

Authors:

dr. Lejla I. Lerić

Hafiz Muhammad Tariq

Emanuele Bertolani

Wersja: 1

Status: Ostateczny



Report

PR2

Definicja modelu Laboratorium
Kreatywnego Pisania CREAM

Summary

1 Introduction to CREAM	5
1.1 General Objectives of the CREAM project	5
1.2 Specific objectives of the CREAM Project	5
1.3 PR2 so far	7
1.4 Summary	9
2 The STEM Gap	10
2.1 Education and Training of Women	11
2.2 Beliefs about Intelligence	17
2.3 Women in STEM	25
2.4 Conclusions	29
3 Co-design workshops	31
3.1 Introduction	31
3.2 Workshops Overview	32
3.3 Co-design activities	33
3.4 Proposed Activities	35
3.5 Conclusions	38
4 CWL Model	39
4.1 Introduction	39
4.2 Main objectives of the workshops conducted by IEXS	40
4.3 CWL model lesson	42
4.4 Implementation of the Creative Writing Laboratory and Challenges	48
5 CWL Structure	56
5.1 Introduction	56
5.2 Basic Elements	57
5.3 CWL Diagram	59
5.4 CWL Checklist	60
3.2 Blank	63
5 Conclusions	65
6 Bibliography	66

1 Wprowadzenie do projektu CREAM

Projekt CREAM ma na celu pobudzenie zainteresowania uczniów szkół przedmiotami ze ścisłego zakresu nauk przyrodniczych, technicznych, inżynieryjnych, artystycznych i matematycznych (STEAM). Realizacja tego celu nastąpi poprzez opracowanie i przetestowanie nowego modelu nauczania przedmiotów STEAM przy użyciu techniki Creative Writing Laboratory. Polega to na prezentowaniu codziennych problemów do rozwiązania przy wykorzystaniu podejścia opartego na twórczym myśleniu i koncepcjach STEAM.

1.1 Ogólne cele projektu CREAM

Projekt CREAM ma na celu:

- Rozszerzenie możliwości promowania aktywności edukacyjnych skupionych na dziedzinach STEAM, które pomagają młodzieży uczyć się poprzez próby i popełnianie błędów, eksperymentowanie oraz rozwiązywanie problemów.
- Zdobycie wiedzy naukowej i aktywne uczestnictwo w procesie innowacji społeczności lokalnych.
- Rozwój podejścia integracyjnego i współpracującego (Creative Writing Laboratories - CWLs), które łączy STEAM z codziennymi problemami i wzmacnia współpracę między formalnymi, nieformalnymi oraz poza formalnymi formami edukacji szkolnej, przedsiębiorstwami i społeczeństwem obywatelskim w celu realizacji koncepcji otwartej edukacji.

1.2 Szczegółowe cele projektu STEAM

PR1: Zbadaliśmy, co wiemy na temat innowacyjnych podejść i inicjatyw nauczania STEAM przy użyciu metodyki pisania kreatywnego w szkole. Te prace zaowocowały opracowaniem Wyniku PR1 "Analiza stanu wiedzy na temat innowacyjnych podejść i inicjatyw nauczania STEAM opartych na kreatywnym podejściu".

PR2: Współtworzenie koncepcji CWLs

Partnerzy, wspólnie z organizacjami zewnętrznymi wspólnie rozwijają model CWLs w projekcie CREAM (PR2).

PR3: Testowanie i walidacja modelu CWLs poprzez wdrożenie pilotażowych zajęć w szkołach w 4 krajach (Włochy (IT), Słowenia (SI), Grecja (GR) i Polska (PL)). Pilotaże będą odbywały się z udziałem wszystkich niezbędnych uczestników wdrożenia modelu: szkoły, firmy, przedsiębiorstwa społeczne i organizacje pozarządowe, uniwersytety oraz inne dostawców edukacji.

PR4: Opowiadanie historii (PR4)

Na koniec każdego pilota uczestnicy będą mogli dzielić się:

- doświadczeniami z przeprowadzonych lekcji
- krótkimi filmami dokumentalnymi ukazującymi doświadczenia z zajęć pilotażowych
- historiami naukowców oraz założycieli innowacyjnych firm itp.

Doświadczenie w pilotażach CWL będzie miało bezpośredni wpływ na uczestników, czyniąc ich bardziej świadomymi w kwestiach naukowych or skłaniając ich do rozważenia kariery naukowej. Studenci zostaną zaproszeni do eksploracji różnych kanałów i środków wyrazu artystycznego, aby zaproponować swoje rozwiązania oparte na STEAM do rozwiązywania problemów związanych z interesem publicznym."

PR5: Stworzenie przemysłanej strategii wykorzystania i zapewnienia trwałości wyników projektu, dopasowanej do potrzeb głównych beneficjentów - szkół.

Celem jest dostarczenie instrukcji do replikacji prac projektowych CREAM oraz przyjęcia i przystosowania i modelu CWLs do potrzeb odbiorców.

PR6: Zestaw rekomendacji w zakresie edukacji dla decydentów politycznych.

1.3 PR2 dotychczas

PR2 zostało dodatkowo podzielone na cztery różne działania oznaczone jako A1 do A4. Spośród nich pierwsze trzy zostały zakończone pomyślnie, podczas gdy ostatnie ma być wykonane po zakończeniu pilotaży szkolnych.

PR2A1 Warsztaty współprojektowania i określenie wartości dodanej

W każdym z krajów partnerskich przeprowadzono serię warsztatów współprojektowania, aby zgłębić pomysły i sugestie dotyczące struktury i cech operacyjnych Laboratoriów Kreatywnego Pisania stosowanych w przedmiotach STEM. Wkład wszystkich partnerów został następnie omówiony podczas dedykowanego workshopu, który odbył się w Reggio Emilia 21 września 2022 r., i został zebrany w szeroką, wykonalną koncepcję i propozycję wartości.

PR2A2 kwestie płci - wzmocnienie udziału studentek

Kwestie związane z niedostatecznym reprezentowaniem kobiet w obszarach STEM zostały szczegółowo przeanalizowane w badaniach literaturowych przeprowadzonych przez DRPDNM. Badania te opisują społeczne i kulturowe aspekty obecnej sytuacji oraz przedstawiają zestaw zaleceń mających na celu ich rozwiązanie, ze szczególnym uwzględnieniem wzmocniania udziału i reprezentacji kobiet w dziedzinach STEM.

PR2A3 Model Laboratorium Kreatywnego Pisania CREAM

IEXs developed a model for the CWLs to be used in CREAM through a collaborative effort that involved all levels of the school's stakeholders: teachers, families and students. Over the course of 4 months, IEXs ran a series of dedicated workshops that resulted in the compilation of a document with theoretical guidelines and practical best practices for the implementation of CWLs in the context of the CREAM project.

IEXs opracowało model dla Laboratoriów Kreatywnego Pisania (CWLs), który ma być wykorzystywany w projekcie CREAM dzięki wspólnym wysiłkom, w których uczestniczyły wszystkie szczeble zainteresowanych stron: szkoły, nauczyciele, rodziny i uczniowie. W ciągu 4 miesięcy IEXs przeprowadziło serię dedykowanych warsztatów, które zaowocowały opracowaniem dokumentu zawierającego teoretyczne wytyczne i praktyczne najlepsze praktyki dotyczące wdrażania Laboratoriów Kreatywnego Pisania w kontekście projektu CREAM.

PR2A4 Dopracowanie i walidacja modelu Laboratoriów Kreatywnego Pisania (CWL) w projekcie CREAM.

Ostatni krok w PR2 zostanie zrealizowany po zakończeniu fazy pilotażowej w lipcu 2024 roku..

1.4 Podsumowanie

Raport ten składa się z czterech odrębnych części: badania literaturowego na temat kwestii związanych z płcią autorstwa dr Lejli I. Lerić z DRPDNM, raportu dotyczącego modelu CWL opracowanego przez Hafiza Muhammada Tariqą z IEXs, a także dodatkowych wkładów od D2 - Wyników Warsztatów Współprojektowania z Szkołami, autorstwa Georgii Lascaris z Edumotiva, oraz uzupełnienia modelu CWL autorstwa Emanuele Bertolaniego.

Każdy z tych wkładów stanowi kulminację działań partnerów w ramach PR2A2 i PR2A3. Można je czytać jako zrównoważone połączenie wiedzy teoretycznej i praktycznych instrukcji wynikających z praktycznego doświadczenia.

Praca dr Lerić zawiera szczegółowy zarys zjawiska niewystarczającej reprezentacji kobiet w dziedzinach STEM, analizując jego czynniki socjologiczne, kulturowe i edukacyjne, zanim zaproponuje praktyczne kroki mające pomóc w zmniejszeniu różnicy płci.

Raport p. Tariqą opisuje przykład procesu, którym IEXs kierowało się w eksperymentowaniu z modelem CWL, poczynawszy od organizacji wstępnych warsztatów w celu wyjaśnienia elementów takich jak metody dostarczania, materiały, uczestnictwo wewnętrznych i zewnętrznych podmiotów, ocena itd., aż po przeprowadzenie właściwego projektu CWL i jego ocenę.

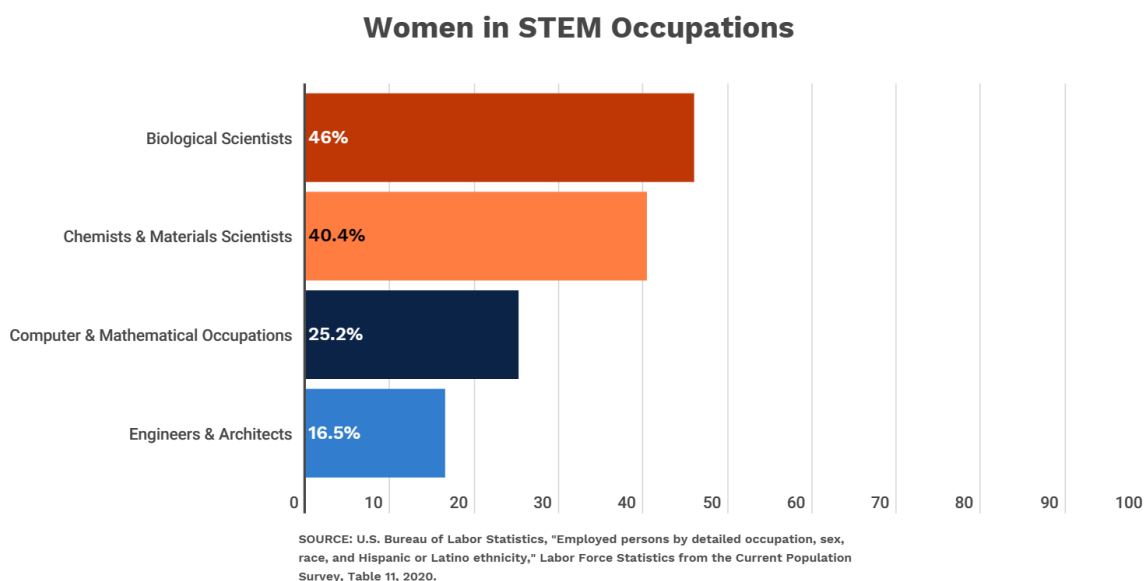
Ta część raportu oferuje również bogactwo informacji na temat strategii wdrożenia, potencjalnych wyzwań oraz sposobów ich pokonania.

Wkład pani Lascaris syntetyzuje treść i wyniki warsztatów współprojektowania przeprowadzonych przez każdego partnera w trakcie operacji PR1.

Wkład Emanuele Bertolaniego ma na celu wyjaśnienie i uproszczenie procesu przekładania teorii modelu CWL na praktykę oraz pomóc w zintegrowaniu go w kontekście opartym na opowiadaniu historii.

2 Luka STEM

Obecnie do szkół uczęszcza więcej dziewcząt niż kiedykolwiek wcześniej, ale nie zawsze mają one takie same możliwości jak chłopcy, aby ukończyć wybraną przez siebie edukację i czerpać z niej korzyści. Zbyt wiele dziewcząt i kobiet jest



powstrzymywanych przez uprzedzenia, normy społeczne i oczekiwania wpływające na jakość otrzymywanej edukacji i przedmioty, których się uczą. Są one szczególnie niedostatecznie reprezentowane w naukach ścisłych, technologii, inżynierii i matematyce (STEM), a co za tym idzie, w zawodach związanych z STEM.

Kobiety stanowią zaledwie 28% siły roboczej w naukach ścisłych, technologii, inżynierii i matematyce (STEM), a mężczyźni znacznie przewyższają liczebnie kobiety na większości kierunków STEM w szkołach średnich.



Co-funded by
the European Union

Ten projekt został sfinansowany przy wsparciu Komisji Europejskiej. Niniejsza publikacja odzwierciedla wyłącznie poglądy autora, a Komisja nie ponosi odpowiedzialności za jakiekolwiek wykorzystanie informacji w niej zawartych. Projekt: 2021-1-IT02-KA220-SCH-000032666

Zapewnienie kobietom równych szans w karierze STEM pomaga zmniejszyć różnice w wynagrodzeniach kobiet i mężczyzn, zwiększa bezpieczeństwo ekonomiczne kobiet, zapewnia zróżnicowaną i utalentowaną siłę roboczą STEM oraz zapobiega uprzedzeniom w tych dziedzinach oraz wytwarzanych przez nie produktach i usługach.



Co-funded by
the European Union

Ten projekt został sfinansowany przy wsparciu Komisji Europejskiej. Niniejsza publikacja odzwierciedla wyłącznie poglądy autora, a Komisja nie ponosi odpowiedzialności za jakiegokolwiek wykorzystanie informacji w niej zawartych. Projekt: 2021-1-IT02-KA220-SCH-000032666

2.1 Edukacja i szkolenie kobiet

W 2007 r., podczas niemieckiej prezydencji UE, Rada uzgodniła trzy ogólnounijne wskaźniki, w tym dwa podwskaźniki, służące do pomiaru postępów UE w realizacji celów BPfA w obszarze B: Edukacja i szkolenie kobiet:

- B1. Odsetek kobiet i mężczyzn wśród wszystkich absolwentów kierunków matematycznych, ścisłych i technicznych (szkolnictwo wyższe),
- B2. Wskaźnik zatrudnienia kobiet i mężczyzn (w wieku od 25 do 39 lat oraz w wieku od 40 do 64 lat) według najwyższego uzyskanego poziomu wykształcenia,
- B3a. Odsetek absolwentów ISCED 5A płci żeńskiej/męskiej wśród wszystkich absolwentów ISCED 5A oraz odsetek absolwentów studiów doktoranckich płci żeńskiej/męskiej wśród wszystkich absolwentów studiów doktoranckich według szerokiego zakresu studiów i ogółem,
- B3b. Odsetek kobiet i mężczyzn wśród kadry akademickiej w podziale na poziom stażu pracy i ogółem.

Proponuje się zastąpienie wskaźników B1, B3a i L3 (Obszar L: Dziewczynki) nowym wskaźnikiem:

- Odsetek kobiet i mężczyzn wśród absolwentów studiów wyższych (poziomy ISCED 5-8) i zawodowych (poziomy ISCED 3-4) w dziedzinie nauki, technologii, inżynierii i matematyki (STEM) oraz w dziedzinie edukacji, zdrowia i opieki społecznej (EHW) - spośród wszystkich absolwentów danego kierunku studiów.

2.1.1 Opis nowego wskaźnika

Wskaźnik odnosi się do segregacji płciowej w dziedzinach studiów, które są uważane za kluczowe dla inteligentnego, zrównoważonego i sprzyjającego włączeniu społecznemu wzrostu gospodarczego w UE. Konkluzje Rady w sprawie "Zwiększania umiejętności kobiet i mężczyzn na rynku pracy UE" wzywają do podjęcia działań mających na celu "zwalczanie dyskryminacji ze względu na płeć, segregacji i stereotypów w edukacji, szkoleniach, kształceniu zawodowym i doradztwie zawodowym; promowanie równości płci w szkołach, kolegiach i na uniwersytetach; zachęcania dziewcząt, chłopców, kobiet i mężczyzn ze wszystkich środowisk do wybierania dziedzin edukacji i zawodów zgodnie z ich zdolnościami i umiejętnościami, a nie w oparciu o stereotypy związane z płcią, w szczególności poprzez promowanie dostępu kobiet i dziewcząt do dziedzin edukacji i zawodów, między innymi w naukach ścisłych, technologii, inżynierii i matematyce (STEM); zachęcania mężczyzn i chłopców do studiowania i pracy w dziedzinach takich jak usługi społeczne, opieka nad dziećmi i opieka długoterminowa" (Rada Unii Europejskiej, 2017).



Table 1. Share of women within STEM and share of men within EHW study fields and by educational level – of all graduates in the field, EU average and Member States (2013–2015)

	STEM					EHW			
	Natural sciences, mathematics & statistics	ICT	Engineering, manufacturing & construction	Tertiary (ISCED 5-8)	Vocational (ISCED 35-45)	Health and welfare	Education	Tertiary (ISCED 5-8)	Vocational (ISCED 35-45)
AT	50%	13%	16%	26%	12%	24%	18%	22%	20%
BE	41%	6%	13%	26%	8%	21%	21%	23%	17%
BG	67%	41%	27%	38%	26%	33%	22%	27%	13%
CY	78%	34%	17%	39%	5%	34%	15%	21%	n.a.
CZ	59%	12%	18%	34%	11%	15%	15%	17%	8%
DE	48%	14%	14%	27%	10%	21%	19%	24%	19%
DK	50%	21%	22%	35%	10%	19%	31%	25%	14%
EE	79%	25%	29%	40%	36%	11%	7%	9%	12%
EL	53%	31%	19%	38%	12%	24%	17%	23%	19%
ES	53%	18%	22%	30%	14%	26%	22%	24%	26%
FI	56%	15%	19%	28%	17%	15%	20%	16%	16%
FR	47%	17%	16%	31%	11%	18%	24%	26%	9%
HR	64%	21%	18%	32%	16%	21%	5%	15%	22%
HU	52%	14%	16%	31%	9%	19%	17%	20%	14%
IE	51%	20%	15%	26%	20%	24%	27%	25%	16%
IT	56%	17%	22%	41%	17%	34%	7%	31%	26%
LT	59%	17%	18%	30%	9%	17%	19%	18%	17%
LU	48%	8%	12%	27%	11%	21%	32%	31%	24%
LV	61%	18%	19%	33%	10%	12%	8%	11%	6%
MT	53%	16%	16%	29%	16%	20%	24%	27%	9%
NL	43%	8%	12%	26%	7%	17%	20%	24%	12%
PL	71%	14%	25%	43%	11%	23%	15%	20%	15%
PT	62%	15%	27%	40%	17%	19%	19%	21%	14%
RO	65%	34%	34%	41%	33%	22%	6%	25%	15%
SE	52%	27%	20%	33%	11%	19%	20%	19%	23%
SI	61%	9%	16%	32%	9%	24%	12%	16%	21%
SK	64%	12%	18%	36%	10%	20%	19%	21%	13%
UK	53%	19%	23%	38%	n.a.	24%	24%	24%	n.a.
EU-28	54%	17%	19%	33%	13%	21%	19%	23%	16%

Note: On the basis of the currently applied ISCED-F 2013 classification. Data refer to tertiary education (ISCED 5–8) and VET (ISCED 35 & 45). STEM include F05 - Natural sciences, mathematics and statistics, F06 - Information and Communication Technologies, and F07 - Engineering, manufacturing and construction. EHW include F01 - Education and F09 - Health and welfare. Here and further on in regarding 2013–2015 data on education [educ_uoe_grado2], the following data limitations apply: BE: ISCED 35 2015 n.a. (2013/2014, average used); BG, EE, LT, RO, SK, FI: ISCED 5 n.a.; CZ, SI: ISCED 5 n.a.; IE: ISCED 35 & 45 n.a.; EL: 2015 n.a. (2013/2014, average used), ISCED 45 n.a.; ES: for ISCED 8: F05, F06 for 2013 and 2014 n.a. (2015 used), ISCED 45

Wskaźnik umożliwia monitorowanie postępów w zakresie równowagi płci wśród absolwentów kierunków STEM i EHW, w tym nauk przyrodniczych, matematyki i statystyki; technologii informacyjnych i komunikacyjnych; inżynierii, produkcji i budownictwa; edukacji oraz zdrowia i opieki społecznej. Ponadto wskaźnik ten umożliwia bliższe przyjrzenie się rozkładowi płci wśród absolwentów szkół zawodowych (ISCED 35-45) i wyższych.

A typical STEM worker earns two-thirds more than those employed in other fields, according to Pew Research Center. And some of the highest-earning STEM



Co-funded by
the European Union

Ten projekt został sfinansowany przy wsparciu Komisji Europejskiej. Niniejsza publikacja odzwierciedla wyłącznie poglądy autora, a Komisja nie ponosi odpowiedzialności za jakiekolwiek wykorzystanie informacji w niej zawartych. Projekt: 2021-1-IT02-KA220-SCH-000032666

occupations, such as computer science and engineering, have the lowest percentages of women workers. The EU's commitment to the Beijing Platform for Action (BPfA) also marks an important step in recognising the need to advance gender equality in education, training and economy. The BPfA seeks to eliminate occupational segregation, especially by promoting equal participation of women in highly skilled jobs and senior management positions and by stimulating the diversification of occupational choices by both women and men (United Nations, 1995). A number of BPfA indicators on segregation in education, training and the labour market have been proposed by the German (2007), Slovenian (2008) and Belgium (2010) Presidencies, which were endorsed by the Council of the European Union. Following the request of the Estonian Presidency of the Council of the EU (2017), this report explores progress in overcoming educational and occupational gender segregation in the EU. It focuses on highly gender segregated study and employment fields, such as science, technology, engineering and mathematics or education, health and welfare. The research seeks to reveal which factors support or hinder segregation in education and the labour market, and what policies are addressing these issues at EU and Member State levels.

Według Pew Research Center, typowy pracownik STEM zarabia o dwie trzecie więcej niż osoby zatrudnione w innych dziedzinach. Niektóre z najlepiej zarabiających zawodów STEM, takie jak informatyka i inżynieria, mają najniższy odsetek kobiet wśród pracowników. Zaangażowanie UE w Pekińską Platformę Działania (BPfA) również stanowi ważny krok w kierunku uznania potrzeby promowania równości płci w edukacji, szkoleniach i gospodarce. BPfA ma na celu wyeliminowanie segregacji zawodowej, zwłaszcza poprzez promowanie równego udziału kobiet w zawodach wymagających wysokich kwalifikacji i na wyższych stanowiskach kierowniczych oraz poprzez stymulowanie dywersyfikacji wyborów zawodowych zarówno kobiet, jak i

mężczyzn (Organizacja Narodów Zjednoczonych, 1995). Prezydencje niemiecka (2007), słoweńska (2008) i belgijska (2010) zaproponowały szereg wskaźników BPfA dotyczących segregacji w edukacji, szkoleniach i na rynku pracy, które zostały zatwierdzone przez Radę Unii Europejskiej. W odpowiedzi na wniosek estońskiej prezydencji w Radzie UE (2017 r.) w niniejszym raporcie przeanalizowano postępy w przewyżnianiu segregacji edukacyjnej i zawodowej ze względu na płeć w UE. Koncentruje się on na dziedzinach studiów i zatrudnienia wysoce segregowanych ze względu na płeć, takich jak nauki ścisłe, technologia, inżynieria i matematyka lub edukacja, zdrowie i opieka społeczna. Badanie ma na celu ujawnienie, które czynniki wspierają lub utrudniają segregację w edukacji i na rynku pracy oraz jakie polityki zajmują się tymi kwestiami na poziomie UE i państw członkowskich. W raporcie przeanalizowano tendencje i różnice między krajami w zakresie wyboru przedmiotów kształcenia i szkolenia przez kobiety i mężczyzn, przejścia z edukacji na rynek pracy oraz warunków zatrudnienia w dziedzinach segregowanych ze względu na płeć, w tym różnic w wynagrodzeniach.

2.1.2 Kluczowe czynniki utrwalające lukę STEM pomiędzy płciami

Stereotypy dotyczące płci: Dziedziny STEM są często postrzegane jako męskie, a nauczyciele i rodzice często nie doceniają zdolności matematycznych dziewcząt już w przedszkolu.

Kultury zdominowane przez mężczyzn: Ponieważ mniej kobiet studiuje i pracuje w STEM, dziedziny te mają tendencję do utrwalania nieelastycznych, wykluczających, zdominowanych przez mężczyzn kultur, które nie wspierają ani nie są atrakcyjne dla kobiet i mniejszości.

Mniej wzorców do naśladowania: dziewczęta mają mniej wzorców do naśladowania, które inspirują ich zainteresowanie tymi dziedzinami, widząc ograniczone przykłady kobiet naukowców i inżynierów w książkach, mediach i kulturze popularnej. Jest jeszcze mniej czarnoskórych kobiet będących wzorem do naśladowania w matematyce i naukach ścisłych.

Lęk przed matematyką: Nauczyciele, wśród których przeważają kobiety, często mają lęk przed matematyką, który przenoszą na dziewczęta i często oceniają dziewczęta surowiej za tę samą pracę i zakładają, że dziewczęta muszą pracować ciężiej, aby osiągnąć ten sam poziom co chłopcy.

Zanim studenci dotrą do college'u, kobiety są znacznie niedostatecznie reprezentowane na kierunkach STEM - na przykład tylko około 21% kierunków inżynierskich to kobiety, a tylko około 19% kierunków informatycznych to kobiety.

Prawie 80% pracowników służby zdrowia to kobiety, ale tylko około 21% dyrektorów i członków zarządów w służbie zdrowia to kobiety i tylko około jedna trzecia lekarzy. Ponadto kobiety są liczniej reprezentowane w gorzej płatnych dziedzinach, takich jak pracownicy domowej opieki zdrowotnej, pielęgniarki i gorzej płatne specjalizacje, takie jak pediatrii.

38% kobiet, które ukończyły studia informatyczne, pracuje w branży komputerowej, a tylko 24% kobiet, które ukończyły studia inżynierskie, pracuje w branży inżynierskiej

2.1.3 Osiągnięcia i zainteresowanie dziewcząt matematyką i naukami ścisłymi są kształtowane przez otaczające je środowisko.

Niniejszy raport pokazuje wpływ przekonań społecznych i środowiska edukacyjnego na osiągnięcia dziewcząt i ich zainteresowanie naukami ścisłymi i matematyką. Jedno z odkryć pokazuje, że gdy nauczyciele i rodzice mówią dziewczętom, że ich inteligencja może się rozwijać wraz z doświadczeniem i nauką, dziewczęta lepiej radzą sobie z testami matematycznymi i częściej deklarują, że chcą kontynuować naukę matematyki w przyszłości.

Oznacza to, że wiara w potencjał rozwoju intelektualnego sama w sobie poprawia wyniki.

Dotyczy to wszystkich uczniów, ale jest szczególnie pomocne dla dziewcząt w matematyce, gdzie utrzymują się negatywne stereotypy na temat ich zdolności. Tworząc środowisko "nastawione na rozwój", nauczyciele i rodzice mogą zachęcać dziewczęta do osiągnięć i zainteresowania matematyką i naukami ścisłymi.

Według badań przeprowadzonych w niniejszym raporcie, większość ludzi kojarzy dziedziny ścisłe i matematyczne z "męskimi", a humanistyczne i artystyczne z "kobięcymi". Ukryte uprzedzenia są powszechne, nawet wśród osób, które aktywnie odrzucają te stereotypy. Uprzedzenia te nie tylko wpływają na postawy poszczególnych osób wobec innych, ale mogą również wpływać na prawdopodobieństwo, że dziewczęta i kobiety zainteresują się matematyką i naukami ścisłymi. Wykonanie testu na ukryte uprzedzenia na stronie <https://implicit.harvard.edu> może pomóc ludziom zidentyfikować i zrozumieć swoje uprzedzenia, aby mogli pracować nad ich zrehabilitowaniem. Przyciągnięcie i zatrzymanie większej liczby kobiet wśród pracowników STEM zmaksymalizuje innowacyjność, kreatywność i konkurencyjność.

2.2 Przekonania na temat inteligencji

Carol Dweck jest psychologiem społecznym i rozwojowym na Uniwersytecie Stanford. Przez 40 lat badała podstawy motywacji. W wywiadzie dla AAUW Dweck opisała, jak po raz pierwszy zainteresowała się tym tematem: Od ukończenia szkoły interesowałam się tym, jak uczniowie radzą sobie z trudnościami. Przez lata doprowadziło mnie to do zrozumienia, że istniały całe te ramy, które uczniowie wnosili do swoich osiągnięć - które w jednym przypadku sprawiały, że trudności były strasznym oskarżeniem, ale w drugim przypadku sprawiały, że trudności były bardziej ekscytującym wyzwaniem. W jednym z moich pierwszych badań, w którym podawałam problemy związane z niepowodzeniami, ten mały chłopiec zatarł ręce, wyduł wargi i powiedział: "Uwielbiam wyzwania". Pomyślałem wtedy: Skąd on się wziął? Czy on jest z innej planety?. Albo radzisz sobie z porażką, albo sobie z nią nie radzisz, ale żeby ją kochać? To było coś, co było poza moim zrozumieniem i pomyślałem: "Dowień się, co wie ten dzieciak i zaszereguję to". Z czasem zrozumiałem ramy, w których można rozkoszować się czymś, co ktoś inny uważa za porażkę. Badania Dweck dostarczają dowodów na to, że "nastawienie na rozwój" (postrzeganie inteligencji jako zmiennego, plastycznego atrybutu, który można rozwijać poprzez wysiłek) w przeciwieństwie do "nastawienia na trwałość" (postrzeganie inteligencji jako wrodzonej, niekontrolowanej cechy) może prowadzić do większej wytrwałości w obliczu przeciwności losu i ostatecznie do sukcesu w każdej dziedzinie (Dweck & Leggett, 1988). Blackwell et al., 2007; Dweck, 2006, 2008).

Zgodnie z wynikami badań Dweck, osoby o utrwalonym sposobie myślenia są podatne na utratę pewności siebie, gdy napotykają wyzwania, ponieważ wierzą, że jeśli są naprawdę "inteligentne", rzeczy przyjdą im łatwo. Jeśli muszą ciężko nad czymś

pracować, często, gdy coś przychodzi uczniowi szybko, mówimy: "Och, jesteś w tym naprawdę dobry".

Przesłanie brzmi: "Myślę, że jesteś mądry, gdy robisz coś, co nie wymaga żadnego wysiłku lub nie stawiasz sobie żadnych wyzwań". Ktoś powiedział mi ostatnio: "W waszej kulturze walka to złe słowo", a ja pomyślałem... "To prawda". Mówimy o tym jako o niefortunnej rzeczy, ale kiedy myślisz o karierze w naukach ścisłych, matematyce czy czymkolwiek innym, oczywiście walczysz. Na tym polega gra! Jeśli masz zamiar odkryć coś nowego lub wymyślić coś nowego, to jest to walka. Zachęcam więc edukatorów do świętowania tego, do powiedzenia:

-Carol Dweck: oni kwestionują swoje umiejętności i tracą pewność siebie, i prawdopodobnie poddadzą się, ponieważ wierzą, że "nie są dobrzy" w danym zadaniu, a ponieważ ich inteligencja jest stała, nigdy nie będą w tym dobrzy.

Z drugiej strony osoby z nastawieniem na rozwój wykazują znacznie większą wiarę w siłę wysiłku, a w obliczu trudności ich pewność siebie faktycznie rośnie, ponieważ wierzą, że uczą się i stają się mądrzejsi w wyniku stawiania sobie wyzwań (patrz rysunek 14). Dweck i jej koledzy odkryli, że uczniowie - zarówno w gimnazjum, jak i szkole średniej - są mniej więcej równo podzieleni między te dwa sposoby myślenia.

Znaczenie indywidualnego sposobu myślenia często nie pojawia się, dopóki nie stanie się przed wyzwaniami. W środowisku wspierającym, takim jak szkoła podstawowa, uczniowie z przekonaniem o stałej inteligencji mogą sobie dobrze radzić; jednak po napotkaniu wyzwań w gimnazjum prawdopodobnie pojawią się różnice między uczniami o stałym nastawieniu do inteligencji a tymi, którzy wierzą, że inteligencja może wzrosnąć wraz z wysiłkiem.

Badania Dweck są szczególnie odpowiednie dla kobiet w STEM, ponieważ ona i jej koledzy odkryli, że zarówno dla uczniów szkół gimnazjalnych, jak i średnich,

nastawienie na rozwój chroni dziewczęta i kobiety przed wpływem stereotypu, że dziewczęta nie są tak dobre jak chłopcy w matematyce (Good i in., 2003, 2009). Jeśli dziewczynka ze stałym nastawieniem napotka trudne zadanie lub doświadczy niepowodzenia w matematyce, jest bardziej prawdopodobne, że uwierzy w stereotyp, że dziewczęta nie są tak dobre jak chłopcy w matematyce.

2.2.1 Stereotypy

Negatywne stereotypy dotyczące zdolności dziewcząt i kobiet w matematyce i naukach ścisłych utrzymują się pomimo znacznego wzrostu uczestnictwa dziewcząt i kobiet w tych dziedzinach w ciągu ostatnich kilku dekad. Dominują dwa stereotypy: dziewczęta nie są tak dobre jak chłopcy w matematyce, a praca naukowa jest bardziej odpowiednia dla chłopców i mężczyzn. Zagrożenie stereotypem może pomóc wyjaśnić rozbieżność między wyższymi ocenami uczennic w matematyce i naukach ścisłych a ich niższymi wynikami w testach o wysoką stawkę z tych przedmiotów, takich jak SAT-maths (SAT-M) i egzamin AP rachunkowy. Ponadto zagrożenie stereotypem może również pomóc wyjaśnić, dlaczego mniej dziewcząt niż chłopców wyraża zainteresowanie i aspiracje do kariery w wymagających matematycznie dziedzinach. Dziewczęta mogą próbować zmniejszyć prawdopodobieństwo, że zostaną ocenione przez pryzmat negatywnych stereotypów, mówiąc, że nie są zainteresowane i unikając tych dziedzin.

2.2.2 Cztery główne powody, dlaczego brakuje kobiet w STEM

Podczas gdy liczba kobiet, które studiują przedmioty STEM w szkole średniej i podejmują pracę w dziedzinie STEM, rzeczywiście wzrosła, fakty dotyczące kobiet w STEM pokazują, że ich odsetek w tych dziedzinach faktycznie spada. Dlatego ważne

jest, aby systemy edukacji interweniowały w celu ożywienia lub utrzymania aspiracji dziewcząt i młodych kobiet do kariery w STEM. Zachęcanie dziewcząt do kontynuowania edukacji i kariery w dziedzinie STEM jest ważne nie tylko w celu zaradzenia brakowi absolwentów na rynku pracy STEM, ale także w celu dywersyfikacji i wzbogacenia perspektyw, aby zapewnić, że naukowcy, przedsiębiorcy i liderzy STEM zajmą się złożonymi problemami stojącymi przed światem z różnych punktów widzenia. Osiągnięcie parytetu płci w STEM służy również dwóm Celom Zrównoważonego Rozwoju UNESCO, zapewniając włączającą i sprawiedliwą edukację wysokiej jakości oraz osiągnięcie równości płci. Podobnie Organizacja Narodów Zjednoczonych postrzega równość płci "nie tylko jako podstawowe prawo człowieka, ale także niezbędny fundament pokojowego, dostatniego i zrównoważonego świata".

Nie tylko mniej kobiet decyduje się na edukację i karierę STEM, ale także częściej odchodzą z pracy i otrzymują niższe wynagrodzenie. Biorąc pod uwagę fakt, że w Stanach Zjednoczonych kładzie się ogromny nacisk na równość płci, brak kobiet w STEM jest trudne do zrozumienia.

Biuro Statystyki Pracy wskazuje, że istnieje duże zapotrzebowanie na więcej pracowników w STEM. Mimo że wynagrodzenia w STEM są jednymi z najwyższych, mamy niedobór specjalistów STEM. Obecnie potrzebujemy co najmniej miliona więcej specjalistów STEM, a liczba ta ma wzrosnąć w nadchodzących dziesięcioleciach.

Rodzice uważają również, że dziewczęta nie radzą sobie z matematyką tak dobrze jak chłopcy. Kiedy oferują swoim córkom pomoc w odrabianiu prac domowych z matematyki, pomoc ta jest postrzegana przez dziewczęta jako oznaka ich niższych wyników w nauce niż wyniki chłopców (Bhanot i Jovanovic, 2005). Rozmawiając z rodzicami uczniów aspirujących do STEM, rodzice uczniów płci męskiej częściej mają

aspiracje uniwersyteckie dla swoich dzieci w porównaniu z rodzicami uczennic (Lloyd i in., 2018).



Co-funded by
the European Union

Ten projekt został sfinansowany przy wsparciu Komisji Europejskiej. Niniejsza publikacja odzwierciedla wyłącznie poglądy autora, a Komisja nie ponosi odpowiedzialności za jakiegokolwiek wykorzystanie informacji w niej zawartych. Projekt: 2021-1-IT02-KA220-SCH-000032666

2.2.3 Dlaczego brakuje kobiet w STEM

Środowisko kształtuje zainteresowanie i motywację dziewcząt w STEM

Dziewczęta interesują się STEM. Cóż, gimnazjalistki interesują się STEM. Niektóre źródła wskazują, że około 74% dziewcząt w wieku gimnazjalnym interesuje się przedmiotami STEM. Jednak dane firmy Microsoft pokazują, że zainteresowanie to spada, gdy docierają do szkoły średniej.

Raport Amerykańskiego Stowarzyszenia Kobiet Uniwersyteckich (AAUW) pokazuje, że środowisko uczenia się i system przekonań społecznych wpływają na zainteresowanie i osiągnięcia dziewcząt w przedmiotach STEM. Wyniki badań wykazały, że dziewczęta, które wierzą, że doświadczenie i nauka zwiększają inteligencję, częściej radziły sobie lepiej z testami matematycznymi. Wyrażały również większe zainteresowanie naukami ścisłymi w przyszłości. Przeciwnie przekonanie przyniosło odwrotny efekt. Co ciekawe, mniej kobiet zapisuje się na wyższe ścieżki edukacji STEM w krajach o wysokiej równości płci, takich jak Norwegia i Finlandia, niż w krajach o niższej równości płci, takich jak Algieria i Iran (Stoet & Geary, 2018). Kobiety w społeczeństwach o wysokiej równości płci i większych możliwościach ekonomicznych prawdopodobnie nie ponoszą negatywnych konsekwencji wyboru kariery niezwiązanej z naukami ścisłymi i mogą wybrać karierę zgodną z ich osobistymi zainteresowaniami i mocnymi stronami. Innymi słowy, kobiety mogą wybierać dziedziny inne niż STEM nie dlatego, że uważają, że radzą sobie źle w STEM, ale po prostu dlatego, że lepiej radzą sobie w naukach społecznych.



Wiek

Wiek jest krytycznym czynnikiem dla interwencji STEM. Chociaż wczesne interwencje są ważne, wiek 12 lat wydaje się być punktem krytycznym (González-Pérez, de Cabo i Sáinz, 2020; Sáinz i Eccles, 2012), kiedy dziewczęta zaczynają tracić zainteresowanie STEM i wiarę w swoje umiejętności.

Badanie zlecone przez Microsoft wykazało, że dziewczęta w Europie zaczynają interesować się przedmiotami STEM w wieku około 11 lat i tracą zainteresowanie na ogół w wieku 15 lat. Tak więc "nastawienie na rozwój" może mieć ogromny wpływ na to, czy dziewczęta utrzymają swoje zainteresowanie i motywację w STEM, czy też wybiorą bardziej "kobiece" kariery.

Inne badanie przeprowadzone w Europie wykazało, że sposób traktowania kobiet w danym kraju ma bezpośredni związek z tym, jak dobrze dziewczęta radzą sobie z testami matematycznymi.

Dziewczęta z krajów takich jak Szwecja i Islandia, gdzie społeczeństwo traktuje kobiety bardziej jak równe sobie, radziły sobie z testami matematycznymi równie dobrze lub nawet lepiej niż chłopcy. Tymczasem dziewczęta z krajów takich jak Turcja, gdzie dyskryminacja ze względu na płeć jest większa, osiągały gorsze wyniki w testach matematycznych niż chłopcy.

Upředzenia społeczne wpływają na rozwój i wybory zawodowe kobiet

Badania pokazują, że ludzie do dziś postrzegają dziedziny STEM jako męskie. Społeczeństwo postrzega kobiety na stanowiskach naukowych i inżynierskich jako mniej kompetentne niż mężczyźni, chyba że odnoszą one znaczące sukcesy. Nawet wtedy uczelnie, uniwersytety i miejsca pracy nie wprowadzają wystarczających zmian, by dostosować się do potrzeb studentek.

Jeśli chodzi o gimnazjum, istnieje wiele opcji i wsparcia dla dziewcząt w rozwijaniu umiejętności STEM. Istnieją zajęcia naukowe i targi naukowe, które chętnie angażują dziewczęta.

Jednak po ukończeniu gimnazjum wsparcie to maleje, podobnie jak liczba kobiet w STEM. Mniej dziewcząt utrzymuje zainteresowanie i motywację przedmiotami ścisłymi w szkole średniej i zapisuje się na studia STEM. Skutkuje to mniejszą liczbą absolwentek kierunków ścisłych, technicznych i inżynierskich.

Brak wzorców do naśladowania

Ze względu na brak kobiet w STEM, młode dziewczęta, studentki i absolwentki szkół wyższych nie mają wielu wzorów do naśladowania, które mogłyby zainspirować je do wyboru zawodów STEM. Stereotypy i uprzedzenia również kształtują opinię publiczną na temat tego, jakie powinny być lub jak powinny wyglądać kobiety w STEM.

Rynki pracy i wybory edukacji

Wiswall i Zafar (2018) badają związek między preferencjami płci w miejscu pracy a wyborem dziedzin edukacji i miejsc pracy ze względu na płeć. Autorzy przeprowadzili ankietę wśród studentów studiów licencjackich na Uniwersytecie Nowojorskim z hipotetycznymi pytaniami dotyczącymi wyboru pracy. Wśród tych studentów istnieją różnice w preferencjach dotyczących miejsca pracy. Mężczyźni preferują miejsca pracy z wyższymi stopami wzrostu zarobków, podczas gdy kobiety wolą bezpieczniejsze miejsca pracy i miejsca pracy z większą elastycznością. W połączeniu z ankietami uzupełniającymi przeprowadzonymi cztery lata później, dotyczącymi rzeczywistych wyborów kierunków studiów i miejsc pracy, autorzy szacują silny i systematyczny związek między preferencjami zawodowymi a decyzjami dotyczącymi wyboru kierunków studiów i miejsc pracy za pomocą modelu wyboru. W szczególności autorzy szacują, że w przypadku kierunku studiów uniwersyteckich, wzrost o jedno odchylenie

standardowe postrzeganego prawdopodobieństwa zwolnienia w przyszłej pracy skłania 5% kobiet i 4% mężczyzn do rezygnacji z kierunku studiów, a wzrost o jedno odchylenie standardowe postrzeganych średnich zarobków z przyszłej pracy skłania 5% więcej kobiet i 16% więcej mężczyzn do wyboru kierunku studiów. Autorzy wykazali również, że różnice w zarobkach między kobietami i mężczyznami w obrębie danej dziedziny, w porównaniu z różnicami w zarobkach między kobietami i mężczyznami w obrębie danej dziedziny, wpływają na różnice w zarobkach między kobietami i mężczyznami.

Kontekst kulturowy

Rola kultury na poziomie krajowym została zbadana przez Nollenberger et al. (2016), którzy badają związek między kulturą a różnicą między płciami w matematyce. Autorzy wykorzystują cztery fale danych PISA, które zapewniają neutralne kulturowo wyniki oceny matematyki dla imigrantów drugiego pokolenia w 35 krajach. Wykorzystując wieloczynnikowy model regresji wyników testów matematycznych na płeć, kulturę i inne czynniki kontrolne oszacowano związek między kulturą a różnicą między płciami w matematyce. Wyniki pokazują, że różnica między płciami w matematyce zmniejsza się w przypadku uczniów pochodzących z krajów o większej równości płci.



2.3 Kobiety w STEM



Dr Jodie Ward jest kierownikiem zespołu specjalistycznego laboratorium DNA NSW Health Pathology w Forensic & Analytical Science Service i pasjonuje się wykorzystaniem nauk sądowych, aby pomóc zmienić życie ludzi

Po założeniu tego laboratorium w 2015 r., stworzyła specjalistyczną usługę DNA do identyfikacji ludzkich szczątków, wykorzystywaną w całym kraju przez policję i siły zbrojne.

Jodie pracowała wcześniej dla policji NSW i australijskiej policji federalnej. Jest także wykładowcą biologii sądowej w Canberra Institute of Technology i nadzoruje badania podyplomowe w ramach swojej roli Adjunct Professional Associate na Uniwersytecie w Canberze.

Sanam jest wyszkolonym farmakologiem molekularnym. Ukończyła studia licencjackie na Uniwersytecie w Glasgow, uzyskując w 2004 r. tytuł magistra (z wyróżnieniem) genetyki.

Szkoliła się w niektórych z wiodących na świecie laboratoriów badających receptory sprzężone z białkiem G. Jej prestiżowe studia doktoranckie były współfinansowane przez Biotechnology and Biological Sciences Research Council i GlaxoSmithKline.

Po stażu podoktorskim w Almirall i grupie prof. Kevina Pfliegera na University of Western Australia, Sanam przeniosła się na University of Adelaide. Współpracując z grupą Neuroimmune Pharmacology prof. Marka Hutchinsona i Australian Research

Council Centre of Excellence for Nanoscale BioPhotonics (CNBP), poszerzyła swoje zainteresowania badawcze o neuroimmunologię.

Hannah jest urodzoną i wykształconą w Adelajdzie, wyszkoloną na arenie międzynarodowej, wschodzącą liderką badań na Uniwersytecie w Adelajdzie, w Centrum Biofotoniki Nanoskali, Robinson Research Institute. Jej zainteresowania badawcze dotyczą zdrowia kobiet w ciąży, ze szczególnym uwzględnieniem pierwszych dni i tygodni ciąży.

Członkowie jej zespołu pracują nad podstawowymi biologicznymi procesami poczęcia, rozwojem nowych technologii dla przemysłu IVF, poprzez badania behawioralne i społeczne badają, w jaki sposób przekazywać wiadomości dotyczące płodności różnym odbiorcom.



Profesor nadzwyczajny Muireann Irish jest stypendystką ARC Future Fellow w Szkole Psychologii i Centrum Mózgu i Umysłu na Uniwersytecie w Sydney.

Muireann mówi, że jej dziedziną badań jest neuronauka poznawcza pamięci, ale szczególnie fascynuje ją to, jak ludzie pamiętają przeszłość i wyobrażają sobie przyszłość oraz jak te zdolności są zakłócane w demencji.

Pochodzi z Irlandii, ukończyła studia licencjackie i doktoranckie z psychologii w Trinity College w Dublinie, a następnie przeniosła się do Australii i od 2013 r. otrzymuje stałe finansowanie z ARC (ARC DECRA, ARC Future Fellowship).

2.3.1 Strategie zwiększania udział dziewcząt w STEM

Pokaż wachlarz możliwości STEM

Aby zachęcić większą liczbę dziewcząt do udziału w studiach STEM, szkoły mogą wyraźniej mówić o zakresie obszarów STEM. Szkoły mogą również celowo wprowadzać historie o wkładzie kobiet w dziedziny STEM i o tym, jak korzystne dla dziewcząt jest kontynuowanie zaawansowanych zajęć w tej dziedzinie. Pomaga to uczniom zobaczyć siebie w takich dziedzinach i daje im szansę na znalezienie odpowiedniego dla siebie miejsca.

Zachęcanie do badań STEM

Nauczyciele mogą zachęcać uczniów do prowadzenia badań STEM w oparciu o ich własne zainteresowania i wiedzę, szczególnie w odniesieniu do kwestii związanych z ich społecznościami. Może to przybrać formę indywidualnych projektów lub większych programów nauczania opartych na projektach. Kluczem jest zademonstrowanie zastosowania STEM do rzeczywistych pytań.

Zapewnienie mentoringu STEM

Ważne jest, aby dziewczęta nawiązały kontakt z kobietami odnoszącymi sukcesy w karierze STEM. Dotarcie do mentorek STEM zapewnia dostęp do profesjonalistów, którzy mogą odpowiedzieć na pytania związane z dziedziną. Na przykład program IDRA's Texas Chief Science Office, którym IDRA EAC-South zarządza w Teksasie, łączy uczniów z profesjonalistami STEM w ich społeczności i umożliwia uczniom rozwijanie zainteresowań STEM. Uczniowie tworzą całoroczne plany działania STEM w swoich szkołach i realizują je przez cały rok szkolny.

Poznaj studia i kariery STEM

STEM to rozległy krajobraz możliwości, istnieje wiele ścieżek kariery i programów studiów, którymi można podzielić się z uczniami. Nauczyciele szkół podstawowych mogą rozpocząć ten proces, pomagając uczniom w tworzeniu powiązań między zajęciami STEM a przyszłymi opcjami kariery.

Wiele programów pozaszkolnych interesuje młodych uczniów i angażuje całą rodzinę. Muzea, ogrody zoologiczne, organizacje harcerskie i kluby STEM mogą oferować warsztaty i wydarzenia dla uczniów. Posiadanie silnej bazy wiedzy w tematach STEM daje uczniom możliwość pewnego podejścia do zajęć na wyższym poziomie w szkole średniej.

Wspieranie zaangażowania rodzin w naukę STEM

Dr Linda Kekelis (2017), założycielka Techbridge Girls, oferuje następujące sugestie dotyczące współpracy z rodzinami w zakresie STEM.



Co-funded by
the European Union

Ten projekt został sfinansowany przy wsparciu Komisji Europejskiej. Niniejsza publikacja odzwierciedla wyłącznie poglądy autora, a Komisja nie ponosi odpowiedzialności za jakiegokolwiek wykorzystanie informacji w niej zawartych. Projekt: 2021-1-IT02-KA220-SCH-000032666

2.4 Konkluzje

Kwestie płci odnoszące się do uczestnictwa kobiet w dziedzinach STEM są wieloaspektowym, złożonym zjawiskiem, które wymaga uwzględnienia wielu poziomów analizy w celu właściwej konceptualizacji i rozwiązania.

Aspekty socjologiczne, kulturowe i edukacyjne mogą zwiększać lub hamować udział kobiet w dziedzinach STEM. Dobrym przykładem jest utrzymujący się stereotyp, który postrzega dziewczęta jako z natury mniej utalentowane w matematyce lub mniej skłonne do angażowania się w nią. Równie trwałe stereotypy uważa, że dziewczęta są z natury bardziej zainteresowane naukami humanistycznymi niż ścisłymi, a ich uczestnictwo w tych pierwszych jest łatwiejsze niż w drugich, szczególnie w kulturach, które są bardziej zależne od tradycyjnych wartości.

Środowisko, w szczególności w postaci orientacji rodzinnej w kierunku lub przeciwko uczestnictwu kobiet w dziedzinach STEM, oraz dostępność inspirujących wzorców do naśladowania są również identyfikowane jako kluczowe składniki ogólnego celu wzmocnienia roli kobiet i dziewcząt w STEM.

- Zachęcanie kobiet do większego udziału w STEM wymaga:
- stworzenia szeregu możliwości i aktywnego promowania tych możliwości, które już istnieją na wszystkich poziomach edukacji.
- skutecznego informowania o możliwościach oferowanych przez karierę w dziedzinach STEM.
- identyfikowania i pokazywania odpowiednich wzorców do naśladowania
- zachęcanie rodzin do szerszego spojrzenia na ofertę edukacyjną dostępną dla dziewcząt.

Wyniki testów przeprowadzonych przez IEX wydają się wskazywać, że CWL stosowane w STEM ma doskonały potencjał edukacyjny. Jednak wykorzystanie tego potencjału wymaga znacznej ilości prac przygotowawczych i przyjęcia strategii łagodzących w celu zarządzania potencjalnym ryzykiem.

Zalety CWL powinny być odpowiednio i skutecznie komunikowane wszystkim zainteresowanym stronom, wraz z powiązanymi kosztami. CWL wymagają przyjęcia nowego sposobu myślenia zarówno od nauczycieli, rodzin, jak i uczniów. Ta zmiana sposobu myślenia powinna zostać utrwalona poprzez specjalne szkolenie przed rozpoczęciem działań, aby umożliwić nauczycielom wykonywanie ich zadań z niezbędną pewnością siebie.

Zalecenia można ogólnie podsumować w następujący sposób:

- Uczniowie powinni otrzymać problem, zestaw parametrów (czas trwania, zalecenia i zakazy, itp...), a także wynik, który mają uzyskać w odpowiedzi na problem.
- Ocena powinna opierać się na wcześniej ustalonych parametrach i powinna być indywidualna, nawet w przypadku pracy grupowej.
- Technologia, aktywność fizyczna i bieżące wydarzenia powinny być wbudowane w CWL, gdy tylko jest to możliwe, aby zmaksymalizować zaangażowanie uczniów i chęć uczestnictwa.
- Model powinien być na tyle elastyczny, aby można go było dostosować do konkretnych wymagań danego środowiska.
- Wdrażający powinni dążyć do skonfigurowania CWL tak, aby jego wyniki były osiągalne i mierzalne, ponieważ zachęca to studentów do uczestnictwa i ułatwia akceptację modelu CWL w instytucjach.

Wyniki opisane w niniejszym dokumencie zostaną osiągnięte podczas kolejnej fazy pilotażowej projektu CREAM.

3 Warsztaty współprojektowania

3.1 Wstęp

Projekt CREAM ma na celu pobudzenie zainteresowania uczniów dyscyplinami STEAM poprzez opracowanie i przetestowanie nowego modelu nauczania dyscyplin STEAM z wykorzystaniem techniki Laboratorium Kreatywnego Pisanie (CWL), które zapewni codzienne problemy do rozwiązania przy użyciu kreatywnego myślenia i pojęć STEAM. Model CWL zostanie wdrożony i przetestowany w czterech projektach pilotażowych w szkołach i centrach STEAM we Włoszech, Polsce, Słowenii i Grecji.

IESX, EDUMOTIVA, GRMNM i ZSO nawiązały kontakt ze szkołami i przeprowadziły kilka warsztatów między październikiem a grudniem 2022 r., aby zaprezentować projekt CREAM, zbadać ich potrzeby i upewnić się, że projekt spełni ich oczekiwania.

Raport Edumotiva "D2 Results of Co-Design Workshops with Schools" podsumowuje informacje zwrotne z pierwszych kontaktów i warsztatów przeprowadzonych zarówno w szkołach partnerskich, jak i zewnętrznych w okresie od października do grudnia 2022 roku.

3.2 Omówienie Warsztatów

Głównym celem warsztatów, które zostały przeprowadzone w szkołach między październikiem a grudniem 2022 r., było zaprezentowanie projektu CREAM wszystkim zaangażowanym stronom i stworzenie podstaw do przyszłej współpracy.

Każda z uczestniczących organizacji (IEXS we Włoszech, GRMNM w Słowenii, ZSO w Polsce i EDUMOTIVA w Grecji) odbyła szereg spotkań i warsztatów ze swoimi szkołami w celu

- przedstawienia projektu CREAM
- zbadania zainteresowania dyrektorów szkół, nauczycieli i uczniów udziałem w działaniach STEAM
- przeprowadzenia burzy mózgów na temat działań, które mogłyby zostać wdrożone
- zbadania sposobu, w jaki te działania mogą lub nie mogą być uwzględnione w szkolnych programach nauczania.

Warsztaty i spotkania nie były prowadzone zgodnie z formalną metodologią (rysunek 1). Zamiast tego każdy partner opracował własną strategię w celu zebrania niezbędnych informacji i przedstawienia ich w raporcie zwrotnym (burza mózgów, nieformalne spotkania, warsztaty, grupy fokusowe, współprojektowanie).

Wszyscy partnerzy wypełnili jednak ten sam kwestionariusz formularza informacji zwrotnej opracowany przez Edumotiva w ramach warsztatów D2 Wyniki współprojektowania ze szkołami.

3.3 Działania w zakresie współprojektowania

Aby zachęcić uczniów i nauczycieli do większego zaangażowania, większość szkół zdecydowała się na włączenie pilotów CREAM do swojego programu nauczania.

Organization Name	Integrated into the school's Curriculum	Extracurricular Implementation
EDUMOTIVA	✓	
IEXS	✓	
GRMNM	✓	
ZSO		✓

Greckie szkoły zamierzają włączyć projekty pilotażowe CREAM do krajowego programu nauczania w elastyczny, interdyscyplinarny sposób, łącząc szereg przedmiotów szkolnych (laboratoria umiejętności, informatyka, sztuka, edukacja ekologiczna, matematyka, fizyka...) i angażując nauczycieli z różnych dziedzin (nauczyciel klasowy, nauczyciel informatyki, nauczyciel sztuki, nauczyciel języka obcego...). Zaproponowano również włączenie projektów pilotażowych CREAM do projektu eTwinning 2023-2024 z udziałem szkół partnerskich w Europie. Nauczyciel koordynujący w każdej szkole jest wysoce wyspecjalizowany w dyscyplinach naukowych i STEAM i będzie służyć jako główny punkt kontaktowy dla Edumotivy i innych nauczycieli. Ponadto, ponieważ środowisko i zmiany klimatu są dobrze znanymi tematami wśród nauczycieli, projekt CREAM można im łatwiej przedstawić.

Działania Laboratoriów Kreatywnego Pisanie zostaną również włączone do szkolnego programu nauczania IEXS. Iteracja podstawowego modelu CWL zostanie wdrożona w

klasie, a wyniki zostaną udostępnione wszystkim partnerom. Struktura modelu CWL będzie obejmować następujące parametry i szczegóły:

- Plan lekcji
- Przydatne linki
- Szczegóły argumentacji
- Treść narracji
- Cele
- Cele maksymalne i minimalne
- Oś czasu
- i wreszcie wyniki wymagane od uczniów.

W końcowych warsztatach wezmą również udział firmy zewnętrzne.

Szkoła GRMNM włączy również działania CWL do swojego programu nauczania. Nadzorujący nauczyciele ustalą, czy pomysły biznesowe są wykonalne i możliwe do wprowadzenia na rynek, a także wszelkie powiązania z dyscyplinami STEM, takimi jak między innymi kontrola jakości, produkty ekologiczne i ochrona środowiska.

Szkoła ZSO planuje zastosować CWL do zajęć pozalekcyjnych jako inspirujący projekt pilotażowy z pomocą kreatywnych nauczycieli i chętnych uczniów, którzy chcą wypróbować innowacyjne techniki pedagogiczne.

3.4 Proponowane aktywności

3.4.1 Informacje zwrotne od IEXS

Podczas warsztatów między partnerami a szkołami przeprowadzono burzę mózgów i wspólnie zaprojektowano liczne działania STEM z nauczycielami, uczniami i rodzicami, wszystkie dostosowane do potrzeb każdej szkoły.

W szczególności uczniowie IEXS będą badać rzeczywiste kwestie środowiskowe, takie jak:

- globalne ocieplenie
- korzyści płynące z zielonych gospodarek
- jak nowe technologie, takie jak sztuczna inteligencja, mogą być wykorzystywane do rozwiązywania globalnych problemów
- w jaki sposób reformacja DNA i terapia genowa mogą leczyć zaburzenia i choroby

3.4.2 Informacje zwrotne od Edumotiva

Głównym celem greckich szkół jest pomoc uczniom w rozwijaniu kompetencji cyfrowych i środowiskowych XXI wieku poprzez działania STEAM, zgodnie z europejskimi ramami kompetencji cyfrowych 2.2 dla obywateli i europejskimi ramami Green-Comp dla kompetencji w zakresie zrównoważonego rozwoju. Uczniowie zbadają związek między zmianami klimatu a bioróżnorodnością w swoim mieście i zaproponują zrównoważone rozwiązania. Różnorodność biologiczna będzie kluczowym aspektem ich projektu, ponieważ zbadają florę i faunę swojego obszaru za pomocą narzędzi Citizen Science opartych na sztucznej inteligencji, a także rolę zapylaczy, w szczególności pszczoł, w zapewnieniu przetrwania i różnorodności upraw żywności i roślin leczniczych. Działania obejmą między innymi:

- budowa uli dla pojedynczych pszczoł, ogrodów pszczelich, robotów pszczelich wyposażonych w czujniki

- badanie lub rozwój aplikacji AI, które mogą pomóc pszczelarzom w lepszym monitorowaniu ich uli.

3.4.2 Informacje zwrotne od GRMNM

Studenci uczestniczyli w warsztatach, podczas których opracowywali koncepcje biznesowe związane z rolnictwem i hodowlą. Aby wprowadzić na rynek produkty takie jak uprawa mikrozielonych warzyw, maślane mleko z ziołami, biwak terapeutyczny i tradycyjny płaski chleb prosto z pola, studenci zasugerowali przyjrzenie się technikom przygotowania. Nauczą się, jak być przedsiębiorczym, aby zapewnić sobie nowe miejsca pracy w swoich gospodarstwach. Aby konkurować w konkursach dla start-upów w swoim mieście, uczniowie będą pracować w dwu- lub trzyosobowych zespołach i tworzyć biznesplan ze wszystkimi przewidywanymi wydatkami i przychodami. Nawet jeśli nie otrzymają dotacji na swoją działalność, nauczą się, jak przygotować propozycję biznesową dla przyszłych pomysłów.

3.4.3 Informacje zwrotne od ZSO

Po serii warsztatów z nauczycielami, uczniami i rodzicami w szkole ZSO w połowie grudnia odbyło się spotkanie online z WUT. Następnie nauczyciele i uczniowie wspólnie opracowali kilka pomysłów na kreatywne zajęcia z pisania. Najpierw należy przedstawić uczniom listę aktualnych problemów, a następnie wybrać jeden z nich, aby później go rozwinąć. Następnie uczniowie stworzą fikcyjną lub kryminalną historię opartą na konkretnym temacie i wykorzystają kilka aplikacji do zaprezentowania tej historii, np. tworząc wideo, aby odegrać narrację. Film zostanie wykorzystany do zademonstrowania wyników eksperymentu w innowacyjny sposób. W ten sposób można połączyć różne dziedziny nauki, takie jak kreatywne pisanie na temat zagadnień technologicznych lub problemów globalnych, z nietypowymi eksperymentami, a następnie wykorzystać technologie informatyczne do sfilmowania całej pracy.

W skrócie: 1. wybór tematu, 2. zbadanie zagadnienia, 3. napisanie kryminału na ten temat, 4. zaprezentowanie go podczas warsztatów, 5. sfilmowanie go 6. Wykorzystanie umiejętności informatycznych do edycji filmu, 7. Prezentacja filmu.



Co-funded by
the European Union

Ten projekt został sfinansowany przy wsparciu Komisji Europejskiej. Niniejsza publikacja odzwierciedla wyłącznie poglądy autora, a Komisja nie ponosi odpowiedzialności za jakiekolwiek wykorzystanie informacji w niej zawartych. Projekt: 2021-1-IT02-KA220-SCH-000032666

3.5 Konkluzje

W listopadzie i grudniu 2022 r. IEXS, EDUMOTIVA, ZSO i WRMNM przeprowadziły szereg warsztatów i spotkań ze szkołami, głównie z nauczycielami i uczniami, aby przedstawić projekt CREAM i model CWL. Ponadto w najbliższej przyszłości wszystkie szkoły dotrą do innych zainteresowanych stron, takich jak rodzice i partnerzy zewnętrzni (gminy, uniwersytety, dostawcy usług edukacyjnych, firmy, przedsiębiorstwa społeczne, organizacje pozarządowe...). Większość szkół zamierza zaangażować w CWL więcej niż dwa zespoły uczniów i dostosowała swoje działania do uczniów w wieku od 12 do 14 lat, od 14 do 16 lat i od 16 do 18 lat.

Wszystkie dyscypliny STEM (nauki ścisłe, technologia, inżynieria i matematyka) zostaną uwzględnione w działaniach, wraz z niektórymi dyscyplinami niezwiązanymi z naukami ścisłymi, takimi jak sztuka, nauki społeczne i humanistyczne. Działania STEAM, które zostały zaproponowane przez szkoły, są związane z rzeczywistymi wyzwaniami, takimi jak te określone w 17 Celach Zrównoważonego Rozwoju (zmiany klimatu, życie na lądzie, edukacja wysokiej jakości, równość płci, dobre zdrowie i dobre samopoczucie, zero głodu, przystępna cenowo i czysta energia) i będą wspierane przez nauczycieli z różnych dyscyplin, głównie przez nauczycieli przedmiotów ścisłych i informatycznych.

Niektóre szkoły konsorcjum włączą model CLW do swojego programu nauczania w celu zwiększenia uczestnictwa uczniów i nauczycieli, podczas gdy inne wykorzystają go jako projekt pilotażowy w ramach zajęć pozalekcyjnych.

4 Model CWL

4.1 Wprowadzenie

Aby wdrożyć pomysł projektu CREAM dotyczący zajęć programowych i pozalekcyjnych organizowanych w szkołach przez grupę interesariuszy, przeprowadzono serię warsztatów wśród wybranych nauczycieli, rodziców, dyrekcji szkół oraz innych interesariuszy szkół podstawowych i średnich w celu zapoznania ich z projektem. IEXS był w stanie zorganizować sześć takich wydarzeń, w których wzięli udział różni uczestnicy.

Warsztaty miały na celu przeprowadzenie burzy mózgów wśród aktywnych interesariuszy systemu edukacji, takich jak nauczyciele, uczniowie, rodzice, dyrekcja szkoły i lokalni partnerzy branżowi. W kolejnych warsztatach interesariusze mogli przekazać swoje opinie na temat ulepszenia modelu CWL.

Celem tych działań było omówienie problemów STEAM i zaangażowanie metod opowiadania historii w celu zwiększenia zainteresowania uczniów naukami ścisłymi i zapewnienia im lepszych i łatwiejszych sposobów uczenia się. Cel ten został zakończony stworzeniem modelu CWL, w którym koncepcje STEM są stosowane do treści pisania, aby stymulować wyobraźnię i kreatywność uczniów do rozwiązywania problemów o znaczeniu publicznym.

4.2 Główne cele warsztatów przeprowadzonych przez IEXS

4.2.1 Warsztaty na temat "Istniejących metod nauczania STEAM" i "Modelu CWL"

- Uczestnicy dyskutowali o uczeniu się opartym na projektach, uczeniu się opartym na problemach, uczeniu się opartym na grach i opowiadaniu historii w edukacji.
- Grupa dokonała przeglądu kluczowych zasad i parametrów modelu CWL.
- Podkreślono rolę kreatywnego pisanie, przedmiotu STEAM i znaczenie sztuki.
- Omówiono aspekty planowania i przygotowania, zarządzanie klasą i instrukcje oraz ocenę i ewaluację modelu CWL.

4.2.2 Warsztat na temat "Przykłady zastosowania modelu CWL w praktyce"

- Uczestnicy zostali podzieleni na trzy grupy koncentrujące się na kreatywnym pisaniu w klasie, opowiadaniu historii w klasie matematycznej lub integracji sztuki w klasie technologicznej.
- Każda grupa określiła cele włączenia danej umiejętności do zajęć i omówiła, w jaki sposób model CWL może być wykorzystany do osiągnięcia tych celów.
- Podano konkretne przykłady tego, jak zintegrować daną umiejętność z lekcją

4.2.3 Warsztat na temat "Ocena efektywności Modelu CWL Model: Informacje zwrotne od interesariuszy i nie tylko"

- Omówiono znaczenie oceny metod i modeli nauczania w celu poprawy edukacji.
- Przeanalizowano wyniki ankiet, w tym kluczowe ustalenia i trendy, opinie studentów oraz postrzeganie modelu CWL.

- Model CWL został porównany z innymi metodami nauczania, takimi jak nauczanie oparte na projektach, nauczanie oparte na problemach i nauczanie oparte na grach.

4.2.4 Warsztat na temat "Integracja technologii z modelem CWL"

- Uczestnicy omówili znaczenie technologii w edukacji.
- Zidentyfikowano wyzwania związane z integracją technologii z modelem CWL.
- Przedstawiono konkretne przykłady wykorzystania technologii w celu ulepszenia modelu CWL.

4.2.5 Warsztat na temat "Zastosowanie Modelu CWL w klasie"

- Omówiono kluczowe kwestie związane z planowaniem i przygotowaniem.
- Omówiono zarządzanie klasą i instrukcje.
- Zidentyfikowano wyzwania, które mogą się pojawić.
- Podzielono się najlepszymi praktykami i strategiami sukcesu w modelu CWL.

4.2.6 Warsztat na temat "Opracowanie narzędzi oceny dla modelu CWL"

- Omówiono znaczenie oceny i ewaluacji w edukacji.
- Dokonano przeglądu aspektów oceny i ewaluacji Modelu CWL.
- Opracowano konkretne narzędzia oceny dla Modelu CWL.

Szczegółowe raporty z każdego warsztatu znajdują się w załączniku poniżej.

4.3 Modelowa lekcja CWL

Poniżej znajduje się przykład modelu CWL przeznaczonego dla studentów informatyki. Lekcja została stworzona dzięki współpracy interesariuszy ze szkół podstawowych i średnich, zapewniając zaspokojenie potrzeb uczniów przy użyciu tego innowacyjnego podejścia. W celu opracowania tego modelu, który może być stosowany do wszystkich przedmiotów i poziomów szkolnych ze względu na jego unikalne i praktyczne cechy, zebrano dane wejściowe od wszystkich zainteresowanych stron.

Model ten wykorzystuje opowiadanie historii jako pomost łączący naukę i sztukę, co ułatwia rozwiązywanie rzeczywistych problemów i zwiększa zaangażowanie uczniów. Model CWL może być wdrażany zarówno w ramach zajęć lekcyjnych, jak i pozalekcyjnych, przy czym ilość czasu poświęcanego na jego realizację zależy od uznania nauczycieli i uczniów. Organizacja treści programu nauczania na dany rok szkolny może również determinować zakres wykorzystania Modelu CWL.

4.3.1 CWL (Laboratorium Twórczego Pisania):

TERMIN: [15-02-2023]

CZAS CAŁKOWITY: 8 godzin

WAŻNE LINKI POMOCNICZE:

1. Codecademy: <https://www.codecademy.com/>
2. Khan Academy: <https://www.khanacademy.org/computing/computer-science>
3. W3Schools: <https://www.w3schools.com/>

TEMATY I ZAGADNIENIA:

1. Algorytmy i struktury danych
2. Web Development
3. Zarządzanie bazami danych

CELE:

Celem CWL jest zapewnienie uczniom praktycznego podejścia do nauki i zrozumienia podstaw informatyki i jej zastosowań. Uczniowie będą pracować nad projektami, które pomogą im rozwinąć umiejętności kodowania, kreatywność i zdolność rozwiązywania problemów.

ZADANIA:

1. Poziom podstawowy: Zaprojektuj i stwórz prostą stronę internetową przy użyciu HTML, CSS i JavaScript.
2. Poziom średniozaawansowany: Tworzenie algorytmu do rozwiązania konkretnego problemu przy użyciu wybranego języka programowania (np. Python, Java).
3. Poziom zaawansowany: Stworzenie kompletnej aplikacji internetowej zawierającej bazę danych, uwierzytelnianie użytkownika i przyjazny dla użytkownika interfejs.

OCZEKIWANE WYNIKI:

1. Strona internetowa/Algorytm/Aplikacja internetowa
2. Prezentacja wyjaśniająca projekt i jego cechy

HARMONOGRAM:

1. Wprowadzenie i orientacja w CWL - [09-02-2-23].
2. Planowanie i projektowanie projektu - [10-02-2-23].
3. Kodowanie i implementacja - [12-02-2-23].
4. Końcowe prezentacje i oceny - [13-02-2-23].

AKTYWNOŚĆ GRUPOWA LUB INDYWIDUALNA:

Ćwiczenie to może być prowadzone w grupach lub indywidualnie, w zależności od preferencji uczniów i uznania nauczyciela.

OCENA:

Projekty uczniów będą oceniane na podstawie następujących kryteriów:

1. Kreatywność i oryginalność
2. Dokładność techniczna
3. Umiejętności prezentacji i komunikacji

UWAGA:

1. Oczekuje się, że każdy student będzie pracował nad unikalnym projektem, a plagiat nie będzie tolerowany.
2. Uczniowie są zachęceni do korzystania z pomocy nauczyciela, zasobów internetowych i rówieśników, ale ostateczny wynik powinien być ich oryginalną pracą.

4.3.2 Opis modelu CWL

Metoda CWL (Laboratoria Twórczego Pisania) to innowacyjne podejście do nauczania przedmiotów STEAM. Głównym celem tej metody jest zapewnienie uczniom praktycznego doświadczenia w przedmiotach ścisłych i pomoc w zrozumieniu podstawowych pojęć.

Metoda CWL została zaprojektowana tak, aby zapewnić uczniom różne poziomy trudności, od podstawowego do zaawansowanego. Pozwala to uczniom z różnych środowisk wybrać projekt, który odpowiada ich umiejętnościom i zainteresowaniom. Zgodnie z przykładem przedstawionym podczas powyższej lekcji, celem na poziomie podstawowym jest zaprojektowanie i stworzenie prostej strony internetowej przy użyciu HTML, CSS i JavaScript. Celem na poziomie średnio zaawansowanym jest stworzenie algorytmu rozwiązującego określony problem przy użyciu wybranego języka programowania. Celem na poziomie zaawansowanym jest stworzenie pełnej aplikacji internetowej, która zawiera bazę danych, uwierzytelnianie użytkownika i przyjazny dla użytkownika interfejs.

Metoda CWL zapewnia uczniom ustalony harmonogram działań, który obejmuje wprowadzenie i orientację w CWL, planowanie projektu, projektowanie i wdrażanie oraz końcowe prezentacje i oceny. Uczniowie mogą pracować w grupie lub indywidualnie, w zależności od ich preferencji i uznania nauczyciela.

Projekty uczniów mogą być oceniane na podstawie kreatywności i oryginalności, dokładności technicznej oraz umiejętności prezentacji i komunikacji. Uczniowie są zachęceni do korzystania z pomocy nauczyciela, zasobów internetowych i rówieśników, ale ostateczny rezultat powinien być ich oryginalną pracą.

Metoda CWL zapewnia uczniom ważne źródła i linki do pomocy, dzięki czemu można zwiększyć produktywność i kreatywność uczniów. Zasoby te pozwalają uczniom poszerzać wiedzę i doskonalić umiejętności naukowe.

Metoda CWL jest cennym narzędziem do nauczania informatyki, technologii i przedmiotów STEAM. Metoda ta pozwala uczniom wybrać projekt, który odpowiada ich umiejętnościom i zainteresowaniom oraz zapewnia im ważne zasoby do nauki i doskonalenia umiejętności. Metoda CWL to skuteczny sposób na nauczanie uczniów umiejętności, których potrzebują, aby odnieść sukces nie tylko w sztuce, ale także w dziedzinie technologii.

4.3.3 CWL Metody oceniania

Uczestnicy przedstawili kilka pomysłów i przekazali cenne informacje zwrotne dotyczące stworzenia skutecznej metody ewaluacji CWL. Odpowiedź ewaluacyjna podkreśla kilka kluczowych celów związanych z wdrożeniem modelu CWL w klasie. Pierwszym celem jest wprowadzenie innowacji do klasy i poprawa wyników końcowych uczniów. Obejmuje to ustanowienie kryteriów oceny pracy indywidualnej i grupowej, z parametrami, które różnią się w zależności od lekcji i aktywności. Na przykład kreatywność, przygotowanie merytoryczne, umiejętności dydaktyczne, wystąpienia publiczne i inne.

Kolejnym celem jest włączenie samooceny uczniów na koniec lekcji, która może zostać potwierdzona lub zmodyfikowana przez nauczyciela. Obejmuje to ocenę kreatywności, treści, umiejętności prezentacji, kompetencji cyfrowych, projektu graficznego, zachowania (umiejętności słuchania i współpracy) oraz zgodności dydaktycznej (terminowości).

Aby zapewnić skuteczność modelu CWL, trzecim celem jest przeprowadzenie testów oceniających kompetencje dydaktyczne studentów. Czwartym celem jest uzyskanie informacji zwrotnej od studentów poprzez ogólną ocenę statystyczną działania i zastosowanej metody.

Wreszcie, piąty cel obejmuje wykorzystanie ustalonych kryteriów oceny do oceny wyników uczniów pod względem kreatywności, przygotowania treści, umiejętności prezentacji, kompetencji cyfrowych, projektowania graficznego, zachowania i zgodności dydaktycznej. Osiągając te cele, nauczyciele mogą zapewnić skuteczne wdrożenie modelu CWL i promować lepsze wyniki nauczania dla swoich uczniów.

Model CWL będzie wdrażany przez sześć miesięcy w IEXS. Następnie zostanie przeprowadzona ankieta wśród interesariuszy, którzy byli częścią tego projektu przez cały ten okres.



4.4 Wdrożenie laboratorium kreatywnego pisania i wyzwania w tym związane

Laboratorium Kreatywnego Pisania (CWL) to nowe podejście do nauki, które ma na celu zwiększenie kreatywności, inteligencji emocjonalnej i zaangażowania uczniów w proces pisania. Pomimo korzyści płynących z modelu CWL, istnieje kilka wyzwań, którymi należy się zająć, aby zapewnić jego sukces w szkołach i instytucjach edukacyjnych.

4.4.1 Wyzwania

1. Rozwiązywanie problemów na przykładach bez rozwiązania: CWL zapewnia uczniom wyzwania, które wymagają kreatywnych rozwiązań. Jednak niektóre przykłady mogą nie mieć określonego rozwiązania, co może powodować frustrację i dezorientację uczniów.
2. Zainteresowanie uczniów: utrzymanie zainteresowania uczniów ma kluczowe znaczenie dla sukcesu CWL. Nauczyciele muszą być w stanie prezentować trudne tematy i ćwiczenia, aby utrzymać zaangażowanie uczniów.
3. Różne przeszkody: uczniowie mogą napotkać różne przeszkody w procesie uczenia się, takie jak opór przed innowacjami, strach przed kreatywnością i brak czasu.
4. Zmiana sposobu uczenia się w szkołach: wdrożenie CWL wymaga od szkół i instytucji edukacyjnych chęci zmiany tradycyjnych metod nauczania, co może generować opór ze strony nauczycieli, menedżerów i rodziców.
5. Zaangażowanie ludzi: CWL wymaga aktywnego udziału nauczycieli, rodziców i uczniów. Zaangażowanie wszystkich interesariuszy może być wyzwaniem,

zwłaszcza jeśli niektóre osoby mają trudności ze zrozumieniem lub nauczeniem się.

6. Rozwijanie inteligencji emocjonalnej: CWL ma na celu rozwijanie inteligencji emocjonalnej uczniów, co wymaga czasu, wysiłku i zasobów.

Aby sprostać tym wyzwaniom, szkoły i instytucje edukacyjne muszą być przygotowane do inwestowania w szkolenia, spersonalizowane plany lekcji i integrację innowacyjnych technologii. Nauczyciele, menedżerowie i rodzice muszą być otwarci na model CWL i płynące z niego korzyści. Aktywne zaangażowanie wszystkich interesariuszy, wraz z tworzeniem bezpiecznego i pozytywnego środowiska uczenia się, ma zasadnicze znaczenie dla sukcesu CWL w szkołach i instytucjach edukacyjnych.

Podczas gdy wdrożenie modelu CWL w szkołach i instytucjach edukacyjnych wiąże się z kilkoma wyzwaniami, korzyści, jakie zapewnia on uczniom, są nieocenione. Dzięki aktywnemu zaangażowaniu wszystkich interesariuszy i integracji innowacyjnych technologii, CWL może zrewolucjonizować podejście do uczenia się w szkołach i instytucjach edukacyjnych.

4.4.2 Strategie sprzyjające odniesieniu sukcesu w modelu CWL

- Gotowość do stosowania metody: otwartość i gotowość nauczycieli, liderów i rodziców do przyjęcia metody CWL jest niezbędna do osiągnięcia sukcesu.
- Szkolenie: odpowiednie szkolenie nauczycieli jest niezbędne do pomyślnego wdrożenia metody CWL.
- Dobrowolny udział: zachęcanie uczniów do dobrowolnego udziału w procesie uczenia się może zwiększyć ich zainteresowanie i zaangażowanie.

4.4.3 Proponowane ulepszenia CWL

- Integracja wideo i opowiadania historii: wykorzystanie wideo i opowiadania historii może zwiększyć zaangażowanie i poziom wyzwania programu CWL dla uczniów.
- Przegląd poprzednich lekcji: włączenie momentów przeglądu poprzednich lekcji może zapewnić lepsze zrozumienie tematu.
- Zwiększenie liczby wycieczek terenowych: wizyty w terenie i praktyczne doświadczenia mogą zwiększyć zainteresowanie uczniów programem CWL.
- Włączenie bieżących spraw do lekcji: włączenie bieżących spraw do lekcji może pomóc uczniom połączyć program CWL z prawdziwym światem i rozwinąć głębsze zrozumienie omawianych tematów.
- Zaangażowanie umiejętności motorycznych: włączenie aktywności motorycznych do programu CWL może pomóc uczniom w nauce i rozwoju koordynacji i świadomości ciała.
- Łączenie CWL z innymi modelami nauczania: łączenie programu CWL z innymi modelami nauczania, takimi jak uczenie się oparte na projektach, może zapewnić kompleksowe szkolenie i zrównoważone podejście do edukacji.

4.4.4 Kluczowe czynniki wzrostu i sukcesu CWL

- Odporność: zarówno uczniowie, jak i nauczyciele muszą wykazać się odpornością, aby przezwyciężyć wyzwania i przeszkody, które mogą napotkać podczas wdrażania CWL.
- Swoboda wyboru tematów: umożliwienie uczniom wyboru interesujących ich tematów może zwiększyć ich motywację i zaangażowanie w proces uczenia się.

- Przekonanie szkół do korzystania z CWL: przekonanie szkół i instytucji edukacyjnych o korzyściach i skuteczności CWL ma kluczowe znaczenie dla zapewnienia jego powszechnego przyjęcia.
- Zastosowanie CWL w różnych obszarach: aby zapewnić sukces CWL, ważne jest, aby zastosować ją w szerokim zakresie obszarów i kontekstów edukacyjnych.
- Kształcenie ustawiczne: regularne szkolenia dla nauczycieli mają zasadnicze znaczenie dla zapewnienia skutecznego wdrożenia CWL i jej dalszego rozwoju w czasie.
- Personalizacja lekcji: dostosowanie CWL do konkretnych potrzeb i zainteresowań uczniów może zapewnić bardziej efektywne i angażujące doświadczenia edukacyjne.

4.4.5 Wskazówki dla nauczycieli i uczniów dotyczące zwiększenia efektywności CWL.

- Aktywne słuchanie: nauczyciele powinni aktywnie słuchać uczniów, biorąc pod uwagę ich potrzeby i zainteresowania w procesie uczenia się.
- Informacje zwrotne: zbieranie informacji zwrotnych od uczniów na koniec lekcji może pomóc nauczycielom zrozumieć, które aspekty CWL działają dobrze, a które wymagają poprawy.
- Jasny harmonogram: ustalenie jasnego harmonogramu działań i lekcji może zapewnić, że proces uczenia się jest dobrze zorganizowany i skuteczny.
- Relacja nauczyciel-uczeń: budowanie relacji opartej na zaufaniu i otwartości między nauczycielami i uczniami może poprawić jakość uczenia się i skuteczność CWL.

- Wykorzystanie technologii: przyjęcie technologii i platform cyfrowych może poprawić dostępność i skuteczność CWL, umożliwiając większe dostosowanie i elastyczność.
- Budowanie podstawowych modeli: włączenie zajęć praktycznych, takich jak budowanie podstawowych modeli, może zapewnić uczniom bardziej angażujące i dotykowe doświadczenie edukacyjne.
- Współpraca: zachęcanie uczniów do współpracy i pracy zespołowej może wzmocnić poczucie wspólnoty i zachęcić do rozwijania umiejętności społecznych.

Kreatywne zachęty: oferowanie kreatywnych zachęt, takich jak nagrody lub wyróżnienia, może motywować uczniów i zwiększać ich zainteresowanie i zaangażowanie w CWL.

4.4.6 Sugestie dotyczące przyszłych wdrożeń CWL w szkołach i instytucjach edukacyjnych:

- Wyraźne informowanie o korzyściach: dyrektorom szkół, nauczycielom i rodzicom należy przedstawić korzyści płynące z CWL, aby zwiększyć wsparcie i chęć przyjęcia nowej metody.
- Wykorzystanie materiałów wizualnych i interaktywnych: włączenie materiałów wizualnych i interaktywnych może wzmocnić CWL, czyniąc ją bardziej angażującą i wymagającą dla uczniów.
- Integracja bieżących wydarzeń i technologii: integracja bieżących wydarzeń, kreatywności i technologii z lekcjami CWL może pomóc utrzymać zainteresowanie i zaangażowanie uczniów.

- Zapewnienie szkolenia w zakresie inteligencji emocjonalnej: zapewnienie specjalnego szkolenia w zakresie inteligencji emocjonalnej może pomóc nauczycielom rozwinąć umiejętności potrzebne do wspierania uczniów w CWL.
- Dostosowanie modelu: dostosowanie CWL do konkretnych potrzeb i zainteresowań uczniów i szkół może zapewnić bardziej efektywną i angażującą naukę.

4.4.7 Strategie rozpowszechniania i wdrażania CWL w sektorze edukacyjnym

- Globalna promocja: szerokie promowanie CWL za pośrednictwem różnych kanałów może zwiększyć świadomość i wzbudzić zainteresowanie tą metodą w różnych regionach i krajach.
- Referencje i historie sukcesu: dzielenie się historiami sukcesu i referencjami tych, którzy już wdrożyli CWL, może zainspirować i zachęcić inne szkoły i instytucje do przyjęcia tej metody.
- Wprowadzenie metody w młodym wieku: wprowadzenie CWL w szkołach podstawowych i gimnazjach może pomóc uczniom rozwinąć umiejętności kreatywnego pisanie od najmłodszych lat, prowadząc do lepszych wyników w przyszłości.
- Jasna komunikacja: informowanie o korzyściach i skuteczności CWL w jasny i przekonujący sposób ma kluczowe znaczenie dla jej powszechnego przyjęcia.
- Wykazanie pozytywnych wyników: wykazanie sukcesu CWL poprzez wymierne wyniki może zachęcić inne szkoły i instytucje do wdrożenia tej metody.

- Bezpieczne i wykonalne modele: opracowywanie i udostępnianie realistycznych modeli bazowych CWL może ułatwić jej wdrożenie i przyjęcie przez szkoły i instytucje edukacyjne, zapewniając jej trwałość i skuteczność.

4.4.8 Mocne strony metody CWL

- Kreatywność: CWL wspiera kreatywność uczniów, umożliwiając im odkrywanie nowych pomysłów i innowacyjne myślenie.
- Inteligencja emocjonalna: CWL promuje rozwój inteligencji emocjonalnej, pomagając uczniom zrozumieć i zarządzać własnymi emocjami oraz emocjami innych, co jest kluczowym aspektem ich rozwoju osobistego i społecznego.
- Zaangażowanie i zainteresowanie: CWL zwiększa zaangażowanie i zainteresowanie uczniów procesem uczenia się, czyniąc lekcje bardziej wymagającymi, istotnymi i przyjemnymi.
- Swoboda wypowiedzi: CWL oferuje uczniom możliwość swobodnego wyrażania siebie i dzielenia się swoimi pomysłami bez ograniczeń, promując komunikację, krytyczne myślenie i współpracę.
- Personalizacja: CWL można dostosować do konkretnych potrzeb i zainteresowań uczniów, zapewniając bardziej efektywną i angażującą naukę oraz większą indywidualizację procesu uczenia się.
- Zaangażowanie motoryczne: włączenie ćwiczeń motorycznych do lekcji CWL może pomóc uczniom lepiej się uczyć i rozwijać ważne umiejętności, takie jak koordynacja i świadomość ciała, przyczyniając się do ich rozwoju fizycznego i poznawczego.

4.4.9 Słabe strony modelu CWL

- Opór wobec innowacji: wdrożenie CWL może napotkać opór ze strony nauczycieli, administratorów i rodziców, którzy są przyzwyczajeni do tradycyjnych metod nauczania i mogą wahać się przed przyjęciem zmian.
- Strach przed kreatywnością: niektórzy uczniowie i nauczyciele mogą wahać się przed swobodnym wyrażaniem siebie i dzieleniem się innowacyjnymi pomysłami, co może ograniczyć potencjał CWL.
- Ograniczenia czasowe: CWL może wymagać dodatkowego czasu na przygotowanie lekcji i zarządzanie aktywnościami, co może stanowić wyzwanie dla nauczycieli i uczniów.
- Trudności w rozwiązywaniu problemów: uczniowie mogą mieć trudności z rozwiązywaniem złożonych problemów lub problemów bez jasnych rozwiązań, co może prowadzić do frustracji i dezorientacji.
- Zaangażowanie interesariuszy: zapewnienie zaangażowania wszystkich interesariuszy, takich jak nauczyciele, rodzice i uczniowie, może być wyzwaniem, szczególnie jeśli niektóre osoby mają trudności ze zrozumieniem lub przyjęciem nowej metody.
- Wdrożenie i szkolenie: wdrożenie CWL wymaga zasobów i odpowiedniego przeszkolenia nauczycieli, co może stanowić barierę w niektórych szkołach i instytucjach edukacyjnych.

Wyniki ankiety i raporty z warsztatów przeprowadzonych w IEXS w celu stworzenia modelu CWL znajdują się w załączniku

5 Struktura CWL

5.1 Wstęp

Wyniki wysiłków IEX zostały przedstawione Konsorcjum CREAM podczas Drugiego TPM, który odbył się w Warszawie w dniach 9 i 10 maja 2023 roku.

Podczas gdy Konsorcjum pochwaliło dogłębną analizę, zgłoszono pewne uwagi dotyczące postrzeganego braku opowiadania historii w modelu opracowanym do tego momentu.

Poniższa integracja została opracowana w ramach PR3-A2 - "Opracowanie materiałów szkoleniowych dla trenerów i studentów", przekazana Konsorcjum w celu uzyskania opinii, a następnie wykorzystana jako część pakietu szkoleniowego dla działań PR3-A3 "Szkolenie trenerów", które odbyły się w październiku 2023 r. jako pierwszy krok w kierunku realizacji pilotów CWL. Ideą tej integracji było zapewnienie trenerom prostych, praktycznych narzędzi, które mogą pomóc nauczycielom w projektowaniu i organizowaniu zajęć CWL.

Ta pierwsza iteracja modelu Laboratorium Kreatywnego Pisania zostanie przetestowana podczas działań "pilotażowych" PR3-A5, zaplanowanych na okres od lutego do lipca 2024 r., i ostatecznie udoskonalona w końcowym etapie PRA2-A4 między czerwcem a sierpnem 2024 r.

5.2 Podstawowe elementy

CWL CREAM polegają na łączeniu nauki przedmiotów STEM z kreatywnym pisaniem.

Aby zbudować CWL, potrzebujesz 6 rzeczy:

- 1) oryginalny pomysł
- 2) problem do rozwiązania za pomocą przedmiotu STEM
- 3) aktywność zorganizowana wokół rozwiązania problemu
- 4) historię, aby osadzić działanie w narracji
- 5) narracja, aby uwidocznić działanie, historię i rozwiązanie
- 6) podsumowanie, aby pokazać wszystkim, co osiągnęli uczniowie.

5.2.1 Idea

Pomysł polega na tym, co chcesz, aby Twoi uczniowie zrobili z CWL. W zależności od tego, ile masz czasu, możesz sfinalizować szczegóły samodzielnie lub dać uczniom ogólny zarys tego, co masz na myśli i poprosić ich o dopracowanie tego. Pomysł składa się z trzech części:

- ramy narracyjnej, czyli historii, wewnątrz której rozgrywają się działania. Potrzebny jest element konfliktu, który zostanie rozwiązany poprzez działanie.
- problem do rozwiązania, powiązany z konfliktem w historii i praktycznym działaniem opartym na STEM
- praktyczne ćwiczenie oparte na STEM, dzięki któremu uczniowie rozwiążą problem i jednocześnie przyniosą rozwiązanie konfliktu w historii.

5.2.2 Problem

Pomyśl o problemie jako o łączniku między ramami narracyjnymi a praktycznymi działaniami, w których będą uczestniczyć Twoi uczniowie. Rozwiązanie problemu

będzie zarówno pomyslnym rezultatem działania, jak i rozwiązaniem niezbędnym do zażegnania konfliktu w ramach narracji.

Przedmiot lub przedmioty STEM, które zdecydujesz się uwzględnić, powinny pasować do twojego pomysłu i stanowić podstawę działań praktycznych.

Problem to miejsce, w którym spotykają się zadanie i konflikt. Rozwiązanie, które znajdą uczniowie, jest jednocześnie wynikiem ich zadania i kluczem do rozwiązania konfliktu w historii. Problem można skonfigurować na wiele sposobów, w tym:

- uczniowie muszą wybrać jedną z dwóch lub więcej opcji
- uczniowie muszą wymyślić lub odkryć oryginalne rozwiązanie
- uczniowie muszą pokonać jedno lub więcej wyzwań

5.2.3 Aktywności

Ćwiczenie lub ćwiczenia są tym, co uczniowie będą robić w praktyce. Aktywność musi być powiązana z ramami narracyjnymi i musi obejmować co najmniej jeden przedmiot STEM.

Planując działania, należy wziąć pod uwagę następujące kwestie:

- zadanie do wykonania przez uczniów
- przestrzeń, której potrzebują
- przydzielony im czas
- materiały, z których mogą korzystać
- podmioty zewnętrzne, które trzeba będzie zaangażować
- sposób, w jaki zamierzasz ocenić ćwiczenie
- harmonogram, czyli
 - o kiedy i w jaki sposób rozpocznieś działanie
 - o logistyka działania

- o sposób zakończenia działania (impreza, wydarzenie...)
- o kiedy i w jaki sposób będziesz zbierać informacje zwrotne od uczniów, nauczycieli i rodziców.

Zadanie łączy się bezpośrednio z problemem, który uczniowie muszą rozwiązać. Znajdując rozwiązanie, rozwiążą również konflikt w historii.

Uczniowie powinni udokumentować proces przechodzenia przez zestaw ćwiczeń, postępując zgodnie z wytycznymi zawartymi w PR4-A1 "Wytyczne dotyczące kreatywnego wkładu uczniów podczas pilotażowych CWL".

Po ukończeniu zadania i pomyślnym zakończeniu historii, uczniowie muszą uwidocznić to, co zrobili, przechodząc przez te same kroki, przez które przeszli podczas planowania CWL: zdecydować się na medium, napisać scenariusz i wyprodukować treść.

Ostatnim krokiem jest udostępnienie wyników pracy uczniów. To koronacja wszystkich ich wysiłków, więc upewnij się, że zrobisz z tego wielką sprawę

5.2.4 Historia

Historia działa jako ramy, jako ustawienie aktywności opartej na STEM. Kiedy myślisz o swojej historii, musisz wymyślić:

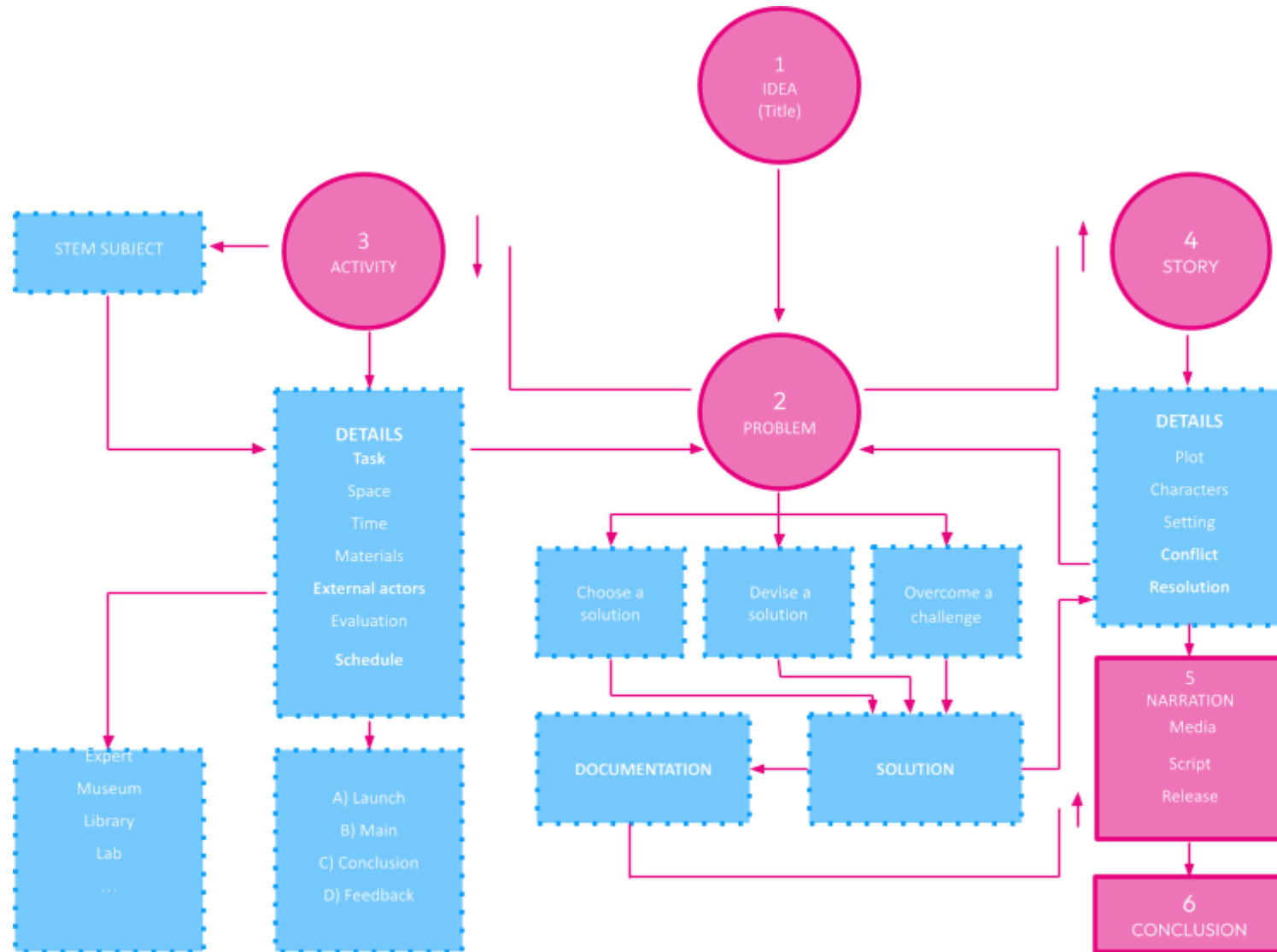
- fabuła, w której uczniowie biorą udział
- postaci, z którymi uczniowie mogą się utożsamiać
- otoczenie, aby historia była wiarygodna
- konflikt w historii. Konflikt jest szczególnie ważny, ponieważ łączy się bezpośrednio z zadaniem praktycznym. Gdy uczniowie pomyślnie wykonają swoje zadanie, znajdą również rozwiązanie konfliktu w historii.

- rozwiązanie: może zostać ustalone wcześniej lub możesz dać uczniom możliwość wymyślenia go samodzielnie, w oparciu o wykonywane przez nich ćwiczenie.

Diagram na następnej stronie przedstawia schematyczną syntezę etapów tworzenia i wdrażania CWL.



5.3 CWL Diagram



5.4 Lista kontrolna CWL

3.1 Szablon

Możesz użyć poniższej listy kontrolnej do zaplanowania swojego CWL. Zapoznaj się z pytaniami przewodnimi w szablonie i dopracuj swój pomysł, aż będziesz zadowolony.

Upewnij się, że zaznaczyłeś wszystkie pola i poświęć czas na bardzo dokładne zaplanowanie wszystkiego. Im dokładniejsze planowanie, tym łatwiej będzie się dostosować i reagować na nieoczekiwane zdarzenia.

Element	Szczegóły	Opis	Zrobione
1 Idea			
Tytuł		Tytuł Twojego CWL	
2 Problem			
Przedmiot 1		Jaki jest rodzaj problemu	
Przedmiot 2		Wiedzy z Jakich przedmiotów STEM potrzebują Twoi uczniowie, aby go rozwiązać?	
Przedmiot 3		Jak to pasuje do narracji twojej historii?	
3 Aktywności			
Zadanie		Co uczniowie muszą zrobić lub wykonać, aby znaleźć rozwiązanie problemu (łączy się z konfliktem w "Historii")	
Miejsce		gdzie odbywają się działania	
Czas		O której godzinie i jak długo trwa aktywność	
Materiały		Czego uczniowie mogą lub muszą użyć do wykonania zadania	
Zewnętrzni aktorzy		Czyjej pomocy potrzebują do wykonania zadania	
Ocena		Jak zamierzasz oceniać wyniki swoich uczniów?	
Harmonogram	Rozpoczęcie	sposób wprowadzenia CWL (komunikacja z rodzinami, wydarzenie szkolne, inne...)	
	Głównie aktywności	Data rozpoczęcia i zakończenia	
	Zakończenie	Jak zamierzasz zakończyć ćwiczenie (łączy się z narracją)	
	Informacja zwrotna	Sposób zbierania informacji zwrotnych od wszystkich zaangażowanych stron	
4 Historia			



Intryga		Co dzieje się w fabule	
Bohaterowie		Bohaterowie i antagoniści opowieści	
Aranżacja		Gdzie i kiedy rozgrywa się historia	
Konflikt		Problem, który uczeń pomaga rozwiązać bohaterom (łączy się z zadaniem w "Aktywności")	
Rozstrzygnięcie		Co się stanie, jeśli problem zostanie rozwiązany	
5 Narracja			
Media		Uczniowie wybierają środki do opowiedzenia swojej historii	
Skrypt		Uczniowie pracują nad scenariuszem	
Praca wyjściowa		Uczniowie przygotowują końcowe wyniki	
Wydanie		Sposób prezentacji wyników uczniów (impreza, wydarzenie szkolne, wydarzenie online...)	
6 Konkluzje			
Zakończenie		Jak zamierzasz zakończyć ćwiczenie (łączy się z narracją)	



3.2 Czysty formularz

It's your turn now. Let's get to work!

Element	Szczegóły	Opis	Zrobione
1 Idea			
Tytuł			
2 Problem			
Przedmiot 1			
Przedmiot 2			
Przedmiot 3			
3 Aktywności			
Zadanie			
Miejsce			
Czas			
Materiały			
Zewnętrzni aktorzy			
Ocena			
Harmonogram	Rozpoczęcie		
	Głównie aktywności		
	Zakończenie		



Co-funded by
the European Union

Ten projekt został sfinansowany przy wsparciu Komisji Europejskiej. Niniejsza publikacja odzwierciedla wyłącznie poglądy autora, a Komisja nie ponosi odpowiedzialności za jakiegokolwiek wykorzystanie informacji w niej zawartych. Projekt: 2021-1-IT02-KA220-SCH-000032666

	Informacja zwrotna		
4 Historia			
Intryga			
Bohaterowie			
Aranżacja			
Konflikt			
Rozstrzygnięcie			
5 Narracja			
Media			
Skrypt			
Praca wyjściowa			
Wydanie			
6 Konkluzjeddddddddddddddddddd			
Zakończenie			

5 Konkluzje

Pomysły, koncepcje, aspiracje i nadzieje zawarte w niniejszym dokumencie zostaną przetestowane podczas pilotażu kursów CWL, zaplanowanego na okres od lutego do lipca 2024 roku. Informacje zwrotne będą zbierane za pomocą szeregu różnych strategii, od wyników pilotażu po dedykowane ankiety. To bogactwo danych zostanie wykorzystane do wyciągnięcia wniosków i najlepszych praktyk, dzięki którym obecny model CWL zostanie udoskonalony i zaktualizowany



Co-funded by
the European Union

Ten projekt został sfinansowany przy wsparciu Komisji Europejskiej. Niniejsza publikacja odzwierciedla wyłącznie poglądy autora, a Komisja nie ponosi odpowiedzialności za jakiegokolwiek wykorzystanie informacji w niej zawartych. Projekt: 2021-1-IT02-KA220-SCH-000032666

6 Bibliografia

BUDDIN, R. (March 2014). *Gender Gaps in High School GPA and ACT Scores*. ACT Research and Policy. Information Brief 2014-12.

GOODMAN, C.L. (2018). *"School-Based Strategies for Supporting Girls in Technology – With Perspectives from a 14-Year-Old Coder,"* IDRA Newsletter.

HILL, C., CORBETT, C., & St. ROSE, A. (2010). *Why So Few? Women in Science, Technology, Engineering, and Mathematics*. Washington, D.C.: American Association of University Women.

KEKELIS, L. (October 26, 2017). *Parent Engagement: Key for Girls in STEM*. The ETR Blog.

LONG, H., & DAM, A.V. (September 9, 2019). *"For the first time, most new working-age hires in the U.S. are people of color,"* Washington Post.

Data source: The calculation of the indicator is based on EU-LFS data (European Labour Force Survey):

<http://ec.europa.eu/eurostat/web/microdata/european-union-labour-force-survey>

The calculation of the indicator is based on Unesco–OECD– Eurostat (UOE) data collection on education: <http://ec.europa.eu/eurostat/statistics>

explained/index.php/UNESCO_OECD_Eurostat_(UOE)_joint_data_collection_%E2%80%9393_methodology

BHANOT, R., & JOVANOVIĆ, J. (2005). *Do Parents' Academic Gender Stereotypes Influence Whether They Intrude on their Children's Homework?* Sex Roles: A Journal of Research, 52(9-10), 597–607. <https://doi.org/10.1007/s11199-005-3728-4>

NOLLENBERGER, Natalia, ODRÍGUEZ-PLANAS, Núria, SEVILLA, Almudena, *The Math Gender Gap: The Role of Culture* 2016 American Economic Review 106(5):257-261