

Koncepcja szkolenia z zakresu AI dla nauczycieli szkół podstawowych i ponadpodstawowych

Materiał przygotowany na zlecenie MEN

Podstawą przedstawionej koncepcji proponowanego programu szkoleniowego są doświadczenia i rekomendacje z przeprowadzonego w latach 2021-2022 projektu pilotażowego AI4Youth realizowanego na rzecz Ministerstwa Rozwoju i Technologii. Przedstawione założenia wynikają zarówno z samej realizacji projektu oraz z danych badawczych, które uzyskano od uczestników projektu w trakcie jego trwania, jak i czynników ilościowych i jakościowych wynikających z planów znacznie szerszego upowszechniania tematyki AI w szkołach. Celem wspomnianego pilotażu projektu AI4Youth było m.in. wypracowanie i przetestowanie rozwiązań służących kształtowaniu kompetencji z zakresu sztucznej inteligencji. Zgodnie z założeniami, w pilotażu wzięło udział ponad 120 nauczycieli i 1800 uczniów ponad 60 szkołach średnich z minimum 6 województw. Ostatecznie pilotaż AI4Youth objął 92 szkoły, 124 nauczycieli i 1829 uczniów, a zakończył się realizacją 88 projektów uczniowskich o tematyce z zakresu zastosowania sztucznej inteligencji do rozwiązywania realnych problemów społecznych, środowiskowych i innych dostrzeżonych przez zespoły uczniowskie. AI4Youth zapewniał szkolenia powodujące wzrost wiedzy nauczycieli i uczniów w zakresie rozumienia AI, a także proponował narzędzia i rozwiązania technologiczne do ćwiczenia programowania, jak i rozwijania umiejętności z zakresu wykorzystywania AI. Obok materiałów szkoleniowych, uczestnicy zostali wyposażeni na wszystkich etapach realizacji kursu w dostęp do zaawansowanych sieciowych usług edukacyjnych, kluczowych dla sprawnego i pomyślnego wdrożenia programu w praktyce szkolnej. Pilotaż zarówno wypełniał lukę w postaci braku tak sformułowanych programów w polskiej rzeczywistości edukacyjnej, jak i dostarczał przystępne narzędzia technologiczne do realizacji programu. W założeniu pilotażu znalazło się także rozwijanie postaw przedsiębiorczych wśród młodzieży, rozumianych między innymi jako twórczość, innowacyjność i podejmowanie ryzyka, a także zdolność do planowania przedsięwzięć i kierowania nimi dla osiągnięcia zamierzonych celów. Pilotaż programu AI4Youth miał być zatem inspiracją do działania, a także zachęcać do podejmowania decyzji, np. o rozpoczęciu działalności startupowej wśród młodzieży. Uzyskane wyniki (w tym wywiady i dane badawcze zebrane od uczestników) oraz wnioski i rekomendacje z pilotażu posłużyły opracowaniu niniejszej koncepcji realizacji szerszego programu szkoleniowego AI na poziomie systemowym.

Organizacja Narodów Zjednoczonych ds. Edukacji i Kultury (UNESCO, 2019) zwraca szczególną uwagę na fakt, że sztuczna inteligencja jako jedna z kluczowych kompetencji przyszłości przeniknęła i kształtuje różne obszary życia, w tym w szczególności wpływając poprzez definiowanie globalnych wymagań i potrzeb na sektor edukacji. Edukacja zmienia się (a na pewno powinna zmieniać się) wraz ze zmianami na rynku pracy (w tym wraz z oczekiwaniami pracodawców), co wymaga włączenia sztucznej inteligencji do szeroko rozumianego procesu nauczania-uczenie się. Na przykład, w medycynie intensywnie wykorzystuje się obecnie

sztuczną inteligencję, co wymusza wcześniejsze przygotowanie uczniów i studentów w tym zakresie (Wartman, Combs, 2018).

Ponadto, Komisja Europejska określiła sztuczną inteligencję jako „najwybitniejszą i najbardziej strategiczną technologię XXI wieku” (European Commission, 2018). W związku z tym, zakłada się, że wiele przyszłych miejsc pracy będzie wymagało pracowników z doświadczeniem w zakresie tworzenia i/lub wykorzystywania sztucznej inteligencji. Jest to dobra motywacja, przede wszystkim dla uczniów szkół średnich, do myślenia o karierze w naukach ścisłych, technologii, inżynierii i matematyce. Niestety, globalnie jak i na rynku krajowym brakuje profesjonalistów z wykształceniem w odpowiednich obszarach i trudno jest obsadzić wiele nowych stanowisk. Ważnym jest, że sztuczna inteligencja to multidyscyplinarna dziedzina, w której osoby z doświadczeniem w naukach technicznych spotykają się z osobami z wykształceniem w zakresie nauk kognitywnych i społecznych, takich jak np. psychologia, językoznawstwo. Fakt ten jeszcze bardziej utrudnia znalezienie wykwalifikowanych specjalistów na wolne stanowiska. W związku z tym istnieje pilna i niezaprzeczalna potrzeba promowania karier osób z odpowiednią wiedzą techniczną, w tym w obszarze AI, od najwcześniejszych poziomów edukacji (Alonso, 2020).

W końcu, wpływ technologii AI na nasze otoczenie, ich dynamiczny rozwój, wzrost znaczenia, ale i wzrost zagrożeń obserwujemy na co dzień. Na przykład szeroko dyskutowane ostatnio narzędzie pn. ChatGPT pokazuje, jak AI może zmienić życie społeczeństwa, funkcjonowanie edukacji i różnych zawodów, ale również, ile zagrożeń i dylematów może wywołać. ChatGPT w zasadzie już neguje niektóre ze stosowanych w tradycyjnej edukacji rozwiązań. W sytuacji, gdy darmowe i ogólnodostępne w Internecie narzędzie, jest w stanie przygotować dowolne wypracowanie, teraz lub w najbliższej przyszłości praktycznie nieodróżnialne od tekstu napisanego przez człowieka i za każdym razem inne w formie, a jego producent i inni gracze na rynku zapowiadają rychłe udostępnienie jeszcze bardziej zaawansowanych narzędzi, należy pilnie wdrożyć praktyczne kursy AI, które przygotują nauczycieli na wyzwania które już istnieją i będą narastać. Kursy te powinny dotyczyć wyzwań związanych z pokazaniem uczniom jak mądrze, etycznie, odpowiedzialnie i z pożytkiem dla przyszłości społeczeństw używać i rozwijać narzędzia AI.

Skoro zatem sztuczna inteligencja stała się integralną częścią naszego codziennego życia i stanowi obecnie jedną z najbardziej wyjątkowych i strategicznych technologii, której znajomość już jest (a będzie jeszcze bardziej) potrzebna w wielu zawodach, należy pilnie szukać sposobów trwałego i umiejętnego włączenia jej w system edukacji w obszarach zarówno jej rozwoju oraz powszechnego i świadomego wykorzystania. Konieczne jest, jak postuluje Komisja Europejska, przygotowanie się na zmiany społeczno-gospodarcze, wywołane przez sztuczną inteligencję, poprzez modernizację systemów kształcenia i szkolenia, wspieranie talentów, a także antycypowanie i wspieranie zmian na rynku pracy oraz przystosowanie systemów ochrony socjalnej (EC, 2018).

Przedstawiona poniżej koncepcja programu i realizacji szkolenia z zakresu AI dla nauczycieli szkół ponadpodstawowych, oparta o wyniki pilotażu programu AI4Youth oraz przetestowane i

zaktualizowane tam materiały, narzędzia i założenia, może zatem stanowić podstawę modernizacji systemów kształcenia i szkolenia w Polsce oraz przyczynić się do wyznaczenia drogi wspierania rozwoju umiejętności poznawczych uczniów i nauczycieli w zakresie nauczania AI w szkołach i jej powszechnego wykorzystania na kolejnych etapach nauki i kariery zawodowej.

Realizacja przedmiotowego konkursu przyczyni się do:

1. rozwoju kompetencji nauczycieli z zakresie nauczania podstaw technologii AI.
2. rozwoju krytycznego myślenia - kompetentni nauczyciele wprowadzając uczniów w świat AI, pomagają poznawać podstawy technologii AI, uczniowie uczą się, jak zbierać, analizować, interpretować i weryfikować dane o otaczającym świecie, a to wzmacnia krytyczne myślenie i podejmowanie świadomych decyzji.
3. przygotowania do przyszłej pracy i przyszłych, nowych zawodów - AI to jedno z najszybciej rozwijających się obszarów w dzisiejszym świecie, znajomość narzędzi AI jest coraz bardziej pożądana na rynku pracy i ważne jest, aby uczniowie zdawali sobie sprawę z możliwości i wyzwań, jakie niesie ze sobą ta technologia - świadomi i kompetentni w zakresie AI nauczyciele stanowią kluczowy komponent wsparcia rozwoju kompetencji młodych ludzi w tym zakresie,
4. wspieranie innowacyjności - znajomość podstaw technologii AI może pomóc uczniom w rozwijaniu innowacyjnych pomysłów, które mogą przyczynić się do rozwiązania rzeczywistych problemów w dziedzinach takich jak medycyna, transport, nauki społeczne i wiele innych, co pokazały projekty uczniowskie przygotowane we współpracy z przeszkolonymi nauczycielami będące wynikiem ww. pilotażu.
5. wspierania równości szans - dostęp do kursów podstaw AI w ramach edukacji szkolnej może pomóc w zapewnieniu równych szans dla uczniów z różnych środowisk i grup wiekowych. Wprowadzenie tych podstaw w standardowy program nauczania może zapewnić równy dostęp do wiedzy i umiejętności, niezależnie od pochodzenia ucznia.
6. świadomości etycznej - kwestie związane z odpowiedzialnym wykorzystaniem technik AI są i będą coraz ważniejsze wraz ze wzrostem popularności AI i co się z tym wiąże wzrostem obaw społeczeństwa związanych z zagrożeniami dotyczącymi rynku pracy, bezpieczeństwa informacji, słuszności statystycznych decyzji inteligentnych rozwiązań i innych. Odpowiednie kształtowanie treści kursów podstaw AI powinno pomóc uczniom zrozumieć, jakie są skutki stosowania tej technologii i jakie wyzwania etyczne z nią związane. To pozwoli im na bardziej świadome podejmowanie decyzji w swoim życiu zawodowym i prywatnym.

Zgodnie z założeniami konkursu przeszkolonych powinno zostać co najmniej 11 000 nauczycieli ze szkół podstawowych i ponadpodstawowych z całej Polski.

Koncepcja zakłada oparcie szkoleń o możliwie szeroki, ale również elastyczny program szkoleń opatrzone odpowiednimi materiałami edukacyjnymi, w oparciu, o które zostaną przeprowadzone szkolenia dla nauczycieli, i które później posłużą nauczycielom do przeprowadzenia lekcji z ich uczniami. Program powinien być modułarny, tak aby dostosować

przebieg kursu szkolonego w sposób dopasowany do kompetencji nauczyciela profilu szkoły i klasy, możliwości i zaawansowania uczestników. Program powinien objąć moduły o zróżnicowanym charakterze w tym:

- moduły o charakterze teoretycznego wprowadzenia w dane zagadnienie,
- moduły typu 'no-code' i 'low-code' niewymagające znajomości technik programistycznych lub wymagające tej znajomości w minimalnym zakresie, ale zawierające wprowadzenie do gotowych lub łatwo adaptowalnych narzędzi pozwalających w praktyce wykorzystać zdobycze AI do rozwiązywania,
- moduły programistyczne dające wstęp do wiedzy o pełnych możliwościach tworzenia i wykorzystania algorytmów AI z wykorzystaniem programowania w języku Python,
- dodatkowe moduły zawierające wprowadzenie do pobocznych tematów, których znajomość jest niezbędna dla pomyślnego przejścia kursu, w tym na przykład wprowadzenie do programowania w języku Python dla zagadnień AI.

W oparciu o moduły i treści ramowego programu, szkolenia powinny objąć trzy zróżnicowane poziomy zaawansowania kursu i zaangażowania nauczycieli. Z ogólnej liczby nauczycieli przewidzianych do objęcia szkoleniem, wynoszącej 11 000 nauczycieli, rekomenduje się, aby:

- co najmniej 10% nauczycieli ukończyło szkolenie na poziomie średniozaawansowanym (Etap II - Blok III),
- co najmniej 3% ukończyło szkolenie na poziomie średniozaawansowanym (Etap III - Blok IV i V).

Poziomy różnią się liczbą i tematyką bloków opisanych poniżej. Dokładna konfiguracja trzech poziomów szkolenia (wybór modułów) zostanie ustalony przez beneficjenta.

Jak wspomniano, układ tematyczny modułów powinien umożliwiać wybór poziomu szkolenia w zakresie tematycznym i czasowym w sposób właściwy dla danego nauczyciela, np.: nauczyciele, którzy posiadają zaawansowaną wiedzę z zakresu sztucznej inteligencji, powinni mieć możliwość przejścia do bardziej zaawansowanych etapów szkolenia bez konieczności przechodzenia szkolenia od początku. W szczególności konstrukcja modułów i materiałów szkoleniowych powinna odpowiadać realiom polskiej szkoły i pozwalać w każdej sytuacji skonstruować kurs mający realne szanse implementacji w praktyce szkolnej, z uwzględnieniem różnorodnych oczekiwań/preferencji oraz możliwości czasowych i organizacyjnych poszczególnych szkół i grup szkoleniowych, tak aby zapewnić jak najlepiej dopasowaną ofertę edukacyjną.

Blok I - „Demistyfikacja” - podstawowe pojęcia AI, obszary AI, AI w społeczeństwie, AI a etyka, projekt AI

- pojęcie sztucznej inteligencji
- poznanie technologii AI i jej wpływu na społeczeństwo
- AI i inne technologie - Obszary AI
- AI a społeczeństwo i Cele Zrównoważonego Rozwoju
- AI a kwestie etyczne
- Podstawy cyklu projektowego AI i projekt

Blok II - Inspiracja” - Cykl projektu AI, matematyka dla AI, pozyskiwanie danych, eksperymenty z robotem AI

- Cykl projektowy AI
- Matematyka w AI - podstawy
- Statystyka i prawdopodobieństwo
- Podstawy biegłości w używaniu i pozyskiwaniu danych oraz przetwarzanie i interpretacja danych
- Etyka danych i minimalizacja uprzedzeń
- Eksperyment z wybranym robotem AI

Blok III - „Pozyskiwanie” - Bezkodowe modele i zastosowania AI

- Wprowadzenie do modelowania w AI
- Ocena modeli AI
- Etyczne ramy dla AI
- Bezkodowa (ang. „no-code, low-code”) AI dla danych statystycznych
- Dane statystyczne: Przegląd przypadków zastosowania
- Bezkodowa AI dla komputerowego rozpoznawania obrazów (CV)
- Bezkodowa AI dla przetwarzania języków naturalnych (NLP)
- Bezkodowy projektu AI - prezentacja

Blok IV - „Doświadczenia” - Programowanie w języku Python dla AI, uczenie maszynowe, trenowani i optymalizacja modeli AI, przypadki zastosowania

- Podstawy do języka Python dla AI
- Podstawy pracy z chmurowymi platformami Jupyter Notebook
- Matematyka w AI
- Matryce i wektory
- Python w AI - moduł zaawansowany
- Podstawowe operacje na danych
- Wprowadzenie do narzędzi i bibliotek Python dla AI
- Techniki sztucznych sieci neuronowych i algorytmów uczenia maszynowego
- Wprowadzenie do trenowania AI i wnioskowania AI
- Narzędziowa do optymalizacji modeli AI i optymalizacja modelu
- Projektu optymalizacji modelu AI - prezentacja

Blok V - „Wzmocnienie” - algorytmy AI dla widzenia komputerowego, przetwarzania języka naturalnego, statystyki

- Przetwarzanie i wizualizacja danych statystycznych
- Internet rzeczy (IoT): Podstawy i narzędzia rozwojowe
- AI dla danych statystycznych (Uczenie z nadzorem i algorytmy klasyfikacji)
- Podstawy komputerowego rozpoznawania obrazów (Piksele, maski, przetwarzanie obrazów i manipulacje)
- Eksploracja danych i modelowanie w komputerowym rozpoznawaniu obrazów
- Przetwarzanie danych NLP oraz algorytmy i zastosowania NLP (Model rozpoznawania języka, analiza sentymentu)

- Wprowadzenie do narzędzi wdrażania AI
- Prototyp AI (Wdrożenie internetowe z użyciem narzędzi)
- Lokalne wdrożenie projektu AI i prezentacja
- Projektowanie - budowanie i prezentacja projektu

W ramach projektu konkursowego powinny zostać zrealizowane następujące działania

Przygotowanie

- a. zapoznanie się Beneficjenta realizującego projekt z opracowanymi programem szkolenia dla trenerów i nauczycieli
- b. opracowanie projektu opracowanie kryteriów rekrutacji i zasad uczestnictwa nauczycieli w szkoleniach , które podlegają akceptacji przez ION
- c. opracowanie programu (wybór modułów) trzech poziomów szkolenia: podstawowego, średniozaawansowanego, zaawansowanego na podstawie wymienionych bloków
- d. przeprowadzenie naboru szkół i nauczycieli (w oparciu o kryteria wyboru i regulamin oraz opis założeń szkolenia) z uwzględnieniem trzech poziomów szkoleniowych: podstawowego, średniozaawansowanego i zaawansowanego,
- e. przygotowanie techniczno-organizacyjne.

Wdrożenie ścieżki podstawowej dla wszystkich zrekrutowanych szkół i nauczycieli

- a. udział Trenerów Beneficjenta w szkoleniu przygotowawczym do przeprowadzenia szkoleń w ramach projektu
- b. zorganizowanie i przeprowadzenie spotkań informacyjnych z nauczycielami (omówienie kwestii warunków udziału nauczycieli w szkoleniu, czasu potrzebnego na przeszkolenie nauczycieli)
- c. przeprowadzenie szkoleń dla nauczycieli przez przeszkolonych Trenerów Beneficjenta
- d. zapewnienie wymiany wiedzy (np. poprzez utworzenie sieci współpracy), doświadczeń i dobrych praktyk pomiędzy uczestnikami projektu,
- e. przeprowadzenie oceny efektywności szkolenia w oparciu o pre- i post- testy,
- f. w razie potrzeby, przeprowadzenie uzupełniających warsztatów i szkoleń dla nauczycieli
- g. indywidualne wsparcie Trenerów Beneficjenta dla nauczycieli na podstawie wniosków z obserwacji ich pracy.

Wdrożenie ścieżki średniozaawansowanej

- a. przeprowadzenie szkoleń dla wybranych min. 10% nauczycieli tj. min. 1100 nauczycieli przez Trenerów zgodnie z opracowanym programem ścieżki średniozaawansowanej
- b. zapewnienie wymiany wiedzy, doświadczeń i dobrych praktyk pomiędzy uczestnikami projektu

- c. zapewnienie wsparcia eksperckiego dla nauczycieli
- d. przeprowadzenie oceny efektywności szkolenia w oparciu o pre- i post- testy,
- e. w razie potrzeby, przeprowadzenie uzupełniających warsztatów i szkoleń dla nauczycieli.

Wdrożenie ścieżki zaawansowanej

- a. przeprowadzenie szkoleń dla wybranych min. 3% nauczycieli tj. min. 330 nauczycieli przez Trenerów zgodnie z opracowanym programem ścieżki zaawansowanej
- b. zapewnienie wymiany wiedzy, doświadczeń i dobrych praktyk pomiędzy uczestnikami projektu
- c. zapewnienie wsparcia eksperckiego dla nauczycieli
- d. przeprowadzenie oceny efektywności szkolenia w oparciu o pre- i post- testy,
- e. w razie potrzeby, przeprowadzenie uzupełniających warsztatów i szkoleń dla nauczycieli.

Dodatkowe informacje

1. Szkolenia muszą być przeprowadzone zgodnie z założeniami konkursu opisanymi w Regulaminie naboru oraz w załącznikach.
2. Szczegółowy harmonogram realizacji projektu zostanie opracowany przez Beneficjenta realizującego projekt zgodnie z wymaganiami określonymi w niniejszych założeniach.
3. Materiały szkoleniowe i dydaktyczne wytworzone w ramach projektu będą udostępnione uczestnikom nieodpłatnie.
4. Beneficjent zapewni odpowiedni sposób rekrutacji zapewniający dotarcie do jak największej grupy odbiorców szkoleń.
5. Obowiązkiem Beneficjenta realizującego projekt jest kompleksowe zarządzanie realizacją szkoleń w sposób, który umożliwi, sprawną i terminową realizację zamówienia, zrealizowanie wszystkich zaplanowanych działań i osiągnięcie założonych celów.
6. Szkolenia będą prowadzone w formule hybrydowej (mieszane zajęcia zdalne i stacjonarne) lub zdalnej.
7. Miejsca prowadzenia zajęć stacjonarnych wskaże Beneficjent realizujący projekt
8. Szkolenia będą organizowane w grupach o liczności określonej przez Beneficjenta realizującego projekt zgodnie z wymogami programu szkoleń i charakterem poszczególnych modułów szkoleniowych.

Etap realizacji szkoleń nauczycieli powinien być poprzedzony 6-miesięcznym okresem przeznaczonym na: przygotowanie szczegółowej realizacji szkoleń, wybranie i przeszkolenie przez Beneficjenta realizującego projekt trenerów, którzy będą szkolić nauczycieli. Każde szkolenie powinno trwać nie dłużej niż trzy semestry.

Rekomendowane właściwości i funkcje e-learningowej platformy szkoleniowej

Platforma e-learningowa zapewniona na potrzeby szkoleń przez Beneficjenta powinna obejmować następujące funkcjonalności i właściwości:

1. OnBoarding uczestników szkolenia, kontrola dostępu i uprawnień, zgody.
2. Punkt pojedynczego logowania (ng. SSO) dla uczestników.
3. Tworzenie i uruchamianie programów w języku Python w przeglądarce z bibliotekami i w zakresie wymaganym przez program szkoleń, w formie interaktywnych notatników uzupełnionych o treści szkoleniowe, w szczególności z funkcjami przetwarzania obrazu, przetwarzania języka naturalnego i analizy danych w oparciu o modele AI.
4. Zintegrowana platforma typu 'drive' do współdzielenia plików, integracja co najmniej w zakresie uspołnionego systemu kont i logowania i możliwości udostępniania plików dla tworzenia i uruchamiania programów Python w przeglądarce.
5. Udostępnianie treści szkoleniowych uczestnikom w tym nagrań zajęć zdalnych.
6. Funkcje typu e-dziennik do monitorowania i raportowania postępów szkolonych Nauczycieli.
7. Funkcje umożliwiające przeprowadzenie badań ewaluacyjnych wśród uczestników, w szczególności w oparciu o badania typu pre- i post- test prowadzone w zintegrowanym w platformie (co najmniej w zakresie systemu kont i logowania) narzędziu do przeprowadzania ankiet online.
8. Funkcje do zarządzania realizacją projektów AI
9. Platforma typu on-premises, tj. zainstalowana w własnych zasobach serwerowo-sieciowych Wykonawcy/Wykonawców lub zasobach wdzierżawionych, w obu przypadkach serwery te powinny być zlokalizowane na terenie Polski