



## Experience AI

# Przewodnik dla edukatorów: Podstawy sztucznej inteligencji



Ten materiał jest objęty licencją [Raspberry Pi Foundation](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/) na podstawie Międzynarodowej Licencji Publicznej Creative Commons Uznanie autorstwa-Użycie niekomercyjne-Bez utworów zależnych 4.0 (CC BY-NC-ND 4.0). Więcej informacji na temat tej licencji można znaleźć na stronie [creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0.](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

# Spis treści

<b>Wprowadzenie</b> .....	<b>2</b>
<b>Projekt programu nauczania</b> .....	<b>3</b>
<b>Zastosowane podejście</b> .....	<b>3</b>
Spójność i elastyczność.....	3
Organizacja wiedzy.....	3
<b>Główne zasady</b> .....	<b>4</b>
Inkluzywność i ambicja.....	4
Podejście oparte na badaniach.....	4
Oszczędność czasu dla nauczycieli.....	5
Ramowy model UNESCO dotyczący kompetencji w zakresie sztucznej inteligencji.....	5
<b>Struktura cyklu lekcji</b> .....	<b>7</b>
<b>Konspekty lekcji</b> .....	<b>7</b>
Lekcja 1: Czym jest sztuczna inteligencja?.....	7
Lekcja 2: Jak komputery uczą się na danych.....	8
Lekcja 3: Tendencyjne dane to tendencyjne wyniki.....	8
Lekcja 4: Drzewa decyzyjne.....	9
Lekcja 5: Jak rozwiązywać problemy za pomocą modeli uczenia maszynowego.....	9
Lekcja 6: Karty modeli i ścieżki kariery.....	10
Wskazówki dotyczące dostosowania treści lekcji.....	11
Zasady dostosowania.....	11
Przykłady dostosowań lekcji.....	12
<b>Monitorowanie postępu</b> .....	<b>16</b>
Monitorowanie postępu w ramach całego cyklu.....	16
<b>Pedagogika</b> .....	<b>17</b>
<b>Ocena</b> .....	<b>20</b>
Ocena kształtująca.....	20
Ocena podsumowująca.....	20
Dostosowanie do otoczenia.....	20
<b>Raspberry Pi Foundation</b> .....	<b>21</b>

## Wprowadzenie

Experience AI to program edukacyjny, który oferuje nowoczesne materiały dotyczące sztucznej inteligencji (AI) i uczenia maszynowego (ML) przeznaczone dla uczniów. W dobie rosnącej samodzielności młodzieży w korzystaniu z tych technologii program Experience AI rozwija umiejętności takie jak rozwiązywanie problemów, innowacyjność i myślenie krytyczne, pomagając uczniom wykorzystywać sztuczną inteligencję i uczenie maszynowe w świadomy i odpowiedzialny sposób.

Opracowany przez Raspberry Pi Foundation we współpracy z Google DeepMind cykl „Podstawy sztucznej inteligencji” programu Experience AI to kompleksowy zestaw sześciu lekcji, które wprowadzają uczniów w wieku 11–14 lat w świat sztucznej inteligencji i uczenia maszynowego. Uczniowie wprowadzani są w podstawowe zagadnienia związane z AI, a następnie poznają m. in. proces tworzenia modeli ML, wpływ tendencyjności na dane, drzewa decyzyjne oraz cykl życia projektów AI. Dowiedzą się również, jaki wpływ mogą mieć na nich technologie oparte na sztucznej inteligencji i uczeniu maszynowym – zarówno teraz, jak i w przyszłości – oraz poznają różnorodne ścieżki kariery związane z tym obszarem.

Cykl „Podstawy sztucznej inteligencji” został zaprojektowany z myślą o edukatorach bez specjalistycznego przygotowania technicznego. Oferuje wszystkie niezbędne materiały do prowadzenia zajęć, w tym scenariusze lekcji, prezentacje, filmy oraz przewodniki do ćwiczeń praktycznych, które można wykorzystać w klasie. Ponadto uczniowie będą mieć okazję tworzyć własne modele ML i zdobyć praktyczne doświadczenie w korzystaniu z narzędzi do nauki o uczeniu maszynowym. Co istotne, realizacja tego cyklu lekcji nie wymaga od nauczycieli ani uczniów wcześniejszego doświadczenia w programowaniu czy informatyce.

## Projekt programu nauczania

### Zastosowane podejście

### Spójność i elastyczność

Lekcje z cyklu „Podstawy sztucznej inteligencji” zostały zaprojektowane w taki sposób, aby były realizowane w określonej kolejności – każda z sześciu lekcji w logiczny sposób nawiązuje do poprzedniej. Dzięki temu uczniowie stopniowo rozwijają solidne podstawy w

kluczowych pojęciach związanych ze sztuczną inteligencją, zanim przejdą do bardziej zaawansowanych tematów, takich jak tendencyjność w danych, drzewa decyzyjne czy tworzenie modeli ML.

Każda lekcja zawiera szczegółowy scenariusz wraz z sugerowanym czasem trwania poszczególnych ćwiczeń, co pozwala edukatorom dostosować tempo zajęć do potrzeb swojej klasy, zachowując jednocześnie spójność celów dydaktycznych w ramach całego cyklu. Przykładowo edukatorzy mogą poświęcić więcej czasu na tematy, które wzbudzają szczególne zainteresowanie wśród uczniów, lub skrócić niektóre ćwiczenia, aby dostosować je do ograniczeń czasowych. Szczegółowe wskazówki dotyczące dostosowania treści lekcji znajdują się w dalszej części tego przewodnika, w sekcji „Wskazówki dotyczące dostosowania treści lekcji”.

## Organizacja wiedzy

Program Experience AI został opracowany w oparciu o model [„SEAME”](https://rpf.io/blog-seame-framework) (rpf.io/blog-seame-framework), który kształtuje ścieżkę edukacyjną uczniów wokół czterech kluczowych obszarów: aspektów społecznych i etycznych (SE), zastosowań (A), modeli (M) oraz mechanizmów działania (E). Każda z tych warstw systemów AI jest przedstawiona w sposób dostosowany do wieku uczniów, co pozwala im nie tylko lepiej zrozumieć techniczne aspekty AI, ale także zgłębić społeczne i etyczne konsekwencje jej stosowania.

Dzięki włączeniu modelu SEAME do programu Experience AI, zapewniamy uczniom wszechstronne i kompleksowe podejście do tematu AI: oprócz wyposażenia uczniów w techniczną wiedzę związaną z działaniem systemów sztucznej inteligencji, rozwijamy w nich także świadomość dotyczącą kwestii etycznych, takich jak tendencyjność danych czy dezinformacja.

## Główne zasady

### Inkluzywność i ambicja

Mamy świadomość tego, jak ważne jest przygotowanie przyszłych pokoleń uczniów do roli świadomych obywateli, którzy potrafią zrozumieć technologie oparte na sztucznej inteligencji oraz ich złożoność. Dzięki takiej wiedzy uczniowie mogą wnieść swoją unikatową perspektywę do dalszego rozwoju tych technologii, przyczyniając się do stworzenia bardziej inkluzywnej i etycznej przyszłości cyfrowej.

Mając na uwadze powyższą misję, zaprojektowaliśmy program Experience AI tak, aby był jak najbardziej dostępny. Naszym celem jest umożliwienie wszystkim uczniom – niezależnie od ich kontekstu społecznego i kulturowego – zdobycia wiedzy o sztucznej inteligencji. Program Experience AI jest skierowany do międzynarodowej grupy odbiorców i uwzględnia różnorodność uczniów. Oferowane w nim materiały pozwalają uczniom na wybór projektów zgodnie ze swoimi zainteresowaniami, dzięki czemu każdy uczeń znajdzie w lekcjach coś ciekawego i angażującego.

Zadbaliśmy również o dostępność programu dla nauczycieli. Lekcje zostały opracowane w taki sposób, aby mogli je prowadzić także nauczyciele bez specjalistycznej wiedzy na temat sztucznej inteligencji. Wszystkie materiały edukacyjne zawierają szczegółowe wskazówki i wsparcie merytoryczne, dzięki czemu nawet osoby bez doświadczenia w informatyce, sztucznej inteligencji, uczeniu maszynowym czy innych dziedzinach technicznych będą czuły się pewnie podczas prowadzenia zajęć.

## Podójście oparte na badaniach

Wszystkie lekcje programu Experience AI powstały z zastosowaniem podejścia opartego na badaniach. Wykorzystano w nich wnioski z serii [seminariów badawczych](https://rpf.io/ai-blogs) (rpf.io/ai-blogs) dotyczących edukacji w zakresie sztucznej inteligencji i nauki o danych, organizowanych przez Raspberry Pi Foundation w latach 2021–2022. Ponadto program jest rozwijany w oparciu o bieżące badania prowadzone w [Centrum Badawczym Edukacji Informatycznej Raspberry Pi \(Raspberry Pi Computing Education Research Centre\)](https://rpf.io/cerc) (rpf.io/cerc) na Uniwersytecie Cambridge. We współpracy z ekspertami z firmy Google DeepMind zadbaliśmy również o to, aby lekcje były zgodne z najnowszymi odkryciami naukowymi i metodologiami nauczania. Jednocześnie staraliśmy się uzupełnić luki w istniejących materiałach edukacyjnych dotyczących sztucznej inteligencji.

## Oszczędność czasu dla nauczycieli

Cykl lekcji „Podstawy sztucznej inteligencji” został zaprojektowany z myślą o oszczędności czasu nauczycieli. Zawiera szczegółowe scenariusze lekcji, prezentacje, arkusze ćwiczeń i inne materiały, które można łatwo dostosować do potrzeb uczniów. Materiały te opracowano w taki sposób, aby były przystępne dla nauczycieli bez specjalistycznego przygotowania i na tyle elastyczne, aby mogły być wykorzystywane nie tylko w klasach, ale także podczas pracy w większych grupach czy zajęć w klubach młodzieżowych.

## Ramowy model UNESCO dotyczący kompetencji w zakresie sztucznej inteligencji

[Ramowy model kompetencji w zakresie sztucznej inteligencji dla uczniów opracowany przez UNESCO](https://rpf.io/unesco-ai) (rpf.io/unesco-ai) promuje zorientowane na człowieka oraz techniczne podejście do sztucznej inteligencji w edukacji. Jego celem jest zagwarantowanie, aby przyszłe pokolenia były nie tylko kompetentnymi użytkownikami i twórcami technologii opartych na sztucznej inteligencji, ale także świadomymi konsumentami i etycznymi decydentami. Kompetencje określone przez UNESCO znajdują odzwierciedlenie w cyklu lekcji Podstawy sztucznej inteligencji, co podkreśla wspólne zobowiązanie do wyposażenia młodego pokolenia zarówno w wiedzę techniczną, jak i umiejętność rozważania aspektów etycznych, które będą im potrzebne do skutecznego poruszania się w dziedzinie sztucznej inteligencji i wnoszenia wkładu w jej rozwój.

Poniższa mapa ciepła ilustruje, jak cele dydaktyczne cyklu Podstawy sztucznej inteligencji pokrywają się z aspektami programu nauczania określonymi w ramowym modelu UNESCO dotyczącym kompetencji w zakresie sztucznej inteligencji.

Aspekty kompetencji	Poziomy zaawansowania		
	Rozumienie	Zastosowanie	Tworzenie
Podejście zorientowane na człowieka	Ludzka sprawczość	Odpowiedzialność człowieka	Obywatelstwo w erze AI
Etyka AI	Etyka wbudowana w systemy	Bezpieczne i odpowiedzialne użytkowanie	Etyka w procesie projektowania
Techniki i zastosowania AI	Podstawy AI	Umiejętności zastosowania	Tworzenie narzędzi AI
Projektowanie systemów AI	Definiowanie zakresu problemu	Projektowanie architektury	Pętle iteracji i sprzężenia zwrotnego

## Struktura cyklu lekcji

Cykl „Podstawy sztucznej inteligencji” składa się z sześciu lekcji. Są one zaprojektowane w sposób sekwencyjny – każda kolejna lekcja koncepcyjnie rozwija treści z poprzedniej. W początkowych lekcjach uczniowie zdobywają solidne podstawy dotyczące systemów opartych na sztucznej inteligencji, badając różne modele i mechanizmy uczenia maszynowego oraz ucząc się, w jaki sposób te modele przetwarzają dane. Kwestie społeczne i etyczne będą omawiane przez cały cykl, a pod koniec uczniowie otrzymają możliwość rozwiązania rzeczywistych problemów, wykorzystując zdobyte umiejętności związane ze sztuczną inteligencją.

Każda lekcja zawiera filmy wprowadzające nowe pojęcia dotyczące sztucznej inteligencji i uczenia maszynowego, dzięki czemu uczniowie mogą wysłuchać opinii ekspertów z branży oraz zobaczyć rzeczywiste przykłady zastosowania tych technologii. Pozwoli im to nie tylko powiązać zdobytą wiedzę z potencjalnymi ścieżkami kariery w dziedzinie sztucznej inteligencji, ale także dostrzec wpływ sztucznej inteligencji i uczenia maszynowego na inne branże.

## Konspekty lekcji

### Lekcja 1: Czym jest sztuczna inteligencja?

Pierwsza lekcja stanowi wprowadzenie do tematyki sztucznej inteligencji oraz omówienie potencjalnych korzyści i wyzwań związanych z systemami AI. Dzięki interaktywnym ćwiczeniom, takim jak gra w kółko i krzyżyk przeciwko algorytmowi, uczniowie zastanowią się nad pojęciem „inteligencji”, porównają podejścia oparte na regułach i oparte na danych, a także dokonają oceny dwóch zastosowań sztucznej inteligencji oraz ich wpływu na społeczeństwo.

#### Cele

Uczniowie będą potrafili:

- opisać różnicę pomiędzy metodą tworzenia aplikacji „opartą na danych” a „opartą na regułach”,
- podać przykłady aplikacji AI,
- omówić niektóre korzyści i problemy wynikające z użycia aplikacji AI.

#### Kluczowe terminy

Sztuczna inteligencja (AI), algorytm, dane, oparte na regułach, oparte na danych, model, generatywna AI, widzenie komputerowe

## Lekcja 2: Jak komputery uczą się na danych

Druga lekcja rozwija zrozumienie przez uczniów koncepcji sztucznej inteligencji, koncentrując się na roli danych oraz uczenia maszynowego w systemach opartych na AI. Uczniowie będą rozróżniać aplikacje oparte na regułach i oparte na danych, a następnie zgłębią proces tworzenia modeli uczenia maszynowego, ze szczególnym naciskiem na uczenie nadzorowane i klasyfikację.

### Cele

Uczniowie będą potrafili:

- zdefiniować powiązanie ML z AI,
- wymienić trzy powszechne metody ML,
- opisać, w jaki sposób można rozwiązać problem klasyfikacji za pomocą uczenia nadzorowanego.

### Kluczowe terminy

Uczenie maszynowe (ML), dane treningowe, uczenie nadzorowane, uczenie nienadzorowane, uczenie przez wzmacnianie, klasyfikacja, klasa, etykieta

## Lekcja 3: Tendencyjne dane to tendencyjne wyniki

W trzeciej lekcji uczniowie zastosują wiedzę na temat klasyfikacji i uczenia nadzorowanego zdobytą w lekcji 2, tworząc własny model uczenia maszynowego za pomocą narzędzia [Machine Learning for Kids](https://rpf.io/ml4k) (rpf.io/ml4k). Podczas tego ćwiczenia uczniowie zbadają, jak tendencyjne dane mogą wpływać na wyniki modeli uczenia maszynowego. Zostanie również podkreślone znaczenie korzystania z danych treningowych pochodzących z różnorodnych źródeł.

### Cele

Uczniowie będą potrafili:

- opisać wpływ danych na dokładność modelu ML,
- wyjaśnić potrzebę stosowania zarówno danych treningowych, jak i testowych,
- wyjaśnić, jak tendencyjność może wpłynąć na przewidywania generowane przez model ML.

## Kluczowe terminy

Sztuczna inteligencja (AI), uczenie maszynowe (ML), uczenie nadzorowane, klasyfikacja, dane treningowe, dane testowe, dokładność, tendencyjność, tendencyjność danych, uprzedzenia społeczne

## Lekcja 4: Drzewa decyzyjne

Bazując na wiedzy zdobytej we wcześniejszych lekcjach, na lekcji 4 uczniowie zapoznają się z tematyką drzew decyzyjnych – typem modelu uczenia maszynowego, w którym wykorzystuje się klasyfikację. Uczniowie poznają strukturę drzew decyzyjnych, a w szczególności sposób, w jaki drzewa przetwarzają dane i przewidują etykiety. Na podstawie danych treningowych związanych z astronomią uczniowie stworzą własne drzewo decyzyjne w narzędziu [Machine Learning for Kids](https://rpf.io/ml4k) (rpf.io/ml4k), przeprowadzając symulację procesu klasyfikowania nowych gwiazd w sposób, w jaki robią to naukowcy analizujący dane z teleskopu Jamesa Webba.

## Cele

Uczniowie będą potrafili:

- opisać, w jaki sposób wykorzystuje się drzewa decyzyjne do tworzenia modelu klasyfikacyjnego uczenia maszynowego,
- opisać, jak dane treningowe zmieniają model uczenia maszynowego,
- wyjaśnić, dlaczego używa się uczenia maszynowego do tworzenia drzew decyzyjnych.

## Kluczowe terminy

Drzewo decyzyjne, cecha, węzeł, węzeł główny, węzeł decyzyjny, węzeł liścia, klasyfikacja, wyjaśnialność

## Lekcja 5: Jak rozwiązywać problemy za pomocą modeli uczenia maszynowego

Na lekcji 5 uczniowie poznają cykl życia projektu AI. Przejdą przez wszystkie etapy tego cyklu, a następnie wybiorą rzeczywisty problem, który spróbują rozwiązać. W celu rozwiązania wybranego problemu uczniowie stworzą własny model uczenia maszynowego, przeprowadzą jego trening, a następnie przetestują model, aby ocenić jego dokładność.

## Cele

Uczniowie będą potrafili:

- opisać etapy cyklu życia projektu AI,
- użyć narzędzia ML, aby zaimportować dane i wytrenować model,
- przetestować model ML i sprawdzić jego dokładność.

## Kluczowe terminy

Cykl życia projektu AI, czyszczenie danych, model uczenia maszynowego (ML), klasa, etykieta, trenowanie, testowanie, dokładność, poziom ufności, próg ufności

## Lekcja 6: Karty modeli i ścieżki kariery

Na ostatniej lekcji uczniowie dokończą pracę nad projektem AI rozpoczętą na lekcji 5, koncentrując się na końcowych etapach cyklu życia projektu AI: ocenie i wyjaśnieniu modelu. Poznają karty modeli, które posłużą im do przedstawienia informacji na temat sposobu użycia swoich modeli, wyników testowania oraz ograniczeń tych modeli w celu zapewnienia przejrzystości. Dodatkowo uczniowie zapoznają się z możliwymi zastosowaniami sztucznej inteligencji oraz związanymi z nią zawodami, a także zobaczą, jakie możliwości oferuje rozwijająca się branża sztucznej inteligencji i powiązane z nią dziedziny.

## Cele

Uczniowie będą potrafili:

- ocenić model uczenia maszynowego,
- opracować kartę modelu wyjaśniającą działanie modelu ML,
- przedstawić zakres możliwości, jakie istnieją w ścieżkach kariery związanych z AI.

## Kluczowe terminy

Cykl życia projektu AI, model uczenia maszynowego (ML), karty modeli, klasa, etykieta, trenowanie, testowanie, dokładność, poziom ufności, próg ufności

## Wskazówki dotyczące dostosowania treści lekcji

Zawartość poszczególnych lekcji można dostosować w zależności od kontekstu prowadzenia lekcji, czasu trwania lekcji lub poziomu swobody uczniów w danym temacie. Materiały zostały zaprojektowane w taki sposób, aby umożliwić wydłużenie lub skrócenie ćwiczeń w celu dopasowania ich do potrzeb edukatorów oraz zapewnienia uczniom większej swobody w odkrywaniu nowych koncepcji i realizowaniu praktycznych ćwiczeń.

## Zasady dostosowania

### **Kolejność jest ważna**

Pojęcia i umiejętności zostały uporządkowane w sposób przemyślany, tak aby się wzajemnie uzupełniały, dlatego przy dostosowywaniu lekcji ważne jest, aby zachować tę kolejność koncepcji niezmienną. Unikaj zmiany kolejności wprowadzania poszczególnych pojęć, jednak możesz swobodnie zmieniać kolejność poszczególnych ćwiczeń, aby rozpocząć lub zakończyć sesję w odpowiednim czasie.

### **Wprowadzenia i podsumowania**

W całym cyklu występują fale semantyczne, które mają na celu przemyślane wprowadzenie, omówienie i podsumowanie poszczególnych pojęć. Dostosowując lekcje, możesz przerwać te fale – jest to akceptowalne, pamiętaj jednak, aby na koniec każdej sesji podsumować zdobytą wiedzę i ponownie wprowadzić ważne pojęcia na początku kolejnej. Dzięki temu uczniowie powrócą do właściwego punktu w fali.

### **Użyj wykresu edukacyjnego**

Wykres edukacyjny cyklu lekcji pomoże Ci zachować odpowiednią kolejność pojęć i zasugeruje, które pojęcia podsumować i wprowadzić w dostosowanych lekcjach. Warto zauważyć, że ćwiczenie dotyczące drzew decyzyjnych znajduje się na skraju tego wykresu, więc jeśli którekolwiek z ćwiczeń wymaga znacznego skrócenia, to właśnie to ćwiczenie będzie dobrym wyborem.

## Przykłady dostosowań lekcji

Poniżej przedstawiono przykładowy sposób podziału sześciu domyślnych lekcji na dziewięć krótszych, z opcjami wydłużenia lekcji do jednej godziny oraz omawiania treści w wolniejszym tempie.

### Nowa lekcja 1 – Czym jest sztuczna inteligencja?

#### Ćwiczenia:

- **Czym jest inteligencja?** Ćwiczenie wprowadzające z domyślnej wersji lekcji 1
- **„Inteligentna” kartka papieru.** Wprowadzenie z domyślnej wersji lekcji 1
- **Czym jest sztuczna inteligencja (AI)?** Ćwiczenie 1 z domyślnej wersji lekcji 1
- **Aplikacje AI – generatywna AI.** Ćwiczenie 2 z domyślnej wersji lekcji 1
- **AI czy nie AI?** Ćwiczenie podsumowujące z domyślnej wersji lekcji 1

Całkowity czas trwania ćwiczeń: 45 minut

**Wydłużenie lekcji: Zastosowania AI – generatywna AI** – daj uczniom więcej czasu na eksperymentowanie z generatorami obrazów

**Skrócenie lekcji: Zastosowania AI – generatywna AI i AI czy nie AI?** – skróć każde ćwiczenie tak, aby łącznie zmieściły się w 30 minutach

---

### Nowa lekcja 2 – Podejście oparte na danych

#### Ćwiczenia:

- **Aplikacje AI – widzenie komputerowe.** Ćwiczenie 3 z domyślnej wersji lekcji 1
- **Czy „inteligentny” głośnik to zastosowanie AI? Dlaczego?** Ćwiczenie wprowadzające z domyślnej wersji lekcji 2
- **Co to jest uczenie maszynowe?** Ćwiczenie 1 z domyślnej wersji lekcji 2.

Całkowity czas trwania ćwiczeń: 35 minut

**Wydłużenie lekcji: Aplikacje AI – widzenie komputerowe** – pozwól uczniom na obejrzenie większej liczby obrazów

**Skrócenie lekcji: Czy „inteligentny” głośnik to zastosowanie AI? Dlaczego?** – skróć ćwiczenie do 30 minut

---

### Nowa lekcja 3 – Klasyfikacja

#### Ćwiczenia:

- **Rodzaje uczenia maszynowego.** Ćwiczenie 2 z domyślnej wersji lekcji 2
- **Klasyfikacja.** Ćwiczenie 3 z domyślnej wersji lekcji 2
- **Klasyfikacja – Twoja kolej.** Ćwiczenie podsumowujące z domyślnej wersji lekcji 2

Całkowity czas trwania ćwiczeń: 30 minut

**Wydłużenie lekcji: Klasyfikacja – Twoja kolej** – pozwól uczniom wymyślić własne klasy, aby rozwiązać problem, który jest im bliski

---

### Nowa lekcja 4 – Aplikacja AI w supermarkecie

#### Ćwiczenia:

- **Trzy rodzaje uczenia maszynowego.** Ćwiczenie wprowadzające z domyślnej wersji lekcji 3
- **Aplikacja AI w supermarkecie.** Wprowadzenie z domyślnej wersji lekcji 3
- **Trenowanie modelu.** Ćwiczenie 1 z domyślnej wersji lekcji 3

Całkowity czas trwania ćwiczeń: 30 minut

**Wydłużenie lekcji: Trenowanie modelu** – pozwól uczniom kontynuować trenowanie istniejącego modelu lub stworzyć własne modele

---

### Nowa lekcja 5 – Tendencyjność

#### Ćwiczenia:

- **Tendencyjność.** Ćwiczenie 2 z domyślnej wersji lekcji 3
- **Model planu lekcji ucznia.** Ćwiczenie 3 z domyślnej wersji lekcji 3
- **Ograniczanie tendencyjności.** Ćwiczenie podsumowujące z domyślnej wersji lekcji 3
- **Co to jest klasyfikacja?** Ćwiczenie wprowadzające z domyślnej wersji lekcji 4

Całkowity czas trwania ćwiczeń: 35 minut

**Wydłużenie lekcji: Tendencyjność** – pozwól uczniom wrócić do swoich modeli i skorygować je pod kątem tendencyjności

---

## Nowa lekcja 6 – Drzewa decyzyjne

Całkowity czas trwania ćwiczeń: 50 minut

### Ćwiczenia:

- **Jak wygląda model?** Wprowadzenie z domyślnej wersji lekcji 4
- **Drzewa decyzyjne.** Ćwiczenie 1 z domyślnej wersji lekcji 4
- **Jak powstają drzewa decyzyjne.** Ćwiczenie 2 z domyślnej wersji lekcji 4
- **Wykorzystanie uczenia maszynowego do tworzenia drzewa decyzyjnego.** Ćwiczenie 3 z domyślnej wersji lekcji 4

**Skrócenie lekcji:** Jak powstają drzewa decyzyjne – skróć ćwiczenie do jednego przykładu

---

## Nowa lekcja 7 – Rozwiązywanie problemów za pomocą modeli

Całkowity czas trwania ćwiczeń: 40 minut

### Ćwiczenia:

- **Drzewa decyzyjne w medycynie.** Ćwiczenie podsumowujące z domyślnej wersji lekcji 4
- **Uporządkuj etapy cyklu życia projektu AI.** Ćwiczenie wprowadzające z domyślnej wersji lekcji 5
- **Podejście zorientowane na użytkownika.** Wprowadzenie z domyślnej wersji lekcji 5
- **Etap 1: Zdefiniowanie problemu i Etap 2: Przygotowanie danych.** Ćwiczenie 1 z domyślnej wersji lekcji 5
- **Etap 3: Trenowanie modelu.** Ćwiczenie 2 z domyślnej wersji lekcji 5

**Wydłużenie lekcji:** Etap 1: Definiowanie problemu i Etap 2: Przygotowanie danych – możesz pozwolić uczniom zebrać własne dane

**Skrócenie lekcji:** Uporządkuj etapy cyklu życia projektu AI – rozważ usunięcie tego ćwiczenia

## Nowa lekcja 8 – Ocena i wyjaśnialność

### Ćwiczenia:

- **Etap 4: Testowanie modelu.** Ćwiczenie 3 z domyślnej wersji lekcji 5
- **Informowanie o dokładności modelu.** Ćwiczenie podsumowujące z domyślnej wersji lekcji 5
- **Przewidywanie przestępczości.** Ćwiczenie wprowadzające z domyślnej wersji lekcji 6
- **Ocena i wyjaśnialność.** Wprowadzenie z domyślnej wersji lekcji 6
- **Korzystanie z karty modelu.** Ćwiczenie 1 z domyślnej wersji lekcji 6

Całkowity czas trwania ćwiczeń: 43 minuty

**Wydłużenie lekcji: Informowanie o dokładności modelu** – pozwól uczniom na dokładniejsze testowanie swoich modeli

**Skrócenie lekcji: Korzystanie z karty modelu** – usuń praktyczny aspekt ćwiczenia i ustnie wyjaśnij pojęcie karty modelu

---

## Nowa lekcja 9 – Ścieżki kariery w branży AI

### Ćwiczenia:

- **Stwórz własną kartę modelu.** Ćwiczenie 2 z domyślnej wersji lekcji 6
- **Kariera zawodowa w dziedzinie AI i uczenia maszynowego.** Ćwiczenie 3 z domyślnej wersji lekcji 6
- **Wykorzystanie aplikacji AI w innych dziedzinach.** Ćwiczenie podsumowujące z domyślnej wersji lekcji 6

Całkowity czas trwania ćwiczeń: 30 minut

**Wydłużenie lekcji: Wykorzystanie aplikacji AI w innych dziedzinach** – przekształć to w ćwiczenie grupowe, w ramach którego uczniowie badają i proponują rozwiązania oparte na danych w dziedzinie, która ich interesuje

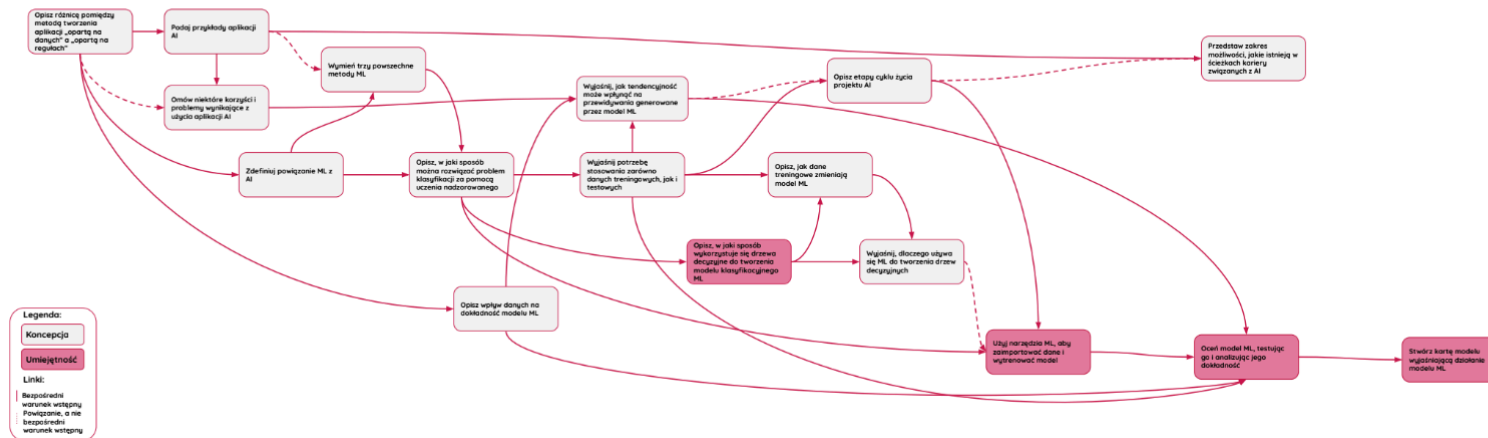
## Monitorowanie postępu

### Monitorowanie postępu w ramach całego cyklu

Starannie przemyśleliśmy możliwy postęp uczniów w ramach całego cyklu lekcji, szczególnie w odniesieniu do pojęć dotyczących sztucznej inteligencji zawartych w lekcjach. Opracowane przez nas [wykresy edukacyjne](http://rpf.io/xai-lg-pl) (http://rpf.io/xai-lg-pl) pozwalają edukatorom wizualnie zobrazować ten postęp. Uczniowie muszą zrozumieć niektóre pojęcia i umiejętności, zanim przejdą do kolejnych – wykresy edukacyjne ilustrują, jak pojęcia i umiejętności są ze sobą powiązane.



## Pojęcia i umiejętności



Wykresy edukacyjne są dostępne w trzech formatach, aby pokazać postęp nauki według trzech różnych kryteriów:

- Pojęcia i umiejętności
- Struktura SEAME (rpf.io/seame)
- Taksonomia Blooma (rpf.io/blooms)

## Pedagogika

Sztuczna inteligencja to szeroki i stosunkowo nowy temat, jednak nauczanie jej nie wymaga wprowadzania nowych strategii: nauczyciele mogą korzystać z dobrze znanych metod dydaktycznych, aby skutecznie prowadzić lekcje dla swoich uczniów.

Zastosowaliśmy te metody w prezentacjach i ćwiczeniach dostępnych w ramach każdej lekcji, jednak zachęcamy edukatorów do skorzystania z własnej wiedzy i doświadczenia, aby ocenić metody i zdecydować, które z nich najlepiej odpowiadają potrzebom ich uczniów.

### Kieruj się pojęciami

Wspieraj uczniów w odkrywaniu tematu, wprowadzając kluczowe pojęcia dotyczące sztucznej inteligencji, zanim przystąpią do ćwiczeń praktycznych. Takie podejście pozwala zagwarantować, że uczniowie zrozumieli pojęcia przed zastosowaniem zdobytej wiedzy w praktyce. Filmy mogą stanowić wsparcie dla edukatorów, ułatwiając im przekazywanie treści, zwłaszcza jeśli nie czują się ekspertami w tej dziedzinie.

### Współpraca

Zachęcaj do współpracy, zwłaszcza przez dobrze zaplanowane zadania grupowe. Praca zespołowa sprzyja dyskusji w klasie, lepszemu wyrażaniu pojęć i budowaniu wspólnego zrozumienia.

### Zadania praktyczne

Wprowadź ćwiczenia praktyczne, dzięki którym uczniowie będą mogli zastosować zdobytą wiedzę i lepiej zrozumieć abstrakcyjne pojęcia. Takie ćwiczenia nie tylko pomogą uczniom w bardziej krytycznym i wnikliwym poznawaniu technologii AI, ale także rozwiną ich umiejętności krytycznego myślenia i rozwiązywania problemów.

### Rozbij, zbadaj, scal

Przekazuj nowe pojęcia, najpierw rozbijając złożone terminy i idee na prostsze elementy, następnie badając je w oderwaniu od technologii i w znanych kontekstach, a na końcu scalając tę wiedzę w pierwotne pojęcie. To podejście, znane jako „fala semantyczna” ([the-cc.io/qr06](https://the-cc.io/qr06)), ułatwia uczniom przyswajanie skomplikowanych zagadnień.

### **Modeluj wszystkie procesy**

Modeluj wszystkie procesy i zadania – od analizy drzew decyzyjnych po trenowanie modeli uczenia maszynowego – korzystając z technik, takich jak praktyczne przykłady. Modelowanie jest szczególnie pomocne dla początkujących, ponieważ zapewnia im wsparcie, które następnie można stopniowo ograniczać.

### **Twórz projekty**

Wykorzystuj ćwiczenia oparte na projektach, aby dać uczniom możliwość zastosowania i utrwalenia wiedzy na temat technologii opartych na sztucznej inteligencji i uczeniu maszynowym. Opracowując własne modele uczenia maszynowego, uczniowie mogą lepiej zrozumieć decyzje i kompromisy, przed którymi stają programiści AI w rzeczywistych zastosowaniach.

### **Urozmaicaj zajęcia**

Wprowadzaj ćwiczenia o różnym poziomie ukierunkowania, struktury i wsparcia, które sprzyjają efektywnej nauce. Ćwiczenia mogą mieć różny charakter: od mocno ustrukturyzowanych po bardziej eksploracyjne. Dostosowanie sposobu prowadzenia zajęć do różnych celów pomoże utrzymać zaangażowanie uczniów i rozwijać samodzielność w nauce.

### **Koryguj błędne przekonania**

Stosuj pytania sprawdzające, aby na bieżąco odkrywać i korygować w procesie nauki błędne przekonania związane z tematyką AI.

### **Konkretyzuj**

Przybliżaj uczniom abstrakcyjne pojęcia poprzez rzeczywiste, kontekstowe przykłady i odniesienia do innych przedmiotów szkolnych. Możesz to osiągnąć, wykorzystując na lekcjach ćwiczenia offline, analogie, storytelling na bazie kluczowych pojęć oraz starannie dobrane przykłady ze świata rzeczywistego.

### **Unikaj antropomorfizacji**

Aby pomóc uczniom w kształtowaniu właściwych modeli mentalnych dotyczących technologii AI i ML, unikaj [antropomorfizacji](https://rpf.io/blog-anthropomorphism) (rpf.io/blog-anthropomorphism) oraz używania słów, które mogą sugerować, że maszyny mają ludzkie zdolności. Zamiast mówić, że „AI rozumie” lub „słucha”, lepiej jest określić, że AI odbiera dane wejściowe, przetwarza je i generuje wyniki. Przyjęcie takiego języka pomoże uczniom stać się świadomymi użytkownikami i twórcami technologii AI.

### **Systemy oparte na danych a systemy oparte na regułach**

Uwzględnij [struktury myślenia komputacyjnego CT 1.0 i CT 2.0](https://rpf.io/ct2) (rpf.io/ct2) podczas nauczania o technologiach opartych na sztucznej inteligencji i uczeniu maszynowym. Tradycyjne programowanie (CT 1.0) jest oparte na regułach i polega na ścisłym stosowaniu składni i uporządkowanego kodu krok po kroku, natomiast uczenie maszynowe wprowadza podejście oparte na danych (CT 2.0), które wykorzystuje duże ilości danych do wykrywania wzorców i tworzenia przewidywań. Regularne rozróżnianie tych dwóch struktur pomoże uczniom lepiej zrozumieć działanie systemów AI i wpływ zastosowanego podejścia na rozwiązywanie problemów.

### **Struktura SEAME**

Organizuj ścieżkę edukacyjną uczniów wokół struktury „[SEAME](https://rpf.io/blog-seame-framework)” (rpf.io/blog-seame-framework), która obejmuje społeczne i etyczne aspekty sztucznej inteligencji (SE), jej zastosowania (A), modele (M) oraz silniki (E) napędzające systemy AI. Dzięki takiemu ustrukturyzowanemu podejściu uczniowie mogą poruszać się w obszarze sztucznej inteligencji i przyczyniać się do jego rozwoju, wykorzystując zarówno wiedzę techniczną, jak i świadomość etycznych wyzwań związanych z AI.

## Ocena

### Ocena kształtująca

Każda lekcja w programie Experience AI zawiera możliwości oceniania kształtującego, które są opisane w scenariuszach lekcji. Obejmują one nieformalne quizy, ćwiczenia pisemne oraz samodzielne zadania techniczne, które oferują edukatorom różne możliwości identyfikowania i korygowania ewentualnych błędnych przekonań wśród uczniów.

Oceny kształtujące zostały zaprojektowane tak, aby były elastyczne i można je było dostosować do specyfiki danej klasy oraz potrzeb uczniów. Cele dydaktyczne są przedstawiane na początku każdej lekcji na slajdach, a dodatkowo przewidziano ćwiczenia wprowadzające i podsumowujące, które wspierają proces oceniania kształtującego.

### Ocena podsumowująca

Cykl lekcji Podstawy sztucznej inteligencji zawiera ocenę podsumowującą składającą się z 19 pytań. Dokument zawiera ocenę wraz z odpowiedziami i umożliwia edukatorowi szybką ocenę postępów uczniów oraz wykrycie ewentualnych luk w ich wiedzy na dany temat. Pytania zostały opracowane w taki sposób, aby można je było łatwo przesłać na platformy umożliwiające samoocenę online, takie jak Formularze Google.

### Dostosowanie do otoczenia

Ponieważ nie istnieją powszechnie przyjęte standardy oceny wiedzy z zakresu sztucznej inteligencji dla uczniów w wieku szkolnym, materiały oceniające zostały przygotowane tak, aby edukatorzy mogli je dowolnie dostosowywać do swoich potrzeb. Każda lekcja zawiera jedną możliwość oceny na każdy cel dydaktyczny (do wykorzystania w ocenie kształtującej lub podsumowującej), co pozwala na ocenę poziomu zrozumienia tematu przez uczniów. Ten sposób oceny można włączyć do szkolnego systemu oceniania, dopasowując go do metod stosowanych na innych przedmiotach.

## Raspberry Pi Foundation

Raspberry Pi Foundation to brytyjska organizacja charytatywna, której misją jest umożliwienie młodzieży pełnego wykorzystania swojego potencjału dzięki możliwościom, jakie oferują komputery i technologie cyfrowe.

### Naszą wizją jest, aby każdy młody człowiek rozwijał:

- wiedzę, umiejętności i pewność siebie niezbędne do efektywnego korzystania z komputerów i technologii cyfrowych w swojej pracy, społeczności i życiu osobistym; do rozwiązywania problemów i wyrażania siebie w sposób kreatywny;
- wystarczającą znajomość zagadnień społecznych i etycznych, aby móc krytycznie oceniać technologie cyfrowe i ich zastosowanie oraz projektować i wykorzystywać technologie w dobrych celach;
- sposób myślenia, który umożliwi mu swobodne angażowanie się w zmiany technologiczne i kontynuowanie nauki o nowych i rozwijających się technologiach.

### Nasze cele długoterminowe

- Edukacja: umożliwienie każdej szkole nauczania uczniów o informatyce i twórczości z wykorzystaniem technologii cyfrowych, poprzez zapewnienie jak najlepszego programu nauczania, materiałów i szkoleń dla nauczycieli.
- Edukacja pozasystemowa: angażowanie milionów młodych ludzi w naukę o informatyce i twórczości z wykorzystaniem technologii cyfrowych poza szkołą, poprzez materiały i aplikacje dostępne online, a także kluby, konkursy oraz partnerstwa z organizacjami młodzieżowymi.
- Badania: pogłębianie naszej wiedzy na temat tego, jak młodzież uczy się o informatyce i sposobach twórczości z wykorzystaniem technologii cyfrowych, oraz wykorzystywanie tej wiedzy do zwiększenia wpływu naszej pracy i rozwijania dziedziny edukacji informatycznej.

Aby uzyskać dostęp do dodatkowej, bezpłatnej pomocy dla nauczycieli, w tym do kursów online poszerzających wiedzę na temat treści informatycznych i metod pedagogicznych, odwiedź stronę: [raspberrypi.org/teach](https://raspberrypi.org/teach).



Ten materiał jest objęty licencją [Raspberry Pi Foundation](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0) na podstawie Międzynarodowej Licencji Publicznej Creative Commons Uznanie autorstwa-Użycie niekomercyjne-Bez utworów zależnych 4.0 (CC BY-NC-ND 4.0). Więcej informacji na temat tej licencji można znaleźć na stronie [creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0).