wydarzenia/19-komputer-w-pracy-z-dzieckiem-mgr-barbara-skwarek> [dostęp: 21.05.2024].
96. *Słownik języka polskiego*, <https://sjp.pwn.pl/> [dostęp: 23.05.2024].
97. *Stacja lutownicza* [w:] *Wikipedia*, https://pl.wikipedia.org/wiki/Stacja_lutownicza [dostęp: 23.05.2024].
98. *Stacje lutownicze* [w:] *EduKids*, <https://edukids.pl/19-stacje-lutownicze> [dostęp: 23.05.2024].
99. *State of Design & Make* [w:] *Autodesk*, <https://www.autodesk.com/design-make/research/state-of-design-and-make> [dostęp: 23.05.2024].
100. *STEM* [w:] *Wikipedia*, <https://pl.wikipedia.org/wiki/STEM> [dostęp: 9.03.2025].
101. *STEMconnector*, <https://www.stemconnector.com/> [dostęp: 21.05.2024].
102. *STEMconnector Resources*, <https://www.stemconnector.com/publications/current-research/> [dostęp: 21.05.2024].
103. Symotiuk S., Lejman J., *Kontury i konfiguracje przestrzeni mikrosocjologicznej*, „Principia” 1991, t. II, s. 43-55.
104. *Synchronous serial communication* [w:] *Wikipedia*, https://en.wikipedia.org/wiki/Synchronous_serial_communication [dostęp: 21.05.2024].
105. Szejnberg A., *Środowisko proksemiczne komunikacji edukacyjnej*, Opole, Wydawnictwo Uniwersytetu Opolskiego, 2007.
106. Szwed Cz., *Znaczenie gestów w negocjacjach*, Bielsko-Biała Wyższa Szkoła Informatyki i Zarządzania, 2002.
107. *Świadomość Polaków w rzeczywistości cyfrowej – szanse i bariery*. Raport z badania opinii wraz z komentarzem, SW Research, <https://swresearch.pl/raporty/swiadomosc-polakow-w-rzeczywistosci-cyfrowej-bariery-i-szanse-raport-z-badania-bez-komentarzy> [dostęp: 21.05.2024].
108. *Teoretyczne podstawy kształcenia* [w:] *Studocu*, <https://www.studocu.com/pl/document/universytet-opolski/teoretyczne-podstawy-pedagogiki-przedszkolnej/dydaktyka-dla-studentow/83536041> [dostęp: 21.05.2024].

-
109. Tkacz T., *Formalne i prywatne funkcje przestrzeni edukacyjnej*. „Nierówności Społeczne a Wzrost Gospodarczy. Uwarunkowania Instytucjonalne” 2008, nr 12.
 110. Tokarczyk R., *Proksemika prawnicza. Propozycja nowej dyscypliny naukowej*, <http://rtokarcz.nazwa.pl/proksem/proks7.htm> [dostęp: 02.01.2024].
 111. Turney D., *History of 3D printing: It's older than you think*, <https://redshift.autodesk.com/articles/history-of-3d-printing> [dostęp: 21.05.2024].
 112. Uchwała nr 63 Rady Ministrów z dnia 29 marca 2022 r. w sprawie rządowego programu rozwijania szkolnej infrastruktury oraz umiejętności podstawowych i przekrojowych dzieci i młodzieży – „Laboratoria przyszłości” (Dz.U. 2022 poz. 771).
 113. *Virtual reality*, <https://gsm24.pl/546-vr-virtual-reality> [dostęp: 23.05.2024].
 114. Wallis A., *Socjologia przestrzeni*, Warszawa, Niezależna Oficyna Wydawnicza NOWA, 1990
 115. Wallis A., *Wstęp* [w:] E.T. Hall, *Ukryty wymiar*, Warszawa, Muza, 2001.
 116. Wichowska M., *Nauczanie programowane i problemowe w aspekcie procesu nauczania wielostronnego*, <http://polanki.republika.pl/art3.html> [dostęp: 5.03.2024].
 117. *Wirtualna rzeczywistość w nauce* [w:] Nowa Era, <https://www.nowaera.pl/wirtualna-rzeczywistosc-w-nauce> [dostęp: 23.05.2024].
 118. Wiśniewski M., *Proksemika – co to jest? Definicja i przykłady*, <https://humint.pl/proksemika-co-to-jest-definicja-i-przyklady/> [dostęp: 21.05.2024].
 119. *Wymagania programu* [w:] *Laboratoria Przyszłości*, <https://www.gov.pl/web/laboratoria/wymagania-programu> [dostęp: 21.05.2024].
 120. *YOU Belong in STEM* [w:] U.S. Department of Education, <https://www.ed.gov/stem> [dostęp: 21.05.2024].
 121. *Zalecenie Parlamentu Europejskiego i Rady Unii Europejskiej z dnia 18 grudnia 2006 w sprawie kompetencji kluczowych w procesie uczenia się przez całe Życie. Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej (2006/962/WE)*, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32006H0962> [dostęp: 21.05.2024].
 122. *Załącznik „Kompetencje kluczowe w procesie uczenia się przez całe życie Europejskie ramy odniesienia”* [w:] *Zalecenia Rady z dnia 22 maja 2018 r. w sprawie kompetencji kluczowych w procesie uczenia się przez całe życie*, (Tekst mający znaczenie dla EOG), Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej (2018/C 189/01), [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/pl/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604\(01\)&from=POL](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/pl/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604(01)&from=POL) [dostęp: 21.05.2024].
 123. Zarzecki L., *Wybrane problemy dydaktyki ogólnej*, Jelenia Góra, Wydawca Kolegium Karkonoskie w Jeleniej Górze, 2008, https://www.dbc.wroc.pl/Content/2510/Wybrane_problemy_dydaktyki_ogolnej.pdf [dostęp: 21.05.2024].
 124. Zgorzelski A., *Fantastyka. Utopia. Science fiction*, Warszawa, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, 1980.
 125. *Znaczenie nauczycieli w edukacji STEAM*, <https://www.robocamp.pl/pl/znaczenie-nauczycieli-w-edukacji-steam/#referenc-es> [dostęp: 21.05.2024].

