

Program Erasmus+ Współpraca partnerska w edukacji szkolnej
"Dywersyfikacja ekosystemu STEM"
No 2024-1-LV01-KA220-SCH-000250755

Strategia rozwoju szkolnego ekosystemu STEM

Szkoła Podstawowa nr 3 im. Henryka Brodatego w Złotoryi

2025 - 2030



Dofinansowane przez
Unię Europejską



Dofinansowane przez Unię Europejską. Poglądy i opinie wyrażone są jednak wyłącznie poglądami autora (autorów) i niekoniecznie odzwierciedlają poglądy Unii Europejskiej lub Europejskiej Agencji Wykonawczej ds. Ani Unia Europejska, ani EACEA nie ponoszą za nie odpowiedzialności.

1. Nadrzędne cele, wizja rozwoju i kierunek strategiczny instytucji edukacyjnej.

Informacje ogólne

1.1. Podsumowanie instytucji edukacyjnej

Jesteśmy publiczną szkołą podstawową, która uczy, wychowuje uczniów i zapewnia im opiekę. Stwarzamy dzieciom warunki niezbędne do rozwoju, przygotowując do wypełniania obowiązków społecznych i obywatelskich w oparciu o zasady solidarności, tolerancji, demokracji, sprawiedliwości i wolności. Zapewniamy uczniom warunki do wszechstronnego rozwoju osobowości i kreatywnej postawy w odkrywaniu wiedzy o współczesnym świecie. Dbamy o dobrą atmosferę w klasie i w szkole. Aktywnie pracujemy nad podniesieniem jakości pracy szkoły. Aby sprostać oczekiwaniom naszych uczniów oferujemy szeroką gamę kół przedmiotowych i zainteresowań. W celu stymulowania ich rozwoju intelektualnego i budowania motywacji, koncentrujemy się w naszej pracy na nauce interdyscyplinarnej - w formie multidyscyplinarnych projektów, zawodów, gier na świeżym powietrzu, wycieczek edukacyjnych.

W szkole uczy się 740 dzieci w wieku 5-15 lat - w oddziałach przedszkolnych, w edukacji wczesnoszkolnej, w klasach 4-8. Grupa około 45 uczniów posiada specyficzne potrzeby edukacyjne, takie jak dysleksja, dysortografia, ADHD, Zespół Aspergera czy spektrum autyzmu i wymaga dostosowania metod nauczania do ich indywidualnej sytuacji. Niektórzy uczniowie pochodzą z rodzin o średnim i niższym statusie społecznym i ekonomicznym, co daje im mniej możliwości w życiu w porównaniu z innymi. Fakt ten naraża ich na ryzyko wykluczenia społecznego. Stawia to przed nimi bariery społeczne, które znacznie ograniczają przyszłe możliwości studiowania lub podróżowania, ponieważ ich rodziny nie mogą ich wesprzeć finansowo. Od czasu wybuchu wojny w Ukrainie w naszej szkole uczą się także dzieci, które doświadczyły traumy, opuściły swoją ojczyznę i rodzinny dom. Dlatego też kładziemy nacisk na wyrównanie szans i podnoszenie świadomości uczniów w zakresie tolerancji i otwartości.

Kadra pedagogiczna obejmuje 66 wykwalifikowanych nauczycieli, w tym pedagogów, psychologa, logopedę i terapeutów pedagogicznych. Nauczyciele prowadzą pracę dydaktyczną, wychowawczą i opiekuńczą, są odpowiedzialni za jakość i wyniki tej pracy, a także za bezpieczeństwo powierzonych im opiece uczniów.

Szkoła pracuje w oparciu o ramowe plany nauczania przygotowane przez organ zwierzchni - Ministerstwo Edukacji. Program nauczania obejmuje matematykę, chemię, biologię, fizykę, geografę, informatykę, język polski, język angielski i język niemiecki, historię, wiedzę o społeczeństwie, muzykę, plastykę, religię, wychowanie fizyczne. Mamy również szeroką ofertę zajęć pozalekcyjnych, aby sprostać oczekiwaniom naszych uczniów. Aby stymulować rozwój intelektualny uczniów i budować motywację, koncentrujemy się w naszej pracy na interdyscyplinarnym uczeniu się - w formie różnych multidyscyplinarnych projektów szkolnych, gier na świeżym powietrzu, licznych wewnętrznych i zewnętrznych konkursów przedmiotowych i zawodów sportowych, wycieczek edukacyjnych itp. Udział w międzynarodowych projektach ma na celu nie tylko poprawę umiejętności komunikacyjnych uczniów, ale także rozwijanie ich świadomości wielokulturowej. Problem walki z dyskryminacją jest w Polsce bardzo ważny i należy dążyć do tego, aby młodzi ludzie w naszym kraju byli dobrze poinformowani, a co za tym idzie, w pełni świadomi korzyści płynących z życia w tolerancji i pokoju.

1.2. Wizja szkoły, cele związane z STEM

Mottem przewodnim działań w naszej Szkole jest: „Każdy uczeń może odnieść sukces, na miarę swoich możliwości.” Celem naszej pracy i pomocy jest wspieranie uczniów w odkrywaniu pełni ich potencjału poprzez stworzenie w szkole warunków odpowiednich do rozwoju. Innymi formami wspierania uczniów naszej szkoły są np.: koła zainteresowań, organizacja konkursów szkolnych i angażowanie do udziału w konkursach pozaszkolnych, zachęcanie do udziału w projektach i wycieczkach edukacyjnych, imprezach szkolnych i pozaszkolnych.

Każdego roku w naszej szkole powstaje klasa z dodatkową godziną matematyki i informatyki w tygodniu, która realizuje rozszerzony program nauczania z elementami programowania i kodowania. Nasi uczniowie są dobrze zaznajomieni z technologiami informacyjno-komunikacyjnymi, w szkole znajdują się dwie w pełni wyposażone pracownie komputerowe. W klasach 1-3 (uczniowie w wieku 7-9 lat) prowadzony jest innowacyjny kurs kodowania robotów dla młodych uczniów. Oprócz tego współpracujemy z zewnętrzną fundacją edukacyjną, która organizuje Klub Młodego Inżyniera - warsztaty z kodowania robotów, podstaw programowania, elektroniki, inżynierii. W klasach 4-8 (uczniowie w wieku 10-15 lat) informatyka jest nauczana jako przedmiot. Technologia informatyczna jest jednak również integralną częścią nauczania pozostałych przedmiotów. Współpracujemy również ze szkołami wyższymi w ramach Dolnośląskiego Festiwalu Nauki - nasi uczniowie uczestniczą w wykładach i laboratoriach z przedmiotów ścisłych, fizyki, astronomii, matematyki i biologii. W latach 2017-2019 uczestniczyliśmy w projekcie KA229 4 krajów (Niemcy, Włochy, Anglia i Polska) o nazwie EUROPLAY - opartym na ponownym przemyśleń naszych placów zabaw jako środowiska uczenia się i zapewnieniu uczniom mocy STEM, z następującymi głównymi celami realizacji uczenia się przez całe życie i mobilności, poprawy jakości i efektywności kształcenia ogólnego oraz wspierania innowacji i kreatywności, w tym przedsiębiorczego myślenia, na wszystkich poziomach kształcenia ogólnego i zawodowego. Wiele sal lekcyjnych jest wyposażonych w tablice elektroniczne, komputery i tablety. Wkładamy również wiele wysiłku, aby być szkołą świadomą energetycznie i zmniejszyć nasz ślad węglowy w środowisku. Uczestniczymy w wielu konkursach i projektach, których głównym priorytetem jest edukacja STEM. Nasza szkoła wzięła udział w inicjatywie "Laboratoria Przyszłości" Ministerstwa Edukacji i Nauki oraz GovTech mającej na celu wsparcie szkół podstawowych w zakupie sprzętu do laboratoriów przedmiotów STEAM (nauka, technologia, inżynieria, sztuka i matematyka). W ramach tej inicjatywy szkoły wyposażono dwie specjalne klasy jako laboratoria naukowe i wiele pomocy dydaktycznych, np. drukarkę 3D z akcesoriami, gogle VR, mikroskopy itp. Organizujemy wiele wycieczek edukacyjnych: - Nadleśnictwo Śnieżka - Leśny Bank Genów w Kostrzycy - Sudecka Zagroda Edukacyjna - Centrum Edukacji Ekologicznej w Myśliborzu.

Wizja szkoły, która stawia na edukację STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics), opiera się na przekonaniu, że rozwój kompetencji w tych obszarach jest kluczowy dla przygotowania uczniów do wyzwań współczesnego świata, w tym zmieniającego się rynku pracy oraz dynamicznych technologii. Celem naszej szkoły jest nie tylko przekazanie wiedzy, ale także rozwój umiejętności rozwiązywania problemów, krytycznego myślenia, kreatywności i współpracy, które są fundamentalne w kontekście STEM.

Dlatego dążymy do wizji szkoły, w której edukacja STEM jest priorytetem:

- Edukacja interdyscyplinarna: Szkoła łączy wiedzę z różnych dziedzin – matematyki, nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii – zachęcając uczniów do rozwiązywania problemów w sposób holistyczny, poprzez projekty i wyzwania, które integrują te dziedziny.
- Zorientowanie na praktyczne umiejętności: Szkoła kładzie nacisk na naukę przez doświadczenie, wprowadzając uczniów do projektów badawczo-rozwojowych, eksperymentów i wykorzystania technologii w praktyce, np. w formie laboratoriów, warsztatów i zajęć projektowych.
- Promowanie kreatywności i innowacyjności: Daje uczniom narzędzia do samodzielnego odkrywania, tworzenia i testowania nowych pomysłów, zachęcając do eksperymentowania i poszukiwania nowych rozwiązań w nauce, technologii, inżynierii i matematyce.
- Współpraca z przemysłem i uczelniami wyższymi: Współpraca z sektorem biznesowym, instytucjami badawczymi i uczelniami wyższymi w celu zapewnienia praktycznych doświadczeń i dostępu do nowych technologii oraz ścisłego powiązania edukacji STEM z rzeczywistymi potrzebami rynku pracy.
- Równość i dostępność: Promowanie edukacji STEM dla wszystkich uczniów, niezależnie od płci, pochodzenia czy sytuacji społecznej, poprzez wspieranie różnorodnych grup w dążeniu do osiągnięcia sukcesów w tych dziedzinach, szczególnie poprzez inicjatywy skierowane do dziewcząt i innych grup niedostatecznie reprezentowanych w STEM.

Cele związane z edukacją STEM

1. Rozwój umiejętności analitycznych i rozwiązywania problemów
 - Cel: Kształtowanie umiejętności rozwiązywania skomplikowanych problemów, analizowania danych i wyciągania wniosków, które są kluczowe w naukach ścisłych, technologii i inżynierii.
 - Działania: Wprowadzenie nauczania opartego na projektach, zadań interdyscyplinarnych oraz analizie danych w kontekście rzeczywistych problemów.
2. Wzrost kompetencji cyfrowych
 - Cel: Przygotowanie uczniów do pracy z nowoczesnymi technologiami i narzędziami cyfrowymi, w tym programowania, robotyki, sztucznej inteligencji i analizy danych.
 - Działania: Zajęcia z zakresu programowania, tworzenia aplikacji, projektowania gier, a także wprowadzenie do nowych technologii, takich jak sztuczna inteligencja czy Internet rzeczy (IoT).
3. Przygotowanie do pracy w zawodach przyszłości
 - Cel: Przygotowanie uczniów do pracy w zawodach, które są związane z rozwojem technologii, takich jak inżynierowie, analitycy danych, programiści czy specjaliści w dziedzinie biotechnologii.
 - Działania: Umożliwienie uczniom zdobywania doświadczeń zawodowych i praktyk w firmach technologicznych, współpraca z firmami technologicznymi i naukowymi.
4. Rozwój umiejętności pracy zespołowej i komunikacji
 - Cel: Kształcenie zdolności do pracy zespołowej, komunikacji, współpracy i dzielenia się wiedzą w ramach złożonych projektów interdyscyplinarnych.
 - Działania: Projekty grupowe, praca w zespole nad rozwiązaniami technicznymi i naukowymi, przygotowanie do prezentacji wyników prac.
5. Stymulowanie kreatywności i innowacyjności
 - Cel: Rozwijanie w uczniach zdolności do myślenia kreatywnego i innowacyjnego, zdolności do tworzenia nowych pomysłów i podejmowania ryzyka w realizacji projektów.
 - Działania: Stworzenie przestrzeni do eksperymentowania, wprowadzanie wyzwań i konkursów naukowych, wspieranie inicjatyw uczniowskich.
6. Równość i dostępność w STEM
 - Cel: Zapewnienie równego dostępu do edukacji STEM dla wszystkich uczniów, ze szczególnym uwzględnieniem dziewcząt, które często są niedostatecznie reprezentowane w tych dziedzinach.
 - Działania: Inicjatywy promujące STEM wśród dziewcząt, organizowanie warsztatów, konkursów i szkoleń, które zachęcają do nauki przedmiotów technicznych i matematycznych.
7. Integracja STEM z innymi dziedzinami edukacyjnymi
 - Cel: Stworzenie edukacji opartej na łączeniu różnych dziedzin nauki, np. matematyki z literaturą, naukami przyrodniczymi z filozofią, w celu budowania szerszej perspektywy na rozwiązywanie problemów.
 - Działania: Interdyscyplinarne podejście do nauczania, organizowanie projektów, które łączą STEM z humanistyką, naukami społecznymi, sztuką i innymi dziedzinami.

Podsumowanie

Wizja szkoły opartej na STEM to szkoła, która przygotowuje uczniów do wyzwań przyszłości, rozwijając ich kompetencje w naukach ścisłych, technologii, inżynierii i matematyce. Cele tej szkoły obejmują rozwój praktycznych umiejętności, kreatywności, współpracy i gotowości do pracy w zawodach przyszłości, z uwzględnieniem równości i dostępności dla wszystkich uczniów.

1.3. Krajowe i lokalne dokumenty planistyczne dotyczące edukacji STEM i transformacji cyfrowej

W Polsce dokumenty planistyczne dotyczące edukacji STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) oraz transformacji cyfrowej są tworzone na różnych szczeblach administracyjnych, zarówno krajowym, jak i lokalnym. Dokumenty te wyznaczają cele, strategie i działania mające na celu poprawę jakości edukacji oraz wdrożenie nowoczesnych technologii w systemie edukacyjnym. Oto przegląd kluczowych dokumentów:

Dokumenty Krajowe

1. Krajowa Strategia Rozwoju Edukacji 2020-2030

To dokument wytyczający cele i priorytety polityki edukacyjnej w Polsce. Zawiera zapisy dotyczące rozwoju edukacji STEM, w tym promowanie przedmiotów ścisłych, rozwój kompetencji cyfrowych uczniów i nauczycieli oraz wspieranie kształcenia ustawicznego.

2. Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju (SOR) do 2020 roku z perspektywą do 2030 roku

SOR uwzględnia rozwój nowoczesnych technologii, w tym cyfryzację w edukacji, jako element strategii rozwoju gospodarczego Polski. Celem jest m.in. zwiększenie liczby osób wykształconych w dziedzinach STEM.

3. Program Operacyjny Wiedza Edukacja Rozwój (POWER)

Program realizuje cele związane z rozwojem kompetencji cyfrowych, w tym poprzez projekty mające na celu wzrost liczby osób uczących się STEM. W ramach POWER realizowane są liczne projekty związane z innowacjami w edukacji i cyfryzacją szkół.

4. Strategia Rozwoju Kompetencji Cyfrowych w Polsce (2017)

Dokument ten określa politykę rozwoju kompetencji cyfrowych w Polsce, w tym w edukacji, oraz wdrażanie technologii w szkołach i uczelniach. W kontekście STEM strategia ta ma na celu wyposażenie nauczycieli i uczniów w umiejętności niezbędne do pracy w środowisku cyfrowym.

5. Narodowy Program Rozwoju Czytelnictwa (2016)

Choć głównie koncentruje się na rozwijaniu umiejętności czytelnich, w ramach tego programu realizowane są również projekty związane z integracją nowych technologii i wsparciem cyfrowym, które mogą być stosowane w edukacji STEM.

6. Polska Cyfrowa 2020 (Program Rozwoju Cyfryzacji)

Program ten ma na celu wprowadzenie cyfryzacji do różnych sektorów, w tym edukacji. W ramach tego programu realizowane są projekty mające na celu wspieranie nauczycieli w zakresie kompetencji cyfrowych oraz wdrażanie innowacyjnych rozwiązań w szkołach.

Dokumenty Lokalnych Planów Edukacyjnych

Na poziomie lokalnym, w samorządach wojewódzkich, powiatowych i gminnych, również opracowywane są strategie i plany działania, które uwzględniają elementy edukacji STEM i transformacji cyfrowej. Przykłady dokumentów to:

1. Lokalne strategie rozwoju edukacji

Wiele gmin i powiatów w Polsce opracowuje własne dokumenty strategii edukacyjnych, w których uwzględnia się rozwój kompetencji STEM oraz cyfryzację szkół, tworząc plany modernizacji infrastruktury IT oraz wdrażania nowych technologii do nauki.

2. Plany rozwoju technologii w edukacji na poziomie szkół i placówek edukacyjnych

Każda szkoła lub sieć szkół, w zależności od zapotrzebowania, może opracować plan wdrożenia technologii cyfrowych, który obejmuje zakupy sprzętu, szkolenia dla nauczycieli oraz integrację nowych technologii w procesie dydaktycznym.

3. Projekty lokalne w ramach funduszy unijnych (np. Regionalne Programy Operacyjne)

Na poziomie samorządów realizowane są liczne projekty unijne, które mają na celu rozwój edukacji STEM, jak i integrację nowych technologii w procesie nauczania. Często są to inicjatywy wspierające szkoły w nauce programowania, robotyki czy inżynierii.

Dokumenty krajowe i lokalne dotyczące edukacji STEM oraz transformacji cyfrowej w Polsce skupiają się na rozwoju kompetencji cyfrowych wśród uczniów i nauczycieli, wprowadzaniu innowacyjnych metod nauczania oraz zwiększaniu dostępności technologii w szkołach. Realizacja tych celów wymaga współpracy między rządem, samorządami, szkołami oraz organizacjami pozarządowymi, aby zapewnić kompleksowe wsparcie dla edukacji w obliczu wyzwań cyfryzacji.

2. Analiza obecnej sytuacji

2.1. Proces uczenia się, jego wyniki w dziedzinie STEM

Proces uczenia się w dziedzinie STEM w Polsce, podobnie jak w innych krajach, jest kluczowym obszarem, który ma na celu przygotowanie młodych ludzi do wyzwań technologicznych, naukowych i zawodowych w przyszłości. Równocześnie, ważnym zagadnieniem jest analizowanie wyników nauczania w kontekście płci, ponieważ w obszarze STEM istnieją pewne nierówności między dziewczętami a chłopcami.

Proces uczenia się w dziedzinie STEM

Edukacja STEM w Polsce koncentruje się na rozwijaniu umiejętności analitycznych, logicznego myślenia, rozwiązywania problemów oraz kreatywności, które są fundamentem nauk ścisłych, technologii, inżynierii i matematyki. Współczesne metody nauczania w obszarze STEM zakładają:

- **Edukację projektową:** Uczniowie angażują się w projekty praktyczne, które wymagają zastosowania wiedzy z różnych dziedzin STEM.
- **Interdyscyplinarne podejście:** Łączenie nauk przyrodniczych, matematyki i technologii w rozwiązywaniu problemów w rzeczywistych sytuacjach.
- **Kreatywność i innowacyjność:** Skupienie na kreatywnym rozwiązywaniu problemów oraz rozwoju umiejętności niezbędnych do pracy w zespole i projektowania nowych rozwiązań.
- **Praca z technologiami:** Użycie technologii cyfrowych, takich jak programowanie, robotyka, sztuczna inteligencja, aby umożliwić uczniom naukę poprzez doświadczenie i eksperymenty.

Wybór zaawansowanych przedmiotów STEM i podział dziewczęta/chłopcy

Wybór przedmiotów STEM w polskich szkołach średnich (liceum, technikum) ma istotny wpływ na późniejsze kariery uczniów w tych dziedzinach. Zwykle przedmioty takie jak matematyka, fizyka, chemia czy informatyka są uznawane za „przedmioty zaawansowane”, które wymagają od uczniów wysokich umiejętności analitycznych i logicznych.

Podział według płci:

- **Chłopcy** częściej wybierają przedmioty związane z inżynierią, technologią i naukami ścisłymi, takie jak matematyka, fizyka, informatyka, a także specjalistyczne przedmioty inżynieryjne.
- **Dziewczęta** wciąż są słabiej reprezentowane w niektórych dziedzinach STEM, zwłaszcza w przedmiotach związanych z inżynierią, informatyką oraz przedmiotach technicznych. Niemniej jednak, obserwuje się coraz większą liczbę dziewcząt wybierających przedmioty związane z biotechnologią, chemią czy matematyką.

Procentowy udział dziewcząt i chłopców w przedmiotach STEM:

- **Matematyka** – Wybierana przez około 40-50% dziewcząt w szkołach średnich. Matematyka jest jednym z przedmiotów, w którym proporcje między płciami są stosunkowo wyrównane, choć nadal wśród laureatów olimpiad matematycznych przeważają chłopcy.
- **Fizyka** – W fizyce, tradycyjnie przedmiocie związanym z technologią i inżynierią, udział dziewcząt jest znacznie mniejszy, wynoszący około 20-30%.
- **Informatyka** – Dziewczęta stanowią tylko około 20-25% uczniów wybierających informatykę w szkołach średnich, mimo rosnącego zainteresowania dziewcząt tym przedmiotem, szczególnie w kontekście nowych technologii.

- **Chemia, biotechnologia** – W tych dziedzinach udział dziewcząt jest wyższy niż w innych przedmiotach STEM, ponieważ te obszary są postrzegane jako bardziej "przyjazne" dla kobiet. W przypadku chemii czy biotechnologii dziewczęta stanowią nawet 60-70% uczniów.

Wyniki egzaminów STEM (dziewczęta vs. chłopcy)

Wyniki egzaminów maturalnych i olimpiad przedmiotowych w Polsce ukazują różnice w wynikach między dziewczętami a chłopcami w dziedzinie STEM.

Matura:

- **Matematyka:** Chłopcy osiągają lepsze wyniki w matematyce niż dziewczęta, mimo że dziewczęta stanowią większą część populacji zdających maturę z matematyki. Chłopcy uzyskują wyższe średnie wyniki i częściej zdobywają najwyższe wyniki w matematycznych olimpiadach.
- **Fizyka:** Chłopcy dominują w wynikach matury z fizyki, co może wynikać z faktu, że przedmiot ten jest częściej wybierany przez mężczyzn.
- **Informatyka:** W informatyce, podobnie jak w matematyce, chłopcy osiągają wyższe wyniki maturalne, co może być efektem wyższego zainteresowania tym przedmiotem u chłopców.
- **Chemia:** Wyniki matury z chemii są bardziej wyrównane między płciami, z lekką przewagą dziewcząt, które częściej osiągają lepsze wyniki.

Olimpiady i konkursy przedmiotowe:

- **Olimpiada matematyczna:** Tradycyjnie w olimpiadach matematycznych dominują chłopcy, którzy częściej zdobywają najwyższe miejsca i reprezentują Polskę na międzynarodowych zawodach.
- **Olimpiada fizyczna:** Podobnie jak w matematyce, chłopcy przeważają w tej dziedzinie, a ich wyniki są lepsze niż dziewcząt.

4. Porównanie z wynikami krajowymi

W skali kraju różnice w wynikach dziewcząt i chłopców w przedmiotach STEM są dobrze udokumentowane. Zgodnie z danymi Centralnej Komisji Egzaminacyjnej oraz badaniami międzynarodowymi, w Polsce:

- **Chłopcy** mają wyższe średnie wyniki z przedmiotów takich jak matematyka, fizyka i informatyka.
- **Dziewczęta** dominują w przedmiotach takich jak chemia, biologia i nieco częściej osiągają lepsze wyniki w niektórych szkołach średnich, szczególnie w szkołach o profilu przyrodniczym.

Analiza wyników osiąganych przez naszych uczniów z przedmiotów STEM, z uwzględnieniem podziału na płeć, w klasyfikacji rocznej 2023/24 pokrywa się ze statystykami krajowymi i przedstawia się następująco:

Wszystkie przedmioty													
klasy													
	6A	6B	6C	6D	kl. 6	7A	7B	7C	kl. 7	8A	8B	kl. 8	Szkoła
I. uczniów	21	19	23	22	85	26	26	24	76	26	26	52	213
I. dziewcząt	13	10	14	8	45	13	13	14	40	18	14	32	117
I. chłopców	8	9	9	14	40	13	13	10	36	8	12	20	96
średnia DZ	4,09	4,18	4,59	4,25	4,28	4,08	4,18	4,04	4,10	3,77	4,73	4,25	4,21
średnia CH	4,23	4,28	4,55	4,37	4,36	4	4,18	4,22	4,13	4,25	4,31	4,28	4,26
średnia klasy	4,16	4,23	4,57	4,31	4,32	4,04	4,18	4,13	4,12	4,01	4,52	4,27	4,23
Przedmioty przyrodnicze													
matematyka, informatyka, technika, biologia, geografia) - klasa													
(matematyka, informatyka, fizyka, chemia, biologia, geografia) - klasy 7 i 8													
klasy													
	6A	6B	6C	6D	kl. 6	7A	7B	7C	kl. 7	8A	8B	kl. 8	Szkoła
średnia DZ	4,09	4	4,1	4,17	4,09	3,88	3,81	3,62	3,77	3,58	4,54	4,06	3,97
średnia CH	4,07	4,12	4,94	4,29	4,36	3,86	3,93	3,58	3,79	4,12	4,12	4,12	4,09
średnia klasy	4,08	4,06	4,52	4,23	4,22	3,87	3,87	3,6	3,78	3,85	4,33	4,09	4,03

Wyzwania i rekomendacje

- **Zwiększenie udziału dziewcząt w przedmiotach STEM:** Istnieje potrzeba podejmowania działań mających na celu zwiększenie liczby dziewcząt wybierających przedmioty związane z technologią, inżynierią i informatyką. Może to obejmować inicjatywy edukacyjne, takie jak obozy naukowe dla dziewcząt, warsztaty z programowania i technologii.
- **Wspieranie edukacji STEM wśród chłopców w przedmiotach "miękkich":** Należy również podjąć działania w kierunku zachęcania chłopców do rozwijania swoich umiejętności w obszarach STEM, które są tradycyjnie zdominowane przez dziewczęta, takich jak biologia czy chemia.
- **Zwiększenie dostępności dla uczniów z różnych środowisk:** Należy kontynuować prace nad poprawą dostępu do edukacji STEM dla wszystkich uczniów, bez względu na ich pochodzenie społeczne, płeć czy zasoby rodzinne.

W edukacji STEM w Polsce widoczne są różnice w wyborach przedmiotów i wynikach egzaminów między dziewczętami a chłopcami, zwłaszcza w przedmiotach takich jak matematyka, fizyka i informatyka, gdzie chłopcy osiągają wyższe wyniki. Z kolei dziewczęta częściej wybierają przedmioty związane z chemią i biotechnologią. Istnieje potrzeba dalszego wspierania dziewcząt w dziedzinach tradycyjnie zdominowanych przez chłopców oraz zachęcanie chłopców do większego zaangażowania w przedmioty związane z biologią i chemią.

2.2. Kompetencje nauczycieli STEM

Kompetencje nauczycieli STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) są kluczowe dla skutecznego przekazywania wiedzy w obszarze nauk ścisłych, technologii, inżynierii i matematyki. Współczesny nauczyciel STEM nie tylko musi posiadać solidną wiedzę merytoryczną, ale także umiejętności pedagogiczne, które pozwalają efektywnie pracować z uczniami, oraz umiejętności cyfrowe, które umożliwiają wykorzystanie nowoczesnych technologii w nauczaniu.

Poniżej prezentujemy analizę wyników ankiety przeprowadzonej wśród nauczycieli naszej szkoły:

<https://sp3.zlotoryja.pl/erasmus/diversifying-the-stem-ecosystem.html>

Umiejętności cyfrowe nauczycieli STEM

W dobie transformacji cyfrowej, nauczyciele STEM muszą być dobrze przygotowani do wykorzystania narzędzi technologicznych w edukacji. Umiejętności cyfrowe obejmują zarówno obsługę narzędzi komputerowych, jak i wykorzystanie technologii w nauczaniu i procesie oceny.

A. Obsługa narzędzi cyfrowych:

- **Podstawowe umiejętności komputerowe:** Nauczyciele STEM muszą być biegli w korzystaniu z komputerów, aplikacji biurowych (np. Word, Excel, PowerPoint) oraz systemów zarządzania szkołą (np. e-dziennik, platformy edukacyjne).
- **Platformy edukacyjne i narzędzia do e-learningu:** Nauczyciele powinni znać i umiejętnie korzystać z platform edukacyjnych takich jak Moodle, Google Classroom, Microsoft Teams, Edmodo, które wspierają organizację zajęć zdalnych, hybrydowych oraz komunikację z uczniami i rodzicami.
- **Interaktywne narzędzia do nauczania:** Umiejętność korzystania z interaktywnych tablic (np. SMART Board), aplikacji edukacyjnych (np. Kahoot!, Quizizz) i narzędzi do wizualizacji (np. GeoGebra, PhET).
- **Zarządzanie danymi i analizowanie wyników:** Nauczyciele STEM powinni być w stanie korzystać z narzędzi do zbierania, analizowania i interpretowania danych (np. Excel, Google Sheets, narzędzia do analizy danych w naukach przyrodniczych i matematycznych).
- **Zasoby do nauki programowania i robotyki:** Znajomość platform do nauki programowania (np. Scratch, Python, Arduino) oraz technologii wspierających naukę robotyki (np. Lego Mindstorms, Raspberry Pi).

B. Integracja technologii z procesem nauczania:

- **Wykorzystanie technologii w nauce przedmiotów STEM:** Umiejętność integracji technologii z nauczaniem matematyki, fizyki, chemii, biologii oraz innych przedmiotów STEM, np. przy użyciu symulacji, wizualizacji danych czy laboratoriów wirtualnych.
- **Gamifikacja i gry edukacyjne:** Znajomość narzędzi wspomagających nauczanie przez gry i zabawy edukacyjne, które angażują uczniów (np. Minecraft Education Edition, robienie quizów interaktywnych).
- **Narzędzia do zdalnego nauczania:** Biegłość w prowadzeniu zajęć online, znajomość narzędzi takich jak Zoom, Google Meet, Microsoft Teams, które wspierają naukę na odległość.

Umiejętności pedagogiczne nauczycieli STEM

Oprócz umiejętności cyfrowych, nauczyciele STEM powinni również posiadać umiejętności pedagogiczne, które pozwolą im efektywnie przekazywać wiedzę oraz inspirować uczniów do rozwijania kompetencji w naukach ścisłych i technicznych.

A. Dostosowanie metod nauczania do potrzeb uczniów:

- **Zindywidualizowane podejście do ucznia:** Nauczyciele powinni potrafić dostosować metody nauczania do indywidualnych potrzeb uczniów, w tym osób z trudnościami w nauce, a także tych, którzy potrzebują większego wyzwania.
- **Edukacja zorientowana na ucznia:** Stosowanie podejścia, które angażuje uczniów w proces nauki poprzez dyskusje, rozwiązywanie problemów, projekty badawcze i eksperymenty. Zamiast tradycyjnej wykładowej metody nauczania, nauczyciele powinni promować samodzielność uczniów i ich kreatywność.
- **Metody aktywne (np. nauczanie projektowe):** Umiejętność wykorzystywania aktywnych metod nauczania, które angażują uczniów do pracy w grupach, realizowania projektów interdyscyplinarnych oraz do eksperymentowania.

- **Praca w grupach i umiejętności współpracy:** Nauczyciele powinni wspierać uczniów w pracy zespołowej, rozwijając umiejętności komunikacyjne, współpracy i negocjacji, które są niezbędne w przyszłych karierach zawodowych w dziedzinie STEM.

B. Wykorzystanie oceniania kształtującego:

- **Bieżąca informacja zwrotna:** Nauczyciele STEM powinni stosować metody oceniania kształtującego, które pozwalają na bieżąco monitorować postępy uczniów i dostarczać im konstruktywnej informacji zwrotnej, co pozwala na szybszą korektę błędów i rozwijanie umiejętności.
- **Portfolio ucznia:** Umiejętność korzystania z portfolio uczniowskiego, które gromadzi różnorodne prace, projekty i osiągnięcia uczniów w zakresie STEM.
- **Oceny oparte na projektach:** Wspieranie uczniów w realizacji projektów, które są oceniane na podstawie złożoności zadania, kreatywności, współpracy oraz zastosowania wiedzy w praktyce.

C. Wspieranie kreatywności i innowacyjności:

- **Innowacyjne podejście do nauczania STEM:** Nauczyciele powinni inspirować uczniów do myślenia kreatywnego i podejmowania ryzyka w poszukiwaniach naukowych. Ważne jest, aby nauczyciele nie tylko przekazywali wiedzę, ale również wspierali twórcze myślenie i innowacyjność w rozwiązywaniu problemów.
- **Zastosowanie nauki opartej na eksperymentach:** Nauczyciele powinni wprowadzać uczniów w świat eksperymentów, praktycznych badań i prób, które umożliwią im samodzielne odkrywanie zasad naukowych.

D. Motywowanie uczniów do nauki STEM:

- **Wzbudzanie zainteresowania naukami ścisłymi:** Nauczyciele powinni dążyć do rozwijania pasji uczniów w dziedzinie STEM, organizując warsztaty, olimpiady, konkursy czy projekty badawcze. Powinni być również wzorem do naśladowania w zakresie podejścia do nauki i pracy w dziedzinach technicznych.
- **Zwiększanie równości płci w STEM:** Nauczyciele powinni zwracać uwagę na różnice w zainteresowaniach chłopców i dziewcząt w obszarze STEM oraz aktywnie działać na rzecz równości płci w naukach ścisłych i technologicznych, np. organizując warsztaty i projekty skierowane specjalnie do dziewcząt.

Wyzwania związane z kompetencjami nauczycieli STEM

Wprowadzenie technologii do edukacji STEM stawia przed nauczycielami szereg wyzwań, takich jak:

- **Nieustanna potrzeba aktualizacji wiedzy:** Technologie oraz metody nauczania w obszarze STEM szybko się rozwijają, co wymaga od nauczycieli ciągłego doskonalenia swoich umiejętności zarówno w zakresie nowych technologii, jak i nowoczesnych metod nauczania.
- **Szkolenia i wsparcie:** Potrzebne są systematyczne szkolenia dla nauczycieli STEM w zakresie technologii edukacyjnych, metod nauczania oraz zarządzania klasą w środowisku cyfrowym.
- **Zwiększenie motywacji do nauki STEM:** Istnieje potrzeba wprowadzenia programów, które pomogą nauczycielom angażować uczniów w nauki ścisłe i technologie, szczególnie w kontekście zwiększenia liczby dziewcząt w przedmiotach technicznych i matematycznych.

Kompetencje nauczycieli STEM są kluczowe dla efektywnego uczenia w dziedzinie nauk ścisłych, technologii, inżynierii i matematyki. Nauczyciele powinni posiadać zarówno umiejętności cyfrowe, które umożliwiają wykorzystanie nowoczesnych narzędzi edukacyjnych, jak i kompetencje pedagogiczne, które

wspierają rozwój kreatywności, samodzielności i innowacyjności uczniów. Utrzymanie równowagi między umiejętnościami cyfrowymi a pedagogicznymi jest kluczowe dla skutecznego wdrażania edukacji STEM w szkołach.

2.3. Oferta edukacji związanej z zainteresowaniami i zajęć pozalekcyjnych

Poniżej prezentujemy wykaz zajęć edukacyjnych realizowanych w naszej szkole:

<https://sp3.zlotoryja.pl/oferta-edukacyjna.html>

Oferta edukacji związanej z zainteresowaniami oraz zajęć pozalekcyjnych w kontekście STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) stanowi istotny element wspierania rozwoju uczniów, pozwalając na pogłębianie wiedzy oraz rozwijanie pasji poza standardowym programem nauczania. Zajęcia pozalekcyjne i oferta związana z zainteresowaniami dają uczniom możliwość uczestniczenia w różnorodnych projektach, konkursach, warsztatach czy spotkaniach, które są zgodne z ich pasjami oraz pomagają rozwijać umiejętności niezbędne w przyszłych karierach zawodowych. W kolejnym roku szkolnym podczas kompletowania oferty zajęć dodatkowych chcemy ukierunkować się na:

Zajęcia pozalekcyjne związane z STEM

A. Koła naukowe i kluby przedmiotowe

- **Koło matematyczne:** Uczniowie biorący udział w kole matematycznym rozwijają swoje umiejętności w zakresie matematyki, rozwiązując trudniejsze zadania, przygotowując się do olimpiad matematycznych czy uczestnicząc w projektach badawczych.
- **Koło fizyczne i chemiczne:** Zajęcia, które pozwalają uczniom eksperymentować, przeprowadzać doświadczenia i zgłębiać bardziej zaawansowane zagadnienia fizyczne i chemiczne.
- **Koło informatyczne/programistyczne:** Skierowane na naukę programowania, tworzenie aplikacji, gier komputerowych, a także rozwijanie umiejętności z zakresu sztucznej inteligencji, robotyki czy analizy danych.
- **Koło biologiczne/ekologiczne:** Zajęcia, które koncentrują się na zagadnieniach biologicznych, ekologicznych, ochronie środowiska oraz organizowaniu projektów badawczych w terenie.

B. Warsztaty i zajęcia praktyczne

- **Warsztaty z programowania i robotyki:** Zajęcia, które uczą dzieci i młodzież podstaw programowania (np. w językach takich jak Python, Java) oraz budowania i programowania robotów, wykorzystując platformy edukacyjne takie jak Arduino, Raspberry Pi czy Lego Mindstorms.
- **Warsztaty z druku 3D:** Zajęcia, które uczą uczniów projektowania modeli 3D i ich wydrukowania na drukarkach 3D, rozwijając umiejętności z zakresu inżynierii i technologii.
- **Warsztaty z analizy danych:** Zajęcia, które pozwalają uczniom na naukę pracy z danymi, np. za pomocą narzędzi takich jak Excel, Google Sheets czy programowanie w R i Pythonie.

C. Olimpiady i konkursy przedmiotowe

- **Konkursy i olimpiady matematyczne, fizyczne, chemiczne, informatyczne:** Uczniowie mają okazję wziąć udział w ogólnopolskich i międzynarodowych olimpiadach przedmiotowych, które rozwijają ich umiejętności i motywują do dalszej nauki.
- **Konkursy z zakresu robotyki i programowania:** Uczestnictwo w takich konkursach, jak FIRST LEGO League, RoboCup czy Hackathons, daje uczniom możliwość pracy w zespole, rozwiązywania problemów technicznych i naukowych.

- **Konkursy ekologiczne i biologiczne:** Uczniowie mogą brać udział w konkursach związanych z ochroną środowiska, bioróżnorodnością czy zagadnieniami zdrowotnymi.

D. Zajęcia z zakresu przedsiębiorczości i innowacji

- **Warsztaty z przedsiębiorczości technologicznej:** Zajęcia, które uczą uczniów, jak tworzyć startupy, rozwijać nowe technologie i wprowadzać innowacje na rynek. Uczniowie mogą pracować nad własnymi projektami technologicznymi, prototypami produktów czy usług.
- **Hackathony:** Zajęcia lub wydarzenia, w których uczniowie pracują w grupach nad rozwiązaniem konkretnych problemów technicznych lub społecznych, tworząc prototypy rozwiązań w krótkim czasie.
- **Startupowe laboratoria:** Zajęcia oparte na tworzeniu innowacyjnych produktów lub rozwiązań, które mogą mieć zastosowanie w praktyce. W takich projektach uczniowie uczą się nie tylko technologii, ale także umiejętności zarządzania projektami.

Oferta edukacyjna związana z zainteresowaniami w obszarze STEM

A. Zajęcia rozwijające zainteresowania uczniów

- **Zajęcia z nauk przyrodniczych:** Zajęcia praktyczne z chemii, fizyki, biologii, które są wzbogacone o doświadczenia laboratoryjne, wyjścia terenowe, organizację warsztatów oraz wykłady specjalistów.
- **Zajęcia z matematyki:** Zajęcia rozwijające zdolności matematyczne uczniów w kontekście rozwiązywania problemów, analizowania danych, programowania matematycznego i praktycznego zastosowania matematyki w różnych dziedzinach.
- **Technologia i inżynieria:** Zajęcia, które uczą podstaw konstrukcji, projektowania oraz działania maszyn, urządzeń czy systemów. Uczniowie mogą tworzyć projekty z zakresu inżynierii mechanicznej, elektrycznej czy automatyki.

B. Zajęcia interdyscyplinarne

- **Projekty badawcze:** Uczniowie realizują projekty badawcze, które łączą różne dziedziny STEM (np. badanie wpływu technologii na środowisko, projektowanie innowacyjnych rozwiązań w dziedzinie zdrowia).
- **Programowanie i tworzenie gier komputerowych:** Uczniowie uczą się programowania oraz projektowania gier komputerowych i aplikacji mobilnych, co rozwija ich umiejętności z zakresu informatyki oraz kreatywności.

Rola nauczycieli i mentorów w zajęciach pozalekcyjnych

Wszystkie zajęcia pozalekcyjne związane z STEM wymagają zaangażowania nauczycieli, którzy pełnią rolę przewodników, mentorów i organizatorów. To oni:

- Motywują uczniów do angażowania się w projekty pozalekcyjne.
- Wspierają ich w realizacji indywidualnych i grupowych projektów.
- Dają uczniom możliwość rozwoju umiejętności praktycznych, które nie zawsze są możliwe do zdobycia w ramach regularnych lekcji.
- Udzielają informacji zwrotnej oraz pomagają w przygotowaniach do konkursów, olimpiad czy projektów badawczych.

Zajęcia pozalekcyjne oraz oferta związana z zainteresowaniami w obszarze STEM stanowią istotną część rozwoju uczniów. Oferują one możliwość zgłębiania pasji, rozwijania umiejętności praktycznych i przygotowania do kariery zawodowej w dziedzinach naukowych i technologicznych. Szkoły, nauczyciele oraz instytucje edukacyjne powinny tworzyć sprzyjające warunki do organizowania takich zajęć, angażując

uczniów w projekty, konkursy i warsztaty, które będą inspirować ich do rozwoju i dalszej edukacji w kierunkach STEM.

2.4. Edukacja zawodowa w STEM

Poniżej prezentujemy analizę wyników ankiet przeprowadzonych wśród uczniów i ich rodziców dotyczące edukacji zawodowej w STEM:

<https://sp3.zlotoryja.pl/erasmus/diversifying-the-stem-ecosystem.html>

Doradztwo zawodowe w STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) pełni kluczową rolę w pomaganiu uczniom w wyborze kariery zawodowej i ścieżki edukacyjnej, szczególnie w kontekście dynamicznego rozwoju technologii i zmieniających się wymagań rynku pracy. Doradcy zawodowi, nauczyciele i mentorzy pomagają młodzieży zrozumieć, jakie możliwości oferuje dziedzina STEM, jakie umiejętności są wymagane w poszczególnych zawodach oraz jakie kroki należy podjąć, aby osiągnąć sukces w tych obszarach.

Rola doradztwa zawodowego w STEM

Doradztwo zawodowe w STEM ma na celu:

- **Pomoc uczniom w odkrywaniu ich zainteresowań** w dziedzinach naukowych i technologicznych, które odpowiadają ich talentom i pasjom.
- **Wspieranie decyzji o wyborze ścieżki kariery**, zarówno na poziomie edukacji średniej (np. wybór technikum lub profilu maturalnego), jak i wyższej (np. wybór studiów inżynierskich, informatycznych, matematycznych, biologicznych).
- **Zwiększenie świadomości o zawodach STEM**: Uczniowie mogą nie być świadomi wszystkich dostępnych opcji zawodowych, zwłaszcza tych, które są związane z nowymi technologiami, jak sztuczna inteligencja, analiza danych czy biotechnologia.
- **Zwiększenie zainteresowania przedmiotami STEM**, szczególnie wśród grup niedoreprezentowanych, takich jak dziewczęta w naukach technicznych czy osoby z mniejszych miejscowości.

Kroki doradztwa zawodowego w STEM

A. Identyfikacja talentów i zainteresowań

Doradcy zawodowi i wychowawcy pomagają uczniom odkryć ich talenty i pasje związane z STEM poprzez różnorodne metody, takie jak:

- **Testy zainteresowań zawodowych**: Narzędzia diagnostyczne, które pozwalają uczniom określić, w jakich obszarach STEM mają naturalne predyspozycje.
- **Rozmowy indywidualne**: Doradcy zawodowi przeprowadzają sesje, podczas których pytają uczniów o ich zainteresowania, mocne strony, a także o to, w jaki sposób widzą swoją przyszłość zawodową w kontekście technologii i nauk ścisłych.
- **Warsztaty tematyczne**: Spotkania z przedstawicielami różnych branż STEM, które pozwalają uczniom na lepsze zrozumienie specyfiki pracy w tych obszarach.

B. Zrozumienie rynku pracy i przyszłych możliwości zawodowych

Doradcy zawodowi pomagają uczniom zrozumieć, jakie zawody i umiejętności są najbardziej poszukiwane na rynku pracy w sektorze STEM. Zajmują się:

- **Prezentacją dostępnych zawodów STEM:** Od tradycyjnych zawodów inżynierskich po nowoczesne profesje związane z programowaniem, analityką danych, sztuczną inteligencją, robotyką, czy biotechnologią.
- **Przygotowaniem do wymagań rynku pracy:** Doradcy pomagają uczniom zrozumieć, jakie kompetencje (np. umiejętności techniczne, zdolności analityczne, kreatywność) są wymagane w różnych zawodach oraz jak wzmocnić te umiejętności.
- **Informowaniem o trendach w branży:** Zmieniające się potrzeby rynku pracy, np. rozwój sztucznej inteligencji, automatyzacji, energii odnawialnej czy cyberbezpieczeństwa, są omawiane w kontekście dalszego rozwoju kariery ucznia.

C. Tworzenie indywidualnych ścieżek edukacyjnych

Doradcy zawodowi pomagają uczniom w planowaniu ich edukacji i kariery:

- **Wybór odpowiednich szkół i uczelni:** Wskazówki dotyczące wyboru odpowiedniego technikum, liceum z przedmiotami STEM, uczelni wyższej, kursów branżowych czy szkoleń, które są związane z wybranym zawodem.
- **Pomoc w rozwoju umiejętności praktycznych:** Uczniowie mogą być zachęceni do uczestniczenia w stażach, praktykach zawodowych, projektach badawczo-rozwojowych, konkursach przedmiotowych czy kursach online, aby rozwijać swoje umiejętności techniczne i wiedzę.

D. Współpraca z pracodawcami i instytucjami branżowymi

Ważnym elementem doradztwa zawodowego w STEM jest współpraca z sektorem przemysłowym oraz instytucjami naukowo-badawczymi:

- **Obserwacja pracy:** Doradcy organizują spotkania w firmach technologicznych, przemysłowych, gdzie uczniowie mogą obserwować pracę i zdobywać praktyczne doświadczenie.
- **Projekty i konkursy branżowe:** Uczniowie mogą być zachęceni do udziału w konkursach i projektach związanych z technologią i naukami ścisłymi (np. olimpiady matematyczne, konkursy robotyki czy hackathony), które rozwijają ich umiejętności i zwiększają ich atrakcyjność na rynku pracy.

Wspieranie młodzieży w obszarze STEM – szczególne grupy docelowe

Doradztwo zawodowe w STEM ma szczególne znaczenie w przypadku uczniów, którzy mogą nie mieć łatwego dostępu do branży technologicznej i naukowej:

- **Dziewczęta w STEM:** Doradcy zawodowi pomagają zachęcać dziewczęta do wyboru karier w obszarze STEM, promując kobiece wzory do naśladowania w naukach ścisłych i technologiach oraz pokazując im dostępne ścieżki zawodowe w tych dziedzinach.
- **Uczniowie z mniejszych miejscowości:** Doradcy pomagają uczniom z obszarów wiejskich lub małych miejscowości w dostępie do edukacji STEM, oferując informacje o dostępnych programach stypendialnych, kursach online, czy możliwościach wyjazdów edukacyjnych.
- **Uczniowie z trudnościami w nauce:** W przypadku uczniów, którzy mają trudności z nauką przedmiotów STEM, doradcy mogą oferować wsparcie w postaci indywidualnych konsultacji, mentorów oraz pomoc w wypracowaniu metod nauki.

Rola nauczycieli i mentorów w doradztwie zawodowym STEM

W doradztwie zawodowym w STEM kluczową rolę odgrywają również nauczyciele przedmiotów STEM oraz mentorzy z branży. Ich zadania to:

- **Motywowanie uczniów** do rozwijania swoich zainteresowań w dziedzinach naukowych i technicznych oraz pokonywania trudności związanych z nauką trudnych przedmiotów.
- **Zapewnienie praktycznych wskazówek** na temat wyboru dalszej ścieżki edukacyjnej i zawodowej, opartej na własnym doświadczeniu zawodowym lub kontaktach z przedstawicielami branży.
- **Wspieranie uczniów w rozwoju kompetencji miękkich**, które są równie ważne w branżach STEM, takich jak zdolności do pracy w zespole, kreatywność, rozwiązywanie problemów czy komunikacja.

Narzędzia i metody doradztwa zawodowego w STEM

A. Wykorzystanie nowych technologii

- **Platformy doradztwa zawodowego online:** Wykorzystanie cyfrowych platform do udzielania porad zawodowych, oferujących testy zainteresowań, możliwości kariery w STEM oraz dostęp do webinarów z przedstawicielami branży.
- **Programy edukacyjne i aplikacje mobilne:** Aplikacje wspierające rozwój umiejętności w zakresie STEM, takie jak kursy online (np. z programowania, analizy danych), które mogą być sugerowane uczniom w ramach doradztwa.

B. Współpraca z uczelniami i organizacjami branżowymi

- **Szkoły i uczelnie współpracujące z przemysłem:** Organizowanie spotkań z pracodawcami, w ramach których uczniowie mogą poznać konkretne wymagania rynku pracy i zapoznać się z technologiami oraz narzędziami używanymi w danej branży.
- **Mentorstwo i sieci zawodowe:** Uczniowie mogą być zachęceni do korzystania z programów mentorskich, w których będą mogli spotkać się z doświadczonymi specjalistami, którzy podzielą się swoją wiedzą i doświadczeniem.

Doradztwo zawodowe w STEM jest kluczowe dla pomagania młodzieży w wyborze kariery, która jest zgodna z ich pasjami, predyspozycjami i wymaganiami współczesnego rynku pracy. Wspierając uczniów w odkrywaniu i rozwijaniu swoich umiejętności technicznych oraz naukowych, doradcy zawodowi odgrywają rolę przewodników, którzy pomagają w tworzeniu ścieżek edukacyjnych i zawodowych w dynamicznie rozwijających się dziedzinach STEM. Dzięki współpracy z przemysłem, szkołami wyższymi oraz organizacjami branżowymi, doradztwo zawodowe może znacznie zwiększyć szanse uczniów na sukces zawodowy w przyszłości.

2.5. Partnerzy do współpracy w ekosystemie STEM/ STEAM

Oto lista wybranych instytucji edukacyjnych, firm i stowarzyszeń działających w obszarze STEM/STEAM na terenie Dolnego Śląska:

1. **SOWA** to lokalne centrum nauki propagujące ideę uczenia się opartą na samodzielnym poszukiwaniu, odkrywaniu i eksperymentowaniu. Samodzielność, kreatywność, umiejętność współpracy – to tylko niektóre z kompetencji, które wzmacnia to nietuzinkowe miejsce. Nauka przez samodzielne i swobodne eksperymentowanie jest najbardziej efektywną formą zdobywania wiedzy. Strefa Odkrywania, Wyobraźni i Aktywności to interaktywne ekspozycje oraz przestrzeń Majsterni.

2. **Stowarzyszenie Robisz.to**

Organizacja oferująca warsztaty i narzędzia edukacyjne z zakresu STEAM, współpracująca z różnymi instytucjami w celu promowania edukacji praktycznej.

3. **STEMantyka Marek Krak**

Prowadzi multidyscyplinarne warsztaty i pokazy edukacyjne dla różnych grup wiekowych, promując nauki ścisłe i technologię.

4. **Code for Green**

Polska organizacja non-profit, która od 2017 roku wprowadza edukację środowiskową do szkół, łącząc ją z technologiami cyfrowymi.

5. **Politechnika**

Wrocławska

Uczelnia realizuje projekty promujące ideę uczenia się przez całe życie oraz rozwój umiejętności STEM. Współpraca może obejmować organizację warsztatów, wykładów czy wspólnych inicjatyw edukacyjnych.

6. **Fundacja PFR – Program "Edukacja STEAM w szkole"**

Program skierowany do nauczycieli i edukatorów, wspierający rozwój kompetencji w zakresie metody STEAM. Udział w programie może wzbogacić ofertę edukacyjną szkoły oraz podnieść kwalifikacje kadry pedagogicznej.

7. **Polskie Stowarzyszenie Edukacji STEM**

Organizacja oferująca warsztaty naukowe "eXperyment STEM", stworzone w oparciu o szkolną podstawę programową. Współpraca może obejmować organizację zajęć dodatkowych dla uczniów.

8. **Mentor**

Polska

Firma współpracująca z Makeblock, oferująca nowoczesne rozwiązania do nauki programowania i robotyki, takie jak robot Codey Rocky. Współpraca może obejmować dostarczanie narzędzi edukacyjnych oraz szkoleń dla nauczycieli.

Warto również zwrócić uwagę na programy realizowane w ramach Funduszy Europejskich dla Dolnego Śląska 2021-2027, które wspierają rozwój edukacji w obszarze STEM/STEAM.

funduszeuropejskie.gov.pl

Nawiązanie współpracy z powyższymi podmiotami może przyczynić się do wzbogacenia oferty edukacyjnej szkoły oraz podniesienia kompetencji zarówno uczniów, jak i nauczycieli w obszarze STEM/STEAM.

2.6. STEAM (interdyscyplinarność)

STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics) to podejście do edukacji, które łączy nauki ścisłe, technologię, inżynierię, sztukę i matematykę, kładąc nacisk na interdyscyplinarność i rozwój umiejętności nie tylko technicznych, ale również twórczych. Dzięki temu uczniowie są w stanie rozwiązywać złożone problemy, korzystając z szerokiego wachlarza narzędzi i perspektyw, które rozwijają ich zdolności analityczne, kreatywność i umiejętności pracy w zespole.

Interdyscyplinarność w procesie uczenia się STEAM

W podejściu STEAM przedmioty nie są nauczane w izolacji, ale są łączone w projekty, które łączą różne dziedziny. W tym kontekście interdyscyplinarność pozwala uczniom na bardziej spójną i realną naukę, zbliżając ją do rzeczywistych wyzwań, które napotykają profesjonaliści w różnych branżach.

A. Tematy i prace badawcze w ramach STEAM

W ramach STEAM uczniowie mogą podejmować projekty i prace badawcze, które wymagają zastosowania wiedzy z różnych dziedzin. Takie podejście pomaga rozwijać umiejętności rozwiązywania problemów w

sposób twórczy i kompleksowy. Przykłady tematów i prac badawczych, które mogą być realizowane w ramach STEAM to:

Zrównoważony rozwój i technologie ekologiczne:

- **Praca badawcza:** "Projektowanie energooszczędnych urządzeń i rozwiązań technicznych". Uczniowie mogą łączyć wiedzę z zakresu inżynierii, matematyki (obliczenia), nauk przyrodniczych (ekologia, chemia) oraz sztuki (projektowanie i estetyka).
- **Temat projektu:** "Jak wykorzystać energię odnawialną w środowisku miejskim?". Uczniowie projektują wirtualne lub fizyczne modele miast z odnawialnymi źródłami energii, wykorzystując technologie inżynierskie, analizę danych (matematyka) oraz aspekty estetyczne i społeczne (sztuka).

Robotyka i sztuczna inteligencja:

- **Praca badawcza:** "Zastosowanie algorytmów sztucznej inteligencji w robotach edukacyjnych". Projekt może obejmować naukę programowania (technologia), mechanikę (inżynieria), logikę (matematyka), a także kwestie etyczne i wpływ na społeczeństwo (sztuka).
- **Temat projektu:** "Roboty, które mogą pomagać w nauce". Uczniowie mogą tworzyć prototypy robotów edukacyjnych, które używają technologii sztucznej inteligencji do wspierania nauki przedmiotów STEM w szkołach.

Kultura cyfrowa i grafika komputerowa:

- **Praca badawcza:** "Zastosowanie technologii komputerowych w tworzeniu interaktywnych instalacji artystycznych". Uczniowie mogą łączyć sztukę, projektowanie graficzne, technologię (programowanie, grafika 3D), a także matematyczne algorytmy i wzory używane w grafice komputerowej.
- **Temat projektu:** "Projektowanie aplikacji mobilnych wspierających edukację". Uczniowie uczą się programowania (technologia), projektowania interfejsów użytkownika (sztuka), analizują dane użytkowników (matematyka) oraz opracowują rozwiązania edukacyjne.

B. Projekty interdyscyplinarne

Projekty interdyscyplinarne są kluczowym elementem edukacji STEAM, ponieważ pozwalają uczniom na:

- **Współpracę w grupach** – Uczniowie z różnych obszarów wiedzy pracują razem, łącząc swoje kompetencje i doświadczenia.
- **Realizowanie złożonych zadań** – Projekty oparte na rzeczywistych wyzwaniach pozwalają uczniom zastosować wiedzę teoretyczną w praktyce.
- **Tworzenie projektów wieloetapowych** – Uczniowie przechodzą przez wszystkie etapy projektu, od planowania, przez badania, aż po wykonanie i prezentację końcową.

Współpraca z instytucjami zewnętrznymi

Ważnym elementem rozwijania zainteresowań w ramach STEAM jest współpraca z różnymi instytucjami, które oferują uczniom dodatkowe możliwości edukacyjne:

- **Współpraca z uczelniami wyższymi** – Uczniowie mogą uczestniczyć w warsztatach, wykładach lub zajęciach praktycznych organizowanych przez uczelnie wyższe, które pozwalają im zapoznać się z bardziej zaawansowanymi zagadnieniami z zakresu STEAM.

- **Współpraca z firmami technologicznymi i artystycznymi** – Współpraca z firmami, które organizują kursy, warsztaty lub konkursy dla uczniów, pozwala im na zapoznanie się z najnowszymi technologiami i trendami w branży.

STEAM w edukacji umożliwia uczniom rozwój umiejętności interdyscyplinarnych, które łączą technologię, nauki ścisłe, sztukę i matematykę. Dzięki pracy nad projektami badawczymi oraz zajęciom rozwijającym zainteresowania uczniowie uczą się, jak łączyć różne dziedziny wiedzy w celu rozwiązywania rzeczywistych problemów. Dodatkowe zajęcia pozalekcyjne oraz współpraca z uczelniami i przemysłem pozwalają uczniom na rozwój kreatywności i innowacyjności, które są niezbędne w dzisiejszym świecie.

2.7. Przegląd zasobów, materiałów i środowiska

Prezentacja wyników inwentaryzacji sprzętu STEM

W ramach przeprowadzonej inwentaryzacji dokonano przeglądu wyposażenia w klasach przedmiotowych związanych z nauczaniem STEM: matematyka, fizyka, informatyka, chemia, biologia, nauki przyrodnicze. Celem było określenie dostępnych zasobów dydaktycznych i technologicznych wspierających nowoczesne metody nauczania.

Wyposażenie ogólne

- Każda sala przedmiotowa STEM wyposażona jest w **laptop** dla nauczyciela połączony z **tablicą interaktywną** lub **rzutnikiem multimedialnym**.

Pracownia fizyczna

Dostępne pomoce naukowe:

- zestaw naczyń połączonych,
- siłomierze z odważnikami,
- pompa próżniowa,
- zestaw do elektrostatyki,
- zestaw do termodynamiki,
- zestaw do optyki geometrycznej,
- 2 kamertony.

Pracownie informatyczne

Sprzęt i pomoce do nauki programowania i nowych technologii:

- drukarka 3D i laboratorium druku 3D,

- mikrofon kierunkowy,
- mikrofon Saramonic Blink,
- stacja lutownicza,
- 5 dronów,
- 5 zestawów LEGO Education Spike Prime (z mikrokontrolerem),
- 10 zestawów robotycznych SkriBot,
- 8 zestawów Jimu Trackbots,
- 50 laptopów (po 25 w każdej z 2 sal).

Pracownia chemiczna

Wyposażenie wspierające eksperymenty i obserwacje:

- modele cząsteczek chemicznych,
- zestaw odczynników chemicznych,
- wagi laboratoryjne,
- dygestorium.

Pracownie biologiczne/przyrodnicze

Sprzęt do obserwacji i analizy biologicznej:

- 15 mikroskopów + szkiełka,
- różnorodne modele anatomiczne,
- zestawy do badania jakości wody,
- 24 kostki ClassVR,
- 24 zestawy ClassVR (gogle wirtualnej rzeczywistości).

Podsumowanie

Nasza szkoła jest **bardzo dobrze wyposażona** w nowoczesny sprzęt i pomoce dydaktyczne wspierające naukę przedmiotów STEM. Istotną przeszkodą w ich pełnym i efektywnym wykorzystaniu pozostaje jednak **brak szybkiego internetu**.

Dlatego **naszym priorytetem** przy wykorzystywaniu środków z projektów edukacyjnych będzie **zapewnienie stabilnego i szybkiego łącza światłowodowego**, co pozwoli na pełne wykorzystanie dostępnych technologii oraz wdrażanie innowacyjnych metod nauczania.

2.8. Transformacja cyfrowa

Transformacja cyfrowa w edukacji jest procesem, który obejmuje wiele aspektów działalności instytucji edukacyjnych, od administracji po metodykę nauczania. W każdym z tych obszarów cyfryzacja zmienia sposób, w jaki szkoły, uczelnie oraz inne instytucje edukacyjne funkcjonują i prowadzą swoje działania. Poniżej przedstawiam przykłady obecnie wykorzystywanych narzędzi cyfrowych oraz propozycje planów do realizacji w najbliższej przyszłości.

W pracy administracyjnej

Cyfryzacja administracji w instytucjach edukacyjnych pozwala na usprawnienie procesów zarządzania, komunikacji i organizacji pracy.

Co instytucja już robi:

- **Systemy zarządzania szkołą (Vulcan):** Służą do zarządzania danymi uczniów, nauczycieli i pracowników administracyjnych. Zawierają funkcje takie jak e-dziennik, planowanie zajęć, monitorowanie frekwencji, organizowanie zebrań.
- **Platformy komunikacyjne (Microsoft Teams, Google Meet, Zoom):** Używane do organizowania spotkań online (organizacja zajęć indywidualnych, wirtualne klasy, nauczanie zdalne w pandemii), zarówno w kontekście administracyjnym (np. zebrania kadry pedagogicznej), jak i w przypadku konsultacji z rodzicami.
- **E-platformy do obiegu dokumentów (ePUAP, platformy chmurowe):** Używane do archiwizacji dokumentów, składania wniosków, podpisywania umów czy rozliczania funduszy.

Plany na przyszłość:

- **Rozwój systemów zarządzania danymi i analityki (Big Data):** Wykorzystanie zaawansowanej analityki do podejmowania decyzji administracyjnych opartych na danych (np. analizy dotyczące frekwencji, wyników uczniów).
- **Zautomatyzowanie procesów rekrutacji i dokumentacji:** Wprowadzenie w pełni zautomatyzowanych procesów rekrutacyjnych, zapisywania uczniów, przechowywania akt osobowych, które ułatwią pracę administracyjną i zaoszczędzą czas.

W procesie uczenia się

Cyfryzacja w nauczaniu to wprowadzenie nowoczesnych narzędzi i metod nauczania wspierających aktywność uczniów oraz nauczycieli.

Co instytucja już robi:

- **Platformy edukacyjne (Zintegrowana Platforma Edukacyjna, Eduranga, Edesk, Google Classroom, Edmodo):** Używane do zarządzania kursami, udostępniania materiałów edukacyjnych, organizowania zadań domowych oraz komunikacji między nauczycielami a uczniami.
- **Interaktywne tablice (SMART Board, Avtec):** Wykorzystywane do angażujących lekcji, które łączą technologie z tradycyjnym nauczaniem.
- **Narzędzia do nauki zdalnej i hybrydowej (Google Meet):** Wykorzystywane do prowadzenia lekcji online, konferencji i spotkań z uczniami oraz do wspólnej pracy nad zadaniami w czasie rzeczywistym.
- **Formative assessment tools (Bloomet, Quizizz, Kahoot!, Socrative):** Narzędzia do przeprowadzania testów i quizów online, które pozwalają na bieżąco oceniać wyniki
- **Platformy do automatycznego sprawdzania prac (Google Forms):** Używane do oceniania prac pisemnych oraz testów online.

Plany na przyszłość:

- **Wykorzystanie sztucznej inteligencji (AI) w nauczaniu:** Narzędzia, które będą personalizować proces nauki, dopasowując materiały i zadania do indywidualnych potrzeb ucznia (np. systemy rekomendacji oparte na AI).
- **Rozwój e-learningu i MOOC (Massive Open Online Courses):** Umożliwienie uczniom uczestnictwa w kursach online oferowanych przez światowe uczelnie, co poszerzy ofertę edukacyjną.
- **Wprowadzenie gier edukacyjnych i gamifikacji:** Zastosowanie elementów gier w nauczaniu (np. Minecraft Education Edition) oraz narzędzi do oceniania postępów uczniów w formie gier i wyzwań.

Podsumowując, cyfryzacja procesu oceniania pozwala na szybkie i efektywne śledzenie

W edukacji włączającej

Cyfryzacja w edukacji włączającej umożliwia lepsze dostosowanie materiałów i metod nauczania do potrzeb uczniów z różnymi rodzajami niepełnosprawności.

Co instytucja już robi:

- **Platformy z funkcjami ułatwiającymi naukę (Learning Apps, Nearpod):** Używane do tworzenia interaktywnych ćwiczeń, które dostosowują się do poziomu ucznia.
- **Narzędzia AI wspierające indywidualizację nauki:** Implementacja sztucznej inteligencji, która personalizuje materiały edukacyjne i metody nauczania na podstawie indywidualnych potrzeb ucznia.

Plany na przyszłość:

- **Wykorzystanie AR/VR w edukacji włączającej:** Wprowadzenie technologii rozszerzonej rzeczywistości (AR) i wirtualnej rzeczywistości (VR) do nauki, umożliwiających uczniom z różnymi rodzajami niepełnosprawności dostęp do wirtualnych środowisk edukacyjnych.
- **Dostosowane narzędzia do nauki (TalkType, Ghotit):** Oprogramowanie do wspierania uczniów z trudnościami w pisaniu i czytaniu, jak np. programy do rozpoznawania mowy.
- **Aplikacje wspierające uczniów z dysleksją i innymi trudnościami (np. Kurzweil 3000, ClaroRead):** Narzędzia do czytania tekstów, które umożliwiają uczniom z dysleksją łatwiejszy dostęp do materiałów.

W realizacji projektów

Cyfryzacja w realizacji projektów edukacyjnych umożliwia lepszą współpracę, organizację oraz dokumentowanie działań.

Co instytucja już robi:

- **Platformy do współpracy (Google Workspace, Microsoft Teams, Trello):** Narzędzia do zarządzania projektami, współpracy między uczniami, organizowania pracy grupowej, dzielenia się materiałami i postępami.
- **Chmurowe narzędzia do przechowywania danych (Google Drive, OneDrive):** Używane do przechowywania dokumentów, prezentacji i materiałów związanych z projektami edukacyjnymi.

Plany na przyszłość:

- **Wykorzystanie narzędzi do zarządzania projektami w edukacji STEM:** Rozwój systemów umożliwiających zarządzanie projektami badawczo-rozwojowymi, które integrują uczniów z różnych szkół i instytucji w ramach wspólnych inicjatyw.
- **Wprowadzenie platform VR do pracy nad projektami edukacyjnymi:** Umożliwienie uczniom pracy w wirtualnych laboratoriach lub wirtualnych środowiskach do realizacji projektów STEM.

Cyfryzacja w edukacji w różnych obszarach, od administracji po naukę, oferuje ogromne możliwości. W przyszłości, technologie takie jak sztuczna inteligencja, wirtualna rzeczywistość, analiza danych i platformy e-learningowe mogą jeszcze bardziej zrewolucjonizować sposób nauczania, oceniania oraz zarządzania szkołami i projektami edukacyjnymi.

2.9. Internacjonalizacja

Do tej pory z powodzeniem zrealizowaliśmy 3 projekty Erasmus+. Nasz ostatni projekt KA229 (2020-2023 - przedłużenie o rok z powodu pandemii) był wielostronnym partnerstwem 6 krajów: Hiszpanii, Włoch, Grecji, Irlandii, Chorwacji i Polski, zatytułowanym „Mały Książę obejmujący swoich europejskich przyjaciół na Ziemi”, którego celem było promowanie refleksji uczniów na temat bieżących kwestii globalnych, uwrażliwienie na różnorodność, zaangażowanie w walkę o prawa człowieka i środowisko. Jego celem było rozwinięcie umiejętności krytycznego myślenia i kreatywności dzieci, promowanie umiejętności społecznych, cyfrowych, językowych i autonomii. Wymyślając na nowo klasycznego „Małego Księcia”, dzieci musiały badać, analizować, porównywać i sugerować rozwiązania XXI-wiecznych problemów naszego społeczeństwa. Poprzez podróż 6 młodych galaktycznych odkrywców przez Europę, wszystkie społeczności szkolne badały i zastanawiały się nad takimi kwestiami jak zmiany klimatu, wojny i uchodźcy, nierówność płci, nieodpowiedzialne i niezdrowe nawyki żywieniowe, uzależnienie od ekranów i brak umiejętności społecznych. Zostali poproszeni o wymyślenie rozwiązań, które zostaną udostępnione innym szkołom partnerskim. Dzięki tej kooperacji wszyscy uczestnicy mieli szansę lepiej poznać i docenić dziedzictwo europejskie. Link do strony internetowej naszego projektu: <https://w5qplzmmmitmao8wr0snvkq.on.driv.tw/erasmus%202022-2023/www.estelerasmus23.com/>

Wcześniej uczestniczyliśmy jednocześnie w dwóch różnych projektach: 1. projekt KA229 realizowany w latach 2017-2019 przez 4 kraje (Niemcy, Włochy, Anglia i Polska) o nazwie EUROPLAY - oparty na ponownym przemyśleniu naszych placów zabaw jako środowiska uczenia się i wykorzystaniu umiejętności STEM, z następującymi głównymi celami: Realizacja uczenia się przez całe życie i mobilności Poprawa jakości i efektywności kształcenia ogólnego Promowanie sprawiedliwości, spójności społecznej i aktywnego obywatelstwa Przeciwdziałanie niekorzystnym sytuacjom w edukacji poprzez zapewnianie wysokiej jakości możliwości uczenia się dla małych dzieci i promowanie edukacji włączającej w szkołach wspieranie innowacyjności i kreatywności, w tym przedsiębiorczego myślenia, na wszystkich poziomach kształcenia ogólnego i zawodowego. Prosimy o skorzystanie z linku do strony internetowej naszego projektu: <https://erasmuseuroplay.wordpress.com/mission-jv/> 2. projekt KA201 trzech krajów: Niemiec, Włoch i Polski pod nazwą „Nauka demokracji przez szkołę” koncentrował się na młodych ludziach i ich roli w społeczeństwie. Link do bloga naszego projektu:

<https://learndemocracy.wordpress.com>

Celem projektu było zbadanie wiedzy na temat demokracji i kształtowanie postaw demokratycznych uczniów, nauczycieli i innych osób zaangażowanych w „Uczenie się demokracji przez szkołę”, kształtowanie ich własnych opinii oraz zachęcanie ich do angażowania się w politykę i zgłębiania ważnych tematów i kwestii dotyczących naszych społeczeństw.

Obecnie staramy się o akredytację Erasmus+. Nasze główne cele to:

- Poszerzenie kompetencji językowych nauczycieli, zmniejszenie wykluczenia językowego, wspieranie doskonalenia zawodowego nauczycieli, członków kadry kierowniczej szkół i innych pracowników szkół
- Wprowadzenie innowacyjnych sposobów oceniania, wspieranie wymiany i przekazywania najlepszych praktyk w dziedzinie nauczania i rozwoju szkół, promowanie wykorzystania nowych technologii
- Dbłość o zdrowie psychiczne w środowisku szkoły

3. Zbiór pomysłów, innowacyjnych praktyk, rozwiązań

Aby skutecznie zainteresować nastolatków, zwłaszcza dziewczęta, nauką w dziedzinach STEM (nauka, technologia, inżynieria, matematyka), warto zastosować innowacyjne praktyki i podejścia edukacyjne. Poniżej przedstawiamy zbiór pomysłów i rozwiązań, które mogą być inspiracją dla nauczycieli i edukatorów:

Projekty interdyscyplinarne oparte na metodzie STEAM

Integracja nauk ścisłych z elementami sztuki (STEAM) pozwala uczniom na twórcze podejście do rozwiązywania problemów. Przykładem może być projektowanie i budowa modeli architektonicznych, które łączą zasady matematyki, fizyki i estetyki. Takie projekty rozwijają kreatywność i umiejętność krytycznego myślenia.

Warsztaty z udziałem kobiet pracujących w STEM

Organizowanie spotkań z kobietami sukcesu w dziedzinach STEM może inspirować dziewczęta do podążania podobną ścieżką kariery. Dzięki takim warsztatom uczennice mogą poznać realne przykłady i zrozumieć, że nauki ścisłe nie są zarezerwowane tylko dla mężczyzn.

Udział w konkursach i programach promujących STEM

Zaangażowanie uczniów w konkursy i programy edukacyjne, takie jak Olimpiady Kreatywności czy Technovation Girls, może zwiększyć ich zainteresowanie naukami ścisłymi. Rywalizacja i możliwość zdobycia nagród motywują do pogłębiania wiedzy i rozwijania umiejętności.

Wykorzystanie nowoczesnych technologii i narzędzi edukacyjnych

Wprowadzenie do nauczania narzędzi takich jak roboty edukacyjne, aplikacje do programowania czy drukarki 3D może uczynić naukę bardziej atrakcyjną. Praktyczne zastosowanie technologii pozwala uczniom lepiej zrozumieć abstrakcyjne koncepcje i rozwijać umiejętności praktyczne.

Projekty związane z ochroną środowiska i zrównoważonym rozwojem

Angażowanie uczniów w projekty dotyczące ekologii, takie jak tworzenie rozwiązań dla problemów środowiskowych, może zwiększyć ich świadomość i zainteresowanie naukami przyrodniczymi. Takie inicjatywy rozwijają empatię i poczucie odpowiedzialności za otaczający świat.

Edukacja oparta na doświadczeniach i eksperymentach

Stosowanie metod nauczania opartych na praktycznych doświadczeniach, takich jak eksperymenty laboratoryjne czy projekty badawcze, pozwala uczniom na samodzielne odkrywanie zasad naukowych. Takie podejście zwiększa zaangażowanie i pomaga w lepszym zrozumieniu materiału.

Tworzenie klubów i kółek zainteresowań STEM

Zakładanie szkolnych klubów naukowych, w których uczniowie mogą realizować własne projekty i dzielić się pasjami, sprzyja rozwijaniu zainteresowań. Regularne spotkania i wspólna praca nad projektami budują poczucie wspólnoty i motywują do dalszego rozwoju.

Współpraca z instytucjami naukowymi i przedsiębiorstwami

Nawiązanie partnerstw z lokalnymi uczelniami, firmami technologicznymi czy instytutami badawczymi umożliwia organizację wycieczek edukacyjnych, staży czy wspólnych projektów. Uczniowie mają okazję zobaczyć praktyczne zastosowanie wiedzy i poznać różnorodne ścieżki kariery w STEM.

Personalizacja nauczania i indywidualne podejście

Dostosowanie metod nauczania do indywidualnych potrzeb i zainteresowań uczniów może zwiększyć ich motywację. Umożliwienie wyboru tematów projektów czy formy pracy pozwala na lepsze zaangażowanie i rozwijanie pasji.

Promowanie pozytywnych wzorców i mentorstwo

Wprowadzenie programów mentorskich, w których starsi uczniowie lub profesjonalści z dziedzin STEM wspierają młodszych, może pomóc w budowaniu pewności siebie i motywacji. Dziewczeta, widząc kobiety odnoszące sukcesy w naukach ścisłych, mogą łatwiej wyobrazić sobie siebie w takich rolach.

Implementacja powyższych praktyk może znacząco przyczynić się do zwiększenia zainteresowania nastolatków, zwłaszcza dziewcząt, naukami STEM, przygotowując ich jednocześnie do przyszłych wyzwań edukacyjnych i zawodowych.

Aby skutecznie zainteresować nastolatków, w tym dziewczeta, studiami i karierą w dziedzinach STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics), warto zastosować innowacyjne podejścia, które wykraczają poza tradycyjne nauczanie. Istotne jest nie tylko rozwijanie umiejętności technicznych, ale także promowanie kreatywności, pracy zespołowej i poczucia przynależności do społeczności STEM. Warto również inspirować poprzez konkretne przykłady ról kobiet w STEM, które mogą być wzorem dla młodszych pokoleń.

Pomysły i innowacyjne praktyki w szkole podstawowej według wieku

A. Wiek 10-12 lat

- **Warsztaty i zajęcia praktyczne:** Dzieci w tym wieku są bardziej zainteresowane nauką, gdy mogą ją dotknąć i poczuć. Zajęcia oparte na eksperymentach, takich jak budowanie prostych robotów, tworzenie modeli przestrzennych czy eksperymenty fizyczne i chemiczne, mogą przyciągnąć ich uwagę.
 - **Pomysł:** Zajęcia z budowania robotów z klocków LEGO lub programowanie gier komputerowych w prostych językach, takich jak Scratch.
 - **Przykład:** Warsztaty oparte na tworzeniu interaktywnych instalacji artystycznych z wykorzystaniem technologii, takich jak programowanie światła czy dźwięku.
- **Pokazy ról wzorcowych:** Uczniowie powinni mieć kontakt z mentorkami, które pracują w STEM, na przykład podczas spotkań z kobietami pracującymi w naukach przyrodniczych, technologii i inżynierii.
 - **Pomysł:** Gościnne wykłady lub spotkania z młodymi kobietami, które opowiadają o swojej karierze i projektach STEM.
 - **Przykład:** Prezentacje takich postaci jak programistki, inżynierki czy naukowczynie.

B. Wiek 13-15 lat

- **Projekty interdyscyplinarne w STEM:** Uczniowie w tym wieku zaczynają dostrzegać większe powiązania między teorią a praktyką, więc warto proponować projekty interdyscyplinarne łączące różne przedmioty STEM z elementami sztuki.

- **Pomysł:** Projektowanie wideo, gier komputerowych lub aplikacji mobilnych, które wykorzystują elementy matematyki, technologii, inżynierii i sztuki.
- **Przykład:** Wspólne projektowanie plakatów, animacji, a następnie kodowanie aplikacji, które służą edukacji lub rozwiązaniu konkretnego problemu społecznego.
- **Udział w konkursach STEM:** Konkursy naukowe i techniczne (np. olimpiady matematyczne, hackathony, konkursy z zakresu programowania) stwarzają okazję do rywalizacji i uczenia się w zespole.
- **Pomysł:** Zorganizowanie szkolnych hackathonów lub wyzwań programistycznych, w których uczniowie rozwiązują problemy związane z naukami przyrodniczymi, technologią i inżynierią.
- **Przykład:** Hackathony poświęcone np. rozwiązaniu problemów związanych z ekologią, jak tworzenie aplikacji do monitorowania zużycia energii.
- **Warsztaty z inspirującymi kobietami w STEM:** Organizowanie cyklicznych spotkań z kobietami, które odniosły sukces w branży STEM, może przyczynić się do przełamania stereotypów i zachęcenia dziewcząt do zgłębiania tych dziedzin.
- **Pomysł:** Stworzenie serii spotkań z mentorkami, które dzielą się swoją ścieżką kariery, opowiadają o wyzwaniach, które pokonały, oraz projektach, w które były zaangażowane.
- **Przykład:** Wyjazdy na konferencje technologiczne, w których dziewczęta mogą poznać kobiety liderki w branży IT, inżynierii czy biologii.

Pomysły i praktyki dla dziewcząt w szczególności

A. Wzorce do naśladowania

- **Role modeli:** Kobiety w STEM mogą pełnić rolę mentorów, zachęcając dziewczęta do podjęcia decyzji o dalszym kształceniu w tym kierunku. Uczniowie mogą spotkać się z przedstawicielkami różnych dziedzin STEM, które podzielą się swoimi doświadczeniami i pokażą, że sukces w tych dziedzinach jest osiągalny.
- **Pomysł:** Organizowanie warsztatów z kobietami, które zdobyły sukcesy w technologiach, matematyce, inżynierii i naukach ścisłych.
- **Przykład:** Spotkania z kobietami, które zarządzają dużymi firmami technologicznymi lub prowadzą własne startupy związane z technologiami.

B. Zajęcia ukierunkowane na rozwój umiejętności

- **Warsztaty z zakresu programowania i inżynierii dla dziewcząt:** Warto stworzyć programy edukacyjne, które oferują dziewczętom bezpieczną przestrzeń do nauki programowania, robotyki czy projektowania.
- **Pomysł:** Kursy programowania z instruktorami, którzy specjalizują się w pracy z dziewczętami i wspierają je w rozwoju technicznych umiejętności.
- **Przykład:** Szkoły organizujące programy STEM wyłącznie dla dziewcząt, które uczą zarówno umiejętności technicznych, jak i rozwijają umiejętności miękkie (np. praca zespołowa, prezentacje).

C. Używanie technologii w sposób kreatywny

- **Integracja sztuki z technologią:** Dziewczęta często przyciąga kreatywność i estetyka. Zajęcia, które łączą nauki techniczne z tworzeniem sztuki, mogą pomóc w przełamaniu stereotypów o STEM jako dziedzinach "suchych" i "czysto naukowych".
- **Pomysł:** Organizowanie warsztatów z projektowania gier komputerowych, aplikacji mobilnych, tworzenia wirtualnych dzieł sztuki, gdzie uczniowie mogą wyrażać swoje pomysły artystyczne przy pomocy technologii.

- **Przykład:** Konkursy na stworzenie gry edukacyjnej lub aplikacji, które pomagają rozwiązać konkretne problemy społeczne, np. w zakresie edukacji ekologicznej.

Wspólne podejście – strategie angażowania dziewcząt w STEM

- **Inicjatywy koleżeńskie:** Tworzenie grup wsparcia i koleżeńskich sieci mentoringowych, w których dziewczęta mogą dzielić się doświadczeniami, rozwijać swoje umiejętności i pomóc sobie nawzajem.
- **Zajęcia grupowe i projektowe:** Udział w projektach zespołowych, gdzie dziewczęta będą mogły współpracować, dzielić się pomysłami, a także czerpać inspirację od swoich koleżanek i kolegów.

Aby zachęcić nastolatków, szczególnie dziewczęta, do pogłębionych studiów STEM, ważne jest zastosowanie innowacyjnych metod nauczania i podejść, które łączą naukę z praktyką, angażują emocjonalnie i pokazują, jak STEM może być zarówno kreatywne, jak i społecznie ważne. Kluczem jest motywowanie młodzieży do działania poprzez inspirację, dostęp do wzorców, a także wspieranie jej w rozwoju umiejętności w tych dziedzinach.

4. Analiza potrzeb w zakresie poprawy ekosystemu STEM

Analiza SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats) ekosystemu STEM i cyfryzacji w instytucji edukacyjnej pozwala na zrozumienie mocnych i słabych stron, możliwości oraz zagrożeń związanych z implementacją i rozwojem tych obszarów. Poniżej przedstawiamy analizę SWOT, która uwzględnia zaprezentowane wcześniej wyniki ankiet przeprowadzonych w ramach projektu wśród nauczycieli, uczniów i rodziców, zasoby ludzkie, infrastrukturę, ofertę edukacyjną i inne aspekty.

Analiza SWOT ekosystemu STEM i cyfryzacji w instytucji edukacyjnej

1. Mocne strony (Strengths)

- **Zasoby ludzkie:**

- **Wykwalifikowani nauczyciele STEM** – W instytucji mogą pracować nauczyciele z wysokimi kwalifikacjami w dziedzinie STEM (nauki ścisłe, technologia, inżynieria, matematyka), którzy posiadają pasję i umiejętności do przekazywania wiedzy w sposób angażujący.

- **Współpraca z mentorami i ekspertami zewnętrznymi** – Dzięki nawiązywaniu współpracy z firmami technologicznymi i uczelniami wyższymi, instytucja może zapewnić uczniom dostęp do doświadczeń profesjonalistów z branży STEM.

- **Infrastruktura:**

- **Nowoczesne technologie edukacyjne** – Dostęp do komputerów, tabletów, oprogramowania edukacyjnego oraz platform do nauki zdalnej (np. Moodle, Google Classroom) umożliwiający rozwój kompetencji cyfrowych.

- **Laboratoria i pracownie STEM** – Dobrze wyposażone laboratoria biologiczne, chemiczne, fizyczne oraz pracownie do nauki programowania i robotyki.

- **Oferta edukacyjna:**

- **Interdyscyplinarne projekty STEM** – Możliwość realizowania projektów, które łączą nauki ścisłe z technologią, inżynierią i matematyką, co pozwala uczniom na rozwój umiejętności praktycznych i rozwiązywania rzeczywistych problemów.

- **Zajęcia pozalekcyjne i dodatkowe** – Warsztaty, kółka naukowe, hackathony, które rozwijają zainteresowania uczniów w obszarze STEM, a także promują współpracę w grupach.

2. Słabe strony (Weaknesses)

- **Zasoby ludzkie:**

- **Niedobór specjalistów STEM** – W instytucji może brakować nauczycieli z odpowiednimi kwalifikacjami w niektórych obszarach STEM, zwłaszcza w przedmiotach technicznych czy nowych technologiach.

- **Brak doświadczenia w pracy z technologiami** – Część nauczycieli może mieć trudności w integracji nowych technologii w nauczaniu lub w pracy z zaawansowanymi narzędziami cyfrowymi.

- **Infrastruktura:**

- **Ograniczone zasoby finansowe** – Budżet instytucji może być niewystarczający do zakupu najnowszych technologii, narzędzi i oprogramowania, które wspierają rozwój STEM i cyfryzację.

- **Przestarzały sprzęt** – Część urządzeń może być niewystarczająco nowoczesna, co utrudnia pełne wykorzystanie potencjału cyfryzacji, np. w obszarze programowania, analizy danych czy tworzenia projektów 3D.
- **Oferta edukacyjna:**
 - **Brak różnorodności w ofercie STEM** – Oferowanie jedynie podstawowych przedmiotów STEM, bez dostosowania oferty do zmieniających się trendów technologicznych, takich jak sztuczna inteligencja, big data czy blockchain.
 - **Brak systematycznego wsparcia dla uczniów** – Niedostateczne programy mentoringowe i doradcze, które pomogłyby uczniom w rozwoju kariery w STEM lub w pracy nad indywidualnymi projektami.

3. Szanse (Opportunities)

- **Zasoby ludzkie:**
 - **Szkolenia i kursy dla nauczycieli** – Możliwość organizacji szkoleń dla nauczycieli z zakresu nowych technologii, metod nauczania STEM, a także rozwoju kompetencji cyfrowych.
 - **Współpraca z uczelniami i firmami** – Nawiązanie partnerstw z uczelniami wyższymi, instytutami badawczymi oraz firmami z branży technologicznej, co umożliwia realizowanie praktycznych projektów badawczo-rozwojowych.
- **Infrastruktura:**
 - **Dostęp do nowoczesnych technologii** – Rosnąca dostępność do zaawansowanych narzędzi i platform edukacyjnych online, które mogą wspierać nauczanie STEM i rozwój kompetencji cyfrowych uczniów.
 - **Edukacja zdalna i hybrydowa** – Rozwój edukacji online pozwala na dotarcie do większej liczby uczniów i udostępnienie im szerokiego wachlarza kursów oraz materiałów edukacyjnych.
- **Oferta edukacyjna:**
 - **Wzrost zainteresowania przedmiotami STEM** – Zwiększone zapotrzebowanie na specjalistów STEM na rynku pracy może stwarzać większą motywację dla uczniów do rozwijania swoich umiejętności w tych dziedzinach.
 - **Konkursy i projekty międzynarodowe** – Udział w konkursach międzynarodowych (np. olimpijskich, hackathonach) oraz projektach badawczo-rozwojowych stwarza szansę na zdobycie doświadczenia i rozwój kreatywności.

4. Zagrożenia (Threats)

- **Zasoby ludzkie:**
 - **Niska motywacja uczniów do nauki STEM** – Uczniowie, zwłaszcza dziewczęta, mogą być mniej zainteresowani przedmiotami STEM, ze względu na brak inspirujących wzorców, stereotypy lub trudności w dostosowaniu metod nauczania do różnych stylów uczenia się.
 - **Brak dostosowania kadry do zmieniających się potrzeb rynku pracy** – Trudności w utrzymaniu nauczycieli STEM z doświadczeniem w nowych technologiach, które rozwijają się dynamicznie.
- **Infrastruktura:**
 - **Problemy z dostępnością technologii** – Nierówny dostęp do nowoczesnych narzędzi technologicznych, zwłaszcza w instytucjach o niższych budżetach, może ograniczać możliwości nauki z wykorzystaniem cyfryzacji.

- **Zbyt szybkie tempo zmian technologicznych** – Trudności w nadążeniu za szybko zmieniającymi się technologiami mogą sprawić, że infrastruktura edukacyjna stanie się przestarzała, co może negatywnie wpłynąć na jakość nauczania.
- **Oferta edukacyjna:**
 - **Niedostateczna adaptacja do realiów rynku pracy** – W przypadku, gdy programy nauczania nie uwzględniają aktualnych potrzeb rynku pracy (np. umiejętności związane z AI, machine learning, czy IoT), uczniowie mogą nie zdobywać wiedzy, która jest pożądana przez pracodawców.
 - **Nieefektywna integracja STEM z innymi przedmiotami** – Brak efektywnej współpracy między nauczycielami różnych przedmiotów w celu wdrażania interdyscyplinarnych projektów STEM, co może prowadzić do "silosowego" podejścia do nauczania.

Podsumowanie

Analiza SWOT ekosystemu STEM i cyfryzacji w instytucji edukacyjnej wskazuje na liczne mocne strony, takie jak wykwalifikowana kadra nauczycielska, dostępność nowoczesnych technologii edukacyjnych i rozbudowana oferta projektów STEM. Jednocześnie istnieją wyzwania, takie jak brak odpowiednich zasobów ludzkich w niektórych obszarach STEM, ograniczenia infrastrukturalne i potrzeba dostosowania oferty edukacyjnej do dynamicznie zmieniających się potrzeb rynku pracy. Kluczowe będzie wykorzystanie szans związanych z rozwojem współpracy z zewnętrznymi instytucjami, a także stawianie na ciągłe kształcenie nauczycieli i integrację nowoczesnych technologii w codzienne nauczanie.

5. Program na rok szkolny 2025/26 z innowacyjnymi rozwiązaniami

Program na rok szkolny 2025/2026, zawierający innowacyjne rozwiązania w zakresie edukacji STEM, został opracowany w trzech przykładowych wersjach. Decyzja o przygotowaniu kilku wariantów wynika z konieczności elastycznego planowania pracy szkoły, które musi uwzględniać szereg zmiennych, takich jak:

- struktura planu lekcji,
- dostępna siatka godzin,
- zmiany kadrowe (np. liczba i specjalizacje nauczycieli),
- dostępność sal i pracowni,
- realizowane projekty międzynarodowe i lokalne inicjatywy.

Wybór konkretnej wersji programu zostanie dostosowany do aktualnych warunków organizacyjnych i możliwości szkoły w nadchodzącym roku szkolnym. Dzięki temu możliwa będzie efektywna i realistyczna realizacja założeń programu, z zachowaniem wysokiej jakości kształcenia i równoczesnym wspieraniem innowacyjnych form nauczania.

Wersja 1

Program edukacyjny „STEM jest dla Ciebie!”

Rok szkolny 2025/2026

Dla klas 7–8 szkoły podstawowej

Czas trwania: 80 godzin lekcyjnych w ciągu roku szkolnego

Cele programu

- Zróżnicowanie oferty edukacyjnej STEM w szkole.
 - Zainteresowanie uczniów nauką przedmiotów ścisłych i technicznych poprzez nowoczesne metody nauczania.
 - Zwiększenie liczby uczniów, szczególnie dziewcząt, rozważających karierę w obszarach STEM.
 - Wzrost pewności siebie dziewcząt w pracy z technologią i naukami ścisłymi.
 - Przełamywanie stereotypów płciowych związanych z wyborem ścieżki zawodowej.
-

Główne założenia programu

- Nauka poprzez działanie (experiential learning)
 - Projekty interdyscyplinarne (łączenie matematyki, fizyki, informatyki, biologii, chemii i doradztwa zawodowego)
 - Mentoring kobiet naukowczyń i specjalistek STEM
 - Praca zespołowa z równym udziałem dziewcząt i chłopców
 - Regularna ewaluacja postępów i zainteresowań uczniów
-

Główne komponenty programu

1. Innowacyjne STEM-laby tematyczne (1x/miesiąc)

- Tematyczne warsztaty, np.:
 - „Chemia kosmetyków” (dziewczęta tworzą własne kosmetyki i analizują ich skład)
 - „Fizyka mody” (jak działają światła LED w ubraniach, przewodnictwo)
 - „Biologia w ruchu” – analiza wpływu aktywności fizycznej na organizm
 - „Druk 3D dla każdego” – projektowanie i drukowanie własnych modeli
- Zajęcia prowadzone metodą projektów – uczniowie tworzą coś realnego

2. STEM Girls Club (zajęcia pozalekcyjne tylko dla dziewcząt)

- Klub wspierający rozwój dziewcząt w STEM
- Spotkania z kobietami pracującymi w zawodach inżynierskich, naukowych, IT
- Zajęcia praktyczne: kodowanie, robotyka, eksperymenty, projekty społeczne

3. Hackathony i wyzwania technologiczne

- Szkolne mini-hackathony z nagrodami
- Praca nad rozwiązaniami problemów lokalnych z użyciem STEM

- Zadania grupowe wspierające kreatywność i współpracę

4. Wirtualna rzeczywistość w nauce (ClassVR)

- Użycie zestawów VR do poznawania struktur biologicznych, procesów chemicznych, wypraw w przestrzeń kosmiczną, wizualizacji zjawisk fizycznych

5. STEM+ART – czyli STEAM

- Wprowadzenie elementów sztuki do nauki STEM (projektowanie graficzne w programowaniu, bio-art, instalacje artystyczno-techniczne)

6. Kampania „STEM bez barier”

- Plakaty, podcasty, gazetka szkolna promująca równy dostęp do nauki STEM
- Historia kobiet naukowczyń – prezentacje, wystawy, materiały video
- Przełamywanie stereotypów i rozmowy o roli kobiet w nauce

Harmonogram głównych działań:

Miesiąc	Działania główne
Wrzesień	Inauguracja programu, rekrutacja do STEM Girls Cluł
Październik	Warsztat „Chemia kosmetyków” + gość specjalny
Listopad	Hackathon „Młodzi dla planety” (zrównoważony rozwój)
Grudzień	Wirtualna lekcja biologii z użyciem ClassVR
Styczeń	Projekt „Roboty pomagają w życiu codziennym”
Luty	STEM ART: twórcze wykorzystanie nauki i sztuki

Marzec	Dzień Kobiet w STEM – spotkanie z mentorkami
Kwiecień	Wyzwanie z dronami + obserwacje środowiska
Maj	Tydzień eksperymentów – pokazy naukowe uczniów
Czerwiec	Podsumowanie programu, wręczenie dyplomów

Sposoby oceny skuteczności programu

- Ankiety przed i po programie (zainteresowanie STEM, postrzeganie siebie w roli przyszłego naukowca/inżyniera)
- Obserwacja frekwencji i zaangażowania dziewcząt
- Rozwój kompetencji: umiejętności logicznego myślenia, pracy zespołowej, prezentacji wyników

Dlaczego warto?

Bo STEM to nie tylko przedmioty, to sposób myślenia, który otwiera drzwi do kreatywnych i przyszłościowych zawodów – dla każdego, bez względu na płeć.

Wersja 2

Program edukacyjny „STEM jest dla Ciebie!” – Edycja 2025/2026

Dla uczniów klas 7–8 szkoły podstawowej

Czas trwania: 80 godzin lekcyjnych w ciągu roku szkolnego

Cele programu

- Uatrakcyjnienie nauki matematyki, chemii, biologii i informatyki.
- Zachęcenie uczniów – zwłaszcza dziewcząt – do rozważenia kariery w obszarach STEM.
- Rozwijanie kompetencji XXI wieku: logicznego myślenia, rozwiązywania problemów, współpracy i kreatywności.
- Skuteczne wykorzystanie nowoczesnego wyposażenia szkoły.

Zakres tematyczny i plan godzinowy

Matematyka w działaniu – 20 godzin

- Gry logiczne i programowanie z wykorzystaniem SkriBotów i LEGO Spike (4 godz.)
- Matematyka przestrzenna i projektowanie 3D (drukarka 3D) (4 godz.)
- Modelowanie matematyczne z wykorzystaniem Excela i danych z eksperymentów (4 godz.)
- Zajęcia VR: figury przestrzenne, symetria, proporcje w przyrodzie (4 godz.)
- Matematyczne escape roomy i łamigłówki (4 godz.)

Chemia eksperymentalna i praktyczna – 20 godzin

- Tworzenie i badanie kosmetyków DIY – praca z odczynnikami, modelami, wagami (4 godz.)
- Eksperymenty z chemii domowej i badanie substancji codziennego użytku (4 godz.)
- Projektowanie związków chemicznych i ich struktur 3D (modele + VR) (4 godz.)
- Praca z dygestorium: bezpieczeństwo i technika laboratoryjna (4 godz.)
- Gra chemiczna z wykorzystaniem mikrokontrolerek i ClassVR – „Zostań młodym chemikiem!” (4 godz.)

Biologia w nowoczesnym świecie – 20 godzin

- Obserwacje mikroskopowe + analiza preparatów (4 godz.)
- Badanie jakości wody + porównanie próbek z różnych źródeł (4 godz.)
- Anatomia w VR – eksploracja układów ciała człowieka (4 godz.)
- Projekt „Zaprojektuj superorganizm” – kreatywna biologia i genetyka (4 godz.)
- Wpływ ruchu i żywienia – analiza biologiczna i matematyczna danych (4 godz.)

Informatyka i robotyka w praktyce – 20 godzin

- Programowanie robotów SkriBot i Jimu Trackbots – logiczne myślenie i planowanie (4 godz.)
- Projektowanie i drukowanie 3D – własny brelok, gadżet, element robota (4 godz.)
- Sterowanie dronami – precyzja, algorytmy, współpraca (4 godz.)
- Tworzenie minipodcastu naukowego z wykorzystaniem mikrofonów Saramonic (2 godz.)
- Lutowanie podstawowe – warsztaty techniczne (2 godz.)
- Finalny projekt zespołowy: „STEM dla dobra świata” (4 godz.)

Akcent na dziewczęta

- Tworzenie grup z równą reprezentacją płci.
- Prowadzenie części zajęć przez zaproszone mentorki – kobiety z branży IT, nauki, inżynierii.
- Dodatkowe warsztaty „Girls in STEM”.
- Widoczna kampania informacyjna pokazująca sukcesy kobiet w nauce.

Metody nauczania

- Edukacja przez działanie (learning by doing)
- Praca metodą projektową
- Nauka przez zabawę i rywalizację (grywalizacja)
- Wirtualna rzeczywistość i rozszerzona rzeczywistość
- Odwrócona lekcja (materiały online przed zajęciami praktycznymi)

Ewaluacja programu

- Ankiety wstępne i końcowe dla uczniów i nauczycieli
- Refleksje uczniów po każdym module
- Dokumentacja prac projektowych (portfolio ucznia)
- Obserwacja wzrostu zaangażowania i pewności siebie dziewcząt

Wersja 3

Program Edukacyjny STEM "Odkryj i Twórz Przyszłość" dla klas 7-8 Szkoły Podstawowej (Rok Szkolny 2025/26)

Motto: *Nauka jest przygodą, a technologia kluczem do przyszłości!*

Logotypy:

(W tym miejscu powinny znaleźć się logotypy: logo projektu "Dywersyfikacja ekosystemu STEM", logo Programu Erasmus+ oraz logo szkoły.)

Wprowadzenie

Program "Odkryj i Twórz Przyszłość" to innowacyjna inicjatywa edukacyjna skierowana do uczniów klas 7-8 szkoły podstawowej, mająca na celu rozbudzenie ich ciekawości i zainteresowania przedmiotami STEM (nauka, technologia, inżynieria, matematyka). Szczególny nacisk kładziemy na zaangażowanie dziewcząt, poprzez prezentowanie im atrakcyjnych ścieżek kariery i inspirujących przykładów kobiet w świecie nauki i technologii. Program wykorzystuje nowoczesne metody nauczania, bogate wyposażenie szkoły oraz współpracę z lokalnym Centrum Nauki SOWA w Złotoryi, aby stworzyć inspirujące i praktyczne środowisko do nauki.

Cele Programu

- **Zróżnicowanie oferty STEM:** Zaproponowanie uczniom różnorodnych i angażujących aktywności w obszarze STEM, wykraczających poza tradycyjne lekcje.
- **Zainteresowanie nauką STEM w przyszłości:** Rozbudzenie pasji do nauki i technologii, zachęcając uczniów do dalszego kształcenia i kariery w dziedzinach STEM.
- **Zwiększenie liczby dziewcząt w STEM:** Przełamywanie stereotypów dotyczących płci w STEM i inspirowanie dziewcząt do aktywnego udziału i rozwijania swoich zainteresowań w tych obszarach.
- **Skuteczne i innowacyjne metody nauczania:** Wykorzystanie metod aktywizujących, projektowych, problemowych, eksperymentalnych oraz z wykorzystaniem nowoczesnych technologii, aby nauka była atrakcyjna i efektywna.

Założenia Programowe i Metody Nauczania (80 godzin lekcyjnych)

Program będzie realizowany w ramach istniejących godzin lekcyjnych z matematyki, chemii, biologii i informatyki z elementami robotyki, poprzez integrację treści i zastosowanie innowacyjnych metod.

Blok 1: Matematyka – Logika, Algorytmy i Modelowanie (20 godzin)

- **Metody:** Gry logiczne, łamigłówki matematyczne, projekty badawcze oparte na danych, modelowanie matematyczne z wykorzystaniem arkuszy kalkulacyjnych, elementy programowania wizualnego (np. Scratch) do wizualizacji koncepcji matematycznych.

- **Tematy:**

- Logiczne myślenie i rozwiązywanie problemów.
- Wprowadzenie do algorytmów i ich zastosowań.
- Statystyka opisowa i analiza danych (wykorzystanie realnych danych z otoczenia).
- Modelowanie matematyczne zjawisk przyrodniczych i społecznych.
- Geometria fraktalna i jej wizualizacje (np. z wykorzystaniem programowania).

- **Wykorzystanie sprzętu:** Laptopy, tablica interaktywna/rzutnik multimedialny.

- **Zainteresowanie dziewcząt:** Projekty związane z analizą danych dotyczących problemów społecznych lub środowiskowych, wizualizacje matematyczne o walorach estetycznych.

Blok 2: Chemia – Eksperymentuj i Odkrywaj Świat Materii (20 godzin)

- **Metody:** Eksperymenty laboratoryjne (bezpieczne i dostosowane do wieku), pokazy chemiczne, tworzenie modeli cząsteczek (z wykorzystaniem modeli fizycznych i oprogramowania), symulacje komputerowe procesów chemicznych, analiza jakości wody (wykorzystanie zestawów).

- **Tematy:**

- Podstawowe pojęcia chemiczne: substancje, mieszaniny, pierwiastki, związki chemiczne.
- Reakcje chemiczne w życiu codziennym.
- Właściwości materii i ich badanie.
- Chemia środowiska – zanieczyszczenia i ich wykrywanie.
- Wprowadzenie do chemii organicznej (podstawowe grupy funkcyjne).

- **Wykorzystanie sprzętu:** Zestaw odczynników chemicznych, wagi laboratoryjne, dygestorium, modele cząsteczek chemicznych, laptopy, tablica interaktywna/rzutnik multimedialny, zestawy do badania jakości wody.

- **Zainteresowanie dziewcząt:** Eksperymenty związane z kosmetykami naturalnymi, barwnikami, badanie właściwości substancji używanych w życiu codziennym.

Blok 3: Biologia – Świat Życia w Detalu i Współzależnościach (20 godzin)

- **Metody:** Obserwacje mikroskopowe, tworzenie modeli biologicznych (np. DNA, komórki), symulacje procesów biologicznych z wykorzystaniem ClassVR, projekty badawcze dotyczące ekologii lokalnej, analiza próbek środowiskowych, wykorzystanie modeli anatomicznych.

- **Tematy:**

- Budowa i funkcjonowanie komórki.
- Różnorodność życia na Ziemi.
- Ekosystemy i zależności między organizmami.
- Podstawy genetyki i dziedziczenia.
- Anatomia i fizjologia człowieka (z wykorzystaniem modeli i ClassVR).

- **Wykorzystanie sprzętu:** Mikroskopy + szkiełka, modele anatomiczne, zestawy do badania jakości wody, laptopy, tablica interaktywna/rzutnik multimedialny, ClassVR (gogle wirtualnej rzeczywistości).

- **Zainteresowanie dziewcząt:** Projekty związane z ochroną środowiska, zdrowiem człowieka, biologią molekularną i jej zastosowaniami w medycynie.

Blok 4: Informatyka z Elementami Robotyki – Kodowanie, Tworzenie i Automatyzacja (20 godzin)

- **Metody:** Programowanie wizualne (Scratch, Blockly), programowanie tekstowe (wprowadzenie do Pythona), projektowanie i druk 3D, budowa i programowanie robotów LEGO Education Spike Prime,

SkriBot i Jimu Trackbots, obsługa dronów (symulacje i bezpieczne loty), tworzenie multimedialnych prezentacji projektów.

- **Tematy:**

- Podstawy algorytmiki i programowania.
- Projektowanie interfejsów użytkownika.
- Wprowadzenie do robotyki i sterowania.
- Technologie druku 3D i ich zastosowania.
- Podstawy działania i zastosowania dronów.

- **Wykorzystanie sprzętu:** 50 laptopów, drukarka 3D i laboratorium druku 3D, 5 zestawów LEGO Education Spike Prime, 10 zestawów robotycznych SkriBot, 8 zestawów Jimu Trackbots, 5 dronów, mikrofon kierunkowy, mikrofon Saramonic Blink, stacja lutownicza, tablica interaktywna/rzutnik multimedialny.

- **Zainteresowanie dziewcząt:** Projekty związane z tworzeniem gier edukacyjnych, aplikacji mobilnych o tematyce społecznej lub ekologicznej, projektowanie i drukowanie 3D przedmiotów użytkowych lub artystycznych, programowanie robotów do rozwiązywania konkretnych problemów.

Współpraca z Lokalnym Centrum SOWA w Złotoryi

Współpraca z Centrum SOWA w Złotoryi będzie integralną częścią programu, oferując uczniom unikalne możliwości nauki poprzez eksperymentowanie i odkrywanie.

Przykłady współpracy:

- **Warsztaty w SOWIE:** Organizowanie cyklicznych wyjazdów do SOWY, gdzie uczniowie będą uczestniczyć w specjalnie przygotowanych warsztatach z zakresu matematyki, fizyki, chemii, biologii i technologii, wykorzystując interaktywne eksponaty i przestrzeń Majsterni.

- **Prowadzenie zajęć przez ekspertów z SOWY w szkole:** Zapraszanie pracowników SOWY do szkoły w celu prowadzenia gościnnych wykładów, warsztatów i pokazów naukowych, inspirujących uczniów i nauczycieli.

- **Projekty badawcze we współpracy:** Realizacja wspólnych projektów badawczych, w których uczniowie będą mogli korzystać z zasobów i wiedzy ekspertów z SOWY.

- **Wykorzystanie przestrzeni Majsterni:** Organizowanie zajęć w przestrzeni Majsterni SOWY, gdzie uczniowie będą mogli rozwijać swoje umiejętności manualne i kreatywność poprzez budowanie, konstruowanie i eksperymentowanie z różnymi materiałami i narzędziami.

- **Udział w wydarzeniach organizowanych przez SOWĘ:** Zachęcanie uczniów do udziału w festiwalach nauki, dniach otwartych i innych wydarzeniach popularyzujących naukę organizowanych przez SOWĘ.

- **Konsultacje i wymiana doświadczeń:** Nawiązanie stałej współpracy między nauczycielami szkoły a pracownikami SOWY w celu wymiany doświadczeń, dzielenia się dobrymi praktykami i wspólnym tworzenia innowacyjnych materiałów edukacyjnych.

Ewaluacja Programu

Ewaluacja programu będzie przeprowadzana na bieżąco oraz po zakończeniu roku szkolnego. Wykorzystane zostaną następujące metody:

- **Ankiety dla uczniów:** Badanie poziomu zainteresowania przedmiotami STEM, opinii na temat przeprowadzonych zajęć i wpływu programu na ich postrzeganie nauki i technologii.

- **Obserwacja zaangażowania uczniów:** Monitorowanie aktywności i zaangażowania uczniów podczas zajęć STEM.

- **Analiza wyników w nauce:** Porównanie wyników uczniów w przedmiotach STEM przed i po realizacji programu.
- **Wywiady z uczniami (szczególnie z dziewczętami):** Zbieranie opinii na temat czynników, które ich zainteresowały lub zniechęciły do nauki STEM.
- **Rozmowy z nauczycielami:** Ocena efektywności metod nauczania i materiałów dydaktycznych.
- **Analiza portfolio projektów uczniowskich:** Ocena poziomu wiedzy i umiejętności praktycznych nabytych przez uczniów.

Dalsze Kroki i Utrzymanie Efektów Programu

- **Kontynuacja współpracy z SOWĄ:** Utrzymanie i rozwijanie partnerskich relacji z lokalnym centrum nauki.
- **Pozyskiwanie dodatkowych środków:** Aplikowanie o granty i fundusze na dalsze rozwijanie bazy dydaktycznej STEM.
- **Szkolenia dla nauczycieli:** Organizowanie szkoleń podnoszących kompetencje nauczycieli w zakresie innowacyjnych metod nauczania STEM i pracy z nowoczesnymi technologiami.
- **Tworzenie sieci współpracy:** Nawiązywanie kontaktów z innymi szkołami i instytucjami działającymi w obszarze STEM.
- **Promocja osiągnięć uczniów:** Prezentowanie projektów uczniowskich i ich sukcesów na forum szkoły i lokalnej społeczności.

Załączniki

6. Szczegółowy harmonogram zajęć STEM na rok szkolny 2025/26.
7. Przykłady scenariuszy lekcji z wykorzystaniem innowacyjnych metod i sprzętu.
8. Materiały informacyjne dla uczniów i rodziców o programie "Odkryj i Twórz Przyszłość".

9. Plan działania

PLAN DZIAŁANIA DO 2030 ROKU

Cel priorytetowy: Zachęcenie nastolatków, szczególnie dziewcząt, do nauki przedmiotów STEM i planowania kariery w tej dziedzinie

Zadania:

- Kampania promocyjna „STEM jest dla Ciebie!” skierowana do wszystkich uczniów, z udziałem mentorek – kobiet pracujących w nauce, technice, inżynierii i IT.
- Program mentoringowy – spotkania uczniów z osobami ze świata nauki i technologii, ze szczególnym uwzględnieniem kobiet.
- Włączenie perspektywy równości płci do każdego projektu STEM w szkole.
- Organizacja dedykowanych warsztatów i kółek STEM dla dziewcząt (np. „Girls in Tech”, „Młode Inżynierki”).

Wyniki do 2030:

- Wzrost udziału w zajęciach pozalekcyjnych STEM o 50%.
- Co najmniej 1 projekt roczny w szkole poświęcony roli kobiet w nauce i technologii.
- Co najmniej 2 spotkania mentorskie rocznie z kobietami pracującymi w zawodach STEM.
- Udział dziewcząt w olimpiadach i konkursach STEM wzrasta o 30%.

1. Kompetencje nauczycieli

Zadania:

- Regularne szkolenia z obsługi narzędzi cyfrowych, programowania, AI, druku 3D, VR.
- Warsztaty z metodyki STEAM, pracy projektowej i interdyscyplinarnego nauczania.
- Stworzenie ścieżki rozwoju dla nauczycieli liderów STEM.

Wyniki do 2030:

- 100% nauczycieli przedmiotów STEM przeszkolonych w zakresie nowoczesnych narzędzi dydaktycznych.
- 2 nauczycieli pełniących rolę liderów innowacji cyfrowej.
- Każdy nauczyciel STEM opracowuje co najmniej 1 projekt interdyscyplinarny rocznie.

2. Kształcenie zainteresowań i kształcenie zawodowe

Zadania:

- Rozszerzenie oferty kół naukowych (np. bioinżynieria, analiza danych, robotyka).
- Stała współpraca z pracodawcami i uczelniami.
- Organizacja "Tygodnia Zawodów Przyszłości" i doradztwa kariery STEM.

Wyniki do 2030:

- Uczniowie biorą udział w min. 3 projektach badawczo-praktycznych rocznie.
 - 100% uczniów klas starszych uczestniczy w formach doradztwa zawodowego nakierowanych na branżę związane ze STEM
 - min. 5 spotkań z przedstawicielami zawodów STEM z uwzględnieniem równości szans i perspektywy płci
-

3. Proces uczenia się

Zadania:

- Wdrożenie nauczania projektowego jako obowiązkowego podejścia na poziomie klas 4–8.
- Personalizacja nauki z użyciem AI i analityki danych edukacyjnych.
- Gamifikacja procesu nauczania – użycie quizów, platform VR/AR.

Wyniki do 2030:

- 100% uczniów realizuje minimum 2 interdyscyplinarne projekty STEM rocznie.
 - 80% uczniów korzysta z cyfrowych zasobów i aplikacji wspomagających naukę.
 - Wzrost motywacji i zaangażowania – 10% wzrost średnich wyników z przedmiotów STEM.
-

4. Internacjonalizacja

Zadania:

- Udział w międzynarodowych projektach Erasmus+.
- Organizacja wymian uczniowskich i nauczycielskich.

- Projekty eTwinning i współpraca online z uczniami z innych krajów.

Wyniki do 2030:

- Min. 4 projekty międzynarodowe zrealizowane do 2030 r.
 - Udział uczniów w min. 2 wymianach lub projektach międzynarodowych w trakcie nauki.
 - Każdy nauczyciel STEM zaangażowany w co najmniej 1 mobilność lub projekt międzynarodowy.
-

5. Korzystanie z zasobów cyfrowych

Zadania:

- Rozszerzenie dostępu do platform edukacyjnych, symulacji, laboratoriów online.
- Systematyczna aktualizacja treści cyfrowych i multimediiów.

Wyniki do 2030:

- 100% lekcji STEM odbywa się z wykorzystaniem cyfrowych narzędzi.
- Min. 1 cyfrowy projekt uczniowski z każdego przedmiotu STEM w semestrze.
- Biblioteka szkolna zintegrowana z zasobami cyfrowymi dla uczniów i nauczycieli.

6. Inwestycje w narzędzia IT i infrastrukturę

Zadania:

- Modernizacja sieci (światłowód) w celu wykorzystania pełnego potencjału posiadanego wyposażenia.
- Stworzenie przestrzeni do prac projektowo-warsztatowych.
- Zakup i serwis sprzętu IT i pomocy dydaktycznych.
- Zapewnienie 1:1 – dostępności sprzętu cyfrowego dla ucznia podczas lekcji.

Wyniki do 2030:

- Infrastruktura sieciowa 100% pokrycia w szkole z dostępem do szybkiego Internetu.
- Pełne wykorzystanie posiadanego sprzętu w planowaniu lekcji i projektów.

10. Plan wdrożenia ekosystemu STEM

PLAN WDROŻENIA – BUDOWA EKOSYSTEMU STEM

Etapy wiekowe:

- **0-6 lat:** edukacja przedszkolna – zabawy sensoryczno-eksperymentalne, podstawy logicznego myślenia.
- **7-9 lat (klasy 1–3):** kodowanie przez zabawę, robotyka wprowadzająca (np. BeeBot, ScratchJr).
- **10–12 lat (klasy 4–6):** rozszerzone projekty interdyscyplinarne, nauka przez doświadczenie.
- **13–15 lat (klasy 7–8):** programowanie, AI, projektowanie 3D, udział w konkursach i projektach badawczych.

Formy uczenia się:

- Nauka formalna (lekcje przedmiotowe).
- Nauka nieformalna (koła, warsztaty, laboratoria).
- Nauka pozaformalna (wycieczki, festiwale nauki, platformy e-learningowe).

Partnerzy zewnętrzni:

- **Uczelnie:** Politechnika Wrocławska, Uniwersytet Przyrodniczy.
- **Biznes/Przemysł:** Mentor Polska, Code for Green.
- **NGO:** Fundacja PFR, STEMantyka, Robisz.to.
- **Lokalne inicjatywy:** SOWA, Dolnośląski Festiwal Nauki.