



Co-funded by
the European Union

www.ngss.erasmus.site

Next Generation Science Standards
Poprzez STEAM

Polityka Zalecenia

English | Türkçe | **Polski** | Română | Ελληνικά | Lietuvių | Български

Lista autorów i współpracowników

Autorzy:

Reni Dimova
Zuhal Yilmaz-Dogan
Maria Amparsaki
Michail Kalogiannakis
Vassiliki Giannakou
Camelia Delia Voicu
Gabriel Gorghiu
Michał Żak
Reda Maknevičiene

Uczestnicy dyskusji i inni współpracownicy:

Agnieszka Konefał, Cerasela Lungeanu, Raimonda Buoželė, Stella Frantzeskaki, Pelin Kuşan, Renata Jankeviciene, Umur Bakkał, Ayşe Arslan, Krystyna Kmiotek, Kyriaki Trichaki, Ruta Vainauskaite, Agnieszka Łyżniak, Crina Ioniță, Moraru Ileana Corina, Sofia Chatzoglidou, Vaida Šiaučiūnė, Murat Özgen, Cristina Mihaela Nicolescu, Tümay Dovan, Maria Kreza, Dilyana Georgieva, Cüneyt Dostođlu, Jurgita Vaitiekuniene, Jakub Król

Informacje o projekcie

Skrót projektu: NGSS

Tytuł projektu: Standardy nauki nowej generacji poprzez STEAM

Partner odpowiedzialny: Stowarzyszenie Centrum Treningu Kreatywności

Wersja: v.5

Data: 08.12.2023



Zawartość

O projekcie NGSS	4
Zalecenia dotyczące polityki NGSS	11
1. STEAM w edukacji przedszkolnej i podstawowej	12
Kontekst i cele:	12
Zalecenia dotyczące polityki:	13
2. Zasady i praktyki STEAM	16
Kontekst i cele:	16
Zalecenia polityczne:	17
3. Kwalifikacje nauczycieli i kursy dla STEAM	21
Kontekst i cele:	21
Zalecenia polityczne:	22
4. Ocena pracy na zajęciach i efektów uczenia się w STEAM	26
Kontekst i cele:	26
Zalecenia dotyczące polityki:	27
Załącznik 1 Konteksty STEAM w krajach partnerskich NGSS (2023)	31
Bułgaria	31
Grecja	33
Litwa	34
Polska	36
Rumunia	37
Turcja	40
Załącznik 2 Kluczowe pytania do dyskusji na temat polityki	43
Odniesienia	48

O projekcie NGSS

Projekt NGSS (pełny tytuł: Next Generation Science Standards through STEAM) miał na celu promowanie STEM + Arts we wczesnej edukacji poprzez nowatorskie podejście, które skupi się na koncepcji uczenia się społecznego i emocjonalnego (SEL), zintegrowanej z interaktywnymi podejściami (np. dramą, grywalizacją, wychowaniem fizycznym itp.). Projekt miał na celu rozwój *umiejętności społecznych i emocjonalnych wraz z umiejętnościami poznawczymi*. Głównym celem projektu jest rozwój następujących czterech umiejętności: *komunikacja, krytyczne myślenie, współpraca, kreatywność*. Nabycie tych umiejętności pomaga usunąć emocjonalne i koncepcyjne bariery w nauce przedmiotów ścisłych we wczesnej edukacji, tak aby uczniowie czuli się pewnie, podchodząc do przedmiotu w późniejszym okresie szkolnym.

Drugorzędne cele projektu obejmują:

- Promowanie podejścia do edukacji STEM bez względu na płeć;
- Zwiększenie świadomości ekologicznej i wrażliwości młodych uczniów;
- Zwiększenie podstawowych umiejętności dzieci w zakresie STEM+Arts (kreatywność, krytyczne myślenie, rozwiązywanie problemów);
- Rozwijanie kompetencji nauczycieli w zakresie skutecznego nauczania interdyscyplinarnych koncepcji artystycznych i naukowych z wykorzystaniem rzeczywistego kontekstu w celu wspierania bardziej kreatywnych i opartych na współpracy środowisk uczenia się w szkołach.

Działania i wyniki projektu NGSS są następujące:

Na początku projektu przeprowadzono kompleksowe **badania** dotyczące edukacji STEM i STEAM w krajach partnerskich projektu NGSS. Partnerzy dokonali przeglądu wcześniejszej literatury naukowej, oficjalnych lub rządowych dokumentów, oficjalnie opublikowanych danych przez krajowe instytuty lub interesariuszy edukacyjnych, takich jak: krajowe ministerstwa edukacji, krajowe instytuty badawcze w dziedzinie edukacji, odpowiedni autorzy i liderzy opinii, uznani w kraju i na świecie naukowcy, ważne postacie społeczeństwa obywatelskiego itp.

Badanie to miało na celu uzyskanie szerszego zrozumienia następujących kwestii:

- Ramy określone w krajowych programach nauczania przedmiotów

ścisłych;

- Wcześniejsze wdrożenie podejścia STEM lub STEAM w krajowej lub regionalnej edukacji przedszkolnej i podstawowej;
- Rezultaty / wyniki poprzednich projektów dotyczących edukacji STEM / edukacji artystycznej / uczenia się społecznego i emocjonalnego związanego z edukacją naukową;
- Ograniczenia lub możliwości angażowania dziewcząt i innych grup w niekorzystnej sytuacji ekonomicznej lub geograficznej w naukę przedmiotów ścisłych w przedszkolach i szkołach podstawowych.

Aby zapewnić pomyślną realizację celów projektu i zaoferować podstawę dla działań szkoleniowych dla nauczycieli i zasobów dydaktycznych opracowanych w ramach projektu, partnerzy NGSS przeprowadzili również **analizę potrzeb** w pierwszych miesiącach projektu (luty - maj 2020 r.). W tym celu każdy z partnerów zorganizował i przeprowadził serię *zogniskowanych wywiadów grupowych* skierowanych do trzech grup interesariuszy na poziomie krajowym:

- 1) nauczyciele przedszkoli i szkół podstawowych oraz kadra zarządzająca szkołami;
- 2) rodziców;
- 3) profesjonalistów z obszarów STEM i sztuki.

Zespół projektowy NGSS **Uniwersytetu Valahia w Targoviste (UVT, P6)** koordynował proces, zaproponował metodologię i opracował pytania przewodnie oraz instrukcje do wywiadów. Wszyscy partnerzy projektu przyczynili się do dopracowania pytań i sugerowanej metodologii.

Pytania do wywiadów miały na celu zidentyfikowanie wiedzy na temat STEM i STEAM, a także różnic między nimi, trudności, które nauczyciele napotkali lub uważają, że napotkają podczas wdrażania tych podejść w nauczaniu, w jaki sposób można przezwyciężyć te trudności, jakiego rodzaju wsparcie powinni mieć nauczyciele we wdrażaniu STEM / STEAM. Identyfikacja wpływu nauczania STEM na dzieci, a także identyfikacja rodzajów strategii, które mogłyby zmotywować uczniów do zaangażowania się w lekcje STEM / STEAM, a także potrzeby szkoleniowe w tym zakresie. Wywiady zostały nagrane w celu wsparcia jakościowej analizy treści odpowiedzi uczestników.

Wywiady odbywały się w różnych środowiskach, ale głównie online, ze względu na sytuację pandemiczną COVID-19 w krajach partnerskich. W sumie 236 interesariuszy wzięło udział w wywiadach w całym partnerstwie, w tym: 129 nauczycieli; 53 specjalistów STEM/STEAM & Arts (w tym 44 kobiety); 54 rodziców. Przy docelowym udziale 25 interesariuszy na kraj (łącznie 150), wszyscy partnerzy osiągnęli i przekroczyli planowany zasięg. Partnerzy projektu podsumowali wyniki wywiadów przeprowadzonych z interesariuszami na poziomie krajowym i przygotowali raporty krajowe. Partner wiodący UVT podsumował raporty i zawarł wnioski i zalecenia z wywiadów w grupach fokusowych w **dokumencie koncepcyjnym NGSS**, który został opublikowany na stronie internetowej projektu¹.

W kolejnym etapie projektu partnerzy NGSS skupili się na opracowaniu *internetowego programu szkoleniowego* dla nauczycieli. Zapewniło to podstawy do przygotowania platformy z **zasobami autodydaktycznymi opartymi na STEAM oraz uczeniu się społecznym i emocjonalnym** (AuReSSEL), dostępnej również online ze strony internetowej projektu NGSS.

Inne zasoby do nauczania i uczenia się, przygotowane przez partnerów projektu, to **cyfrowy zestaw narzędzi do szkolenia nauczycieli** oraz **przewodnik online dla uczniów i przewodnik online dla nauczycieli** - narzędzia, które zawierają formalne i nieformalne metody nauczania oraz działania odpowiednie do wykorzystania w klasach na etapach edukacji przedszkolnej i podstawowej. Wyniki te są udostępniane jako otwarte zasoby edukacyjne (OER) w celu wspierania nauczycieli we wdrażaniu edukacji STEAM oraz w zmniejszaniu różnic płciowych i społecznych dotyczących kobiet i uczniów znajdujących się w niekorzystnej sytuacji poprzez przyjęcie integracyjnego uczenia się STEM + Arts.

Przeprowadzono cztery **międzynarodowe warsztaty mobilności** w krajach objętych projektem NGSS w Grecji (luty 2022 r.), Polsce (październik 2022 r.), na Litwie (kwiecień 2023 r.) i w Turcji (październik 2023 r.), aby wesprzeć nauczycieli z krajów partnerskich projektu w zostaniu mentorami, wykwalifikowanymi w dostarczaniu wskazówek i szkoleń swoim kolegom oraz w ułatwianiu pilotowania

¹ <https://ngss.erasmus.site/>

działań STEAM w głównym nurcie edukacji.

Podejście oparte na dokumencie strategicznym

Ostatnim etapem projektu było stworzenie niniejszych **zaleceń dotyczących polityki w zakresie edukacji STEM+Arts**, opracowanych we współpracy z nauczycielami, edukatorami, specjalistami STEM i STEAM oraz interesariuszami ze wszystkich krajów uczestniczących w projekcie i skierowanych do decydentów edukacyjnych. Dokument ten ma na celu nadanie projektowi wymiaru unijnego i zapewnienie ram dla organizacji edukacyjnych w celu integracji edukacji STEAM poprzez wykorzystanie wyników opartych na dowodach.

Przez cały okres realizacji projektu partnerzy projektu *Next Generation Science Standards through STEAM* (NGSS) zastanawiali się nad potencjałem zdobytego doświadczenia w zakresie polityki edukacyjnej. Zbieraliśmy opinie od praktyków edukacyjnych, decydentów i uczniów na temat wyników i działań projektu, a także zastanawialiśmy się nad ich potencjałem dla praktyk i polityk edukacyjnych STEAM w szerszym kontekście.

Nasze ustalenia i wnioski posłużyły do stworzenia obecnego dokumentu NGSS Policy Paper. Podczas 3 roku pracy nad projektem omówiliśmy nasze ustalenia i wnioski z grupami docelowymi projektu. Oprócz dyskusji ze specjalistami STEAM, ekspertami i nauczycielami, prowadzonych na poziomie krajowym w krajach partnerskich, zdecydowaliśmy się zorganizować międzynarodową dyskusję publiczną w celu zweryfikowania naszych wniosków i zdolności wyników projektu do wpływania na edukację STEAM.

Nasze doświadczenie zdobyte podczas realizacji projektu doprowadziło nas do decyzji o rozważeniu **czterech aspektów polityki**, które pasują do kontekstu i priorytetów projektu NGSS:

1. STEAM w edukacji przedszkolnej i podstawowej

2. Zasady i praktyki w STEAM
3. Kwalifikacje i kursy dla nauczycieli STEAM
4. Ocena pracy na zajęciach i efektów uczenia się w STEAM

Dla każdego z tych wątków, po dyskusji, eksperci partnerscy sformułowali szereg pytań, które mają pomóc w podsumowaniu politycznych aspektów doświadczenia zdobytego w trakcie realizacji projektu. Pytania znajdują się na końcu niniejszego dokumentu w Załączniku 2.

W dniach 26 września 2023 r. partnerzy projektu NGSS przeprowadzili **publiczną dyskusję online na temat politycznych aspektów edukacji STEAM**. W tym synchronicznym wydarzeniu online wzięło udział 32 interesariuszy z krajów partnerskich projektu. Uczestnikami dyskusji online byli nauczyciele z przedszkoli i szkół podstawowych, wykładowcy uniwersyteccy, trenerzy nauczycieli, naukowcy, dyrektorzy szkół, decydenci polityczni, przedstawiciele władz oświatowych, zaangażowani w zarządzanie edukacją.

Wydarzenie online rozpoczęło się od krótkiej prezentacji koordynatora projektu, podsumowującej kontekst projektu, jego cele i zdobyte doświadczenie.

Następnie interesariusze zostali skierowani do **czterech podpokoi** zgodnie z ich profilem i doświadczeniem oraz tematami, które wybrali podczas rejestracji na wydarzenie. Każdy podpokój miał moderatora, który prowadził uczestników przez dyskusję i robił notatki. Uczestnicy mieli 40 minut na dyskusję w podpokojach, przedstawiając opinie na temat pytań wcześniej sformułowanych i udostępnionych przez realizatorów projektu lub wyrażając swoje przemyślenia, dzieląc się doświadczeniami i rozważaniami politycznymi na tematy dyskusji.

Po zakończeniu równoległych dyskusji wszyscy interesariusze ponownie dołączyli do **końcowej sesji plenarnej**, podczas której moderatorzy podsumowali wkłady podzielone w podpokojach. Notatki z dyskusji zostały wykorzystane do przygotowania projektu dokumentu NGSS Policy Paper.

Kolejna runda dyskusji na temat polityki miała miejsce podczas **międzynarodowej konferencji końcowej NGSS**, zatytułowanej **"Dobre praktyki włączającej edukacji STEAM"**, która odbyła się w dniach 26-27 października 2023 r.

w Stambule w Turcji. Ważne przesłania i uwagi przekazane przez prelegentów i uczestników konferencji zostały wzięte pod uwagę i wsparły sformułowanie *zaleceń dotyczących polityki NGSS* przedstawionych w niniejszym dokumencie.

* * *

W procesie prac nad zaleceniami dotyczącymi polityki NGSS szereg tematów zostało omówionych w kontekście kilku lub wszystkich obszarów polityki jako istotnych - wśród nich: rola uniwersytetów w edukacji STEAM i profil odpowiednich interesariuszy (by wymienić tylko kilka). W zakresie, w jakim było to możliwe, podjęto specjalne wysiłki, aby opinie na takie tematy zostały zgrupowane i umieszczone w jednym z komponentów - dla przejrzystości i lepszej struktury dokumentu polityki.



Zalecenia dotyczące polityki NGSS

1. STEAM w edukacji przedszkolnej i podstawowej
2. Zasady i praktyki w STEAM
3. Kwalifikacje i kursy dla nauczycieli STEAM
4. Ocena pracy na zajęciach i efektów uczenia się w STEAM



1. STEAM w edukacji przedszkolnej i podstawowej

Kontekst i cele:

Celem tej części polityki jest skupienie się na nauczaniu i uczeniu się STEAM w młodym wieku oraz podkreślenie odpowiednich komunikatów, formatu, ram czasowych i kontekstu, aby informować, angażować i ekscytować uczniów STEAM.

W jaki sposób uczniowie mogą stać się STEAM-literatami w młodym wieku i pozostać STEAM-literatami przez cały okres edukacji? Jaką rolę może odegrać edukacja wczesnoszkolna w kształtowaniu uczniów obeznanych ze STEAM? Czy może to wpłynąć na wybory zawodowe w późniejszym życiu? - to tylko niektóre z pytań, które przyciągnęły uwagę partnerów.

Dyskusje na temat wczesnej edukacji STEAM miały również na celu zwrócenie uwagi na **minimalne standardy umiejętności STEAM i programu nauczania**

STEAM - takie jak: jakie są wspólne, minimalne standardy, które powinien spełniać każdy program nauczania STEAM? Kto powinien je ustalać, weryfikować, koordynować i aktualizować? Jak specyficzne dla danego przedmiotu mogą lub powinny być te standardy? Czy istnieją wspólne działania edukacyjne, które można odnieść do tych standardów? Jak zasobochłonne mogą być te działania, aby dotrzeć do jak najszerszego grona odbiorców?

Nie sformułowano jednak żadnych zaleceń w tej sprawie, ponieważ wymaga ona odrębnego, głębszego zaangażowania i intensywnej pracy, która uwzględnia kontekst i specyfikę danego kraju.

Co nie mniej ważne, uwaga ekspertów projektu była skierowana na to, w jaki sposób promocja STEAM powinna być zróżnicowana, jeśli w ogóle, w zależności od wieku, płci i sytuacji społeczno-ekonomicznej uczniów.

Eksperti dyskutowali również na ten temat: Czy istnieje ryzyko nadmiernego podkreślania STEAM, a tym samym zniechęcania do wyboru kariery na innych ścieżkach zawodowych? (skupienie się na młodych uczniach)

Zalecenia dotyczące polityki:

Promowanie STEAM w przedszkolach i szkołach podstawowych

Dzieci powinny być nastawione **na nauczanie STEAM od najmłodszych lat** i zaangażowane w praktyczne działania i eksperymenty, prezentowane w odpowiedni sposób, dostosowany do ich poziomu rozwoju. Nauczyciele powinni mieć zaufanie do zdolności dzieci do nauki i wspierać ich naturalną ciekawość, która jest silna w młodym wieku.

Ponadto dzieci powinny mieć szansę na **uznanie i świętowanie swoich osiągnięć** zarówno w środowisku edukacyjnym, jak i wśród rodziców i społeczności. Działania, które zapewniają widoczność osiągnięć uczniów w STEAM i wspierają rozwój pozytywnej samooceny, budują pewność siebie dzieci i zwiększają ich motywację do nauki. Chociaż pozytywne uznanie jest ważne w każdym wieku, ma ono kluczowe znaczenie w okresie rozwoju fundamentalnego.

Bardzo ważne jest również, aby dzieci zapoznały się z pozytywnymi wzorami do naśladowania - ludźmi z różnych środowisk, którzy odnieśli sukces w karierze STEAM. Co więcej, dzieci powinny mieć możliwość spotkania się z nimi osobiście i swobodnej rozmowy, zadawania pytań; uczenia się o ich pracy i życiu nie z książek, ale z inspirującej komunikacji z prawdziwymi ludźmi.

Aby to wspierać, nauczyciele i organizacje edukacyjne powinni dążyć do ustanowienia partnerstw obejmujących rodziców, ekspertów, specjalistów w dziedzinie nauki i przedstawicieli szerokiej społeczności. *(więcej szczegółów na temat partnerstw poza edukacją znajduje się w części 2)*

Stawanie się i utrzymywanie umiejętności STEAM

Nie tylko rozwijanie kompetencji STEAM, ale także **pozostawanie kompetentnym w tym zakresie** powinno być jednym z priorytetów nauczycieli dla ich uczniów.

Uczenie dzieci krytycznego i kreatywnego myślenia, promowanie *dociekania*, pozwalanie dzieciom na *obserwowanie, przewidywanie, eksperymentowanie i odkrywanie* to odpowiednie podejścia, które mogą budować trwałe kompetencje STEAM dzieci.

Wśród odpowiednich metod nauczania STEAM partnerzy i eksperci sugerują:

- nauczanie i praca z dziećmi na świeżym powietrzu;
- umożliwianie aktywnego ruchu i gry edukacyjne;
- wprowadzanie i wykorzystywanie metod rozwiązywania problemów;
- angażowanie się w działania pozaszkolne, które uzupełniają zwykłą pracę w szkole, w tym wizyty tematyczne i wycieczki.

Dzieci powinny mieć możliwość pracy w grupach, stałej komunikacji i regularnego dzielenia się doświadczeniami w procesie uczenia się. Podejście do edukacji STEAM powinno być kompleksowe i **włączające**. Przez cały czas należy zachęcać wszystkich uczniów do uczestnictwa. W razie potrzeby do lekcji STEAM należy włączyć określone działania społeczne i emocjonalne, aby zachęcić do rozwoju wspierającej atmosfery, zachęty, tolerancji i porozumienia między wszystkimi uczniami.

Nauczyciele powinni tworzyć wspierające środowiska uczenia się - takie, które pozwalają dzieciom popełniać błędy, wyrażać siebie na różne sposoby, dotykać rzeczy i odkrywać pomysły i przestrzenie bez obawy przed naganą.

Nauczyciele powinni zapewnić powiązanie między działaniami STEAM a światem rzeczywistym i praktyką. Edukacja STEAM powinna być praktyczna i oparta na doświadczeniu. Uczniowie powinni mieć możliwość zrozumienia związku między koncepcjami naukowymi a ich wdrażaniem w prawdziwym życiu.

Ponadto uczniowie powinni mieć możliwość odwiedzenia **laboratoriów i środowisk badawczych oraz zdobycia w nich prawdziwego praktycznego doświadczenia, zapoznania się z narzędziami naukowymi, zaangażowania się** w działania partycypacyjne, dotknięcia narzędzi naukowych i korzystania z nich. Odwiedzanie laboratoriów, warsztatów, zakładów i placów budowy, spotkanie się z ludźmi, którzy tam pracują i rozmawianie z nimi może zapewnić dzieciom trwałe doświadczenie i jasny obraz **praktycznego wdrażania STEAM w życiu**.

Podczas gdy wszyscy interesariusze zgadzają się, że środowisko klasowe powinno być *włączające, wspierające i oparte na równości*, podczas dyskusji nie wspomniano o żadnych konkretnych metodach zróżnicowanego nauczania w odniesieniu do płci i społecznej ekonomii uczniów. Wrażliwość i świadomość nauczycieli w tej kwestii jest bardzo ważna, więc temat ten został ponownie rozważony w dyskusjach na temat *kwalifikacji nauczycieli i kursów STEAM* (przedstawionych w dalszej części tego dokumentu w części 3).

Multidyscyplinarny charakter edukacji STEAM, jej powiązania ze światem rzeczywistym i praktyką są czynnikami, które otwierają ścieżki do różnych wyborów zawodowych, które dzieci będą musiały podjąć w późniejszym życiu.



2. Zasady i praktyki w zakresie STEAM

Kontekst i cele:

W centrum dyskusji w tym wątku znalazły się następujące aspekty:

- **Opracowanie spójnych programów nauczania STEAM na wszystkich poziomach szkolnych**, od przedszkola po uniwersytet: W jaki sposób można zapewnić i promować ciągłość edukacji STEAM w całym cyklu kształcenia? W jaki sposób można wspierać i promować innowacyjne modele nauczania? Czy kształcenie zawodowe powinno zostać włączone do ujednoliconego programu nauczania STEAM? Które instytucje powinny być zaangażowane i odgrywać wiodącą rolę? Czy istnieje potrzeba ponadnarodowej współpracy i koordynacji wysiłków?
- **Promowanie współpracy między organizacjami interesariuszy**: kim są kluczowi interesariusze i jakie środki można podjąć, aby zapewnić sprawną, stabilną i trwałą współpracę między nimi? Jakie są konkretne, oczekiwane

wyniki tej współpracy?

- **Rozpowszechnianie dobrych praktyk w nauczaniu STEAM od wczesnej edukacji:** W jaki sposób zidentyfikowane najlepsze praktyki powinny być wykorzystywane do tworzenia powiązań z edukacją STEAM w gimnazjum i liceum? W jaki sposób można skutecznie rozpowszechnić najlepsze praktyki wśród organizacji zainteresowanych stron? Jakie konkretne środki można podjąć, aby wykorzystać wyniki? Jakie wymiany mogą mieć korzystny wpływ? W jaki sposób można koordynować działania, zarówno na poziomie krajowym, jak i ponadnarodowym?

Zalecenia dotyczące polityki:

Ważne aspekty, którymi powinny zająć się krajowe ministerstwa edukacji

Ważne jest, aby nauczanie i uczenie się STEAM było dobrze skoordynowane z innymi dziedzinami wiedzy w programie nauczania. Systematyczne podejście do nauczania stworzy **poczucie znaczenia** tego, czego uczą się dzieci i zwiększy ich zrozumienie związku między doświadczeniem szkolnym a prawdziwym życiem.

Zapewnienie ciągłości nauczania i uczenia się STEAM na różnych etapach szkolnych ma kluczowe znaczenie - począwszy od przedszkola po szkołę średnią i uniwersytet. Wprowadzenie nauczania i uczenia się opartego na przedmiotach w gimnazjum często łamie podstawy zbudowane w przedszkolu i szkole podstawowej. **Zintegrowana edukacja STEAM powinna być prowadzona na wszystkich etapach szkolnych** wraz z nauczaniem przedmiotowym, aby wspierać zintegrowane uczenie się.

Taka ciągłość może być wspierana przez **wspólne szkolenia** nauczycieli z różnych etapów szkolnych oraz regularne spotkania w celu dyskusji i wymiany praktyk.

Należy wzmocnić **współpracę na rzecz STEAM między różnymi instytucjami i poziomami edukacji**. Wszyscy interesariusze powinni być zaangażowani

w **regularną komunikację**, spotkania, grupy fokusowe i wymianę praktyk w zakresie STEAM. Przedstawiciele ministerstw edukacji powinni brać udział w takich krajowych inicjatywach i dyskusjach, aby angażować się w działania praktyków i być informowanym o różnych kontekstach, a nie pozostawać poza problemem.

Należy również wziąć pod uwagę **dobrze praktyki i polityki organizacji pozarządowych i prywatnych instytucji edukacyjnych**. Główny nurt edukacji powinien czerpać z ich doświadczeń i wykorzystywać je, aby uczynić edukację STEAM bardziej ekscytującą i inspirującą dla młodych umysłów.

Należy ustanowić **ściśle zwiążek między badaczami a nauczycielami STEAM i powinni** oni współpracować bardziej aktywnie, nie tylko w celu dyskusji, ale także w celu prowadzenia rzeczywistych badań i wspierania praktyk edukacyjnych.

Naukowcy powinni zapewnić praktykom wsparcie metodologiczne na różnych poziomach:

- poprzez zapewnienie **krytycznej analizy** w celu ujawnienia i podkreślenia cech dobrej edukacji STEAM;
- aby pomóc w zrozumieniu **zasad i metod** dobrego nauczania STEAM;
- informowanie o **ocenie wiedzy STEAM** za pomocą odpowiednich metodologii i narzędzi;
- **wspieranie ciągłego rozwoju zawodowego nauczycieli, począwszy od** szkolenia wstępnego, a skończywszy na doskonaleniu zawodowym.

Szczegóły dotyczące takiej współpracy zostały również omówione w punktach 3 i 4 niniejszego dokumentu.

Należy zachęcać do współpracy z organizacjami spoza sektora edukacji. Interesariusze, tacy jak *muzea i partnerzy biznesowi*, *powinni być* zaangażowani w edukację STEAM. Należy stworzyć nowe rodzaje muzeów i centrów STEAM z nowoczesnymi koncepcjami - miejsca, w których uczniowie (w każdym wieku) mogą być zaangażowani w eksperymenty, badania i odkrycia.

Inicjatywy ponadnarodowe

Biorąc pod uwagę ogromną różnorodność praktyk, różnorodność koncepcji i zrozumienia STEAM, partnerzy zalecają uruchomienie inicjatywy koordynacyjnej w zakresie STEM / STEAM na poziomie europejskim przy specjalnym wsparciu Komisji Europejskiej - podobnym do Planu działania w dziedzinie edukacji cyfrowej (DEAP).

Istniejące możliwości **współpracy międzynarodowej** powinny być nadal wykorzystywane, w szczególności poprzez projekty partnerskie, mobilność nauczycieli, obserwację zawodową, międzynarodowe projekty współpracy w ramach programów takich jak Erasmus+. Ponadnarodowe konferencje i programy wymiany powinny być organizowane również poza konkretnymi projektami. Umożliwiłoby to dzielenie się pomysłami, doświadczeniami i najlepszymi praktykami w różnych krajach i systemach edukacyjnych.

Strategie rozpowszechniania dobrych praktyk

Należy zapewnić **większą widoczność i dostępność** udanych praktyk edukacyjnych STEAM, kursów kwalifikacyjnych i materiałów.

Strony internetowe, platformy do współpracy i dzielenia się zasobami, publikacje badawcze podkreślające cechy dobrej edukacji STEAM i odpowiednie metodologie to tylko niektóre z form sugerowanych jako odpowiednie do podnoszenia świadomości na temat dobrej jakości materiałów edukacyjnych, które zachęcałyby do ich wykorzystania i wdrożenia w praktyce edukacyjnej. Podcasty STEAM, filmy i inne kreatywne formy mogą być wykorzystane do dotarcia do młodych uczniów. Kreatywność i wyobraźnia młodych ludzi powinny być również zaangażowane w skuteczną komunikację koncepcji i treści STEAM - w kontekście peer-to-peer i ogólnie.

Wśród sugerowanych form, które powinny stać się regularną praktyką, znalazły się pedagogiczne punkty wymiany, dni otwarte na wizyty edukacyjne i wymianę zawodową (w tym z instytucjami badawczymi), programy mentorskie. Źródła finansowania i instrumenty dla takich inicjatyw powinny być regularnie udostępniane.

STEM i STEAM powinny być prezentowane i promowane również **w społecznościach** poprzez lokalne festiwale lub dni miasta. Wydarzenia te mogą angażować uczniów, nauczycieli, lokalne firmy i władze publiczne, tworząc **platformę dla interaktywnych i angażujących demonstracji STEM i STEAM.**



3. Kwalifikacje nauczycieli i kursy STEAM

Kontekst i cele:

Uznając **kluczową rolę nauczycieli** w wysokiej jakości edukacji STEAM, partnerzy NGSS poświęcili specjalny wątek dyskusji wstępnemu szkoleniu nauczycieli, ciągłemu rozwojowi zawodowemu (CPD), a także rekrutacji talentów w edukacji STEAM oraz zachętom do wspierania i utrzymywania odnoszących sukcesy nauczycieli STEAM w zawodzie.

Tworzenie kursów rozwoju zawodowego ukierunkowanych na STEAM

Najważniejsze punkty dyskusji: Jakie tematy i zagadnienia powinny być objęte kursami? Jaka część kursu powinna być praktyczna i bezpośrednia, a jaka może być samodzielna lub online? Kto mógłby zająć się koordynacją i certyfikacją kursów? Jaka powinna być rola uniwersytetów?

Szkolenie w zakresie pedagogiki i treści STEAM w celu promowania

interdyscyplinarnego podejścia wśród nauczycieli niebędących nauczycielami STEAM.

Najważniejsze punkty dyskusji: Czy szkolenia akademickie byłyby interesujące dla nauczycieli STEAM? W jaki sposób można promować kursy, jakie zachęty są realistyczne? Jakie są oczekiwane wyniki takich kursów w perspektywie krótko-, średnio- i długoterminowej?

Tworzenie programów informacyjnych dla uczniów i nauczycieli

Najważniejsze punkty dyskusji: Jakie mogą być korzyści i wady zasięgu programu? W jaki sposób można ustanowić sprawne połączenia z edukacją nieformalną i pozaformalną? Którzy interesariusze mogą być zaangażowani? W jaki sposób programy informacyjne mogą mieć rzeczywisty wpływ na zainteresowanie STEAM, w jaki sposób można je wykorzystać do zaangażowania osób niezdecydowanych, niezainteresowanych, sceptycznych itp.

Zalecenia dotyczące polityki:

Tworzenie kursów rozwoju zawodowego ukierunkowanych na STEAM

Kursy rozwoju zawodowego STEAM powinny obejmować więcej niż tylko demonstrację podejścia STEAM. Powinny one również koncentrować się na **rozwijaniu kompetencji nauczycieli**, które są niezbędne do skutecznego wdrażania tego podejścia i powinny odpowiadać na wyzwania, które mogą się pojawić. Włączenie **praktycznych przykładów z rzeczywistych scenariuszy** do szkolenia nauczycieli może być bardzo korzystne.

Kluczowe znaczenie ma uwzględnienie stanowiska i potrzeb nauczycieli przy określaniu tematyki, która powinna zostać włączona do ich programów szkoleniowych STEAM. Szkolenie nauczycieli musi obejmować **współczesne pedagogiki i strategie refleksyjne**, ponieważ są one zgodne z nadrzędnym celem **wspierania samodzielnego i autonomicznego uczenia się**.

Praktyczne doświadczenie w podejściu STEAM jest równie ważne **dla nauczycieli**, jak i dla uczniów. Nauczyciele zaangażowani w praktyczne szkolenia

i eksperymenty zgłaszali, że czują się bardziej pewni siebie podczas wdrażania STEAM w swoich klasach. W związku z tym należy oferować **bezpośrednie kursy szkoleniowe** z praktycznymi działaniami. Niemniej jednak kursy powinny wykorzystywać potencjał technologii edukacyjnych, edukacji online i uzupełniających materiałów szkoleniowych. Aby dostosować się do różnych stylów uczenia się, organizatorzy szkoleń powinni oferować uczestnikom kursy bezpośrednie, online i mieszane. Zasoby online mogą również usprawnić proces uczenia się, w tym skuteczność refleksji.

Należy ustanowić **multidyscyplinarne organy eksperckie** w celu akredytacji programów kwalifikacji nauczycieli i zapewnienia ich jakości. Ministerstwa edukacji i inne władze mogą odgrywać ważną rolę w tym procesie, ale nie są jedynymi podmiotami odpowiedzialnymi za zapewnianie jakości i akredytację. Konieczna jest sprawna, stabilna i zrównoważona współpraca między kluczowymi interesariuszami, zarówno na poziomie krajowym, jak i międzynarodowym.

Szkolenie STEAM powinno być obowiązkowe w ramach **formalnego kształcenia nauczycieli**. Poszukując szkoleń STEAM, prywatne organizacje i instytucje, a także główni dostawcy, instytucje szkolnictwa wyższego i ministerstwa edukacji są **kompetentnymi dostawcami szkoleń**.

Rozwój zawodowy w zakresie STEAM nauczycieli akademickich i naukowców powinien być również uwzględniony, ponieważ są oni częścią ekosystemu nauczania i uczenia się STEAM.

Pedagogika STEAM i podejścia interdyscyplinarne

Skuteczne programy szkoleniowe muszą integrować innowacyjne pedagogiki i nowoczesne podejścia. **Pedagogika krytyczna** jest niezbędna, ponieważ nauczyciele często napotykają nierówności i uprzedzenia w swoich klasach, takie jak stereotypy dotyczące płci w edukacji STEAM lub specyficzne wymagania edukacyjne uczniów znajdujących się w niekorzystnej sytuacji.

Techniki uczenia się oparte na problemach, dociekaniach i projektach są powszechnie uważane za najbardziej odpowiednie metodologie rozwoju zawodowego w STEAM. Ponadto **szkolenie powinno umożliwić uczestnikom**

zastosowanie nowo zdobytej wiedzy w rzeczywistych scenariuszach.

Mentoring prowadzony przez doświadczonych ekspertów i partnerstwo z centrami STEAM to cenne opcje, które mogą usprawnić praktyczne szkolenie zawodowe nauczycieli.

Uniwersytety mogą odgrywać kluczową rolę w edukacji STEAM, wnosząc wkład na każdym poziomie, od opracowywania i wdrażania programów nauczania, poprzez tworzenie szkoleń dla nauczycieli i programów doskonalenia zawodowego, po zapewnianie wsparcia metodycznego praktykom w ich praktyce zawodowej. Taka stała współpraca powinna być wspierana przez politykę krajową i finansowanie, aby była skuteczna i opłacalna.

Rekrutacja utalentowanych nauczycieli STEAM

Innowacyjne programy szkolenia nauczycieli i kursy, które obejmują zaawansowany sprzęt i kreatywne metody pedagogiczne, mogą zachęcić utalentowane osoby do nauczania STEAM. Promowanie i rozpowszechnianie korzyści płynących z interdyscyplinarnego (międzyprzedmiotowego) nauczania i współpracy może pomóc zwiększyć liczbę rekrutowanych nauczycieli STEAM.

Wysokiej jakości kursy doskonalenia zawodowego ukierunkowane na STEAM powinny być zapewniane bezpłatnie zarówno przyszłym nauczycielom, jak i nauczycielom stażystom, aby wspierać indywidualne dążenie do rozwoju i aktualizacji specjalistów pedagogicznych.

Ciągle nieformalne wsparcie zawodowe

Niezbędny jest również **rozwój zrównoważonych społeczności praktyków (CoP) w STEAM** - między nauczycielami z różnych etapów i kontekstów edukacyjnych, organizacjami interesariuszy, badaczami i różnymi partnerami, mającymi na celu komunikację, współpracę i wymianę dobrych praktyk STEAM.

Z pomocą technologii cyfrowych, takie profesjonalne stowarzyszenia mogą istnieć jako wirtualne społeczności i mogą wspierać ciągły przepływ wiedzy i komunikacji między etapami szkolnymi i dziedzinami wiedzy. Co więcej, takie CoP mogą mieć

charakter ponadnarodowy i mogą wspierać współpracę transgraniczną oraz ponadnarodową wymianę wiedzy i doświadczenia.



4. Ocena pracy na zajęciach i efektów uczenia się w STEAM

Kontekst i cele:

Czwarty wątek dyskusji na temat polityki STEAM miał na celu zbadanie ewaluacji STEAM w dwóch głównych kierunkach:

- Ocena efektów uczenia się i dostosowanie programu nauczania;
- Ocena rozwoju zawodowego nauczyciela i nagradzanie osiągnięć.

Ze względu na swój złożony i multidyscyplinarny charakter, ocena edukacji STEAM rodzi ciągłe pytania, w tym: Jakie narzędzia, instrumenty i zasoby są obecnie dostępne do oceny efektów uczenia się uczniów w STEAM? Czy istnieje potrzeba stworzenia konkretnych narzędzi i instrumentów oceny? Czy rozwiązania w zakresie oceny uwzględniają wiedzę i umiejętności niezwiązane z przedmiotem, takie jak: wspólne rozwiązywanie problemów, kreatywność itp.

W podobny sposób zwrócono również uwagę na ocenę rozwoju zawodowego

nauczycieli, analizując istniejące podejścia, narzędzia, instrumenty i zasoby dostępne obecnie do oceny kursów doskonalenia zawodowego oraz do oceny zdobywania wiedzy przez nauczycieli.

Ponadto rozważono również pytania dotyczące tego, w jaki sposób można uznać doskonałość w nauczaniu w znaczący i zrównoważony sposób? Jakie wyróżnienia można zaoferować na poziomie osobistym, szkolnym i instytucjonalnym? Czy oferowanie zachęt dla studentów uniwersytetów jest właściwą polityką w celu promowania rekrutacji STEAM? Czy istnieje ryzyko nadmiernego podkreślania STEAM, a tym samym nieumyślnego oczerniania innych zawodów? (skupienie się na przyszłych i obecnych nauczycielach)

Zalecenia dotyczące polityki:

Ocena efektów uczenia się

Jedną z głównych cech edukacji STEAM jest to, że powinna być ona **w znaczący sposób powiązana z rzeczywistymi problemami**. Dlatego ważne jest, aby ewaluacja działań STEAM i efektów uczenia się mierzyła odpowiednie umiejętności.

Eksperti i interesariusze partnerów projektu nie zidentyfikowali żadnych konkretnych instrumentów ewaluacyjnych dla uczenia się STEAM, chociaż specjaliści zgadzają się, że dostępność takich narzędzi i instrumentów ewaluacyjnych dla STEAM byłaby pomocna dla nauczycieli.

Narzędzia te powinny umożliwiać ocenę złożonej wydajności ucznia - takiej jak: rozumienie, obserwacja, współpraca, kreatywność, przywództwo, umiejętność formułowania znaczących pytań itp. Zakres ewaluacji powinien koncentrować się na **wykorzystaniu informacji, a nie** na wiedzy faktograficznej, oraz na **procesie wdrażania**, a nie na osiągnięciu konkretnego, z góry określonego wyniku. Co nie mniej ważne, ewaluacja powinna pomóc nauczycielom zrozumieć, czy dane ćwiczenie lub podejście wzbudza zainteresowanie uczniów.

Niektóre niestandardowe narzędzia oceny mogą być stosowane do ewaluacji

działań STEAM. Najpopularniejsze z nich to *autentyczne oceny*, takie jak *portfolio*, *arkusze obserwacji*, *dzienniki*, *notatki z refleksji*, *demonstracje*, *symulacje*, *wystawy*, *prototypowanie*, *samoocena i ocena rówieśnicza itp.*

Co więcej, produktywne narzędzia oceny powinny mieć bardzo jasne i wyraźne kryteria, rubryki i kompleksowe skale oceny wyników uczniów.

Ewaluacja zorientowana na kompetencje jest właściwym podejściem do nauczania i uczenia się STEAM. Kompleksowe dane referencyjne można uzyskać z ram kompetencji opracowanych przez **Wspólne Centrum Badawcze (JRC)** w imieniu i we współpracy z Komisją Europejską (DG EAC, DG EMPL):

- **LifeComp** - ramy koncepcyjne dla kompetencji kluczowych "Osobiste, społeczne i umiejętność uczenia się" dla systemów edukacji, uczniów i osób uczących się. Ramy te obejmują 9 kompetencji, usystematyzowanych w 3 obszarach; każda kompetencja ma trzy deskryptory, zgodnie z modelem "świadomość, zrozumienie, działanie";
- **EntreComp** - ramy dla zrozumienia i rozwoju przedsiębiorczości jako kompetencji. Oferuje definicję tego, co jest potrzebne, aby być przedsiębiorczym i przedstawia model progresji oparty na efektach uczenia się. EntreComp składa się z 3 obszarów kompetencji: *Pomysły i możliwości*, *Zasoby* i *Działanie*. Każdy obszar zawiera 5 kompetencji (razem stanowią one 15 kompetencji przedsiębiorczych), dla których dostępne są kompleksowe deskryptory;
- **DigComp** - Ramy kompetencji cyfrowych dla obywateli zapewniają wspólne zrozumienie, czym są kompetencje cyfrowe. Przez lata zostały one znacznie zaktualizowane i obecnie składają się z 5 wymiarów z 21 kompetencjami i 8 poziomami biegłości dla każdej kompetencji. Ostatnie aktualizacje ram zawierają przykłady zastosowania w kontekście uczenia się i zatrudnienia;
- **DigCompEdu** - ramy opisujące kompetencje cyfrowe specyficzne dla nauczycieli, zorganizowane w 6 obszarach obejmujących łącznie 22 podstawowe kompetencje. Ramy te proponują również model progresji, aby pomóc nauczycielom w ocenie i rozwijaniu ich kompetencji cyfrowych.

Chociaż ramy te nie zostały stworzone specjalnie w celu oferowania wymiarów oceny dla nauczania i uczenia się STEAM (STEM), zapewniają one cenną klasyfikację i definicje dużej liczby kompetencji wraz z deskryptorami i przykładami, które są istotne dla multidyscyplinarnego charakteru edukacji STEAM. Ramy opierają się na badaniach i dowodach, a także na szerokim konsensusie, dzięki konsultacjom społecznym z europejskimi ekspertami i obywatelami.

Uniwersytety i ośrodki badawcze są kompetentnymi partnerami wspierającymi praktyków pedagogicznych i instytucje edukacyjne w stosowaniu ram koncepcyjnych w praktycznych narzędziach oceny w celu zrównoważonego wspierania nauczania i uczenia się STEAM.

Ocena rozwoju zawodowego nauczycieli w STEAM powinna mieć podobne cechy jak ocena uczniów. Wspierające i bezpieczne środowisko jest nie mniej ważne dla uczenia się nauczycieli niż dla ich uczniów. Nie trzeba dodawać, że rozwój zawodowy nauczycieli powinien być zorientowany na kompetencje, a ocena ciągłego rozwoju zawodowego nauczycieli powinna opierać się na tych samych metodach, co te sugerowane do oceny uczniów. Ocena nauczycieli w STEAM powinna również przyczyniać się do ich rozwoju zawodowego - powinni oni otrzymywać jasne informacje zwrotne na temat tego, gdzie odnoszą sukcesy i jak mogą się poprawić.

Znaki jakości i plakietki jakości

Niezwykle ważną zachętą dla nauczycieli jest **uznanie** ich wysiłków i osiągnięć.

Niektórzy korporacyjni dostawcy szkoleń w dziedzinie cyfrowej uznają kwalifikacje za pomocą **cyfrowych odznak i / lub inicjatyw "ambadorskich"**, aby uhonorować i zachęcić ekspertów, liderów i innowatorów, którzy są twórcami zmian w tej dziedzinie i dają dobre przykłady swoim zawodowym rówieśnikom.

Podobne inicjatywy **uznawania doskonałości nauczycieli** powinny zostać ustanowione na poziomie krajowym i ponadnarodowym jako zachęta dla nauczycieli STEAM. Przyznawanie **znaków jakości** i **odznak jakości** byłoby nie tylko osobiście satysfakcjonujące, ale zapewniłoby lepszą widoczność osiągnięć

w dziedzinie edukacji STEAM i byłoby źródłem inspiracji dla całej społeczności zawodowej.



Załącznik 1

Konteksty STEAM w krajach partnerskich

Kraje partnerskie NGSS (2023)

Ostatni rozdział niniejszego dokumentu zawiera aktualizację krajowego kontekstu politycznego w krajach partnerskich projektu NGSS do końca realizacji projektu (2023 r.). Partnerzy dokonali przeglądu zmian w ciągu ostatnich dwóch lat od przygotowania **dokumentu koncepcyjnego NGSS**, który podsumowywał sytuację na początku projektu.

Bulgaria

W 2023 r. uruchomiono krajowy program mający na celu poprawę środowiska fizycznego i wyposażenia technicznego we **wszystkich bułgarskich szkołach** poprzez stworzenie **zintegrowanych środowisk edukacyjnych nowej generacji**, które będą zachęcać i wspierać innowacje edukacyjne w zakresie uczenia się i nauczania STEM.

Wdrożenie programu potrwa 3 lata i ma na celu zbudowanie kompletnego środowiska edukacyjnego STEM, w tym remonty i tworzenie nowych przestrzeni i laboratoriów, które umożliwiają wysokiej jakości edukację STEM, eksperymentalną (praktyczną) pracę we wszystkich dziedzinach STEM, wdrażanie technologii cyfrowych do pracy interdyscyplinarnej, w tym asynchronicznych

i mieszanych metod nauczania i uczenia się w celu zdobywania *kompetencji projektowych i przedsiębiorczych* oraz *pracy zespołowej* oprócz klasycznego systemu klasowego.

Inwestycja zapewni finansowanie kompletnych rozwiązań wewnątrz w szkołach, a także zakup nowoczesnego sprzętu (w tym materiałów zrobotyzowanych i drukarek 3D) oraz wielofunkcyjnych mebli do pracy w grupach. Szacuje się, że wdrożenie tego krajowego programu będzie **wspierać rozwój praktycznych umiejętności**, dostosowanych do potrzeb rynku pracy, takich jak praca zespołowa, myślenie analityczne i krytyczne; będzie **promować wykorzystanie metod i podejść badawczych** oraz będzie wspierać proaktywną i przedsiębiorczą postawę i zachowanie wraz z rozwojem kreatywności, krytycznego, językowego, matematycznego i technologicznego myślenia, które będą stymulowane poprzez szkolenia eksperymentalne, projektowe, badawcze i przedsiębiorcze.

Finansowanie realizacji tego programu jest zapewnione poprzez Krajowy Plan Odbudowy i Zrównoważonego Rozwoju wspierany przez unijny Mechanizm Odbudowy i Zwiększania Odporności.

Oprócz tego w ramach programów wspieranych z funduszy spójności UE na lata 2021-2027 zapewnione zostanie finansowanie szkoleń dla nauczycieli w celu zdobycia umiejętności zawodowych w zakresie nauczania w środowisku STEM. **Wsparcie kwalifikacji** będzie miało na celu podnoszenie kwalifikacji specjalistów pedagogicznych, tworzenie i wdrażanie nowych treści edukacyjnych, które wspierają zintegrowane nauczanie i uczenie się STEM oraz wspieranie postaw wobec innowacji i przedsiębiorczości w edukacji.

Krajowe Centrum STEM zostało utworzone w celu wspierania procesu transformacji systemu edukacji w kierunku osiągnięcia celów edukacji STEM / STEAM. Jest to wyspecjalizowana jednostka w systemie edukacji przedszkolnej i szkolnej zarządzana przez Ministerstwo Edukacji i Nauki. Obecnie Krajowe Centrum STEM (NSC) wspiera szkoły w procesie przygotowywania koncepcji STEM oraz planowania remontów i zakupu sprzętu, a także odpowiada za ocenę i zatwierdzanie koncepcji.

Planuje się również, że NSC będzie odgrywać ważną rolę w opracowywaniu

i dostosowywaniu nowych treści i narzędzi edukacyjnych STEM w celu promowania przedsiębiorczości, innowacji i technologii cyfrowych w edukacji. NSC będzie prowadzić działania mające na celu zatwierdzenie metodologii STEM, przygotowanie materiałów dydaktycznych STEM i rozpowszechnianie osiągnięć naukowych STEM we współpracy ze szkolnictwem wyższym i instytucjami badawczymi oraz biznesem.

W całym kraju utworzono trzy regionalne centra STEM (we wsiach Yastrebino, Kovachevtsi i w mieście Hisarya) w celu wspierania działalności Krajowego Centrum STEM. NSC i regionalne centra STEM zapewnią szkolenia kwalifikacyjne dla nauczycieli, zielone szkoły i inne zajęcia pozalekcyjne dla uczniów i studentów, a także będą zarządzać dobrze wyposażonymi i odnowionymi budynkami wyposażonymi zgodnie z najlepszymi standardami technologii edukacyjnych.

W narracji programu krajowego skrót STEM jest używany jako termin łączny, który obejmuje również badania i wdrożenia w STEAM oraz innych dziedzinach wiedzy i edukacji.

Grecja

W Grecji "kształcenie obowiązkowe stało się okresem dwuletnim, rozpoczynającym się w wieku 4 lat w **szkole przedszkolnej** (nipiagogeio)" (Eurydice, 2021). W 2022 r. wprowadzono nowy krajowy program nauczania dla edukacji przedszkolnej, który obejmuje obszar nauk przyrodniczych. Wspomina on również wyraźnie o "umiejętnościach naukowych" jako jednym z celów *wczesnej edukacji przyrodniczej*. W szczególności, w obszarze tematycznym: *dzieci i nauka*, koncentruje się na wspólnych procesach, które zachodzą dynamicznie, interaktywnie i komplementarnie, gdy dzieci budują koncepcje w matematyce, naukach ścisłych i technologii budowlanej.

Krajowy program nauczania składa się z następujących jednostek:

- Żywe organizmy (badanie żywych organizmów w ich środowisku)
- Przedmioty i materiały
- Planeta Ziemia i przestrzeń kosmiczna.

W tym kontekście proponuje się tworzenie w klasie lub poza nią centrów obserwacji

i odkrywania, które mogą zawierać materiały i przedmioty zachęcające do eksperymentowania poprzez naukę eksploracyjną. Mogą to być "zorganizowane zajęcia STE(A)M [nauka, technologia, inżynieria, sztuka i matematyka] oraz zajęcia z robotyki edukacyjnej, które zwiększają doświadczenie edukacyjne dzieci i pomagają im przekazywać i wykorzystywać swoją wiedzę w znanych i autentycznych środowiskach interakcji". Są one skierowane do wszystkich dzieci w klasie, uznając zdolność każdego dziecka do uczestnictwa i podejścia do świata nauki (niezależnie od płci, pochodzenia etnicznego lub innych różnic).

Ponadto w 2022 r. wprowadzono nowy krajowy program nauczania przedmiotów ścisłych w **szkole podstawowej**. Jego głównym celem jest "ukształtowanie przyszłych obywateli posiadających wiedzę na temat podstawowych zasad świata przyrody, interpretacji zjawisk przyrodniczych i zastosowań technologicznych w oparciu o te zasady i prawa, a także umiejętności ich optymalnego wykorzystania i zastosowania, w stosownych przypadkach". Przedmiot *fizyka* powinien być rozumiany przez uczniów szkół podstawowych jako część ich codziennego życia i sposobu, w jaki postrzegają otaczający ich świat, tak aby byli zmotywowani i zainteresowani, ale także zdolni do rozwijania krytycznego i racjonalnego sposobu myślenia w codziennym życiu jako uczniowie i jako przyszli myślący obywatele z celami i metodologiami odpowiadającymi edukacji STEM, zdobywając wiedzę, umiejętności i postawy niezbędne dla ucznia-obywatela XXI wieku" (Kotsis, Apostolakis, Gigopoulou, Mitzithras, Patrinoopoulos, 2021).

Edukacja naukowa w ostatnich latach jest ukierunkowana na wdrażanie **interdyscyplinarnych podejść** STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics), mających na celu przygotowanie uczniów do nauki podstawowych pojęć i stosowania praktyk metodologicznych dyscyplin STEM oraz "pojęć przekrojowych" do zjawisk i sytuacji, z którymi spotykają się lub będą się spotykać w życiu. Modele edukacyjne stosowane w edukacji STEM opierają się na uczeniu się przez doświadczenie, realizowanym poprzez podejście eksploracyjne, wspólne procesy grupowe i rozwiązywanie problemów. Krajowy program nauczania przedmiotów ścisłych w szkole podstawowej ma wiele cech wspólnych z edukacją STEM, zarówno pod względem treści, jak i podejść metodologicznych/edukacyjnych.

Litwa

Zaktualizowane treści edukacyjne są wdrażane od 1 września 2023 roku. Zaktualizowany program kształcenia ogólnego w zakresie nauk przyrodniczych jest stosowany w większości klas szkolnych (w tym w szkołach podstawowych), a docelowo ma być stosowany we wszystkich klasach szkolnych od początku roku szkolnego 2024-2025.

Coraz więcej szkół wdraża programy edukacyjne STEAM, które integrują przedmioty ścisłe, technologie, inżynierię, sztukę i matematykę, mając na celu zachęcanie uczniów do kreatywności, myślenia, umiejętności rozwiązywania problemów i współpracy. Od roku szkolnego 2024-2025 na Litwie zacznie obowiązywać model edukacji włączającej.

Na Litwie działa siedem krajowych centrów STEAM, które zapewniają uczniom możliwość udziału w ciekawych i praktycznych zajęciach. Centrum STEAM "Eureka" ma zostać zbudowane w okręgu panewnickim, gdzie zostaną wyposażone 4 laboratoria, a kompetencje STEAM będą rozwijane przez wszystkich uczniów okręgu panewnickiego w klasach 1-12.

Szkoły uczestniczą w sieci szkół STEAM, dla której dostępny jest krajowy portal edukacyjny <https://www.emokykla.lt/>. Wdrażany jest również projekt oznakowania szkół STEM (<https://www.stemschoollabel.eu/>). Projekty UE, takie jak Millennium Schools, Development of STEAM Skills, Improvement of STEAM Education są szeroko rozwijane na Litwie.

Szkolenia dla nauczycieli STEAM są prowadzone przez odpowiedzialne władze oświatowe, a nauczyciele mogą pogłębiać swoją wiedzę na temat metod nauczania STEAM, zdobywać nowe umiejętności i dzielić się najlepszymi praktykami z kolegami. Istnieje wiele kursów przygotowanych do szkolenia nauczycieli, a nauczyciele są gotowi do nauki i otwarcia na nowe pomysły. Większość nauczycieli czuje się przygotowana do nauczania STEM/STEAM, ale niektórym wciąż brakuje doświadczenia. Nauczyciele twierdzą, że chcieliby mieć jakąś platformę, na której można by przesyłać i upubliczniać plany lekcji STEAM. Główną trudnością dla litewskich nauczycieli jest brak możliwości finansowych i materiałów.

Polska

W ostatnich latach w Polsce nastąpił znaczący zwrot w kierunku edukacji STEM i STEAM. Choć te innowacyjne metody nauczania nie są oficjalnie nakazane przez polski rząd w ramach krajowej polityki edukacyjnej, wiele szkół w całym kraju przyjęło je w celu zwiększenia umiejętności i wiedzy uczniów.

Podejście STEM, które kładzie nacisk na naukę, technologię, inżynierię i matematykę, zyskało popularność wśród nauczycieli i decydentów. Dodatkowo, STEAM, który integruje sztukę z przedmiotami STEM, również znalazł przychylność w polskich szkołach. Podejścia te mają na celu wyposażenie uczniów w kluczowe umiejętności XXI wieku, takie jak rozwiązywanie problemów, kreatywność, współpraca i znajomość technologii.

Choć nie ma konkretnych dokumentów rządowych określających politykę STEM lub STEAM, poszczególne szkoły w Polsce mają swobodę we włączaniu tych podejść do swoich programów edukacyjnych. Wiele szkół uznało wartość STEM i STEAM w przygotowaniu uczniów do szybko zmieniającego się rynku pracy i włączyło je do swoich programów nauczania.

Nauczyciele i eksperci w Polsce podkreślają korzyści płynące z edukacji STEM i STEAM. Podejścia te zachęcają uczniów do krytycznego myślenia i stosowania swojej wiedzy do rzeczywistych wyzwań. Wspierają kreatywność i innowacyjność, przygotowując uczniów do osiągania doskonałych wyników w dziedzinach związanych z naukami ścisłymi, technologią, inżynierią, sztuką i matematyką.

Polskie szkoły często uczestniczą w różnych programach i projektach związanych ze STEM i STEAM. Inicjatywy te zapewniają uczniom możliwość zaangażowania się w praktyczne doświadczenia edukacyjne, współpracę z rówieśnikami i rozwijanie umiejętności rozwiązywania problemów. Co więcej, programy te są zgodne z celami rozwijania przedsiębiorczości i kreatywności wśród uczniów, do czego zachęca polskie Ministerstwo Edukacji.

Choć inicjatywy edukacyjne STEM i STEAM w Polsce zyskały na popularności, nadal istnieją wyzwania, którym należy sprostać. Niektórzy nauczyciele i eksperci twierdzą, że system edukacji może być nadal nadmiernie skoncentrowany na

tradycyjnych obszarach tematycznych. Aby w pełni wykorzystać STEM i STEAM, istnieje potrzeba ciągłego szkolenia nauczycieli, opracowywania programów nauczania i integracji tych podejść z szerszymi ramami polityki edukacyjnej.

Od 2022 r. w Polsce wprowadzono szereg zmian mających na celu dalszą poprawę edukacji STEM. Zmiany te mają na celu sprostanie wyzwaniom stojącym przed krajem na rynku pracy, w zakresie umiejętności cyfrowych i szkolnictwa wyższego.

Podsumowując, edukacja STEM i STEAM odcisnęły swoje piętno na polskim systemie edukacji, mimo że nie są oficjalnie nakazane przez politykę rządową. Szkoły i nauczyciele dostrzegają znaczenie tych podejść w przygotowaniu uczniów na przyszłość, a różne programy i projekty pomagają w ich wdrażaniu.

Rumunia

Na początku lat 2019-2020 edukacja STEAM była stosunkowo nową koncepcją w krajobrazie rumuńskiej edukacji na poziomie podstawowym i przedszkolnym. Wyniki badań PISA i TIMSS wskazują na niski poziom zainteresowania uczniów przedmiotami związanymi z naukami przyrodniczymi. Projekt "Educated Romania" - najbardziej obszerny i kompleksowy projekt reformy edukacji w Rumunii, który rozpoczął się w 2021 r. **z terminem do 2030 r.** - proponuje "zainicjowanie strategicznego, krajowego podejścia do podniesienia profilu nauk ścisłych w edukacji i społeczeństwie". (MEN, 2021). Nowy projekt reformy edukacji zapewnia strategiczny kierunek promocji edukacji STEAM.

Niektóre z celów i ukierunkowanych środków są następujące:

1. Stymulowanie zaangażowania uczniów i studentów w obszarze STEAM, zarówno w procesie edukacyjnym, jak i w wyborze kariery zawodowej.

Proponowane środki:

- wprowadzenie znacznego odsetka działań związanych ze STEAM w programach edukacji przedszkolnej: personalizacja uczenia się i edukacja naukowa oparta na badaniach (IBSE); silny aspekt praktyczny, z eksperymentami lub symulacjami sytuacji z życia codziennego, ukierunkowanymi na bieżące, rzeczywiste problemy,

przeprowadzanymi w naturze lub w laboratoriach, w tym poprzez eksperymenty "cyfrowe";

- rozwój techniki nauczania i uczenia się opartej na projektach na poziomie szkoły średniej;
- dostosowanie programów przedmiotów ICT do korzystania z urządzeń mobilnych i Internetu rzeczy, oprócz korzystania z komputerów stacjonarnych / laptopów. Włączenie sekcji poświęconych bezpieczeństwu w Internecie i etyce w kontekście cyfryzacji i sztucznej inteligencji;
- Działania związane z domeną STEAM stanowią co najmniej 40% listy działań w ramach zajęć z nauk ścisłych, matematyki i technologii i znajdują się w działaniach podczas tygodnia "Inna szkoła";

2. Przygotowanie i wspieranie nauczycieli w nauczaniu, uczeniu się, ocenianiu i motywowaniu uczniów/studentów w obszarze STEAM.

Proponowane środki:

- Podczas wstępnego szkolenia nauczycieli zapewniony zostanie rozwój umiejętności pedagogicznych niezbędnych do personalizacji uczenia się i IBSE w sposób zintegrowany / interdyscyplinarny;
- Ciągłe szkolenie nauczycieli, którzy uczą przedmiotów STEAM, aby specjalizowali się w personalizacji uczenia się, w IBSE i w uczeniu się opartym na projektach (Project Based Learning), zgodnie z najlepszymi modelami praktyk z krajów europejskich, ale także najlepszymi modelami praktyk z programów wdrożonych do tej pory w Rumunii, które okazały się skuteczne (przykład: program "Fizyka inaczej");
- Na poziomie każdej jednostki edukacyjnej zostaną utworzone zespoły utworzone przez kadrę nauczycielską, która naucza STEAM, na poziomie studiów, w celu zapewnienia korelacji i współpracy kadry nauczycielskiej w zakresie planowania działań w klasie. W ocenie plików do oceny merytorycznej, zaangażowanie we wspólne działania w obszarze STEAM będzie szczególnie punktowane;

3. Zapewnienie infrastruktury, technologii i zasobów niezbędnych do procesu edukacyjnego w dziedzinie STEAM.

Proponowane środki:

- Laboratoria STEAM w każdej jednostce edukacyjnej, tak aby oferowały zintegrowane, a nie specyficzne dla przedmiotu podejście. Wyposażenie ich w materiały dydaktyczne, pomocnicze materiały dydaktyczne, sprzęt technologiczny, oprogramowanie i personel pomocniczy;
- Zapewnienie laboratoriów robotycznych i komputerowych w każdej jednostce edukacyjnej, aby ułatwić zrozumienie i praktyczne zastosowanie, w tym pojęć związanych ze sztuczną inteligencją. Wyposażenie ich w materiały dydaktyczne, pomocnicze materiały dydaktyczne, sprzęt technologiczny, oprogramowanie i personel pomocniczy;
- Zapewnienie odpowiedniego sprzętu technologicznego i cyfrowego oraz połączenia internetowego w każdej klasie.

4. Zarządzanie i kultura organizacyjna jednostek edukacyjnych będą również wspierać orientację na obszar STEAM.

Proponowane środki:

- Przestrzenie innowacji w jednostkach edukacyjnych, w których można wystawiać prace uczniów lub materiały informacyjne na temat odkryć / badaczy / innowatorów STEAM.
- Projekty współpracy między jedną lub kilkoma jednostkami edukacyjnymi ukierunkowane na komponent STEAM, oparte na wspólnych potrzebach i zainteresowaniach;
- Programy wymiany doświadczeń (krajowe i międzynarodowe) oraz działania edukacyjne, zarówno dla kadry nauczycielskiej, jak i dla kierownictwa jednostek edukacyjnych;

5. Inicjatywy, partnerstwa i otwartość na społeczeństwo, skoncentrowane na kompetencjach STEAM.

Proponowane środki:

- Łączenie jednostek edukacyjnych z obszarem przemysłowym i środowiskiem biznesowym, z dziedzin STEAM, w celu wsparcia procesu edukacyjnego;
- Łączenie jednostek edukacji przedszkolnej z jednostkami szkolnictwa wyższego i innymi instytucjami badawczo-rozwojowo-innowacyjnymi poprzez partnerstwa, wspólne działania i projekty;

- STEAM jako część planów dotyczących umiejętności funkcjonalnych uczniów.

Turcja

W Turcji Ministerstwo Edukacji Narodowej wprowadza różne zmiany i innowacje do programu nauczania przedmiotów ścisłych w latach 2005, 2013 i 2018. Cele i zadania edukacji naukowej zostały określone w programie krajowym w celu wychowania osób, które potrafią "tworzyć informacje, wykorzystywać je funkcjonalnie w życiu, rozwiązywać problemy, myśleć krytycznie, być przedsiębiorczymi, zdeterminowanymi, posiadać umiejętności komunikacyjne, empatię i wносить wkład w społeczeństwo i kulturę" (MoNE, 2018:4).

Turcja nie ma bezpośredniego planu działania STEM opracowanego przez Ministerstwo Edukacji Narodowej, ale niektóre cele strategiczne zostały określone w **planie strategicznym na lata 2015-2019** w celu wzmocnienia edukacji STEM. Cele te są powiązane z wynikami kursów technologii i projektowania. Można powiedzieć, że należy przeprowadzić więcej badań na temat kursów technologii i projektowania w 7. i 8. klasie, które obejmują STEM. Ważne jest, aby omówić edukację STEM jako priorytet dla uczniów w celu poprawy wyników egzaminów, takich jak TIMSS i PISA (yegitek.meb.gov.tr, 2016).

Po 2017 r., wraz ze zmianami wprowadzonymi przez MoNE w programie nauczania przedmiotów ścisłych, **do programu nauczania szkół podstawowych i średnich dodano** rozdziały dotyczące inżynierii i projektowania, dzięki czemu efekt programu STEM stał się bardziej widoczny (MoNE, Science Teaching Program, 2018). MoNE opublikowało bibliotekę internetową, która promuje aplikacje STEM dla przedszkoli i instytucji prywatnych (MoNE, 2019).

W 2018 r. zmieniony program nauczania przedmiotów ścisłych w 5th, 6th, 7th i 8 klasie jest ukierunkowany na plan "Nauka i przedsiębiorczość w zastosowaniach inżynieryjnych" związany z definiowaniem problemu lub potrzeby z życia codziennego, projektowaniem narzędzia z uwzględnieniem kryteriów materiałowych, czasowych i kosztowych (MoNE, 2018: 10). Aby wdrożyć je w szkołach, konieczne jest uzyskanie wsparcia ekspertów pracujących w dziedzinie STEAM.

Kiedy spojrzemy na treść programu MEB w zakresie programów nauczania STEM, umiejętności, które zwykle należy rozwijać w 2018 r., są związane z umiejętnościami życiowymi, takimi jak myślenie analityczne, podejmowanie decyzji, kreatywne myślenie, przedsiębiorczość, komunikacja, współpraca. Ponadto umiejętności inżynierskie i projektowe (MoNE, 2018). Ponadto przedsiębiorczość i inwencja, zdolność do zdobycia poczucia własnej wartości i wniesienia wkładu w gospodarkę kraju to czynniki, które należy wziąć pod uwagę w edukacji STEM

Istnieje wiele badań i projektów dotyczących zagadnień STEM i STEAM, które zostały przeprowadzone przez różne uniwersytety, organizacje badawcze i Ministerstwo Edukacji Narodowej w Turcji. Niektóre z godnych uwagi i udanych przykładów to:

- Projekt HAREZMİ, który jest modelem edukacyjnym reinterpretującym podejście interdyscyplinarne poprzez integrację nauczania informatyki z naukami społecznymi, został wdrożony przez Dyрекcję Edukacji Narodowej w Stambule w szkołach pilotażowych różnych poziomów i typów w roku akademickim 2016-2017. W latach 2019-2020 został wdrożony w 439 szkołach w 39 regionach Stambułu, z udziałem około 10 000 uczniów i 1863 nauczycieli praktyków. Ponadto zorganizowano 33 szkolenia doskonalące dla 810 nauczycieli w 27 prowincjach (IPDNE, 2019).
- Uniwersytet Hacettepe założył Laboratorium STEM & Maker w 2009 roku w celu wspierania praktyk STEM w Turcji, zwiększenia dynamiki badawczej, technologicznej i naukowej kraju oraz przyczynienia się do ciągłego rozwoju aspektów społecznych i gospodarczych.
- Centrum BAUSTEM na Uniwersytecie Bahcesehir organizuje tematy, treści i aplikacje dla nauczycieli, którzy będą wdrażać program STEM dla szkół podstawowych. Wspiera również nauczycieli praktyków STEM poprzez bezpośrednie warsztaty i aplikacje webinarowe (BAUSTEM, 2021).

Oprócz innych inicjatyw, edukacja STEM jest organizowana w sposób zintegrowany z projektami odpowiedzialności społecznej. Jednym z nich jest projekt "Girls in STEM (GIS)" dla dziewcząt, które w przyszłości będą kobietami-naukowcami, prowadzony przez laureata Nagrody Nobla Aziza Sancara. W ramach projektu dziewczęta odkrywają zarówno edukację STEM, jak i swoje

predyspozycje do umiejętności naukowych wraz ze swoimi rówieśnikami mieszkającymi w innych krajach (Projekt GIS).



Załącznik 2

Kluczowe pytania dla Dyskusje polityczne

TEMAT 1 - STEAM w edukacji przedszkolnej i podstawowej	
Q1	Jakie są Twoim zdaniem najlepsze lub najbardziej odpowiednie sposoby promowania kariery STEM+Arts wśród dzieci, bez względu na ich wiek, płeć, pochodzenie społeczne itp.
Q2	W jaki sposób uczniowie mogą stać się STEAM-literatami w młodym wieku i pozostać STEAM-literatami przez cały okres edukacji?
Q3	Jakie są wspólne, minimalne standardy, które powinien spełniać każdy program nauczania STEAM?
Q4	Jakie są najbardziej odpowiednie metody i działania w celu osiągnięcia wyżej wymienionych standardów?

TEMAT 2 - Zasady i praktyki w STEAM	
Q1	<p>Jak możemy promować i zapewniać ciągłość w całym cyklu edukacyjnym?</p> <p>(i)</p> <p>Jaką rolę powinny odgrywać wydziały uniwersyteckie?</p> <p>Opracowanie spójnych programów nauczania STEAM na wszystkich poziomach szkolnictwa, od przedszkolnego po uniwersytecki.</p> <p>Jakie instytucje rządowe powinny być konsultowane i zaangażowane? Od których instytucji należy oczekiwać, że przejmą inicjatywę w kontekście krajowym i ponadnarodowym? Czy kształcenie zawodowe powinno być włączone lub wyłączone z ujednoczonego podejścia?</p>
Q2	<p>Jakie konkretne środki można podjąć, aby zapewnić sprawną, stabilną i zrównoważoną współpracę między kluczowymi interesariuszami, zarówno na szczeblu krajowym, jak i międzynarodowym?</p> <p>Promowanie współpracy między zainteresowanymi organizacjami</p> <p>Kim są kluczowi interesariusze? Jakie są konkretne, oczekiwane wyniki współpracy?</p>
Q3	<p>W jaki sposób można skutecznie rozpowszechniać najlepsze praktyki w organizacjach zainteresowanych stron?</p> <p>Strategie rozpowszechniania dobrych praktyk z wczesnej edukacji</p> <p>Jakie wymiany mogłyby mieć korzystny wpływ na działania związane z rozpowszechnianiem? W jaki sposób można koordynować działania, zarówno na poziomie krajowym, jak i ponadnarodowym? W jaki sposób zidentyfikowane najlepsze praktyki powinny być wykorzystywane do tworzenia powiązań z edukacją STEAM w gimnazjach i szkołach średnich?</p>

TEMAT 3 - Kwalifikacje nauczycieli i kursy dla STEAM moderowany przez: UoC - CCTA	
Q1	<p>Strategie i taktyki rekrutacyjne dla nauczycieli STEAM</p> <p>Jakie konkretne środki można podjąć, aby zapewnić stały napływ talentów w edukacji STEAM? Jakie są odpowiednie zachęty? Czy istnieją synergie, które można uzyskać poprzez rekrutację istniejących nauczycieli przedmiotów artystycznych lub STEM? Jaka powinna być rola uniwersytetów? Czy rekrutacja nauczycieli wczesnej edukacji na podstawie ich kwalifikacji STEAM ma sens?</p>
Q2	<p>Tworzenie kursów rozwoju zawodowego ukierunkowanych na STEAM</p> <p>Jakie tematy i zagadnienia powinny być objęte kursami? Jak duża część kursu powinna być praktyczna i bezpośrednia, a jak duża może być samodzielna nauka lub nauka online? W jaki sposób można promować kursy, jakie zachęty są realistyczne? Kto mógłby zająć się koordynacją i certyfikacją kursów? Jaka powinna być rola uniwersytetów?</p>
Q3	<p>Szkolenie w zakresie pedagogiki i treści STEM w celu promowania interdyscyplinarnego podejścia wśród nauczycieli przedmiotów nietechnicznych.</p> <p>Czy szkolenia akademickie byłyby interesujące dla nauczycieli STEAM? Jak można promować kursy, jakie zachęty są realistyczne? Czy uniwersytety mogą być zaangażowane w tworzenie i prowadzenie takich kursów? Jakie są oczekiwane wyniki takich kursów w perspektywie krótko-, średnio- i długoterminowej?</p>
Q4	<p>Tworzenie programów informacyjnych dla uczniów i nauczycieli</p> <p>Jakie mogą być korzyści i wady programu informacyjnego? W jaki sposób można ustanowić sprawne połączenia z edukacją nieformalną i pozaformalną? Którzy interesariusze mogą być zaangażowani? W jaki sposób programy informacyjne mogą mieć rzeczywisty wpływ na zainteresowanie STEAM, w jaki sposób można je wykorzystać do zaangażowania osób niezdecydowanych, niezainteresowanych, sceptycznych itp.</p>

TEMAT 3 - Kwalifikacje nauczycieli i kursy dla STEAM moderowany przez: UoC - CCTA	
Q1	<p>Strategie i taktyki rekrutacyjne dla nauczycieli STEAM</p> <p>Jakie konkretne środki można podjąć, aby zapewnić stały napływ talentów w edukacji STEAM? Jakie są odpowiednie zachęty? Czy istnieją synergie, które można uzyskać poprzez rekrutację istniejących nauczycieli przedmiotów artystycznych lub STEM? Jaka powinna być rola uniwersytetów? Czy rekrutacja nauczycieli wczesnej edukacji na podstawie ich kwalifikacji STEAM ma sens?</p>
Q5	<p>Promowanie współpracy między zainteresowanymi organizacjami</p> <p>Jakie konkretne środki można podjąć, aby zapewnić sprawną, stabilną i zrównoważoną współpracę między kluczowymi interesariuszami, zarówno na poziomie krajowym, jak i międzynarodowym? Kim są kluczowi interesariusze? Jakie są konkretne, oczekiwane rezultaty współpracy?</p>

TEMAT 4 - Ocena pracy na zajęciach i efektów uczenia się w STEAM moderowany przez: Uskudar - Bahçesehir	
Q1	<p>Tworzenie narzędzi oceny</p> <p>Czy istnieje potrzeba stworzenia konkretnych narzędzi i instrumentów oceny?</p> <p>Czy istnieją obecne rozwiązania, które można łatwo zaadaptować?</p> <p>Jakie metody oceny są obecnie stosowane na całym świecie lub w Twoim kraju?</p>
Q2	<p>Ewaluacja i ocena rozwoju zawodowego nauczycieli & Nagradzanie osiągnięć</p> <p>Jakie narzędzia, instrumenty i zasoby są obecnie dostępne w celu oceny kursów doskonalenia zawodowego i zdobywania wiedzy przez nauczycieli?</p> <p>Kto mógłby pełnić rolę koordynatora na poziomie krajowym i ponadnarodowym?</p> <p>Czy oferowanie zachęt dla studentów jest właściwą polityką w celu identyfikacji i promowania talentów STEAM?</p>
Q3	<p>Ocena efektów uczenia się i dostosowanie programu nauczania</p> <p>Jakie istniejące narzędzia, instrumenty i zasoby są obecnie dostępne do oceny efektów uczenia się uczniów w STEAM?</p> <p>Czy rozwiązania w zakresie oceny uwzględniają wiedzę i umiejętności niezwiązane z przedmiotem, takie jak: wspólne rozwiązywanie problemów, kreatywność itp.</p>

Referencje

- **Strona internetowa projektu NGSS** - <https://ngss.erasmus.site/>
- **Plan działania w dziedzinie edukacji cyfrowej (DEAP)** - <https://education.ec.europa.eu/focus-topics/digital-education/action-plan>
- **LifeComp: Europejskie ramy dla kluczowych kompetencji osobistych, społecznych i umiejętności uczenia się** - https://joint-research-centre.ec.europa.eu/lifecomp_en
- **EntreComp: Ramy kompetencji w zakresie przedsiębiorczości** - https://joint-research-centre.ec.europa.eu/entrecomp-entrepreneurship-competence-framework_en
- **EntreComp w repozytorium publikacji JRC** - <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC101581>
- **DigComp 2.1: Ramy kompetencji cyfrowych dla obywateli** - <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC106281>
- **DigComp 2.2: Ramy kompetencji cyfrowych dla obywateli** - <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC128415>
- [Ramy kompetencji cyfrowych dla nauczycieli \(DigCompEdu\)](#)

Niniejszy dokument został przygotowany w ramach międzynarodowego projektu "Next Generation Science Standards Through STEAM" (NGSS), realizowanego przy wsparciu finansowym Komisji Europejskiej w ramach programu Erasmus+, za pośrednictwem tureckiej Narodowej Agencji Erasmus+ (nr ref. 2020-1-TR01-KA201-094463). Treść dokumentu odzwierciedla jedynie poglądy jego autorów, a Komisja nie ponosi odpowiedzialności za jakiegokolwiek wykorzystanie zawartych w nim informacji.