

W cyfrowej szkole

OEiZK

Ośrodek Edukacji Informatycznej
i Zastosowań Komputerów w Warszawie

Nr 1 (9) / 2021

informatyka · technologia · edukacja





Ośrodek Edukacji Informatycznej i Zastosowań Komputerów w Warszawie jest publiczną placówką doskonalenia nauczycieli działającą od 1991 roku, powołaną przez Kuratora Oświaty i Wychowania miasta stołecznego Warszawy. Organem prowadzącym Ośrodek jest obecnie Samorząd Województwa Mazowieckiego.

Ośrodek wyspecjalizował się w edukacyjnych zastosowaniach technologii informacyjno-komunikacyjnych i powszechnym kształceniu informatycznym. Od ponad 25 lat z pasją doskonalili nauczycieli w zakresie informatyki i wykorzystywania technologii informacyjno-komunikacyjnych w edukacji.

Podstawą działania Ośrodka jest uznanie zasadniczej roli nauczyciela w budowaniu społeczeństwa wiedzy i przeświadczenie, że jest on osobą uczącą się przez całe życie.

Różne formy doskonalenia i doksztalcania dostarczają uczestnikom szkoleń specjalistycznej wiedzy i kształtują praktyczne umiejętności niezbędne do funkcjonowania w zmieniającym się świecie.

Dzięki łączeniu kwalifikacji i doświadczenia wykładowców oraz edukatorów z nowoczesnymi technologiami, oferowane przez Ośrodek szkolenia prezentują najwyższy poziom, przygotowane są w oparciu o nowoczesne programy nauczania i dostosowane do różnego stopnia przygotowania nauczycieli.

W ofercie Ośrodka znajduje się kilkadziesiąt szkoleń dopasowanych do aktualnych trendów technologicznych i dydaktycznych. Od 1991 roku w kursach i innych rodzajach działalności Ośrodka uczestniczyło blisko 100 tysięcy nauczycieli.

Od początku istnienia Ośrodek uczestniczy we wszystkich ważnych programach i przedsięwzięciach, które mają znaczenie dla rozwoju edukacji informatycznej i szkolnych zastosowań technologii informacyjno-komunikacyjnych. Były to między innymi: projekty MEN – Ogólne i specjalistyczne kursy dla nauczycieli, Pracownie komputerowe dla szkół, Wyposażenie Poradni Psychologiczno-Pedagogicznych w sprzęt komputerowy wraz z oprogramowaniem, Internetowe Centra Informacji Multimedialnej w Bibliotekach Szkolnych i Pedagogicznych, Komputer dla ucznia, Wspieranie doradztwa zawodowego poprzez kursy i inne formy doskonalenia zawodowego, Intel – Nauczanie ku Przyszłości, Intel – Classmate PC, Mistrzowie Kodowania, Warszawa programuje! Ośrodek współpracuje z wieloma wyższymi uczelniami w kraju i za granicą, uczestniczy w projektach krajowych i międzynarodowych. Prowadził m.in. wraz z Instytutem Informatyki Wydziału Matematyki, Informatyki i Mechaniki Uniwersytetu Warszawskiego Studium Podyplomowe Informatyki dla Nauczycieli – pierwszego i drugiego stopnia. Uczestniczył m.in. w projektach: MatComp, Colabs, IT for US, ICTime, ICT for IST. Był też organizatorem jubileuszowej X Międzynarodowej Konferencji Eurologo 2005, CBLIS 2010, a w roku 2015 Konferencji Scientix, organizowanej w ramach międzynarodowego projektu European Schoolnet.

Kompetencja, rzetelność oraz klimat współpracy i koleżeństwa są wartościami najwyżej cenionymi w codziennej pracy Ośrodka.

Zatrudnieni w Ośrodku nauczyciele konsultanci posiadają dużą wiedzę merytoryczną i metodyczną oraz łączą w swojej pracy różne specjalności. Jedną z nich jest informatyka, pozostałe to: matematyka, fizyka, chemia, biologia, języki obce, nauczanie wczesnoszkolne, geografia, bibliotekoznawstwo, przedmioty zawodowe, zarządzanie itd. Są autorami i współautorami wielu podręczników i książek, referatów na konferencjach krajowych i międzynarodowych, niezliczonych artykułów i materiałów dydaktycznych. Dzięki pracy wszystkich możemy dzisiaj śmiało chwalić się naszym dorobkiem.

Ośrodek posiada akredytację Mazowieckiego Kuratora Oświaty.

Misja Ośrodka: **Nadajemy nową wartość uczeniu się i nauczaniu.**

Wydawca:

Ośrodek Edukacji Informatycznej
i Zastosowań Komputerów
w Warszawie

ul. Raszyńska 8/10
02-026 Warszawa

egzemplarz bezpłatny

ISSN 2545-1367

**Zredagował zespół
w składzie:**

Maciej Borowiecki
Bożena Boryczka
Jan A. Wierzbicki

Skład:

Agnieszka Borowiecka
Marcin Pawlik

**Szablon, oprawa graficzna,
przygotowanie do druku:**

Marcin Pawlik

Korekta:

Bożena Boryczka

**Opracowanie graficzne
okładki:**

Wojciech Jaruszewski

Adres redakcji:

Ośrodek Edukacji
Informatycznej i Zastosowań
Komputerów w Warszawie

ul. Raszyńska 8/10
02-026 Warszawa
tel. 22 579 41 00
fax: 22 579 41 70

e-mail:
oeiizk@oeiizk.waw.pl

Od redakcji

Zapraszamy Państwa do lektury dziewiątego numeru czasopisma *W cyfrowej szkole*. Analogicznie, jak w poprzednich numerach układ działów oznaczonych różnymi kolorami jest taki sam. Są to stałe rubryki, wyodrębnione tak, aby każdy z Czytelników, niezależnie od tego jakiego przedmiotu i na którym poziomie uczy, znalazł dla siebie ciekawe artykuły.

Rzeczywistość pandemii, z jaką zmagają się już od roku cały Świat, zmieniła postrzeganie i stosowanie technologii. Każda osoba aktywna w społeczeństwie musiała zacząć ją stosować na co dzień. Technologia pomaga nam teraz żyć, uczyć się i pracować zawodowo. Rozwój technologii jest więc korzystny dla człowieka. Możemy postawić jednak pytanie, jak ten rozwój będzie przebiegał dalej? Czy kolejnym krokiem technologicznym będzie powszechna Sztuczna Inteligencja? W tym numerze czasopisma rozważamy ten aspekt. Znajdą Państwo w nim różne artykuły, które przybliżą zagadnienia sztucznej inteligencji i jej miejsca w edukacji.

W dziale *Wywiad z ekspertem* zapraszamy do lektury wywiadu z Panem Jackiem Zadrożnym, specjalistą w zakresie dostępności cyfrowej. Dostępność cyfrowa jest bardzo ważnym problemem związanym z technologią, bowiem musi ona być dostępna dla każdego człowieka, niezależnie od jego dysfunkcji, a sztuczna inteligencja może też w tym pomóc.

W działach *Strefa dyrektora* oraz *Bezpieczeństwo i prawo*, poruszamy tematykę miejsca sztucznej inteligencji w szkole oraz aspektów prawnych i bezpieczeństwa nauki zdalnej.

W działach *Nauczanie informatyki*, *Cyfrowa edukacja*, *Edukacja wczesnoszkolna* oraz *Edukacja zawodowa* przedstawiamy różną problematykę nauczania informatyki i innych przedmiotów, odnosząc się do zagadnień sztucznej inteligencji.

W dziale *Wydarzenia i relacje* znajdą Państwo informacje dotyczące m.in. projektu „Lekcja:Enter”, który jest obecnie realizowany przez Ośrodek. Uczestnictwo w nim może przynieść wiele korzyści dla nauczycieli. Zapraszamy do zgłoszenia szkoły do projektu!

Następny numer *W Cyfrowej Szkole* ukaże się w drugim kwartale 2021 roku. Jego tematyka będzie się odnosiła do bieżących problemów i uwarunkowań dotyczących pracy szkoły.

Przyjemnej lektury!

Spis treści

Felieton

Sztuczna inteligencja – zagrożenie czy nadzieja 2

Wywiad z ekspertem

Cyfrowa dostępność dla wszystkich, czyli o równym dostępie osób niepełnosprawnych do informacji 3

Cyfrowa edukacja

Człowiek kontra maszyna 12

Uczenie maszynowe 17

Nagrywanie edukacyjnego wideo z wykorzystaniem Microsoft Stream 22

Wspomaganie zdalnego nauczania przedmiotów ścisłych zasobami Scientix 29

Nauczanie informatyki

MIT APP Inventor i sztuczna inteligencja 33

Czy duszki potrafią się uczyć? 45

Powiedz, a zrobię... 50

Uczymy komputer analizować irysy 57

Edukacja wczesnoszkolna

Sztuczna inteligencja na lekcjach edukacji wczesnoszkolnej 61

Wprowadzamy porządek 65

Edukacja zawodowa

Sztuczna inteligencja (kolejnym) wyzwaniem dla kształcenia zawodowego 71

Strefa dyrektora

Sztuczna inteligencja idzie do szkoły 78

Bezpieczeństwo i prawo

Sprawnie i bezpiecznie prowadzone lekcje online 85

Wydarzenia i relacje

Zapraszamy do wspólnej realizacji grantu TIK TO MY w ramach projektu „Lekcja:Enter” – edycja II 89

Planujemy Przyszłość 93

Sztuczna inteligencja – zagrożenie czy nadzieja

Agnieszka Borowiecka

szuczny

1. o substancji, przedmiocie lub zjawisku: stworzony przez człowieka w celu zastąpienia naturalnego odpowiednika

2. niezgodny z naturalną kolejną rzeczy

3. zachowujący się w sposób nienaturalny; też: świadczący o takim zachowaniu

Taką definicję słowa *szuczny* znalazłam w internetowym słowniku języka polskiego PWN¹. Aż się boję sprawdzać znaczenie słowa *inteligencja*.

Żadne z podanych wyżej znaczeń nie napawa optymizmem. Bo czym miałyby być ta sztuczna inteligencja: Czymś niezgodnym z naturą rzeczy? A może zachowującym się w sposób nienaturalny? Czy może, o zgrozo, stworzonym po to, by zastąpić naturalny odpowiednik – inteligencję człowieka? Ach, i czemu się tu dziwić, że w literaturze i filmach spotykamy tak wiele przedstawień sztucznej inteligencji jako czegoś strasznego, co przyczyni się niechybnie do zagłady ludzkości. Dziękuję bardzo, z tym akurat ludzkość radzi sobie znakomicie, bez żadnej dodatkowej pomocy.

Zatem, jeśli na chwilę zapomnieć o dokładnej definicji (którą zresztą podać wcale nie jest prosto), czy sztuczna inteligencja jest czymś, czego należy się bać? Jeśli przeczytacie Państwo artykuły w tym numerze naszego czasopisma, to mam nadzieję, że dojdziecie do takiego samego wniosku, co ja. Bać się na pewno nie należy. Natomiast niewątpliwie warto poznać!

¹ <https://sjp.pwn.pl/slowniki/szuczny.html> [Dostęp 7 luty 2021]

Jaka by ona bowiem nie była, ta „sztuczna inteligencja”, na pewno przed nią nie uciekniemy. A jak powszechnie wiadomo, jeśli się przed czymś uciec nie da – to najlepiej jest to oswoić. Oswojony, czyli przyjazny, bliski, zrozumiały (mniej lub bardziej).



Czy sztuczna inteligencja będzie stanowić zagrożenie dla nas wszystkich? Postarajmy się tego uniknąć. Wdrażajmy naszych uczniów w jej poznanie, to oni w przyszłości będą odpowiedzialni za jej rozwój. Uczmy naszych uczniów postępować etycznie, by wiedzieli o jakie cechy sztucznej inteligencji powinni zadbać. Rozwijajmy ich ciekawość, dzięki niej stworzą świat lepszy i bardziej interesujący. A przecież w tym świecie my także żyjemy.

Cyfrowa dostępność dla wszystkich, czyli o równym dostępie osób niepełnosprawnych do informacji

Z Jackiem Zadrożnym – głównym specjalistą dostępności cyfrowej w Ministerstwie Cyfryzacji, byłym Naczelnikiem Wydziału w Kancelarii Prezesa Rady Ministrów, ekspertem ds. cyfrowej dostępności rozmawia Grażyna Gregorczyk

Grażyna Gregorczyk: Z wykształcenia jest Pan politykiem społecznym, a z pasji – badaczem zagadnień na styku technologii informacyjnych i niepełnosprawności. Od wielu lat zajmuje się Pan dostępnością informacji cyfrowej i jest autorem wielu wystąpień, szkoleń i publikacji poświęconych tym zagadnieniom.

Czy mógłby Pan w przystępny sposób przedstawić Czytelnikom, czym jest dostępność informacji i jak można ją zdefiniować?

Jacek Zadrożny: Cyfrowa dostępność informacji, to jest taka cecha, która umożliwia odczytywanie jej przez osoby z różnymi niepełnosprawnościami, niezależnie od ich stopnia i rodzaju.

Oznacza to, że informacja cyfrowa, czyli każda informacja przenoszona na nośniku cyfrowym, to znaczy na dysku twardym, pamięci przenośnej, publikowana w Internecie oraz w innych mediach elektronicznych, musi być w specjalny sposób przygotowana. Jak to robić opisane jest w dokumencie WCAG – Web Content Accessibility Guidelines.

Specjalne przygotowanie nie oznacza czegoś bardzo trudnego. To może tylko tak zabrzmieć, ale naprawdę, to jest tylko kilka rzeczy, które trzeba zrobić w sposób bardzo specjalny. Większość tych rzeczy, to są zupełnie standardowe rozwiązania.

Dlaczego to jest takie ważne? Przede wszystkim dlatego, że żyjemy w świecie, w którym dostęp do informacji jest kluczowy. Nie wiem, czy nie jest nawet ważniejszy od dostępu do pieniędzy. Dostęp do informacji umożliwia bowiem akces do pieniędzy, do edukacji, do pracy zawodowej.

Dzisiaj, kiedy mamy pandemię koronawirusa, stało się to jeszcze bardziej istotne. Do tej pory można było załatwiać różne sprawy w sposób tradycyjny. Teraz, kiedy są zamknięte urzędy, szkoły, utrudniony dostęp do banków, nagle okazało się, że trzeba przestawić się i korzystać z rozwiązań elektronicznych. Na ile to się stało popularne, to widać chociażby po liczbie profili zaufanych, jakie zostały zarejestrowane w ciągu ostatniego roku. Nastąpił gigantyczny, ponad dwukrotny wzrost profili zaufanych, dzięki którym można załatwiać różne sprawy urzędowe.

Dostęp do informacji, dostęp do interfejsów elektronicznych, do aplikacji mobilnych, do cyfrowych dokumentów, stał się w tym momencie kluczowy dla naszego życia, dla w miarę normalnego funkcjonowania. Do wszystkiego, czego używa się na komputerze, na smartfonie, na urządzeniach mobilnych, wszystkiego, co ma przymiotnik cyfrowy.



Grażyna Gregorczyk: Czy ta dostępność odnosi się tylko do osób niepełnosprawnych, czy też mówimy tu również o dostępności do informacji cyfrowej różnych grup, np. ludzi starszych, czy ludzi znajdujących się z różnych powodów poza głównymi nurtami technologiczno-cywilizacyjnymi?

Jacek Zadrożny: Tak naprawdę oznacza to i jedno i drugie. Dostępność cyfrowa, ta którą ja się głównie zajmuję, dotyczy przede wszystkim osób z różnymi

niepełnosprawnościami. Osób, które nie widzą, widzą słabo, nie słyszą, niedosłyszą, mają problemy manualne, albo poznawcze. Tylko, że jak spojrzeć na to szerzej, to okazuje się, że osoby, które wcale nie uważają się za osoby niepełnosprawne, również korzystają z tych rozwiązań.

Całkiem niedawno widziałem taki tweet, w którym pokazane były statystyki dotyczące napisów do filmów. Okazało się, że z takich napisów korzysta 20% użytkowników, jeżeli tylko napisy można włączyć w filmie. Natomiast w filmach dla dzieci aż 40% użytkowników. Wynika to z różnych powodów. Czasami warunki emisji filmu są takie, że lepiej jest mieć włączone napisy, bo nie wszystko słychać, są zakłócenia, szumy, dźwięk jest niezbyt dobrze zrobiony.

Ludzie sądzą, że dostępność cyfrowa jest dla konkretnej grupy, a tak naprawdę służy wszystkim. Na pewno znacznie większej grupie, niż można byłoby się spodziewać. Wynika to z wielu badań, które robiła np. firma Microsoft. Jakiś czas temu widziałem dane pozyskane od informatyka, który programuje aplikacje na urządzenia mobilne. Wynikało z nich, że z funkcji zwiększonej czcionki korzysta 40% użytkowników jego aplikacji. Czyli rozwiązania dla osób z niepełnosprawnościami, w praktyce są rozwiązaniami uniwersalnymi.

Grażyna Gregorczyk: Dzisiaj nie trzeba już nikogo przekonywać o tym, jak wielkim dobrodziejstwem są nowoczesne technologie informacyjne, jak bardzo ułatwiają ludziom dostęp do informacji oraz udział w jej wymianie. Dotyczy to każdego z nas, ale szczególnego znaczenia wspomniane technologie nabierają w przypadku osób z różnymi ograniczeniami i niesprawnościami.

Jest Pan uznawany za osobę bardzo zasłużoną dla dostępności Internetu w Polsce. Pana nazwisko znajduje się w unikatowej publikacji „Lista Mocy. 100 wybitnych Polek i Polaków z niepełnosprawnością”¹, wydanej przez Stowarzyszenie Przyjaciół Integracji i Fundację Integracja.

Według Pana oceny, jak wiele udało się zmienić w Polsce w zakresie dostępności Internetu dla osób niepełnosprawnych?

Jacek Zadrożny: To jest temat dosyć skomplikowany. Bo z jednej strony widzę ogromny wzrost poziomu świadomości, jak i technicznych umiejętności tych osób, które projektują i tworzą strony internetowe, czy aplikacje mobilne. Z drugiej zaś strony, co wynika z badań, które zamówiło Ministerstwo Cyfryzacji, jest jeszcze wiele nieruszonych zagadnień. Raport wprawdzie nie został opublikowany, ale wiem, że konkluzje są z grubsza takie, że w tzw. terenie wiedza i świadomość na temat dostępności cyfrowej są ciągle na bardzo niskim lub nawet zerowym poziomie.

¹ Pełna lista, wraz z charakterystyką 100 najbardziej wpływowych Polek i Polaków z niepełnosprawnością, dostępna jest pod adresem: <http://niepelnosprawni.pl/ledge/x/632935> [Dostęp 10 stycznia 2021]

Innymi słowy, sporo się wydarzyło, natomiast jest jeszcze bardzo dużo do zrobienia. W Polsce, podobnie zresztą jak w Stanach Zjednoczonych, tematowi dostępności bardzo pomogło wprowadzenie odpowiednich przepisów. Ostatnie, wprowadzone mniej więcej półtora roku temu, wyznaczyły pewne obowiązki w tym zakresie tak, że przynajmniej w sektorze publicznym zaczęło się dużo dziać. Mam tu na myśli dwie ustawy: Ustawę o dostępności cyfrowej stron internetowych i aplikacji mobilnych podmiotów publicznych z 4 kwietnia 2019 roku, i drugą Ustawę, trochę późniejszą, z 19 lipca 2019 roku o zapewnianiu dostępności osobom ze szczególnymi potrzebami.

Ustawa o zapewnieniu dostępności osobom ze szczególnymi potrzebami traktuje tę dostępność szerzej, dotyczy też dostępności architektonicznej i komunikacyjnej.

W wymienionych przepisach wprowadzono kilka takich obowiązków, które sprawiły, że grupa osób zainteresowanych dostępnością bardzo wzrosła. Między innymi instytucje publiczne zostały zobowiązane do wyznaczenia w swoich organizacjach koordynatorów dostępności. No i oczywiście pojawiła się grupa takich koordynatorów, którzy zaczęli się dowiadywać, co należy do ich obowiązków. Więc mam nadzieję, że to się dopiero zaczęło. I zaowocuje rzeczywistą zmianą cywilizacyjną dotyczącą dostępności w ogóle, a dostępności cyfrowej w szczególności. W szczególności dlatego, że dostępność cyfrowa jest łatwiejsza do wdrożenia, tańsza niż np. dostępność architektoniczna czy informacyjno-komunikacyjna. Łatwiej bowiem zmienia się strony internetowe, aplikacje mobilne niż infrastrukturę. Ostatnio przy aktualizacji Facebooka na moim telefonie, zobaczyłem, że jest to już 299 wersja tej aplikacji!

W każdym razie oznacza to, że takie zmiany, które będą służyły dostępności, można wprowadzać w miarę sprawnie i regularnie. No i że jest to raczej kwestia kompetencji tych, którzy się tym zajmują, niż wydatków.

Grażyna Gregorczyk: W Ustawie z dnia 4 kwietnia 2019 roku o dostępności cyfrowej stron internetowych i aplikacji mobilnych podmiotów publicznych (Dz. U. 2019, poz. 848)², zapisany został obowiązek publikowania na stronach internetowych deklaracji dostępności.

W jaki sposób ten obowiązek powinien być realizowany oraz do kiedy podmioty publiczne, czyli np. szkoły, biblioteki, domy kultury, powinny zamieścić takie deklaracje dostępności?

Jacek Zadrożny: Deklaracja, nazywana też oświadczeniem o dostępności, jest to specjalna strona, na której wydawca witryny informuje użytkowników o tym, jakie standardy dostępności spełnia, jakie wprowadził ułatwienia dostępności, które treści są niedostępne i dlaczego, jak zgłosić

² Ustawa o dostępności w pytaniach i odpowiedziach: <https://widzialni.org/ustawa-o-dostepnosci-cyfrowej-w-pytaniach-i-odpowiedziach,new,mg,6,362> [Dostęp 18 grudnia 2020]

problemy z dostępnością i jak w dostępnym formacie uzyskać treści niedostępne.

Termin publikacji deklaracji minął 23 września 2020 roku. Niektóre podmioty powinny wypełnić ten obowiązek już wcześniej, bo do 23 września 2019 roku. Jeżeli ktoś jeszcze tego nie zrobił, to powinien się pospieszyć, ponieważ zaczął się już monitoring realizacji zapisów ustawy. Zespół w Kancelarii Prezesa Rady Ministrów przygotowuje się do sprawdzenia obecności tych deklaracji dostępności. Przy okazji warto przestrzec, że za brak deklaracji dostępności można otrzymać karę finansową. I jest ona stosunkowo łatwa do nałożenia.

Bardzo zachęcam do publikowania deklaracji dostępności, ponieważ jest ona wizytówką organizacji, informacją przeznaczoną dla obywateli z różnymi niepełnosprawnościami. Deklaracja przedstawia, na co mogą się natknąć na stronie internetowej, ale także w budynku danego podmiotu. Szkoła może być dostępna albo niedostępna dla niepełnosprawnych osób, ale dopóki ktoś się w niej nie pojawi, nie będzie o tym wiedział. Dlatego umieszczenie takich informacji w deklaracji dostępności pomoże mu podjąć decyzję, czy ma się tam wybrać osobiście, czy nie.

Podobnie jest z informacjami na temat dostępności lub niedostępności treści na stronie internetowej. Załóżmy, że ktoś będzie chciał np. przygotować jakiś wniosek za pomocą formularza na stronie. Ale dowie się, że dokument ten jest niedostępny, że może mieć trudności w posłużeniu się nim ze względu na swoją niepełnosprawność. Także będzie mógł podjąć właściwą decyzję. Zastanowi się, czy poradzi sobie z tą niedogodnością, czy też powinien poszukać innego sposobu rozwiązania problemu.

Zatem deklaracja dostępności, to kwestia organizacyjna, informacyjna. Natomiast jest jeszcze kilka innych celów, którym ta deklaracja służy. Pierwszy, to potrzeba pewnej refleksji. Instytucja, która nigdy dotąd nie miała potrzeby zajmowania się dostępnością, nagle musi przygotować oświadczenie, które powie jak tam u nich jest. Musi pochylić się nad stroną internetową, nad architekturą swojego budynku, nad potrzebą tłumacza na język migowy i całą tą resztą. Musi przyjrzeć się, zastanowić, ocenić czy jest dobrze, czy też nie. A jeżeli nie jest dobrze, to być może pojawi się taka konieczność, żeby ten stan zmienić.

I jeszcze jedna ważna funkcja, to jest informacja o uprawnieniach, jakie ma obywatel. Zgodnie z ustawą o dostępności cyfrowej obywatel może zażądać, zawioskować o zapewnienie dostępności jakiegoś elementu strony internetowej czy aplikacji mobilnej.

Na przykład, osoba głucha, która widzi, że film nie ma napisów, może zwrócić się z prośbą o dołożenie napisów do tego filmu, ponieważ nie jest w stanie zapoznać się z jego treścią. Podmiot, który wyświetla film, musi to zrobić, w przeciwnym wypadku obywatel ma też prawo złożyć skargę. Minister ds. informatyzacji

ma uprawnienia również w zakresie nakładania kar na podmioty, które unikają zapewnienia dostępności.

Podsumowując, w pierwszej kolejności obowiązkiem organizacji jest uczciwa deklaracja dostępności, a potem poprawianie tego, co jest niedobre, co nie spełnia wymogów dostępności.

Dostępność jest procesem i nie kończy się w momencie oddania nawet najlepiej zrobionej strony do użytku, ale powinna być stałym elementem pracy nad serwisem w trakcie jego funkcjonowania.

Grażyna Gregorczyk: Uczestniczył Pan w tłumaczeniu wspomianej już wcześniej specyfikacji WCAG 2.0. WCAG – Web Content Accessibility Guidelines, czyli po polsku Wytyczne dotyczące dostępności stron internetowych. To zbiór dokumentów zawierający zalecenia odnoszące się do tworzenia dostępnych serwisów internetowych. Przetłumaczenie na język polski międzynarodowego standardu dostępności internetowej WCAG 2.0 było ważnym krokiem w budowaniu dostępności cyfrowej.

Czy mógłby Pan przybliżyć Czytelnikom, czym jest i co zawiera ten dokument?

Jacek Zadrozny: Przede wszystkim chciałbym podkreślić, że praca nad tłumaczeniem była dziełem zespołowym. Obecnie zakończyliśmy pracę i akceptację tłumaczenia wersji WCAG 2.1.

W temacie dostępności cyfrowej dokument ten jest fundamentem. Nie zawsze tak było. Przez wiele lat poszczególne kraje poszukiwały swoich własnych rozwiązań i WCAG było jednym z wielu standardów. Od pewnego czasu właściwie wszyscy przyjmują ten standard. Został on też wbudowany w europejską normę dostępności EN 301 549, która dotyczy wymagań dostępności produktów oraz usług technologii informacyjnych i komunikacyjnych (ICT). Jeżeli jeszcze istnieją jakieś inne standardy, to w tym momencie stały się marginalne.

Standard WCAG jest zestawem wytycznych, wskazówek, jak zadbać o dostępność treści cyfrowych, nie tylko stron internetowych. Jest na tyle uniwersalny, że dotyczy także aplikacji mobilnych, dokumentów elektronicznych, filmów, tego wszystkiego, co jest cyfrowe. Czasem można te wytyczne także odnieść do analogowego otoczenia, ponieważ napisany jest w oderwaniu od jakiegokolwiek technologii. No i powstawał bardzo wiele lat. Pierwsza wersja dokumentu powstała w 1999 roku, prace trwały od 1996 roku, czyli właściwie od początku istnienia Internetu. Jest to rzeczywiście bardzo ważny dokument, coraz bardziej rozpoznawalny, ale szkoda, że ciągle zbyt mało znany.

Grażyna Gregorczyk: Jeżeli mamy już obowiązujące ustawy o dostępności cyfrowej stron internetowych i aplikacji mobilnych podmiotów publicznych, czy warto się z nim zapoznać?

Jacek Zadrożny: Zdecydowanie tak, ponieważ przepisy prawa nie wskazują wprost żadnego standardu, bo nie mogą.

W polskim prawie, w zasadzie nie powinno odwoływać się do konkretnej normy, zalecać konkretnego standardu, chociaż w przypadku dostępności w domyśle przyjmuje się, że jest to WCAG.

Zdecydowanie należy zaglądać do niego. W ustawie jest on przedstawiony bardzo ogólnie w postaci załącznika do ustawy, który praktycznie zawiera tylko listę wymagań. Żeby zrozumieć, jak je spełnić, trzeba zaglądać do materiału źródłowego, czyli do WCAG.

Grażyna Gregorczyk: Większość szkół prowadzi własne strony internetowe, a także korzysta z innych serwisów webowych, jak na przykład Librus czy Wsipnet.

Wszystkie one powinny być zgodne z wymaganiami WCAG. W moim przekonaniu sprawdzenie dostępności strony internetowej jest sporym wyzwaniem. Trudno też wymagać od nauczycieli dokładnej znajomości tej specyfikacji.

Czy mógłby Pan podpowiedzieć nauczycielom, jak można to zbadać przynajmniej pobieżnie i za pomocą jakich narzędzi?

Jacek Zadrożny: Należy przypomnieć, że WCAG – Web Content Accessibility Guidelines, to zbiór wytycznych dotyczących projektowania i tworzenia stron WWW tak, aby były czytelne dla osób z niepełnosprawnościami. Natomiast do sprawdzenia, czy te strony są dostępne, służą narzędzia trochę innego rodzaju, np. listy sprawdzające.

Jedną z takich list przygotował Adam Pietrasiewicz z Ministerstwa Cyfryzacji, obecnie główny specjalista ds. dostępności cyfrowej w Kancelarii Prezesa Rady Ministrów. Dokument ma formę listy kontrolnej, której pytania odnoszą się do kryteriów zaleceń WCAG 2.1.

Wstępna wersja dokumentu dostępna jest na stronie ministerstwa³. Dzięki tej liście możliwa jest ocena zgodności wybranej strony internetowej z wymaganiami ustawy o dostępności cyfrowej.

Odpowiadając na pytania w odniesieniu do własnej strony internetowej, można potwierdzić, czy strona jest dostępna, lub czy posiada jakieś błędy, niedociągnięcia.

Grażyna Gregorczyk: Wiem, że Pan brał też udział w przygotowaniu pewnych pomocy, takich narzędzi do badania dostępności i tworzenia dostępnych treści.

Jacek Zadrożny: Tak, to było w 2009 lub 2010 roku, kiedy przygotowywałem dokumentację techniczną dla pierwszego polskiego walidatora dostępności o nazwie Utilitia. Czuję się trochę ojcem chrzestnym tego rozwiązania.

Jest to automatyczne narzędzie sprawdzające dostępność stron internetowych. Dzięki Utilitii w bardzo szybki, a przede wszystkim wygodny sposób, można sprawdzić dostępność swojej własnej lub każdej innej strony internetowej.

Grażyna Gregorczyk: Opis tego narzędzia oraz innych można znaleźć w publikacji *Narzędzia do badania dostępności i tworzenia dostępnych treści*, której elektroniczna wersja znajduje się w Internecie pod adresem: <https://bit.ly/3hw9HUs>.

Moim zdaniem, jest to bardzo przydatna publikacja opracowana przez specjalistów Forum Dostępnej Cyberprzestrzeni, która wyczerpująco prezentuje najbardziej popularne i przydatne narzędzia służące do badania i tworzenia dostępnych treści cyfrowych. Godna polecenia każdemu webmasterowi, redaktorowi bądź użytkownikowi chcącemu sprawdzić dostępność strony WWW – czy to swojej czy cudzej.

Publikacja została udostępniona w 2014 roku, ale rozumiem, że wszystkie treści są dalej aktualne i można się do nich odwołać.

Jacek Zadrożny: Według mojej wiedzy tak, te narzędzia są cały czas rozwijane. Nie mam informacji, by którekolwiek z tych opisanych przestały działać. Raczej rozwijają się nadal. Nawet pojawiły się kolejne. Chociaż jako specjalista od dostępności cyfrowej bardzo uczulam, że nie ma narzędzi, które automatycznie sprawdzą dostępność i stwierdzą, czy jest w pełni zrealizowana. Narzędzia mogą wykryć pewne błędy, wskazać problematyczne miejsca. Do tej pory nie powstało i nie sadzę, żeby kiedykolwiek powstało narzędzie, które będzie dawało pewność, że wszystko jest OK. To musi stwierdzić człowiek. Narzędzia pełnią tylko funkcję pomocniczą.

Grażyna Gregorczyk: W zestawieniu testów usługi Utilitia wraz z określeniem na jakim poziomie spełnione są standardy WCAG⁴, czytamy między innymi (to jest tylko kilka przykładów wybranych przeze mnie, dla orientacji): *Poprawność nagłówek, Obecność etykiet formularzy, Kolejność pól formularzy, Dostępność bez JavaScriptu, Unikalność metadanych, Obecność nawigacji w tym samym miejscu, Dostępność linków, Dostępność plików PDF, Poprawność linków, Mruganie elementów, Kontrast elementów tekstowych, Obecność deskiptorów mediów, Dźwięk, Zrozumiałość tekstu*.

Jacek Zadrożny: Te i pozostałe elementy można w miarę automatycznie sprawdzić. Pokrywają ok. 30% treści zawartych w WCAG. Po prostu nie da się wszystkiego sprawdzić w sposób automatyczny. Chociaż ludzie mają taką wielką potrzebę, aby wszystko się działo automatycznie. Ale nie wszystko da się zautomatyzować.

Ja zresztą wiązę duże nadzieje ze sztuczną inteligencją. W tej chwili sztuczna inteligencja

³ Dokument opublikowany jest pod adresem: <https://bit.ly/34WT52L> [Dostęp: 10 stycznia 2021]

⁴ WCAG dzieli dostępność stron na trzy poziomy, oznaczane odpowiednio A, AA oraz AAA (od najniższego do najwyższego).

analizuje obrazy. Rozwija to Microsoft, Facebook, Google i Apple. Zapewne inni też próbują dokonywać takiego opisu alternatywnego dla osób niewidomych.

Grażyna Gregorczyk: Zanim przejdziemy do sztucznej inteligencji, pozwoli Pan, że poruszę inny temat. Od połowy 2012 roku prowadzi Pan, pod adresem <http://informaton.blog>, własny serwis poświęcony różnorodnym aspektom dostępności. Podtytuł brzmi: *Wszystko, co chcesz wiedzieć o cyfrowej dostępności, a boisz się zapytać!* Wprawdzie zaznacza Pan, że nie pisze już tak często, jak kiedyś, ale zachęca, żeby tam zajrzeć.

Proszę powiedzieć Czytelnikom, do kogo jest adresowany i jaki jest zakres tematyczny zamieszczanych tam tekstów?

Jacek Zadrożny: Założyłem bloga wtedy, kiedy pojawiły się pierwsze przepisy dotyczące dostępności cyfrowej, czyli kiedy ukazało się Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 12 kwietnia 2012 roku w sprawie Krajowych Ram Interoperacyjności.

Miałem wówczas pomysł, że spróbuję opisać WCAG w sposób bardziej zrozumiały dla przeciętnego użytkownika. Punkt po punkcie próbowałem to jakoś wyjaśnić, przybliżyć.

Potem prezentowałem w blogu zagadnienia bardziej praktyczne. Opisywałem takie rozwiązania dostępnościowe, które uznałem za interesujące lub ważne z jakiegoś powodu.

Od pewnego czasu, jak pewnie mogła Pani zauważyć, skręciłem w stronę podejścia bardziej filozoficznego, takiego *foresightingu*, czyli prognozowania, przewidywania co będzie w przyszłości, jak to się będzie dalej rozwijało.

Najbardziej widzę siebie, jako odbiorcę bloga. Dla mnie to jest jakby pamięć zewnętrzna, ponieważ takie

narzędzie do składania myśli. Natomiast wiem, że ludzie też go czytają.

Grażyna Gregorczyk: Czytają i doceniają. W Konkursie „Otwarta Cyberprzestrzeń”, organizowanym przez Fundację Instytut Rozwoju Regionalnego, blog został wyróżniony jako najlepszy serwis o dostępności cyfrowej dla osób niepełnosprawnych.

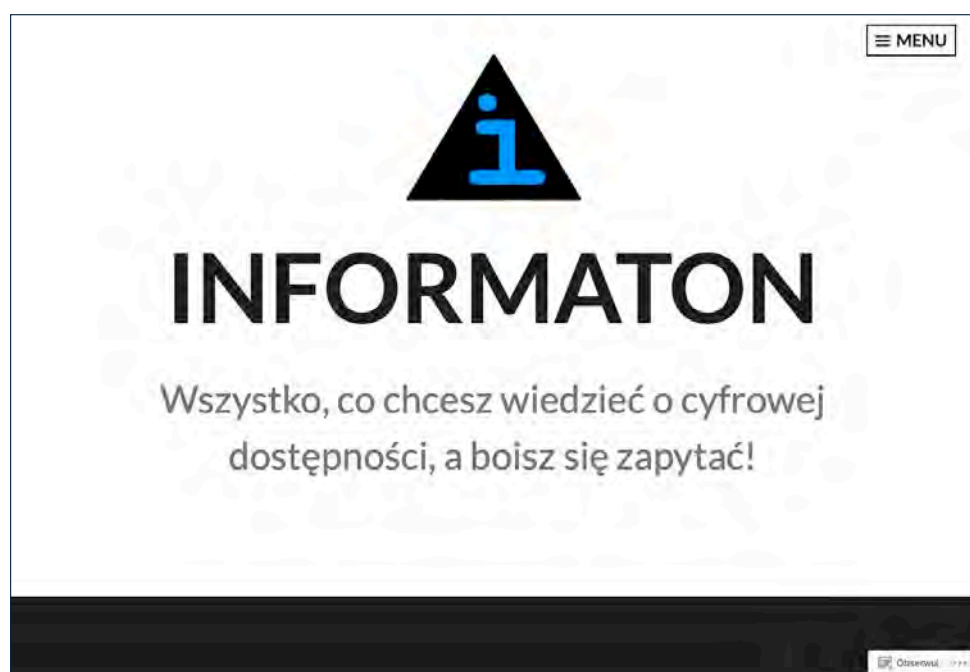
Jacek Zadrożny: To prawda, to było bardzo miłe wyróżnienie, ale też powiedzmy sobie szczerze, to był jeden z niewielu blogów w Polsce na ten temat.

Grażyna Gregorczyk: Ale miło jest być liderem w każdej dziedzinie. Ponieważ wcześniej wspomniał już Pan o sztucznej inteligencji, a ten numer *W cyfrowej szkole* ma być poświęcony tej tematyce, chciałabym teraz wrócić do tego zagadnienia.

Na blogu, w poście pod tytułem: *Dostępność a sztuczna inteligencja i uczenie maszynowe*, powołuje się Pan na ciekawy tekst, będący transkrypcją dyskusji pomiędzy znakomitościami ze świata cyfrowej dostępności. Dotyczyła ona szans, jakie dla cyfrowej dostępności niosą zaawansowane algorytmy, w tym uczenie maszynowe i sztuczna inteligencja.

Czy wiąże Pan z tymi technikami, a zwłaszcza ze sztuczną inteligencją, duże nadzieje, na przykład w zakresie algorytmów rozpoznawania obrazu, automatycznego rozpoznawania tekstu, mowy, badania dostępności, czy też zaprzęgnięcia uczenia maszynowego do lepszej diagnostyki dostępności stron internetowych?

Jacek Zadrożny: Tak, co więcej już z tego korzystamy, np. narzędzia do rozpoznawania tekstu funkcjonują już bardzo dobrze. To oprogramowanie działa na rynku najdłużej i to jest ta funkcja, która sprawdza się najlepiej, ponieważ tekst to jest tylko



tekst. Nie trzeba tam niczego interpretować. Tak, jak tekst jest napisany, tak powinien być przekazany.

Drugi obszar, gdzie to się ładnie rozwija, chociaż jest jeszcze trochę do zrobienia, to jest przetwarzanie mowy na tekst. No i są bardzo ciekawe rozwiązania. Na przykład Google oferuje na YouTube automatyczne generowanie napisów. Według mojej wiedzy, brak jeszcze tego rozwiązania dla języka polskiego.

Problem z przetwarzaniem mowy na tekst polega też na tym, że to rozpoznawanie jeszcze nie jest na tyle doskonałe, żeby można mu było w pełni zaufać. Trzeba sprawdzać i poprawiać bardzo często. W przeciwnym wypadku może być naprawdę nieciekawie. Od znajomej wiem, że kiedyś automat przerobił wypowiedzi prezydenta Andrzeja Dudy i co jakiś czas pojawiało się tam słowo „porno”. Nie było wiadomo skąd algorytm wziął takie sformułowanie. W tym zastosowaniu automatyka jeszcze do końca się nie sprawdza, chociaż już potrafi bardzo pomóc.

Rozpoznawanie obrazów jest także bardzo ciekawą funkcją pomocniczą, która jednak sprawdza się w ograniczonym zakresie. Swego czasu napisałem na blogu taki krótki tekst, że automatyczne rozpoznawanie obrazów na Facebooku to ściema. I nadal tak uważam. Poziom rozpoznawania obrazu, który jest oferowany w tym momencie, jest na tyle niedoskonały, że nie niesie za sobą właściwie żadnych informacji. To jest tak, że dwa zupełnie różne zdjęcia mogą mieć dokładnie taki sam opis. I nic z tego nie wynika.

Czy tutaj jest miejsce dla sztucznej inteligencji? Myślę, że tak. Natomiast trzeba pamiętać, że musiałyby być bardzo wyspecjalizowana. Bo Internet jest pełen specyficznych zdjęć, rysunków, gdzie istotny jest kontekst, sposób narysowania, to nie są proste informacje. To są rzeczy, które trzeba zrozumieć. No a tutaj sztuczna inteligencja jest jeszcze mało inteligentna.

Grażyna Gregorczyk: Nie na darmo mówi się, że jeden obraz mówi więcej niż tysiąc słów.

Jacek Zadrozny: Ostatni temat, który chcę poruszyć, to wykorzystanie sztucznej inteligencji do badania dostępności. Nawet jakiś czas temu przedstawiłem zarys tego tematu Dominikowi Batorskiemu, który w Centrum Modelowania Matematycznego i Komputerowego na Uniwersytecie Warszawskim zajmuje się sztuczną inteligencją, nauczaniem maszynowym i przetwarzaniem dużych ilości danych.

Przedstawiłem mu, jak sobie wyobrażam problem, jakim jest alternatywne opisywanie obrazów, pomagające np. wyszukiwarkom zrozumieć, co przedstawiają zdjęcia i grafiki, które znajdują się na stronie. Czyli nie chodzi o rozpoznawanie obrazów, ale o oszacowanie, na ile tekst zawarty w kodzie jest odpowiedni dla danego obrazu, dla danej grafiki.

Oczywiście wymagałoby to najpierw procesu nauki sztucznej inteligencji. Musi to uczynić człowiek, który obejrzy obraz, przeczyta tekst i zdecyduje, czy jest

poprawny, czy też nie. Być może należałoby jeszcze jakąś inną skalę ułożyć, opracować do oceny tego zagadnienia.

Aby działanie było skuteczne, przyniosło oczekiwane efekty, należałoby tych prób zrobić dosyć dużo. Z tego co wiem, jeszcze nikt tego się nie podjął. Może ktoś będzie chciał podjąć się tego zadania i opracować narzędzie, które nauczy się wskazywać te właściwe i te nieudane teksty alternatywne.

Grażyna Gregorczyk: Nauczyciele coraz częściej korzystają z informacji w formie cyfrowej. Zwłaszcza obecnie, w dobie pandemii, kiedy powszechne jest nauczanie zdalne. Jednak niemal każdy przygotowuje materiały w sposób dostępny dla siebie, zapominając np. o specyficznych potrzebach osób z różnymi niepełnosprawnościami. Tymczasem w szkole obecni są także uczniowie z zaburzeniami widzenia, słyszenia lub poznawczymi, a dla nich materiały powinny być przygotowywane w nieco inny sposób.

Czy zostały wypracowane efektywne techniki udostępniania informacji w formie cyfrowej: dokumentów tekstowych, prezentacji, multimedii? Jakie są podstawowe zasady tworzenia takich dokumentów?

Jacek Zadrozny: Do przygotowania dostępnych materiałów dydaktycznych najlepiej używać najpopularniejszych rozwiązań, ponieważ są w nich zaimplementowane narzędzia wspomagające dostępność.

Popularne pakiety biurowe, takie jak Microsoft Office, czy iWorQ, czy LibreOffice, mam wrażenie, że wszystkie te narzędzia, a już na pewno Microsoft Office mają funkcje, które rozpoznają problemy z dostępnością.

Można uruchomić taką funkcję i sprawdzić, czy w dokumencie tekstowym lub w prezentacji wszystko jest w porządku, czy nie ma tam zawartości, która może być trudna do odczytania dla osób niepełnosprawnych. Automaty są tylko pomocnicze, mogą wskazać np., że kontrast jest nieodpowiedni, że brakuje gdzieś tekstu alternatywnego lub hiperłącza są nieczytelne. Wówczas nauczyciel może te informacje dodać lub poprawić, tworząc w ten sposób bardziej dostępny dokument.

Przy czym akurat dokumenty są relatywnie łatwe do przygotowania, ponieważ zwykle mają niezbyt skomplikowaną strukturę. Dlatego zasad, jak tworzyć takie dokumenty dostępne, jest stosunkowo niewiele.

Wracając na chwilę do Ministerstwa Cyfryzacji mogę dodać, że powstał tam krótki poradnik, jak tworzyć dokumenty dostępne za pomocą Worda⁵. Jeżeli dobrze pamiętam, jest tam, 10 czy 11 elementów do zadbania. Nie jest to wielki problem.

Znowu wracamy do świadomości. Jeżeli ktoś już wie, że takie działania trzeba robić, to robi to bez

⁵ Krótki poradnik dla osób, które chcą tworzyć dostępne cyfrowo dokumenty biurowe, znajduje się pod adresem: <https://bit.ly/3omBgSo> [Dostęp: 10 stycznia 2021]

problemu. Są odpowiednie narzędzia, odpowiednie poradniki. Problem polega tylko na tym, żeby wiedzieć, że trzeba.

Tutaj mała dygresja. Mam dwójkę dzieci w szkole, jedno w pierwszej, drugie w ósmej klasie szkoły podstawowej. I bardzo, pod względem dostępności, nie podobają mi się analogowe podręczniki.

Po pierwsze, niektóre są drukowane na takim błyszczącym, kredowym papierze. Nie jest on dobry, wygodny do czytania, ponieważ od takiego papieru światło odbija się bardzo mocno.

Po drugie, rzadziej niż kiedyś, ale ciągle jeszcze zdarzają się takie książki, podręczniki, czy ćwiczenia, gdzie na obrazkach umieszczony jest tekst, a to bardzo utrudnia czytanie.

Chciałem w ten sposób zwrócić uwagę, że w analogowym świecie dostępność także jest istotna. Żeby w podręcznikach litery były odpowiedniej wielkości a ilustracje poprawnie przygotowane.

Przytoczę taką ciekawostkę, bo to było moje odkrycie swego czasu. Dowiedziałem się, że w Wielkiej Brytanii wszystkie podręczniki są drukowane taką samą czcionką. Dzięki temu są do pewnego stopnia ujednolicone. I to jest dobre, bo uczniowie nie muszą się przestawiać z jednej czcionki na drugą. Zwłaszcza w przypadku dzieci, które uczą się czytać, różnorodność czcionek jest utrudnieniem.

Grażyna Gregorczyk: Przypominają mi się prezentacje, wielokrotnie oglądane podczas różnych konferencji, z fantazyjnym, upstrzonym tłem, pełne grafik i animacji, z czcionkami, które trudno odczytać, przeładowane tekstem.

Jacek Zadrożny: Ludzie często traktują prezentację jako obrazek, a nie jako źródło informacji.

Grażyna Gregorczyk: Wiele Pana działań dotyczy edukacji. Bierze Pan udział w konferencjach, prowadzi szkolenia stacjonarne, obecnie także online, dotyczące kwestii związanych z zapewnieniem szeroko pojętej dostępności.

W przeszłości realizował Pan szkolenia dla nauczycieli i edukatorów na temat dostępności materiałów edukacyjnych w ramach projektu „Cyfrowa Szkoła” Ministerstwa Edukacji Narodowej.

Jacek Zadrożny: Dla „Cyfrowej Szkoły” opracowaliśmy broszurę, w której przygotowałem dosyć obszerny artykuł właśnie na temat tworzenia tekstów alternatywnych.

Tekst alternatywny, zwany także „atrybutem alt” to „opisowy tekst zastępczy” stosowany w różnego rodzaju tekstach internetowych – na blogach, w mediach społecznościowych itp. Pojawia się zamiast grafiki czy zdjęcia, gdy z różnych powodów (na przykład słabego łącza) obraz na stronie nie może się wyświetlić. Dla osób z niepełnosprawnością wzroku jest natomiast sposobem na poznanie wizualnych treści w Internecie i odnalezienie się w cyfrowym świecie zdominowanym przez obrazy.

Grażyna Gregorczyk: Jest Pan autorem wielu artykułów, publikacji i materiałów edukacyjnych kierowanych do szkół wyższych, w tym także do nauczycieli. Brał Pan udział w audytowaniu dostępności e-podręcznika realizowanego przez Ośrodek Rozwoju Edukacji.

Na portalu <https://edukacjamedialna.edu.pl> znalazłam ciekawe lekcje dla szkoły ponadpodstawowej⁶, dotyczące standardów dostępności i dostępności w mediach, dla których był Pan konsultantem merytorycznym.

Opracował Pan scenariusze zajęć dla uczniów z zakresu praw osób niepełnosprawnych i dostępności informacji.

Czy Pana zdaniem edukacja stanowi istotny komponent budowania świadomości społecznej dotyczącej dostępności?

Czy włączanie treści z zakresu dostępności do programu kształcenia przedmiotowego uczniów na różnych etapach edukacyjnych może być ważnym elementem w procesie zmian zmierzających do zapewnienie pełnego udziału w przestrzeni cyfrowej osobom z ograniczeniami funkcjonalnymi?

Jacek Zadrożny: Uważam, że tak, chociaż oczywiście w ograniczonym zakresie. Dostępność, to obszerny temat, i trudno byłoby wypełniać nim program szkolny.

Natomiast pewne elementy, jak najbardziej tak. Po pierwsze w tym celu, aby uczniowie zdawali sobie sprawę, że są osoby niepełnosprawne, które mają specjalne wymagania i potrzebują odpowiednich rozwiązań.

Podczas całej mojej pracy edukacyjnej spotykałem się bardzo często z tym, że ludzie byli otwarci na problem dostępności, tylko nie mieli świadomości, że to jest problem i na ile jest poważny. Jak się już dowiedzieli, to zainteresowali się tym i szukali rozwiązań dla konkretnych zastosowań.

Ważnym zagadnieniem jest również kwestia dostępności multimediów. Dobrze, żeby uczniowie, którzy publikują różne media na Facebooku czy Twitterze, zdawali sobie sprawę, że są użytkownicy, którzy potrzebują np. napisów. Żeby wiedzieli czym jest audiodeskrypcja, czy teksty alternatywne. Dodawanie tekstów alternatywnych mogłoby ćwiczyć np. na Wikipedii. Zwłaszcza, że według wytycznych WCAG zapewnienie tekstów alternatywnych do każdej informacji nietekstowej jest obowiązkowe dla wszystkich instytucji publicznych.

Uważam, że byłoby to bardzo cenne i z wielką korzyścią, żeby takie zagadnienia wprowadzić do nauczania.

⁶ Dostępność w mediach, pod adresem:

<https://edukacjamedialna.edu.pl/lekcje/dostepnosc-w-mediach>

Standardy dostępności:

<https://edukacjamedialna.edu.pl/lekcje/standardy-dostepnosc>

[Dostęp: 10 stycznia 2021]

Grażyna Gregorczyk: Oczywiście, należy zdawać sobie sprawę, że nie wszyscy w przyszłości będą tworzyć aplikacje mobilne, czy też projektować strony internetowe...

Jacek Zadrożny: To nawet nie w tym rzecz, czy będą programistami, czy projektantami stron internetowych. Ważniejsze jest to, że będą użytkownikami i twórcami treści elektronicznych.

Ja np. nauczyłem moją córkę, jak się dodaje teksty alternatywne na Instagramie. Można dodawać je także na Facebooku, na Twitterze, tylko trzeba wiedzieć, jak przygotować dobry opis, który przysłuży się osobom niewidomym. To wymaga pewnej wprawy.

Grażyna Gregorczyk: Czy oprócz pracy, która jest niewątpliwie Pana pasją, ma Pan jeszcze czas na zainteresowania pozazawodowe?

Czytałem, że kilka lat temu brał Pan udział w pierwszym polskim rejsie po morzu grupy osób niewidomych, w ramach projektu „Zobaczyć morze”. Niewidomi stanowili połowę załogi „Zawiszy Czarnego”, który odbył rejs z Gdyni do Oslo, mijając po drodze Bornholm, i zawijając do Kopenhagi i Goeteborga.

Jakiego typu doświadczeniem był dla Pana ten rejs po Bałtyku? Czogo nowego musiał się Pan nauczyć?

Jacek Zadrożny: Przyznam, że musiałem nauczyć się bardzo wielu rzeczy. Na przykład jedną z trudniejszych rzeczy, której musiałem się nauczyć, to żyć z chorobą morską. Wbrew pozorom, to wcale nie jest takie proste. I nie mam tu na myśli fizjologii związanej z chorobą. Bardziej to, że trzeba było szybko wydostać się z kubryka, ubrać kamizelkę, założyć zabezpieczenia, przypiąć się do relingu, i dopiero wtedy można było zabrać się do pracy. W przeciwnym wypadku, bez tego przygotowania, byłoby to niebezpieczne.

Poza tym, jak inni członkowie załogi, czyściliśmy pokład, myliśmy garnki, klarowaliśmy liny, stawialiśmy żagle.

Grażyna Gregorczyk: I wspinał się Pan na maszty, chodził po rejach, żeby stawiać te żagle?

Jacek Zadrożny: „Zawisza Czarny” to żaglowiec sztakslowy, nie rejowy, więc nie było potrzeby wchodzenia na górę. Na tym żaglowcu żagle stawiało się z dołu, trochę jak w żaglówece. Na dole masztu znajdował się bom, do którego mocowany był żagiel, wciągany na maszt przez prowadnice.

Za to, w ramach ćwiczeń, wchodziliśmy na bocianie gniazdo i na bukszpryt, czyli ten przedni, taki poziomy maszt.

Podczas rejsu przeżywałem szczególne chwile, miałem nawet momenty nirwany. To było fantastyczne doświadczenie. Chociaż muszę przyznać, że pod koniec wyprawy, byłem już bardzo zmęczony. To jest jednak zupełnie inny tryb życia niż normalnie.

Spełniłem tam jedno z moich dziecięcych marzeń. U mnie w domu była taka stara książka, jeśli dobrze pamiętam tytuł *Wśród nocy i lodów*. W każdym razie była to biografia Fridtjofa Nansena, norweskiego podróżnika, który pływał po morzach arktycznych statkiem „FRAM”⁷, takim drewnianym statkiem żaglowym. Norwegowie postawili go w muzeum statku polarnego w Oslo. Mogłem sobie wejść na tego „Frama”, obejrzeć, jak był zbudowany, jak wyglądał. To było niezwykle przeżycie. Zaczytywałem się tą książką jako małe dziecko, a potem już jako dorosły człowiek mogłem zwiedzić ten sławny, arktyczny żaglowiec.

W Goeteborgu byliśmy natomiast w muzeum marynarki wojennej i po raz pierwszy i pewnie ostatni raz w życiu, byłem w łodzi podwodnej, na okręcie podwodnym.

Bardzo lubię też czytać. Moje zainteresowania krążą wokół dwóch obszarów. Jeden temat, to bardzo dobre, wartościowe *science fiction*. W tej dziedzinie bardzo starannie dobieram książki, bo jest mnóstwo słabych pozycji tego gatunku.

A drugi obszar, to jest średniowiecze, zwłaszcza wczesna historia Polski. To był bardzo ciekawy okres: od chrztu poprzez rozbitcie dzielnicowe, po ponowne zjednoczenie, aż do Złotego Wieku. Potem historia robi się smutna, więc mało interesująca i trochę ją omijam.

No i oczywiście kolejna pasja, to rodzina, żona i jak już wspomniałem dwójka dzieci.

Właśnie zdałem sobie sprawę, że mój syn, który poszedł w tym roku do pierwszej klasy, nie zna takiej zwykłej szkoły. Kiedy rozpoczął naukę we wrześniu, już obowiązywały obostrzenia sanitarne. Podczas pasowania na ucznia rodzice nie mogli być obecni, dzieci miały wyznaczone rewiry. Następnie przeszedł na nauczanie zdalne.

Kiedy mówimy o szkole, to warto jeszcze nawiązać do nauczania zdalnego. Przebywając w domu z dziećmi mamy więcej okazji, żeby trochę podglądać pracę nauczycieli. Widać, że niektórzy dobrze, a nawet świetnie odnajdują się w tej formie pracy, ale są i tacy, którzy sobie z tym zupełnie nie radzą.

Zastanawiam się, jakie są tego powody, czy brak przekonania do nauczania online, czy też brak odpowiednich kompetencji cyfrowych, czy też są to osoby niekompatybilne z technologiami, a znam takich ludzi. Zastanawiam się, jak można byłoby z tego wybrnąć.

Grażyna Gregorczyk: Aby nauczanie online odniosło sukces nauczyciele muszą być świadomi nie tylko narzędzi, które są niezbędne do efektywnego nauczania uczniów, ale przede wszystkim świadomi metodyki nauczania.

Być może problem polega na tym, że nie do końca wszyscy zrozumieli sens nauczania online. Nauka online nie jest przecież przeniesieniem

7 Nazwa żaglowca FRAM pochodzi od norweskiego słowa „naprzód”.

szkolnej ławki do Internetu. Wymaga zupełnie innej metodyki kształcenia, dokładnego planowania pracy, doboru typów zadań i form aktywności. Przede wszystkim jednak nauczyciel musi przyjąć rolę przewodnika w procesie nauczania. Powinien inspirować, zachęcać, rozbudzać ciekawość. Większość pracy w tym systemie spoczywa na uczniu. On sam musi pewne zadania wykonać i przyswoić wiedzę i właśnie za to jest odpowiedzialny. To nie lada wyzwanie!

Jacek Zadrożny: Obawiam się, że to wymaga wielu lat pracy.

Ja np. staram się uczyć swoją córkę krytycznego podejścia do informacji. Wiem, że wszyscy mają z tym kłopot, żeby oceniać wiarygodność źródła. Albo sam materiał, tym bardziej, że fake newsów teraz jest tak strasznie dużo, zwłaszcza deepfaków, tworzących skomplikowaną i głęboko fałszywą rzeczywistość. Zdaję sobie sprawę, że to jest trudne.

Grażyna Gregorczyk: Trudne, ale to jest bardzo ważna umiejętność. Za swoją działalność otrzymał Pan wiele nagród i wyróżnień. W 2017 roku został Pan Liderem Cyfrowej Dostępności w I edycji Konkursu zorganizowanego przez Fundację Widzialni⁸. Celem Konkursu jest promowanie działań i postaw osób szczególnie wyróżniających się poprzez swoją aktywność na rzecz zwiększenia dostępności do zasobów cyfrowych dla wszystkich użytkowników niezależnie od ich wieku, niepełnosprawności, używanego sprzętu i oprogramowania. Jego celem jest również promocja pozytywnych praktyk.

Co przyniosło Panu największą satysfakcję w dotychczasowej działalności?

Jacek Zadrożny: Może się wydawać, że to jest drobna rzecz, ale opowiem ją.

Jakiś czas temu miałem na Twitterze zafollowany zasób. Były tam różne podmioty publiczne, między innymi ministerstwa. Kiedy dołączali jakieś grafiki bez tekstu alternatywnego, upominałem ich, żeby dodawali. Wskazywałem, gdzie znajdują instrukcję, jak to zrobić. I robiłem to tak konsekwentnie, że parę podmiotów zaczęło to regularnie stosować.

Obecnie Ministerstwo Zdrowia publikując codziennie grafikę na temat stanu epidemii, dołącza zawsze opis alternatywny. Przez ten czas, kiedy ich obserwuję, tylko raz się zdarzyło, że opisu brakowało. Ponownie im przypomniałem i zaraz się poprawili. Poczuli wtedy taką satysfakcję, że moja praca nie poszła na marne.

Kiedyś, na jakiejś konferencji podszedł do mnie jeden z uczestników. Miałem identyfikator, więc wiedział kim jestem. I podziękował, że zwróciłem im uwagę na brak tekstu alternatywnego. Teraz zawsze dokładają ten tekst, jak coś wstawiają na Twitterze.

Kolejna rzecz, która sprawiła mi ogromną satysfakcję, to, że dostępność stała się istotna, że pojawiła się w dyskursie publicznym, a potem w różnych przepisach. Że powstał duży program rządowy **Dostępność Plus**⁹, że powstały ustawy. To oznacza, że coś się zaczęło w tym temacie wreszcie dziać, bo ja przez bardzo długi czas miałem takie poczucie, że miałem to powietrze nieskutecznie.

Boje trwały wiele lat, ale strasznie ciężko było ruszyć bryłę legislacyjną, choć podważana była z różnych stron. Zmiana nastąpiła w 2015 roku, kiedy pojawiły się dyrektywy unijne i powstały różne standardy dostępności, w tym cyfrowej.

A dzisiaj okazuje się, że są ludzie, którzy uważają, że to jest ważne na tyle, żeby usiąść, przygotować jakąś ustawę, zaprojektować program rządowy, bardzo obszerny. I to też jest dla mnie satysfakcja, że takie rzeczy się wydarzyły.

Grażyna Gregorczyk: Warto dodać, że Program Dostępność Plus to pierwsze i kompleksowe ujęcie tematyki dostępności w Polsce. Jego celem jest zapewnienie swobodnego dostępu do dóbr, usług oraz możliwości udziału w życiu społecznym i publicznym osób o szczególnych potrzebach. Program koncentruje się na dostosowaniu przestrzeni publicznej, architektury, transportu i produktów do wymagań wszystkich obywateli.

Grażyna Gregorczyk: Kończąc rozmowę chciałabym podkreślić, jak ważne jest to, że w dobie rozwoju nowych technologii i galopujących przemian znajdują się wśród nas Liderzy Cyfrowej Dostępności, którzy dbają o interesy grup narażonych na wykluczenie cyfrowe. Liderzy, tacy jak Pan, którzy pełnią w środowisku ważną funkcję, wyznaczają kierunki działania, inspirują osoby ze swojego otoczenia i wspólnie z nimi podejmują się realizacji różnych inicjatyw.

Będąc osobą niewidomą nie dba Pan o dostępność tylko dla tego środowiska, lecz dla wszystkich użytkowników.

Dziękując Panu za rozmowę, proszę o przekazanie pozdrowień dla żony. W jednym z wywiadów powiedział Pan bardzo pięknie, że jest osobą, która Pana najbardziej inspiruje, wierzy w to, co Pan robi i dolewa paliwa, kiedy brakuje.

Jacek Zadrożny: Pamiętam i jest to absolutna prawda. Z pewnością przekażę. Bardzo dziękuję.

⁸ Więcej na temat konkursu można znaleźć na stronie Fundacji: <https://widzialni.org>

⁹ Więcej informacji na temat programu można uzyskać na stronie <https://bit.ly/3bmVFmV>

Człowiek kontra maszyna

Daniel Gawet



Kilka zaskoczeń w spotkaniu ze sztuczną inteligencją

Trudno już dzisiaj znaleźć osobę, która określenia „inteligentny” nie używałaby jako epitetu dla przedmiotów, które stworzyliśmy. Mówimy często smartfon, smart TV, smart watch, smart house, smart city. Słowo „inteligentny” (ang. „smart”) na dobre zagościło w naszym języku w odniesieniu do sztucznej, martwej natury. Można byłoby pomyśleć, że to tylko kwestia nazwy, gdyby nie fakt, że w tych wszystkich urządzeniach mamy do czynienia z algorytmami, które nie tylko dają coraz większe możliwości, ale sprawiają, że maszyny stają się coraz bardziej myślące, czy wprost inteligentne. Przez wieki to my, ludzie, mieliśmy przewagę nad narzędziami, które wytwarzaliśmy. Obecnie coraz częściej stawiamy sobie pytanie, czy nie wkraczamy w erę, w której człowiek będzie musiał dostosować się do nowych technologii? Nikt już chyba nie ma złudzeń, że od momentu powstania Internetu zmienił się świat i relacja między człowiekiem i technologiami. Czy w takim razie jesteśmy świadkami jesieni ery człowieka? Czy może sztuczna inteligencja będzie kolejnym stadium ewolucji?

Można byłoby również zapytać: czy nie ma w tym zbyt przesady? Przecież te wszystkie komputery, telefony, telewizory i Internet to tylko zwykłe narzędzia, bezrozumne maszyny, które robią wszystko to i tylko to, co człowiek im każe. Ale czy nie zastanawia nas, że kiedy w przeglądarce internetowej wpisujemy zaledwie dwie litery hasła, które chcemy wyszukać, komputer sam, i to w tempie ekspresowym, podpowie słowo, które akurat mieliśmy na myśli? Skąd maszyna wie o jakie słowo chodziło? Czyżby czytała w ludzkich myślach? Czy jakkolwiek człowiek po podaniu dwóch pierwszych liter, równie precyzyjnie odgadłby słowo, które chodziło nam po głowie? To tylko prosty przykład tego, co już potrafi sztuczna inteligencja, która od momentu, gdy w 1997 r. komputer Deep Blue pokonał w szachy mistrza świata Garriego Kasparowa, wkroczyła na ścieżkę intensywnego rozwoju i kroczy po niej różnym krokiem.

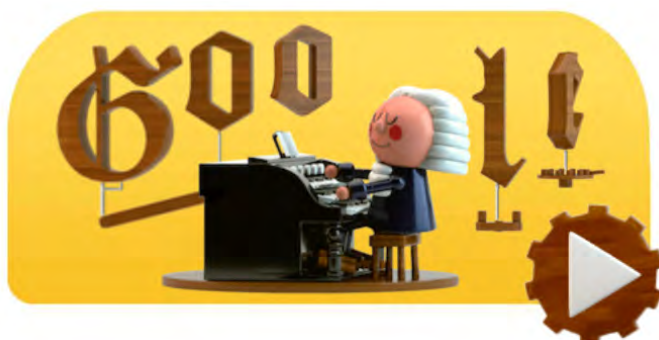
Bez względu na to, czy jesteśmy techno-entuzjastami, czy techno-sceptykami, osobami należącymi do pokolenia X, Y czy Z, cyfrowymi tubylcami czy cyfrowymi imigrantami, w nasze życie na dobre wkroczyły technologie komputerowe, a wraz z nimi sztuczna inteligencja. Jeszcze 170 lat temu poetka i matematyczka Ada Lovelace uważała, że jakkolwiek wytwór człowieka nigdy nie będzie w stanie uczynić więcej niż zaplanował jego autor. Dziś maszyny uczą się coraz szybciej, a nawet zaczynają nas przewyższać w obszarach, w których do tej pory dominował wyłącznie człowiek. Już dzisiaj można bez cienia ryzyka postawić fortunę w zakładach bukmacherskich, obstawiając, że inteligentne maszyny będą rozwijać się coraz szybciej, specjalizować się w różnych profesjach, przejmować kontrolę nad różnymi dziedzinami życia. Ale można by również zamiast pieniędzy w zakładzie, postawić kilka ważnych pytań: jak przygotować młode pokolenia do tego co czeka je w przyszłości? Co robić, aby nasze dzieci miały szanse w starciu ze sztuczną inteligencją? Jak przygotować naszych uczniów do życia w świecie, w którym zderzą się z inteligentnymi maszynami? Jak najlepiej przygotować młodych ludzi do tego, co czeka ich w przyszłości? To bez wątpienia trudne pytania, przed którymi uciekać nie można, bo chodzi o dobro tych, którzy nam – rodzicom, nauczycielom i wychowawcom – zostali dziś powierzani, abyśmy pomogli uczniom w przygotowaniu na to, co nadejdzie jutro.

„Trend is your friend” – jak głosi jedna z zasad rynku. Wiejącego wiatru zmian nie trzeba postrzegać jako działającego przeciwko. Nawet jeżeli system edukacyjny będący dużym organizmem, transformuje powoli i próbuje nadążyć za zmieniającym się światem, podejmowane przez nauczycieli inicjatywy stają się często ruchem oddolnym, rozciąganiem żagla, aby wiejący wiatr, popychał szkolną łódź by płynęła naprzód. Temat sztucznej inteligencji może stać się świetnym tematem lekcji wychowawczej, informatyki, gazetki szkolnej, ściennej wystawy, szkolnych projektów edukacyjnych, koła zainteresowań. Możemy pomagać uczniom w oswojeniu z tym zagadnieniem, pobudzać do stawiania pytań, wyzwać kreatywność i chęć poznawania.

Będąc nauczycielem chciałbym podzielić się kilkoma moimi osobistymi zaskoczeniami, które od kilku lat pomagają mi rozmawiać z uczniami o sztucznej inteligencji, ukazywać coraz większe jej możliwości, zachęcać do eksperymentowania, sprawdzać reakcje i odczucia rodzące się w spotkaniu z nią, dostrzegać jej wady i zalety oraz przygotowywać uczniów oraz siebie na nadejście świata, którego jeszcze nie znamy.

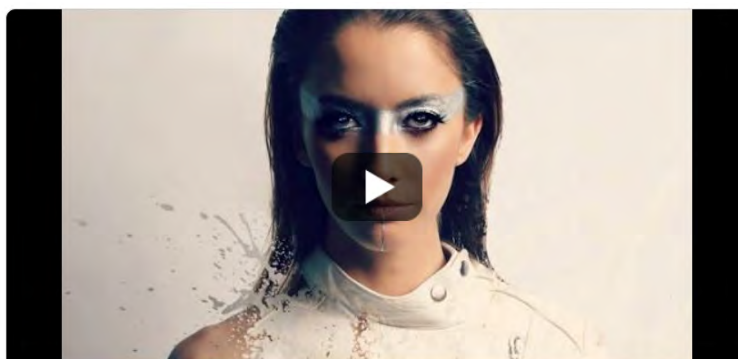
Pierwsze moje zdziwienie miało miejsce w dniu, w którym swoje 334. urodziny obchodził jeden z największych muzycznych geniuszy Jan Sebastian Bach. Oczywiście, z wiadomych powodów, nie tyle on świętował, ile raczej wszyscy Ci, którzy włączyli tego dnia wyszukiwarkę Google (można przypuszczać, że było to kilka miliardów osób). Tego dnia na ekranie mojego komputera ukazał się okolicznościowy napis „Google” czyli tzw. „Doodle”. Jego pomysłodawcy zaproponowali bardzo sympatyczną możliwość pobawienia się w kompozytora muzyki a'la Jan Sebastian Bach. Każdy, niezależnie od swojego słuchu, gustu muzycznego, talentu, czy znajomości nut, mógł na chwilę stać się artystą komponującym wielkie dzieło. Nie mogąc oprzeć się pokusie zdobycia wielkiej sławy, dałem się wciągnąć w świat nut i pięciolinii. Ku mojemu zdziwieniu po kilku chwilach stworzyłem swoje pierwsze muzyczne dzieło, z którego byłem dumny i zadowolony, a do tego brzmiało, jakby przed chwilą wyszło spod palców wielkiego mistrza.

W myśl zasady „pokaż, a zapamiętam, pozwól wykonać, a zrozumieć”, możecie sami spróbować i przekonać siebie oraz Waszych uczniów, że drzemie w Was muzyczny geniusz, a w żyłach płynie krew wielkiego kompozytora. Wystarczy w przeglądarce wpisać: „Doodle Bach” lub zeskanować poniższy QR kod.



Przypuszczam, że podobnie jak ja, jesteście zdziwieni, jak to możliwe, że każdemu udało się stworzyć miły dla ucha fragment muzyki klasycznej o znamionach arcydzieła, który można pobrać w formacie mp3, a następnie pochwalić się swoim talentem na portalach społecznościowych albo wgrać do swojego telefonu i ustawić jako dźwięk przychodzącego połączenia. Otóż odpowiedź jest prosta choć niezbyt pocieszająca. W rzeczywistości to nie Wy stworzyliście ten utwór, ale zrobiła to sztuczna inteligencja, która w kilka sekund przeanalizowała ponad 300 utworów Bacha, a następnie do zaproponowanych przez nas dźwięków, dopisała kilka pozostałych głosów, harmonizując wszystko ze sobą. Właśnie w taki sposób powstał ten jedyny w swoim rodzaju utwór, którego jeszcze nikt nigdy nie stworzył. Możemy więc pogratulować sobie naszej pierwszej udanej współpracy ze sztuczna inteligencją, a tym samym dołożenia własnej cegiełki do twórczości nieżyjącego już przeszło 250 lat muzycznego geniusza.

Czas na kolejną odsłonę moich zaskoczeń. Zanim jednak o nich opowiem, chciałbym zaproponować chwilę odpoczynku i relaksu przy piosence „Break Free”, którą z łatwością znaleźć można na YouTube:



Po odsłuchaniu tego clipu doszedłem do wniosku, że piosenkę słucha się dobrze i potrafię wyobrazić sobie tłum ludzi na koncercie muzyka, który ją skomponował. Okazuje się jednak, że taki człowiek... nie istnieje. Muzykę w całości skomponowała sztuczna inteligencja, a wykonana została przez wokalistkę, która użyczyła jej swojej twarzy i głosu. W tym momencie można popuścić wodze fantazji, że skoro pierwsze koty za płoty, to może niebawem będziemy mogli kupić całą debiutancką płytę sztucznej inteligencji, a następnie w Empiku powstanie oddzielny regał dla utworów nieistniejących w realnym świecie artystów? Nierealne? Science fiction? A czy słyszeliście może, że napisana została pierwsza powieść, której autorem jest sztuczna inteligencja? Jeśli nie to wystarczy wpisać w Internecie tytuł: „1 the Road”. I choć książka sama w sobie nie jest bestsellerem ani też dziełem literatury pięknej, to jednak można na nią spojrzeć, jako na dzieło pionierskie, coś co można postrzegać jako mały początek. Skoro ludzkość zanim dostała dzieła Homera albo poezję Wergiliusza, zaczęła swoją twórczość od niepozornych symboli i rysunków na ścianie jaskini Lascaux, a Olga Tokarczuk nim dostała nagrodę Nobla, napisała swoje pierwsze dziecięce opowiadania w Szkole Podstawowej w Kargowej, tak sztuczna inteligencja może swoją literacką przygodę rozpoczyna właśnie od niepozornej powieści poświęconej podróży, którą dzięki GPS-owi odbyła z Brooklynu do Nowego Orleanu? Potrafię wyobrazić sobie, że za kilka lat w naszych czytnikach, obok książek Sapkowskiego, Tolkiena, Miłoszewskiego czy Mroza, pojawią się pasjonujące ebooki napisane przez sztuczną inteligencję. A popuszczając jeszcze bardziej wodze fantazji może w nieodległej przyszłości Ministerstwo Edukacji pokusi się o dopisanie na listę lektur książkę autorstwa sztucznej inteligencji?

Wspomniane Ministerstwo Edukacji przywołuje w mojej pamięci jeszcze jedno zdziwienie dotyczące niebywale szybko rozwijającej się sztucznej inteligencji. Na jednej z konferencji zorganizowanej przez Ośrodek Edukacji Informatycznej i Zastosowania Komputerów poświęconej wykorzystywaniu nowoczesnych technik w edukacji, usłyszałem na wykładzie Aleksandry Przegalińskiej, specjalizującej się w dziedzinie filozofii sztucznej inteligencji, o debacie zorganizowanej w Stanach Zjednoczonych poświęconej wyzwaniom, przed jakimi stoi tamtejsza edukacja. Debata była ciekawa i merytoryczna, ale rzeczą niebywałą okazało się, że naprzeciwko siebie w tej dyskusji stanęli: człowiek będący ekspertem od zagadnień związanych z edukacją oraz maszyna – komputer podłączony do prądu i Internetu, który mógł na bieżąco pobierać dane niezbędne do polemizowania z człowiekiem. Rozmowa trwała ponad godzinę, a na koniec, osoby przysłuchujące się debacie odpowiadały na dwa ankietowe pytania:

1. Kto Twoim zdaniem w tej dyskusji posłużył się większą ilością faktów, argumentów i danych – człowiek czy sztuczna inteligencja?
2. Kto Twoim zdaniem okazał się bardziej przekonujący i komu byłeś skłonny zaufać?

Po podsumowaniu wszystkich odpowiedzi wynik był zaskakujący: na pierwsze pytanie zdecydowana większość ankietowanych odpowiedziała, że więcej dowiedziała się od sztucznej inteligencji, która przywołała więcej faktów oraz danych na poparcie swoich argumentów oraz sprawiała wrażenie lepiej przygotowanej od człowieka. Natomiast (i może na szczęście) na drugie pytanie większość ankietowanych odpowiedziała, że ich zaufanie bardziej budził człowiek. Trudno więc jednoznacznie rozstrzygnąć, kto zwyciężył w tej debacie – człowiek czy maszyna, rozum czy serce, wiedza czy wywołane emocje, ale eksperyment pokazał, że w zderzeniu dwóch potężnych inteligencji maszyna może argumentami pokonać człowieka.

Warto samemu przekonać się, jakie w emocje wywołuje w nas mówiąca, humanoidalna sztuczna inteligencja i na ile jesteśmy skłonni jej zaufać. To rodzaj eksperymentu, któremu można poddać siebie i swoich uczniów, wysłuchując trzyminutowego wywiadu youtuberki z kanału EMce2, przeprowadzonego z Sophią – robotem, który czuje się szczęśliwy i marzy o tym, żeby w przyszłości być mądrym, jak człowiek (zob. YouTube „Wywiad z maszyną!” lub zeskanuj poniższy QR kod).



Przykładów twórczej obecności sztucznej inteligencji w naszym codziennym życiu jest bardzo wiele, a z każdym rokiem będzie ich przybywać. Mógłbym dalej mnożyć moje zaskoczenia ze spotkania ze sztuczną inteligencją w ciągu ostatnich dwóch lat: pierwszy artykuł prasowy napisany przez SI, pierwszy namalowany obraz, pierwszy prowadzony samochód, pierwszy sztuczny telewizyjny prezenter, moja pierwsza rozmowa telefoniczna z robotem.

Warto jednak w tym miejscu spróbować odpowiedzieć na pytania: czym jest sztuczna inteligencja, w jaki sposób wyjaśnić jej fenomen naszym uczniom oraz wraz z nimi krytycznie spojrzeć na przyszłość jaka nas czeka?

Jak zauważa Tomasz Rożek, znany popularyzator nauki, prowadzący w serwisie YouTube kanał „NaukaToLubie”, trudno jest dzisiaj jednoznacznie wyjaśnić, czym jest sztuczna inteligencja. Dawniej komputer ze swoim oprogramowaniem był niczym innym, jak bardzo szybkim liczydłem. Potrafił szybko realizować poszczególne linijki napisanego przez programistę kodu, ale zanim zaczął działać, jego twórcy musieli przewidzieć wszystkie możliwości, przed którymi stanie. Tymczasem ze sztuczną inteligencją jest zupełnie inaczej. Jest programem, który porównać można do pustego pudełka, przypominającego w swoim działaniu ludzki mózg. Jego twórcy nadali mu tylko ramy i kształt, a on na wzór naszego mózgu wypełnia się, gromadząc stopniowo nowe dane i tworzy między nimi powiązania, tak jak nasz mózg samodzielnie i niezależnie tworzy powiązania między neuronami, pozwalając na swobodny przepływ informacji. I choć wiemy, co to jest neuron i jak działa, ale zupełnie nie wiemy, w jaki sposób neurony łączą się ze sobą w naszym mózgu, tak naszą wiedzę i przewidywania przekracza dzisiaj sposób rozwijania się sztucznej inteligencji. Ten program, albo raczej „to coś”, potrafi się adoptować, uczyć, podejmować decyzje i zmieniać swoje działanie wraz ze zdobytymi informacjami i doświadczeniem.

Prawie każda aplikacja w naszym telefonie, jak przekonuje Tomasz Rożek, uczy się nas. Facebook, Twitter, Spotify, YouTube, Pinterest najpierw nas poznają, zbierają o nas informacje, a następnie podają to, co chcielibyśmy zobaczyć lub usłyszeć. Każda z nich jest algorytmem służącym do tego, aby gromadzić i analizować bardzo dużą ilość danych, które przekazujemy poprzez wpisywanie, lajkowanie, odbieranie, udostępnianie, czytanie, ściąganie czy oglądanie. Te dane aplikacje nie tylko zbierają, ale również analizują i wyciągają wnioski. W ten sposób budują sobie nasz cyfrowy wizerunek. Czasami można odnieść wrażenie, że obraz ten jest bardziej prawdziwy, niż nasz wizerunek realny. Paradoksalnie nasz telefon może nas lepiej znać, niż nasi bliscy.



Większość osób zajmująca się sztuczną inteligencją podziela zdanie, że jest to technologia, która zmienia nasze życie i świat w sposób nieodwracalny. Jak wszystkie narzędzia może służyć czemuś dobremu albo złemu. Nikt z nas nie wie dokładnie, w jakim stopniu sztuczna inteligencja wpłynie w przyszłości na świat – prawo, zatrudnienie, rynek pracy, wojny, przestępczość, relacje społeczne, bezpieczeństwo, zdrowie, naukę i nasze poczucie człowieczeństwa. Wiemy natomiast, że pod wpływem używania technologii nastąpiły już zmiany wielu naszych nawyków. Inaczej spędzamy czas, inaczej komunikujemy się ze sobą, inaczej się uczymy i przyswajamy wiedzę. Według przeprowadzanych badań, na skutek korzystania z nowych technologii coraz mniej osób potrafi na kilka godzin skupić się na jednej czynności, coraz więcej z nas odczuwa potrzebę nowych bodźców, a nawet zmniejsza się nasz „ogólnoludzki” poziom inteligencji. Czyżby potwierdzało to fakt, że nieświadomie oddajemy sztucznej inteligencji dominację w świecie, zgadzając się na to, żeby to nie ludzki mózg był najdoskonalszym dziełem ewolucji?

Temat co prawda jest wciąż dla nas nowy, z mnóstwem otwartych kwestii, które sprawiają, że coraz częściej stawiamy sobie pytanie, co nas czeka w bliższej i dalszej przyszłości? Czy mózg, umysł i inteligencja człowieka pozostaną najwspanialszym tworem i najpotężniejszą siłą jaką zna natura? Czy dzięki sztucznej inteligencji powstanie lepszy i piękniejszy świat, czy może raczej ma wielki wizjoner technologiczny Elon Musk, który od pewnego czasu ostrzega przed dalszym rozwojem sztucznej inteligencji? W podobnym tonie prof. Andrzej Zybertowicz przywołuje przykład małej dziewczynki, która ze swoim tatą przeprowadziła się do Nigerii. Pewnego razu dziewczynka przyprowadziła do domu małego kota. Wszyscy byli nim zachwyceni. Miał rudą sierść i czarne prążki. Ale pewnego dnia jeden z rodowitych mieszkańców ostrzegł swoich nowych sąsiadów, że ten uroczy mały kociak, to w rzeczywistości mały tygrys, który gdy urośnie, może zagrozić bezpieczeństwu całej rodziny. Któregoś dnia przestanie być małym, domowym kociakiem, a stanie się dzikim drapieżcą – groźnym tygrysem. Sztuczna inteligencja – konkluduje prof. Andrzej Zybertowicz – to „kotek” zupełnie nowej rasy, jakiej jeszcze na ziemi nie było, a my przypominamy dziewczynkę, która cieszy się atrakcyjną maskotką. Nikt z nas do końca nie wie, jaki będzie efekt kolejnego skoku w rozwoju sztucznej inteligencji. Czy powstanie dobry „bóg” pomagający światu, czy „szatan” – byt bardzo potężny i niewrażliwy na dobro i zło?

W szkole szpitalnej, w której pracuję, w ubiegłym roku realizowaliśmy ogólnoszkolny projekt zatytułowany „Mózg jako naturalna innowacja”. Od września poprzez lekcje otwarte, wystawy, konkursy, tablice ścienna, godziny wychowawcze ukazywaliśmy, jak potężnym, niesamowitym, fascynującym, a zarazem tajemniczym i wciąż nieodgadniętym jest ludzki mózg. To on, można by śmiało powiedzieć, czyni z człowieka koronę całego

stworzenia. I tu chciałoby się postawić kropkę, gdyby nie nowy rodzaj konkurencji, która na naszych oczach rośnie w siłę i stawia bardzo ważne pytania o palmę pierwszeństwa rodzaju ludzkiego. Mam tu na myśli opisaną powyżej sztuczną inteligencję. Korzystając więc z okazji, że każdego roku w połowie marca obchodzony jest *Dzień nowych technologii w edukacji*, a do tego na skutek panującej kwarantanny zarówno nauczyciele, jak i uczniowie zapisani zostali do cyfrowej szkoły, w której przeszli szybki i intensywny kurs korzystania z nowoczesnych technologii, w oparciu o opisane powyżej moje doświadczenia ze sztuczną inteligencją, przygotowałem w ramach projektu o ludzkim mózgu konspekt godziny wychowawczej oraz prezentację poświęconą sztucznej inteligencji.

Niezależnie od tego, czy należymy do nauczycieli techno-entuzjastów czy techno-sceptyków, warto abyśmy rozmawiali o tym wszystkim z uczniami, podejmowali próbę osvajania ich z nowym światem, podprowadzali na spotkanie ze sztuczną inteligencją, które prawdopodobnie już nastąpiło, albo nastąpi w krótkim czasie. Mam nadzieję, że zaskoczenia potencjałem sztucznej inteligencji nakłonią Czytelników do refleksji i zaowocują twórczymi inicjatywami, dzięki którym szkoła będzie miejscem fascynującego poznawania świata i technologii, które stały się jej integralną częścią.

Bibliografia:

1. *Sztuczna Inteligencja wszystkich nas ogra. Wywiad z prof. Andrzejem Zybertowiczem*; Rzeczpospolita. Plus Minus 13-14 stycznia 2018
2. Rożek T., *O sztucznej inteligencji w medycynie*, <https://youtu.be/5XZGkJ950Aw>

Daniel Gawęł – nauczyciel fizyki pracujący w szkole szpitalnej przy Centrum Zdrowia Dziecka. Prowadzi lekcje na różnych poziomach edukacyjnych wykorzystując narzędzia TIK oraz różne metody aktywizujące do pracy z uczniami. Od kilku lat uczestniczy w międzynarodowym programie Erasmus+ pozwalającym na wymianę doświadczeń między nauczycielami z różnych krajów Europy.

Uczenie maszynowe

dr Łukasz Jochemczyk, Wanda Jochemczyk

Wstęp

Uczenie maszynowe (ang. *Machine Learning*) stało się obecnie popularne wraz z pokrewnymi terminami, które odnoszą się do *sztucznej inteligencji* (ang. *Artificial Intelligence*). Są to *duże dane* (ang. *Big Data*), *uczenie głębokie* (ang. *Deep Learning*), *sieci neuronowe* (ang. *Neural Networks*). Postaramy się nieco przybliżyć te tematy w niniejszym artykule.

Termin *sztuczna inteligencja* odnosi się do wszystkich obszarów badań i zastosowań „inteligentnych” działań maszyn. Możemy wyobrazić sobie robota, który porusza się po fabryce i wykonuje jakieś działania. Cały ten robot będzie uosobieniem *sztucznej inteligencji*, natomiast *uczenie maszynowe* będzie się odnosiło do procesów przetwarzania informacji przez procesory tego robota. W tym miejscu czujniki robota, jego fizyczna budowa i wszystkie fizycznie istniejące podzespoły dotyczą innych aspektów *sztucznej inteligencji*, które odkładamy na bok i nie będziemy się nimi zajmowali.

Odnosnie samego *uczenia maszynowego*, jeszcze kilkanaście lat temu powszechnie uważało się, że komputery „są głupie” i nie potrafią myśleć. Wynikało to w dużym stopniu z tego, że cała inteligencja wczesnych komputerów była wynikiem reguł zapisanych przez programistów na podobnej zasadzie, jak działa kalkulator. Kalkulator nigdy się nie myli – wykonuje obliczenia w bardzo jasno zdefiniowanej przestrzeni obliczeń, według precyzyjnie określonych przekształceń. Jednakże kalkulator nie odpowie na pytanie, czy Kamil Stoch wygra jutrzejsze zawody w skokach narciarskich. Te klasyczne programy bardzo dobrze działały w jasno zdefiniowanych problemach i w ich obszarze uzyskiwały dobre efekty, ale po pierwsze – zupełnie nie radziły sobie z nieprzewidzianymi sytuacjami, po drugie wymagały ograniczonej liczby reguł, które mógłby ogarnąć programista. Dlatego też mamy długą historię programów grających w szachy i warcaby – przestrzeń decyzyjna jest tam jasno zdefiniowana i łatwa do opisanego zestawem reguł. Warcaby okazały się prostym problemem i w 1990 roku program komputerowy wygrał z ówczesnym mistrzem świata, opierając się przede wszystkim na algorytmie sprawdzania wszystkich możliwości kilkanaście ruchów do przodu. Szachy mają różne figury, co prowadzi do olbrzymiej kombinacji wszystkich posunięć. Policzenie wszystkich wariantów gry w szachy jest fizycznie niemożliwe. Profesjonalny szachista jeszcze niedawno był w stanie wygrać z komputerem, stosując niestandardowe strategie gry. Potrzebne było wprowadzenie *sieci neuronowych*, aby komputer pokonał szachowego mistrza świata. Dziś algorytm AlphaZero gra w szachy na poziomie przewyższającym możliwości człowieka.

Sieci neuronowe w swoim założeniu przypominają działanie ludzkiego mózgu. Pojedyncza sieć składa się z neuronów, które w założeniu przypominają neurony w mózgu – wykonują proste operacje, polegające na odbiorze sygnału, który dociera do nich od innych neuronów i przesyłaniu go dalej. Pojedynczy neuron niczego nie „rozumie” – cała magia ukryta jest w schemacie połączeń pomiędzy tymi neuronami. Neurony często poukładane są warstwami i wtedy połączenia występują pomiędzy sąsiadującymi warstwami – im więcej warstw, tym bardziej dogłębnie przetwarzany jest sygnał wejściowy – stąd termin *uczenie głębokie*.

Sposób uczenia sieci neuronowej jest drastycznie odmienny od klasycznego – programista nie zapisuje reguł działania sieci, lecz uczy ją. Uczenie polega na przedstawianiu przykładu i sprawdzeniu, czy sieć wskazuje dobrą odpowiedź. Jeśli dana odpowiedź jest zła, to wszystkie połączenia są stopniowo modyfikowane we właściwym kierunku. Po wielokrotnym przetworzeniu tysięcy przykładów sieć **powinna** nauczyć się wykonywać zadane zadanie. Im więcej przykładów oraz im bardziej różnorodne są te przykłady, tym jakość uczenia **powinna** być lepsza. Dlatego też termin *duże dane* staje się coraz częściej popularny.

Współczesna technologia umożliwia przetwarzanie niewyobrażalnych rozmiarów danych i dzięki temu *uczenie maszynowe* osiąga niezwykle sukcesy. *Sieci neuronowe* potrafią w dzisiejszych czasach wykonywać nietrywialne zadania. Na przykład w zeszłym roku powstała sieć, która na podstawie nagrania dźwięku kaszlu jest w stanie z ponad 90% dokładnością stwierdzić, czy kaszłąca osoba jest/była chora na COVID-19. Inne systemy oparte na

sieciach neuronowych sterują autonomicznymi samochodami czy tańczącymi robotami, wyszukują interesujący nas dokument wśród petabajtów informacji, potrafią pisać wypracowania, a nawet wyprodukować fałszywe nagranie wideo, którego nie da się rozpoznać gołym okiem.

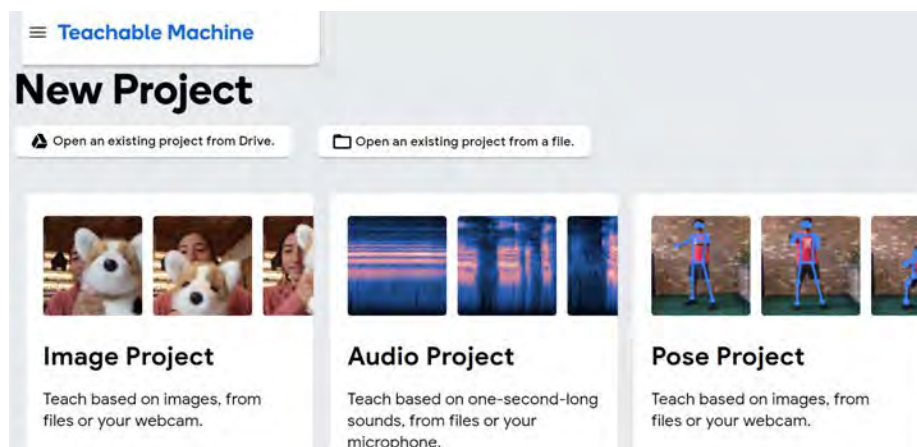
W tym miejscu skomentujemy dlaczego wcześniej wyróżnione zostało słowo **powinna**. Zwykle nie wiemy, które elementy sieci odpowiadają za prawidłowe odpowiedzi, ale usunięcie dowolnego neuronu nie powinno obniżyć zbyt mocno jakości działania takiej sieci. Magia jej działania jest po prostu ukryta pomiędzy neuronami, odszyfrowanie jej jest bardzo trudne, a często wręcz niemożliwe. Ogromnym wyzwaniem podczas procesu uczenia sieci neuronowej jest przygotowanie i dobór odpowiednich przykładów. Pewną sieć neuronową uczono rozpoznawania czołgów, a ona doskonale nauczyła się rozpoznawać pogodę. Jak się później okazało, wszystkie zdjęcia czołgów były wykonane podczas słonecznej pogody. Inna sieć neuronowa nauczyła się rozpoznawać zdjęcia rentgenowskie z zapaleniem płuc na podstawie sygnatury szpitala (okazało się, że wszystkie zdjęcia chorych płuc miały w rogu sygnaturę tego szpitala). Między innymi dlatego procedura uczenia sieci neuronowych stanowi spore wyzwanie i jej nauczyciel powinien przeprowadzić szereg operacji zabezpieczających proces uczenia przed błędami.

Teachable Machine

Zacznijmy od podstaw. Przyjrzyjmy się *Teachable Machine* – internetowemu narzędziu, dzięki któremu tworzenie modeli uczenia maszynowego jest szybkie, łatwe i dostępne dla każdego, nawet bez znajomości programowania.

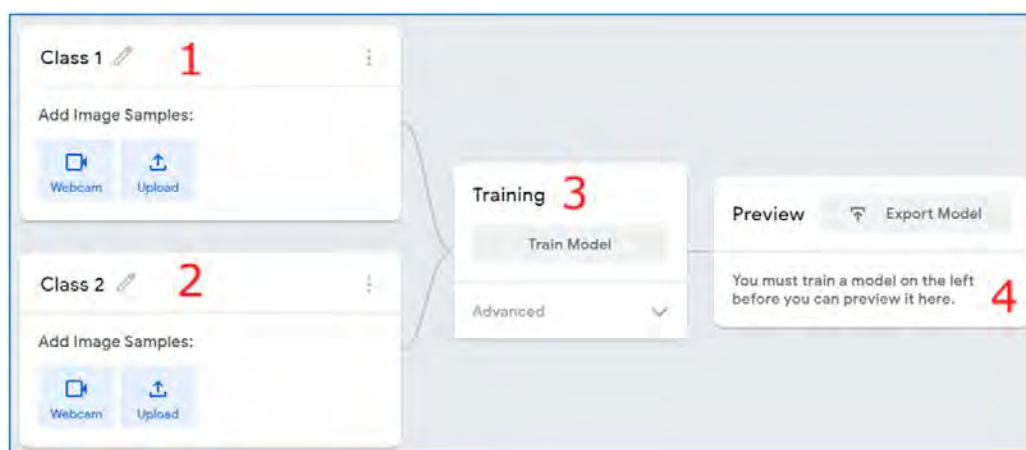
Jak to działa? Korzystając z narzędzia dostępnego na stronie projektu¹ możesz nauczyć komputer rozpoznawania obrazów, dźwięków i pozycji ciała bez pisania jakichkolwiek programów. Następnie korzystaj z utworzonego modelu we własnych projektach, na swoich stronach www, w aplikacjach itp. Warto obejrzeć nagranie w serwisie YouTube² prezentujące czym jest *Teachable Machine*. Kolejne filmiki znajdziesz na kanale **Experiments with Google**³.

Spróbuj wykonać swój pierwszy projekt.



Możesz wybrać jeden z projektów związany z rozpoznawaniem obrazów lub dźwięków.

Po wybraniu pierwszego projektu zobaczysz kolejne etapy tworzenia modelu:

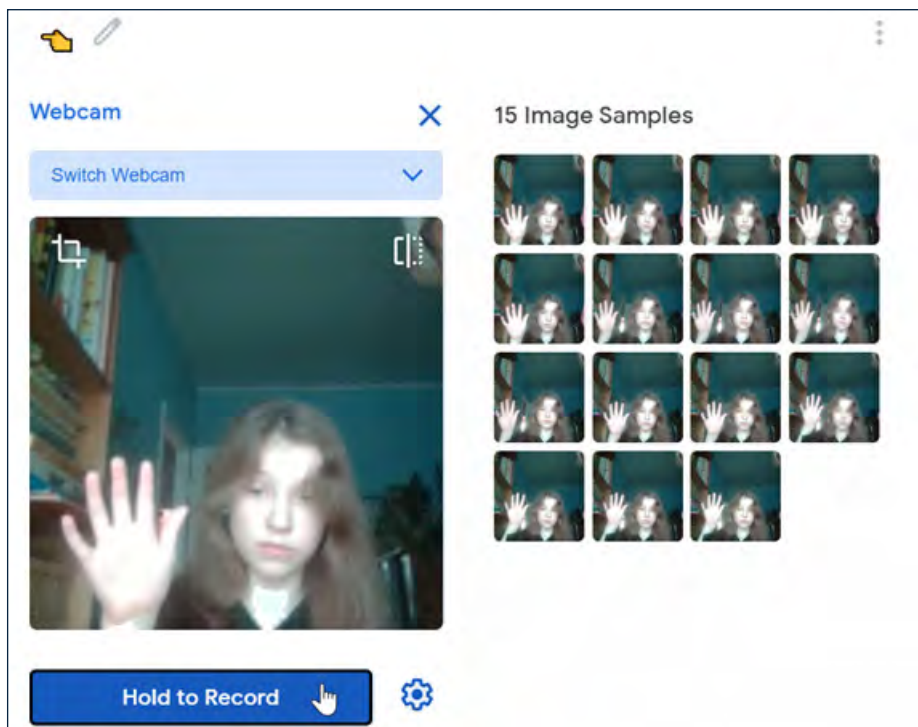


1 <https://teachablemachine.withgoogle.com>

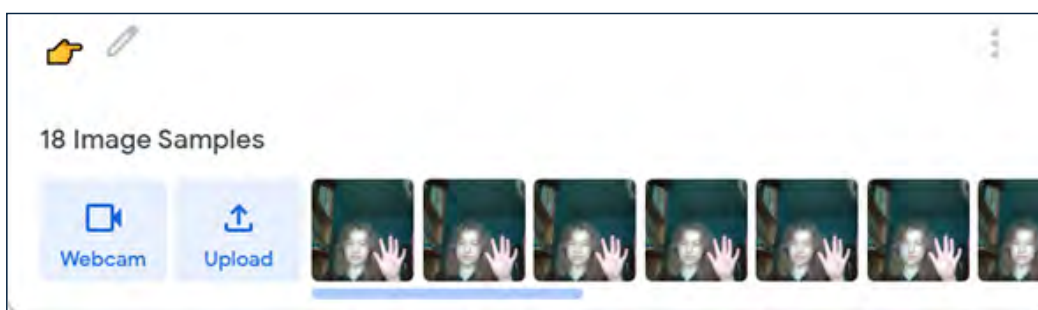
2 <https://youtu.be/T2qQGqZxkD0>

3 <https://www.youtube.com/c/ExperimentswithGoogle>

1. Tworzenie klasy 1 – wpisz odpowiednią nazwę lub wybierz emotikon systemu Windows (naciśnij Windows + kropka). Włącz kamerę, nagraj kilka przykładowych obrazków symbolizujących wysunięcie ręki z lewej strony postaci.



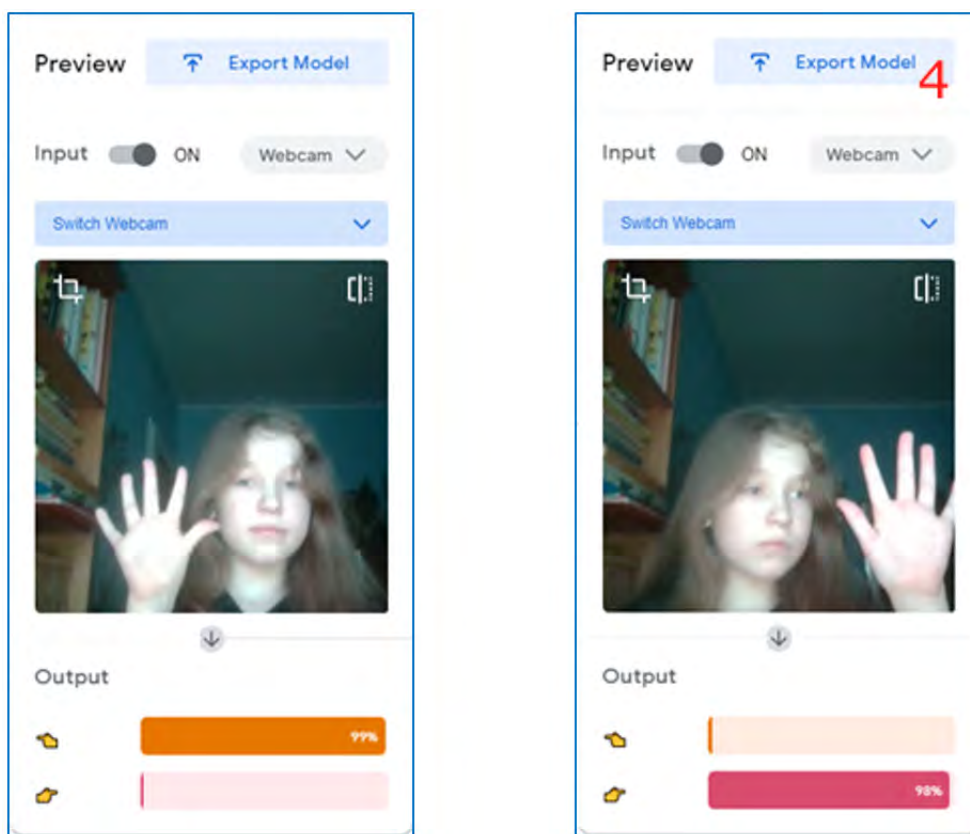
2. Tworzenie klasy 2 – tak jak poprzednio, inna nazwa lub emotikon.



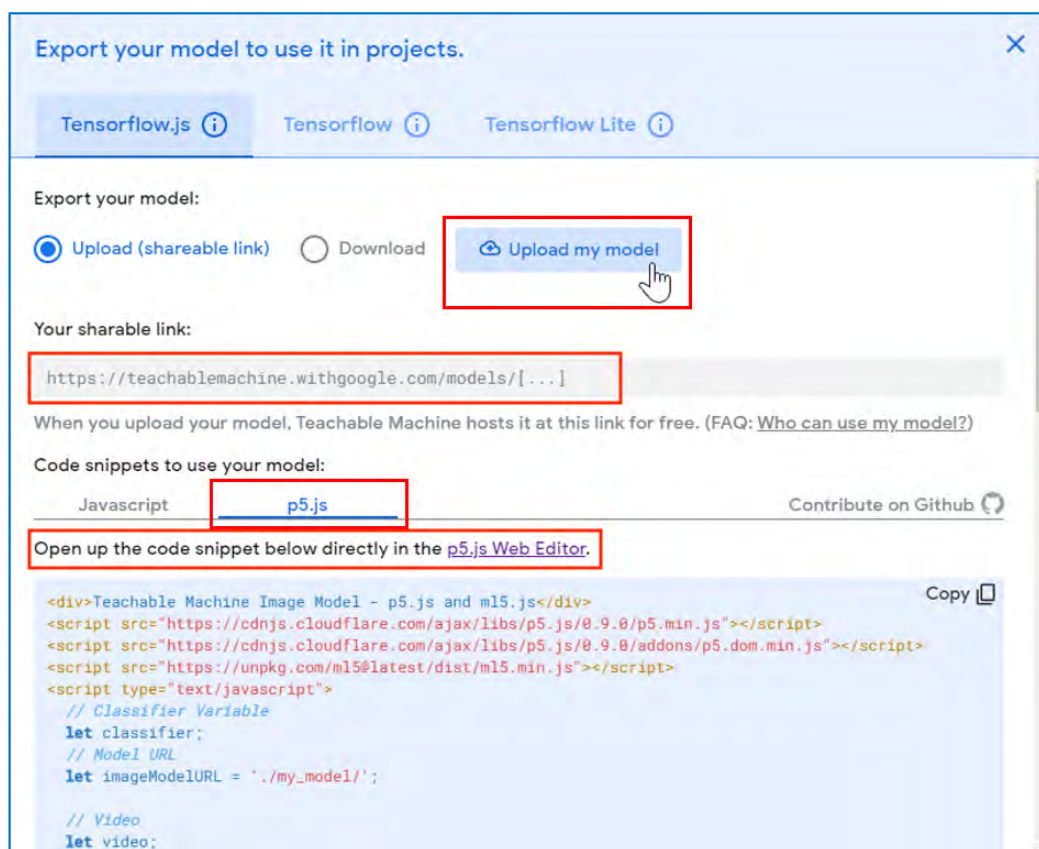
3. Tworzenie modelu.



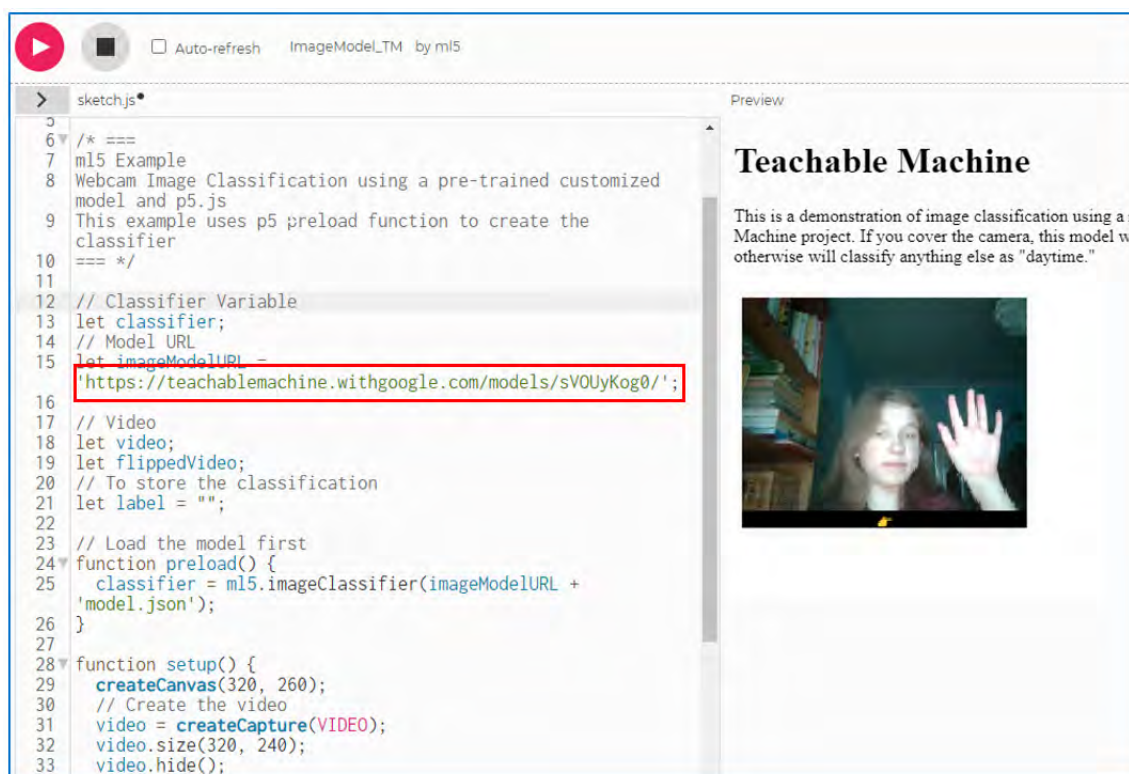
4. Testowanie działania i eksport modelu.



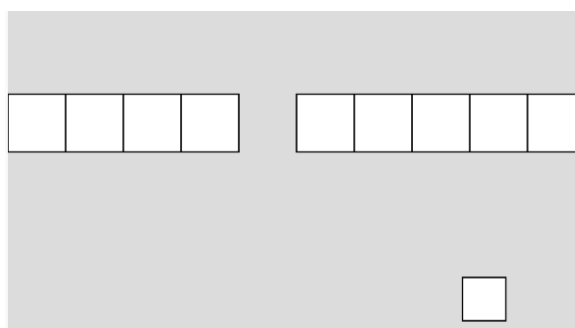
Możesz zapisać swój model w chmurze (**Upload my model**) i korzystać z udostępnionego linku (**Your sharable link**). Na przykład z okna eksportowania modelu można przejść od razu do tworzenia projektu z wykorzystaniem biblioteki p5.js języka JavaScript, wybierając najpierw zakładkę **p5.js**, a następnie link **Open up the code snippet below directly in the p5.js Web Editor**.



W oknie projektu zobaczysz ponownie link do utworzonego przed chwilą modelu.



W łatwy sposób możesz przerobić wygenerowany skrypt na własną grę, w której przesuwamy klocek w lewo lub prawo za pomocą gestów, zamiast tradycyjnie strzałkami na klawiaturze (poniżej przykładowy ekran gry).



Wykorzystując *Teachable Machine* do tworzenia własnych modeli możesz zrozumieć, jak funkcjonuje uczenie maszynowe. Czasami zdarzają się sytuacje, w których Twój model nie działa tak, jak powinien. To świetne okazje do zabawy, nauki i wypróbowywania różnych podejść do ulepszania modelu. Możesz sprawdzić, jak działa Twój model podczas zmiany oświetlenia lub na innym tle. Jeśli podczas logowania do komputera wykorzystywane jest rozpoznawanie twarzy użytkownika, to czasami, zwłaszcza w oświetleniu bardziej słonecznym, komputer nie może rozpoznać jego twarzy. Trzeba wtedy wrócić do metody alternatywnej – podania hasła.

Usługi Google, na przykład narzędzia do wyszukiwania i tłumaczenia obrazów, wykorzystują zaawansowane systemy uczące się. Dzięki temu komputer może widzieć, słuchać i mówić w taki sam sposób, jak ludzie. Google wykorzystuje algorytmy uczenia maszynowego, aby zapewnić swoim klientom spersonalizowane informacje.

Gdzie leżą ograniczenia współczesnej sztucznej inteligencji? Dotychczasowe systemy sztucznej inteligencji ciągle działają w domenie zaprojektowanej przez ich projektantów. To od ich sprawności i doświadczenia zależą efekty uzyskane w procesie uczenia się sieci. Same algorytmy sztucznej inteligencji nie są w stanie poradzić sobie bez pomocy człowieka. Do tego będziemy potrzebowali kolejnej rewolucji w sztucznej inteligencji.

dr Łukasz Jochemczyk
Senior data scientist

Wanda Jochemczyk
(OELiZK)

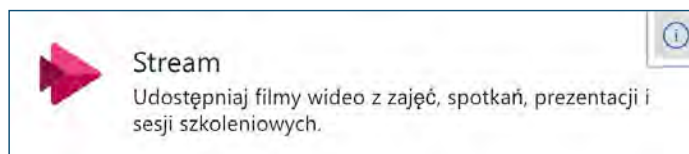
Nagrywanie edukacyjnego wideo z wykorzystaniem Microsoft Stream

Janusz S. Wierzbicki

Często musisz wielokrotnie powtarzać te same informacje, ponieważ uczysz w wielu klasach lub uczniowie po pewnym czasie je zapominają? Pomocnym, nie tylko w takich przypadkach, może okazać się nagranie krótkiego filmu, który uczniowie mogą samodzielnie odtwarzać i w dowolnym momencie do niego wracać. Jest to prostsze niż myślisz i... masz do tego narzędzia!

Funkcja Nagraj ekran lub klip wideo w Microsoft Stream z Office 365

Mało osób korzystających ze szkolnej wersji Microsoft Office 365 zauważyło, że kilka miesięcy temu dodana została do usługi Stream funkcja **Nagraj ekran lub klip wideo**. Narzędzie pozwala na zarejestrowanie w postaci filmu wszystkich operacji wykonywanych na ekranie komputera wraz z komentarzem lektorskim oraz obrazem z kamery internetowej – czyli screencast. Oczywiście możemy wybrać, które z tych elementów mają znaleźć się na filmie. Pozwoli to przygotować materiał w postaci samouczka wideo, omawiającego korzystanie z wybranej aplikacji lub serwisu internetowego, czy zapis prezentacji multimedialnej (odtworzonej na ekranie komputera) wraz z naszym komentarzem. W ten sposób zarejestrujemy także wykonane przed kamerą doświadczenie fizyczne czy chemiczne. Jeśli dysponujemy ekranem dotykowym z obsługą rysika lub podłączonym do komputera tabletem graficznym, wówczas korzystając z dowolnej aplikacji do rysowania lub notowania możemy nagrać filmy demonstrujące rozwiązywanie równań matematycznych, chemicznych czy fizycznych. Wystarczy uruchomić nagrywanie ekranu, a w wybranej aplikacji rozwiązać równanie tak, jak byśmy to robili na lekcji przy tablicy!



Narzędzie jest proste, intuicyjne, nie wymaga instalacji na komputerze. Jednocześnie pozwala bezpiecznie udostępnić przygotowany materiał w szkolnej usłudze Stream. Możemy dokładnie określić, którzy uczniowie (a także nauczyciele) będą mieli dostęp do nagrania. W dodatku platforma utrudnia pobranie filmu przez uczniów czy udostępnianie go osobom nieposiadającym konta w szkole.

Warto zauważyć, że tego typu nagrania możemy wykorzystać na różne sposoby:

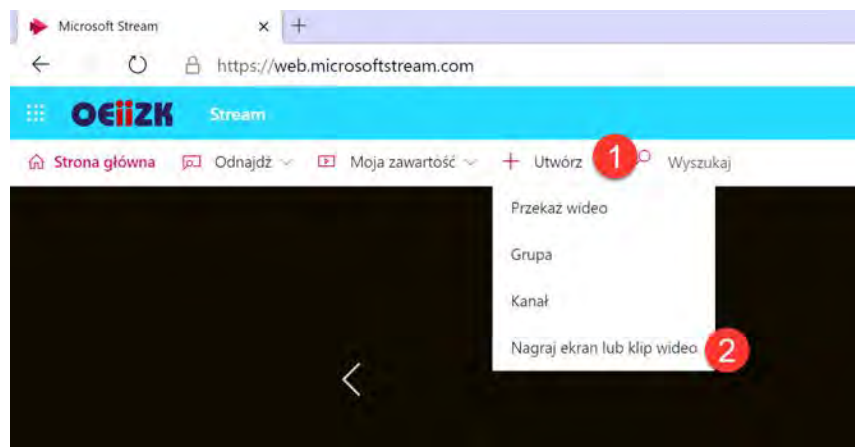
- przygotować materiały dla uczniów do lekcji stacjonarnych oraz zajęć zdalnych,
- stosować je w tzw. lekcjach odwróconych,
- **wykorzystać jako zadania np. w projektach edukacyjnych (także zespołowych)**, gdzie uczniowie w ramach projektu przygotowują filmy edukacyjne.

Dzięki ostatniej opcji, prowadząc z uczniami projekty edukacyjne, których wynikiem jest przygotowanie przez nich filmowych materiałów edukacyjnych, możemy zbudować szkolną biblioteczkę wartościowych pomocy dydaktycznych dostępnych w usłudze MS Stream.

Jak przygotować własne nagranie i udostępnić je uczniom

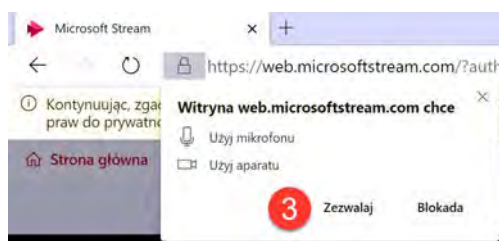
Przygodę z przygotowaniem nagrania rozpoczynamy od zalogowania się w przeglądarce (polecam Microsoft Edge) do usługi Office 365 na szkolnym koncie. Następnie spośród dostępnych aplikacji wybieramy Stream.

Na głównej stronie usługi (Rys. 1) wybieramy z górnego menu **Utwórz (1)**, a następnie opcję **Nagraj ekran lub klip wideo (2)**. Na ekranie pojawi się okno kreatora nagrania zatytułowane tak samo, jak wybrana opcja: **Nagraj ekran lub klip wideo**.



Rysunek 1. Główna strona usługi Microsoft Stream

Przy pierwszym uruchomieniu prawdopodobnie zostaniemy poproszeni o udzielenie aplikacji zezwolenia na dostęp do mikrofonu oraz kamery (Rys. 2). Jeśli chcemy skorzystać z aplikacji, musimy wybrać przycisk **Zezwalaj (3)**.



Rysunek 2. Okno zezwolenia na wykorzystanie mikrofonu oraz kamery

Nasza decyzja zazwyczaj zostanie zapamiętana. Aby zmienić wybrane ustawienie (Rys. 3) trzeba skorzystać z opcji dostępnej w prawym górnym rogu pod ikoną przedstawiającą mikrofon (4). Po jej kliknięciu będziemy mogli zmodyfikować swoją decyzję, np. jeśli wcześniej nie udzieliliśmy zezwolenia (5).



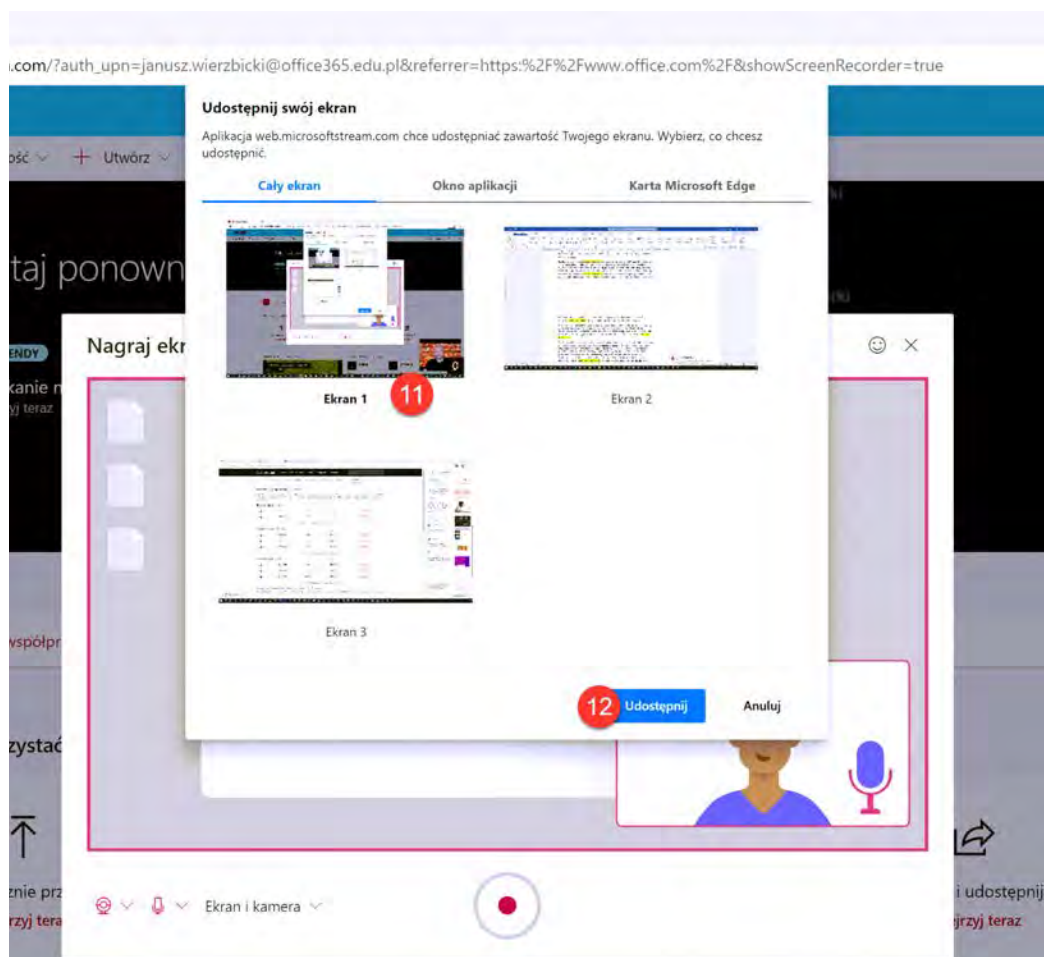
Rysunek 3. Opcja zmiany ustawienia dotyczącego wykorzystania mikrofonu oraz kamery

W pierwszym kroku kreatora w oknie **Nagraj ekran lub klip wideo** (Rys. 4) możemy upewnić się, że wybrane są prawidłowy mikrofon (6) oraz kamera (7) – dostępne opcje w postaci list rozwijanych kryją się pod ich symbolami w lewym dolnym rogu. Możemy także zdecydować, co zostanie nagrane, zmieniając ustawienia na liście znajdującej się na prawo od ikony mikrofonu (8). Domyślnie ustawiony jest zapis zarówno obrazu z ekranu, jak i z kamery. Następnie możemy wybrać czerwony, okrągły przycisk rozpoczęcia nagrania (9).



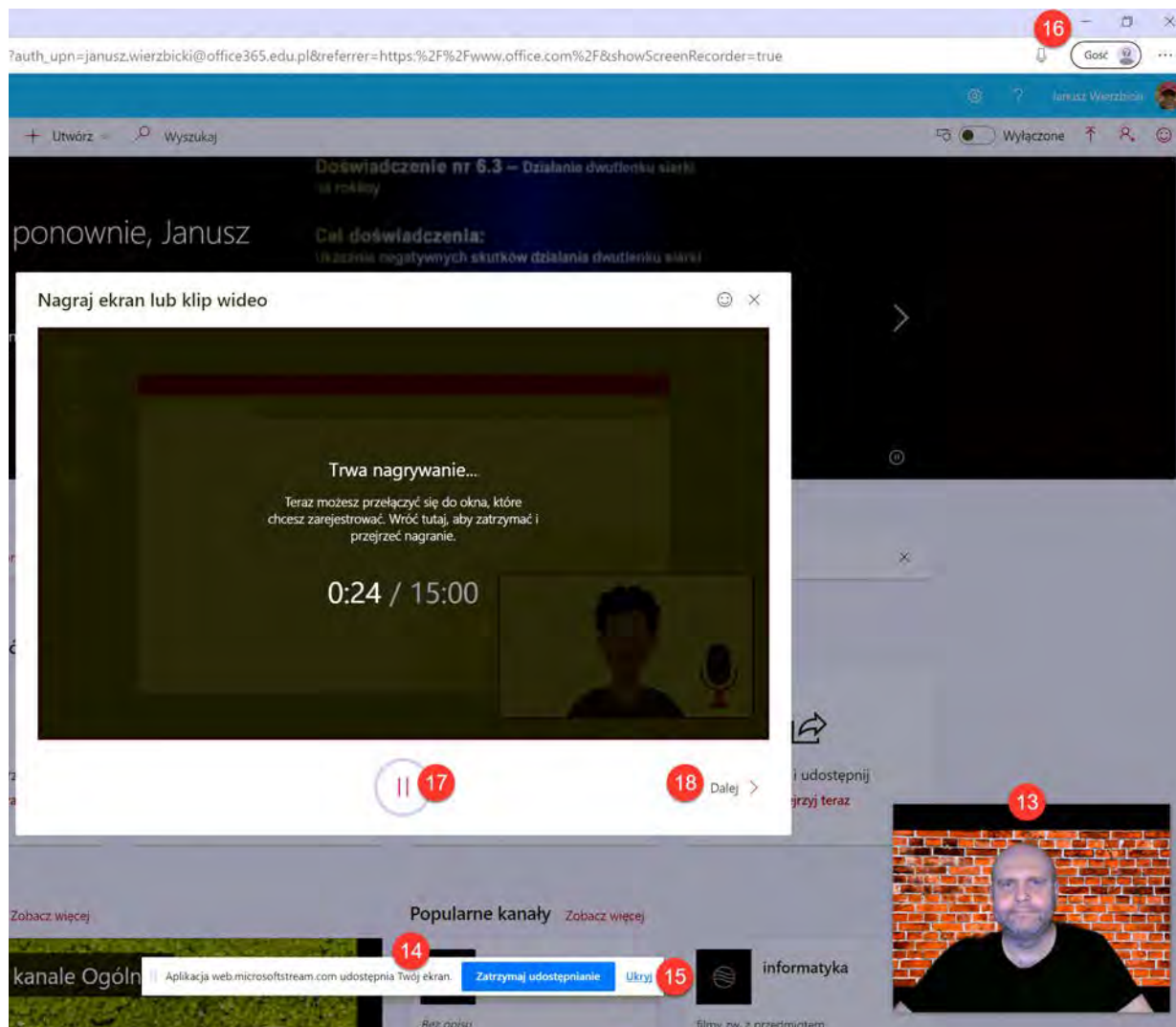
Rysunek 4. Okno kreatora Nagraj ekran lub klip wideo

Jeśli mają zostać nagrane nasze działania na ekranie komputera, zostaniemy poproszeni o wybranie, co dokładnie powinno znaleźć się na filmie (Rys. 5). Możemy zarejestrować cały pulpit. W przypadku, gdy mamy kilka monitorów podłączonych do komputera, klikamy ten, na którym będziemy przeprowadzali demonstrację (11). Możemy także wybrać jedno z okien uruchomionych aplikacji lub konkretną kartę (zakładkę) przeglądarki. Na koniec wybieramy przycisk **Udostępnij** (12).



Rysunek 5. Okno kreatora: Nagraj ekran lub klip wideo – wybór obszaru ekranu, który ma zostać nagrany

Po upływie trzech sekund rozpoczyna się zapis nagrania (Rys. 6). W międzyczasie pojawi się także okienko z obrazem z kamery (13), jeśli ten ma być nagrywany. Domyślnie pojawia się ono w prawym dolnym rogu nagrywanego ekranu. W każdej chwili podczas nagrania możemy przemieszczać je za pomocą myszy, tak by nie zasłaniało omawianych opcji na ekranie.



Rysunek 6. Elementy sterujące, którymi dysponujemy po rozpoczęciu nagrywania

Na dole ekranu w dodatkowym oknie pojawi się informacja o udostępnianiu ekranu na potrzeby nagrania (14). Gdy korzystamy z kilku monitorów – oba okienka mogą pojawić się na innym ekranie niż nagrywany. Wówczas okienko z obrazem z kamery należy przeciągnąć na ekran nagrywany. Okienko z komunikatem możemy usunąć z widoku z pomocą dostępnej w nim opcji **Ukryj** (15).

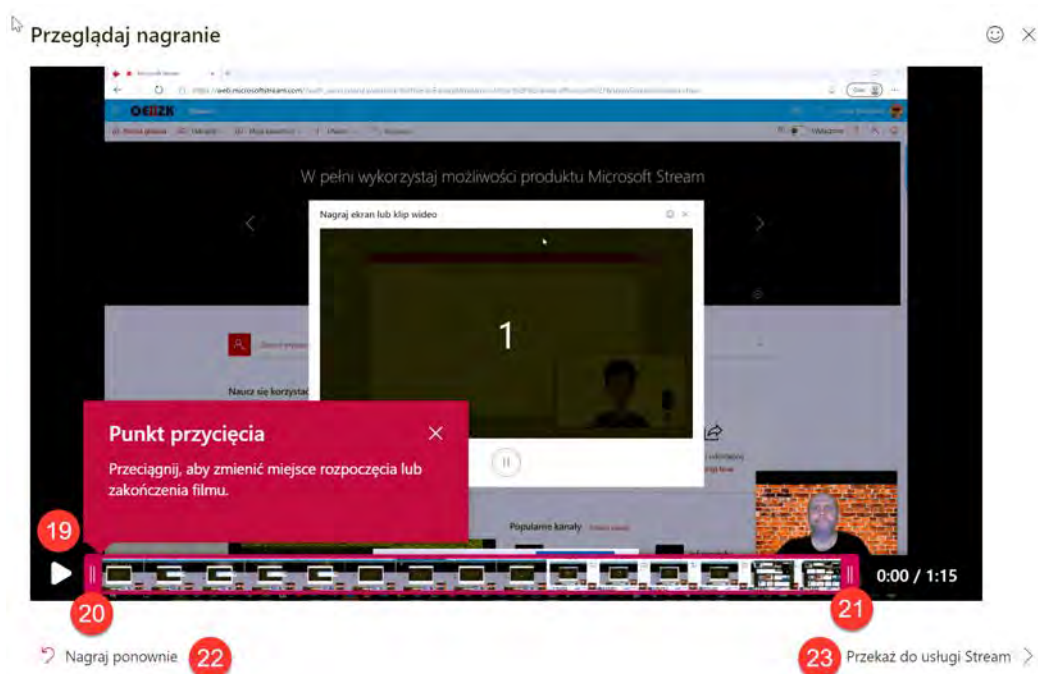
W kolejnym kroku należy zminimalizować okno przeglądarki, w której uruchomiliśmy nagranie (16). Wrócimy do niego w momencie, gdy będziemy chcieli zatrzymać nagranie lub je zakończyć, dlatego nie należy go zamykać. Do zatrzymania służy przycisk pauzy (17). Ponowne wybranie przycisku nagrywania wznowia je.

Po zminimalizowaniu okna przeglądarki możemy przejść do aplikacji, którą chcemy zademonstrować na filmie i rozpocząć narrację. W tym momencie dobrze jest zatrzymać się na 2-3 sekundy, spojrzeć w kamerę jeśli ta pracuje i dopiero wtedy rozpocząć. Ułatwi to późniejsze przycięcie początku nagrania i usunięcie z niego wszystkich działań przygotowawczych.

Jeśli wybraliśmy nagrywanie całego ekranu, w trakcie pokazu możemy swobodnie uruchamiać kolejne programy lub strony internetowe i omawiać co i dlaczego robimy. Możemy także uruchomić pokaz slajdów na całym ekranie i omówić prezentację.

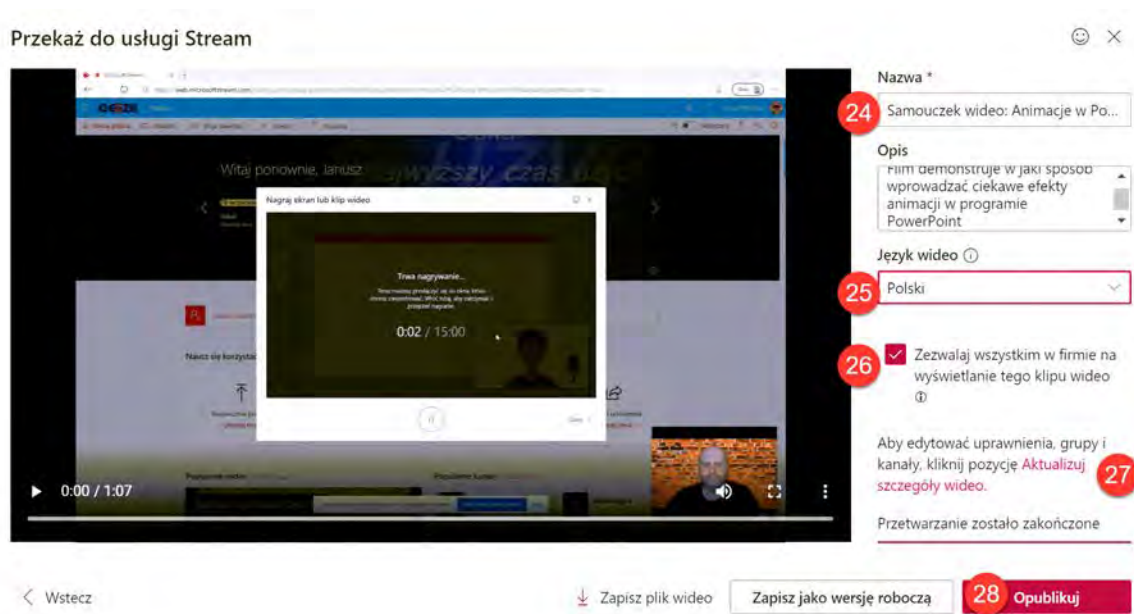
Po zakończeniu warto ponownie spojrzeć w kamerę, pożegnać się i zatrzymać się na 2-3 sekundy, a następnie przywrócić okno przeglądarki z kreatorem nagrania. W oknie kreatora wybieramy opcję **Dalej** (18), aby zatrzymać nagrywanie i przejść do kolejnego kroku.

Pojawi się okno kreatora zatytułowane **Przeglądaj nagranie** (Rys. 7), w którym możemy obejrzeć film korzystając z przycisku odtwarzania (19). Za pomocą suwaków dostępnych z lewej (20) i prawej (21) strony możemy ustawić znaczniki czasowe określające przycięcie filmu na początku i końcu. Dzięki temu mamy możliwość usunięcia z nagrania czynności przygotowawczych i końcowych. Należy zwrócić uwagę, że po przesłaniu filmu, obciętych fragmentów filmu nie będzie można odzyskać – dlatego należy zrobić to ostrożnie. Po przejrzaniu nagrania i ewentualnym ustawieniu przycięcia podejmujemy decyzję, czy chcemy przekazać nagranie do usługi Stream za pomocą opcji **Przełącz do usługi Stream** (23), czy podejmujemy następną próbę nagrania wybierając **Nagraj ponownie** (22). W drugim przypadku usuniemy właśnie stworzone nagranie.



Rysunek 7. Okno kreatora umożliwiające przegląd i edycję nagrania

Po wybraniu opcji **Przełącz do usługi Stream**, w kolejnym oknie kreatora (Rys. 8) powinniśmy wypełnić pola **Nazwa** (24) i **Opis** (25) oraz wybrać **Język wideo** (25), w którym został nagrany komentarz. Na podstawie nagrania dźwiękowego dla części języków (np. angielski, niemiecki) automatycznie zostaną wygenerowane napisy. Język polski nie jest aktualnie obsługiwany, ale pozostawienie nieprawidłowo ustawionego języka może spowodować wygenerowanie błędnych, śmiesznych napisów.



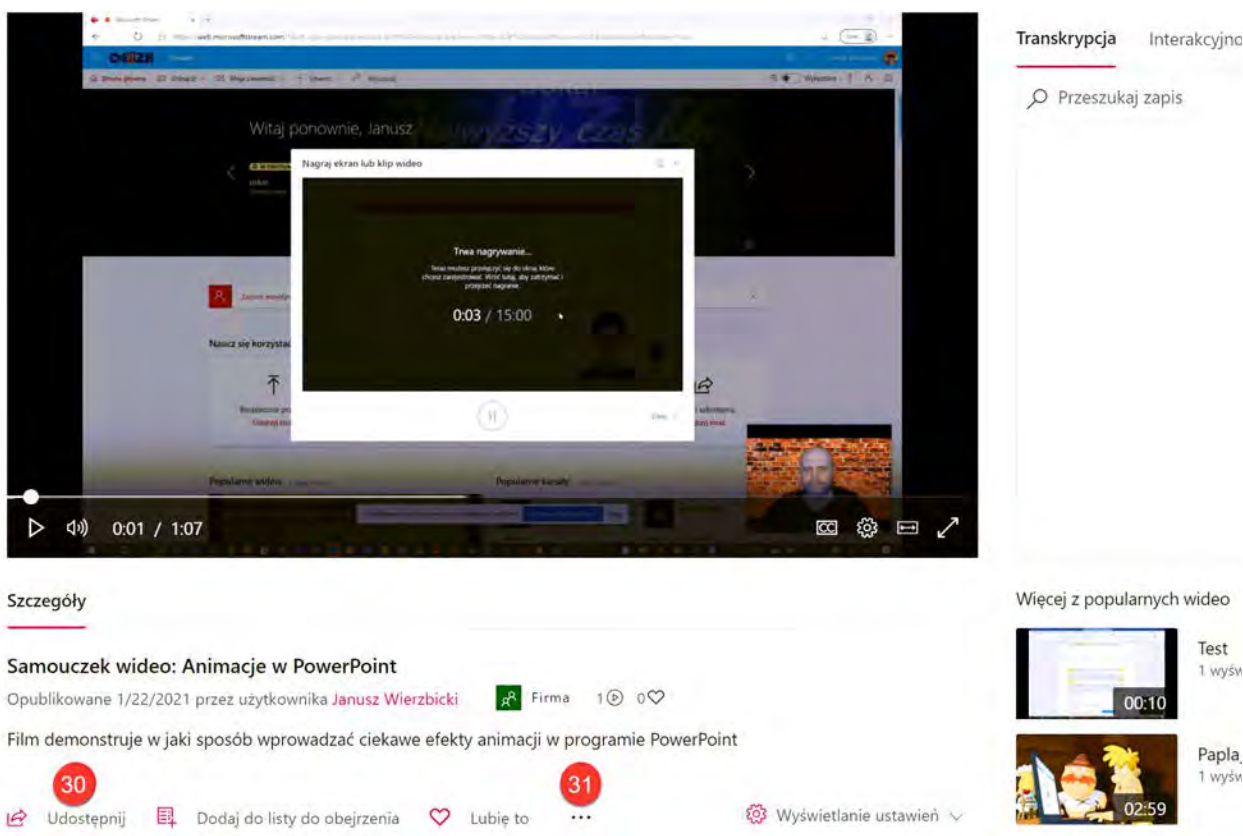
Rysunek 8. Okno kreatora pozwalające zapisać nagranie wraz z jego opisem

Jeśli nagranie ma być dostępne dla wszystkich osób posiadających konto usługi Office 365 w naszej szkole, możemy zostawić zaznaczoną opcję **Zezwalaj wszystkim w firmie na wyświetlenie tego klipu (26)**. W przeciwnym przypadku powinniśmy to pole odznaczyć. Opcjonalnie możemy przejść do funkcji **Aktualizuj szczegóły wideo (27)**. Wówczas będziemy mogli nie tylko wybrać, dla kogo (wskazanych osób lub wybranych grup – np. zespołów zajęciowych) wideo będzie dostępne, ale także ustalić wygląd jego miniatury oraz dodatkowe parametry.

Jeśli nie ma przeciwwskazań, aby wideo było dostępne dla wszystkich osób posiadających konta w naszej szkole, możemy wybrać przycisk **Opublikuj (28)**. Wówczas po opublikowaniu filmu możemy przejść do niego w usłudze Stream wybierając przycisk **Przejdź do filmu (29)** w kolejnym kroku kreatora (Rys. 9).



Rysunek 9. Okno kończące przygotowanie nagrania i dające możliwość przejścia do opublikowanego filmu



Rysunek 10. Nagranie opublikowane w usłudze Stream

Na stronie filmu korzystamy z opcji **Udostępnij (30)**, aby skopiować prowadzący do niego link (Rys. 10). Można go wstawić np. na kanale wybranego zespołu w aplikacji Teams, wysłać pocztą lub udostępnić w dowolny inny sposób. Należy jednak pamiętać, że z filmu kryjącego się pod linkiem skorzystają tylko osoby mające konto w szkolnej usłudze Office 365, posiadające prawo do jego wyświetlenia. Dzięki temu nagranie jest „bezpieczne”. Osoby nieuprawnione, nawet po otrzymaniu linku, nie będą mogły odtworzyć nagrania. Dodatkowo, nawet uprawnieni użytkownicy nie będą mogli go udostępnić osobom, którym właściciel nagrania nie udzielił prawa do jego oglądania. Nie będzie także możliwości prostego pobrania tego wideo na komputer użytkownika.

Warto zauważyć, że pod filmem dostępna jest opcja **Więcej akcji (31)** ukryta pod symbolem ... (trzech kropek). W razie potrzeby znajdziemy tam m.in. opcje zmiany uprawnień do filmu, do jego usunięcia lub pobrania na nasz komputer, przycięcia czy zmodyfikowania opisu. Zawsze mamy więc pełny wpływ na opublikowane przez nas nagrania w usłudze Stream.

Do opublikowanych filmów w każdej chwili można wrócić wybierając na głównej stronie usługi Stream opcję **Moja zawartość**, a następnie **Filmy**. Zobaczymy spis wszystkich opublikowanych przez nas nagrań. Z prawej strony każdego z nich znajdziemy ikony opcji pozwalających na modyfikację danego wideo.

Dla zainteresowanych osób przygotowano zostały dwa samouczki wideo na temat korzystania z opisanych funkcji usługi Stream.



Jak nagrać samouczek wideo (tutorial) lub film używając usługi Microsoft Stream, dostępny pod adresem <https://patrz.link/O365-D-1-1>



Modyfikowanie ustawień filmu opublikowanego w MS Stream, dostępny pod adresem <https://patrz.link/O365-D-1-2>

Wspomaganie zdalnego nauczania przedmiotów ścisłych zasobami Scientix

Elżbieta Kawecka

Wstęp

SCIENTIX to społeczność na rzecz nauczania przedmiotów ścisłych w Europie. Działania na szczeblu międzynarodowym są koordynowane przez European Schoolnet, a na szczeblu krajowym przez Krajowe Punkty Kontaktowe oraz Ambasadorów Scientix. W październiku 2020 Krajowym Punktem Kontaktowym Scientix w Polsce został po raz kolejny Instytut Geofizyki PAN (w ramach Scientix 4), z którym Ośrodek Edukacji Informatycznej i Zastosowań Komputerów w Warszawie współpracował przy organizacji dwóch krajowych konferencji (2015, 2018) i pięciu warsztatów Scientix dla nauczycieli przedmiotów matematyczno-przyrodniczych (2016-19). Ostatnie warsztaty odbyły się w Ośrodku w kwietniu 2019 podczas *Tygodnia Odkryć STEM*. Relacje z tych konferencji i warsztatów znajdują się na stronie Krajowego Punktu Kontaktowego¹. Na tej stronie znajdują się informacje na temat planów działań Krajowego Punktu Kontaktowego na lata 2021 – 2022, takich jak: upowszechnianie projektu Scientix w Polsce, organizacja bezpłatnych szkoleń, warsztatów i webinarów dla nauczycieli przedmiotów matematyczno-przyrodniczych, wspieranie polskich szkół w zdobywaniu odznaki STEM School Label. W szczególności w ramach Scientix 4 zaplanowano organizację dwóch Krajowych Warsztatów Scientix w Warszawie (wstępnie to kwiecień 2021 i kwiecień 2022) oraz czterech warsztatów regionalnych (we współpracy z Ośrodkami Doskonalenia Nauczycieli).

A jak wyglądały działania Scientix w dobie zdalnego nauczania?

Większość działań Scientix jest prowadzonych w trybie on-line, co znakomicie wpisuje się w nauczanie zdalne. Poniżej kilka przykładowych działań Scientix przeprowadzonych w roku 2020.

Kampania Odkrywamy Nauki Ścisłe

Tradycją Scientix stały się już kampanie dotyczące promocji edukacji STEM, których ukoronowaniem był Tydzień Odkryć STEM (STEM Discovery Week), przypadający zwykle na ostatni tydzień kwietnia. W roku 2020 odbyła się piąta edycja Kampanii Odkrywamy Nauki Ścisłe (STEM Discovery Campaign) pod hasłem *Innowacyjne trendy w edukacji*.



Rysunek 1. Banner STEM Discovery Campaign 2020²

¹ <http://scientix.pl>

² Źródło: <http://www.scientix.eu/events/campaigns/sdc20>

Ogłoszona w styczniu kampania była kontynuowana po wybuchu pandemii. Współpraca Scientix z innymi projektami zaowocowała ogłoszeniem aż 10 konkursów dla nauczycieli i uczniów. Udział w konkursach motywował do kreatywnego wykorzystania zasobów zgromadzonych na portalu Scientix w celu poszukiwania ciekawych materiałów i narzędzi do włączania uczniów w zdalne nauczanie. Nauczyciele mogli korzystać z Internetowej Sali Konferencyjnej (przy wsparciu technicznym przedstawiciela Zespołu Scientix) oraz kursów Scientix Moodle. W roku 2020 został pobity rekord: w kampanii uczestniczyło aż 7700 szkół (o 3000 więcej niż w 2019 roku), a łączna liczba uczestników to około 89 000. Mapa zgłoszonych działań wygląda imponująco.



Rysunek 2. Uczestnicy Kampanii Odkrywamy Nauki Ścisłe

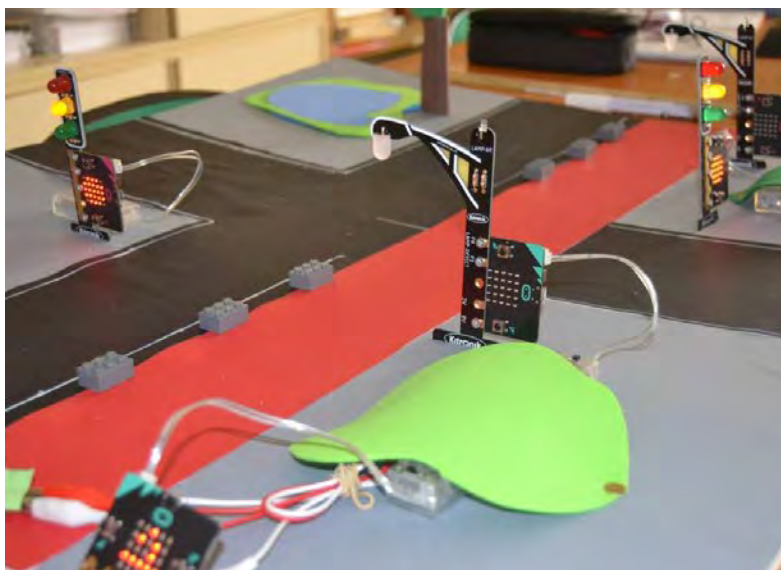
Zaproszono nauczycieli do dzielenia się swoim doświadczeniem w zdalnym nauczaniu STEM na blogu Kampanii Odkrywamy Nauki Ścisłe.³ Dzięki temu opublikowano 135 wpisów 97 autorów. Blog zgromadził ogromną kolekcję najlepszych praktyk, porad i narzędzi do nauczania zdalnego. Wśród 23 zwycięzców konkursu Scientix na najlepszy artykuł jest pani Małgorzata Kulesza – nauczycielka z XIII Liceum Ogólnokształcącego im. Bohaterów Westerplatte w Krakowie. Opisała ona Projekt Zrównoważonej Konsumpcji⁴ (Sustainable Consumption Project), w którym zaplanowała cykl zajęć łączących nauczanie synchroniczne za pomocą Microsoft Teams z nauczaniem asynchronicznym, umożliwiającym pracę uczniów w dowolnym czasie. Przy pracy w projekcie stosowano różne narzędzia online, takie jak: Sway, Wakelet, Padlet, Google Earth, Mentimeter, Microsoft forms, Google Forms i inne.

Wśród zwycięskich projektów znalazł się hiszpański projekt „Coding to improve my neighborhood”⁵ autorstwa Alvaro Molina Ayuso, w którym uczniowie uczą się programowania z wykorzystaniem micro:bit w celu ulepszenia ścieżki rowerowej w pobliżu szkoły. Na kilku odcinkach droga przecina pas w miejscu o słabej widoczności dla samochodów. Uczniowie stworzyli model ścieżki rowerowej z czujnikami, które zapobiegają zbliżaniu się samochodów, rowerów i innych pojazdów.

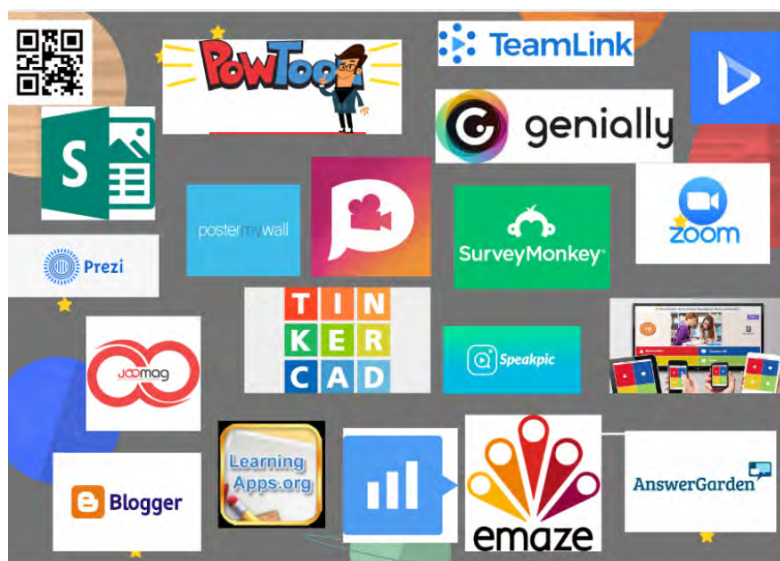
³ <https://sdw-blog.eun.org>

⁴ <https://sdw-blog.eun.org/2020/04/29/teaching-and-learning-in-pandemic-times-sustainable-consumption-project>

⁵ <https://sdw-blog.eun.org/2020/03/27/coding-to-improve-my-neighborhood>

Rysunek 3. Model ścieżki rowerowej z wykorzystaniem micro:bit⁶

Zaciekawił mnie także projekt „Astro STEM Mars Adventure with STEM”⁷, w którym wykorzystano zasoby z portalu Scientix: „Building a Space Habitat in the Classroom” (artykuł ten pt. „Budowa bazy kosmicznej w klasie” jest dostępny w języku polskim⁸) oraz „The Solar System” („Układ Słoneczny”). Aplikacje używane przez uczniów przy pracy w projekcie przedstawia rysunek 4.



Rysunek 4. Narzędzia Web 2.0 używane w projekcie „Astro STEM Mars Adventure with STEM”

Zachęcam do zapoznania się z opisem wszystkich nagrodzonych projektów.

Kampania Odkryj ponownie usługi on-line Scientix

W dniu 1 grudnia 2020 roku Scientix uruchomił nową kampanię, aby zapewnić wszystkim przegląd usług online oferowanych przez portal. Na dedykowanej stronie⁹ portalu Scientix znajdują się nowe plakaty i krótkie wideo wyjaśniające możliwość bezpłatnego korzystania z dostępnych usług.

Kampania obejmuje następujące usługi:

- Kursy MOOC + Webinaria
- Projekty
- Internetowy Pokój Konferencyjny Scientix (Scientix Online Meeting Room)

⁶ Źródło: <https://sdw-blog.eun.org/2020/03/27/coding-to-improve-my-neighborhood>

⁷ <https://sdw-blog.eun.org/2020/05/14/astro-stem-mars-adventure-with-stem/#more-8187>

⁸ <https://www.scienceinschool.org/pl/2011/issue19/habitat>

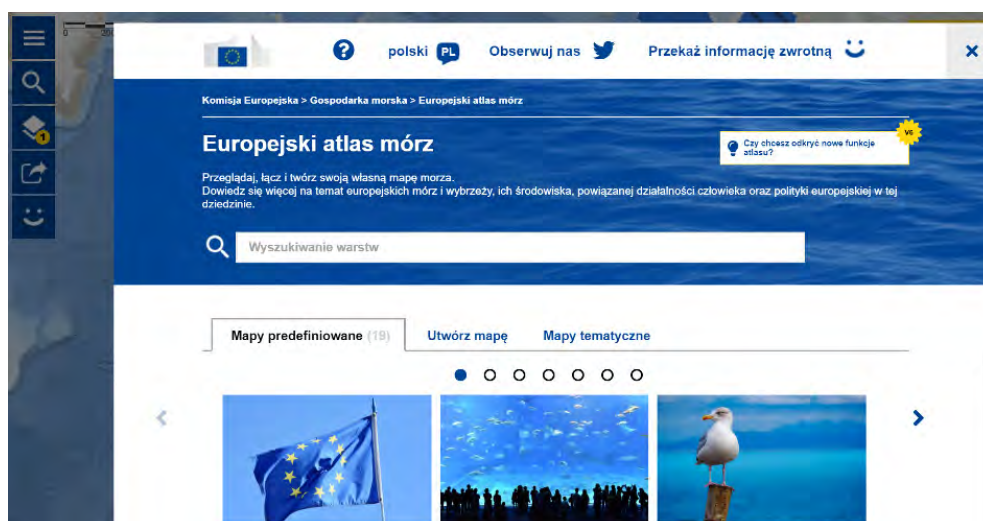
⁹ <http://scientix.eu/news/news-all/news-detail?articleId=975102>

- Wiadomości + Przegląd + Wydarzenia
- Zasoby
- Nową usługę tłumaczeniową

Strona ta jest ciągle aktualizowana – dodawane są nowe wideo i plakaty. Przy uczestnictwie w kursach MOOC i webinarium konieczna jest znajomość języka angielskiego. Ostatnio prowadzone kursy MOOC to:

- STEM is everywhere!
- Integrated STEM Teaching for Primary Schools
- Integrated STEM Teaching for Secondary Schools

Zarejestrowane webinarium można obejrzeć na portalu Scientix. Ciekawa tematyka, prezentacja nowoczesnych narzędzi i metod nauczania może być inspiracją do naszych lekcji przedmiotów ścisłych. Na przykład tematem webinarium 12 stycznia 2021 był Europejski atlas mórz¹⁰, edukacyjne narzędzie, które umożliwia nie tylko przeglądanie gotowych map, ale też ich tworzenie. Jest dostępny w 24 językach, w tym w języku polskim.



Rysunek 5. Europejski atlas mórz

Zaproszenie do udziału w testowaniu nowych narzędzi edukacyjnych

Na portal Scientix często pojawiają się informacje dotyczące włączenia się w projekty, których celem jest testowanie nowoczesnych zasobów i narzędzi edukacyjnych. Nauczyciel otrzymuje bezpłatny dostęp do nowych aplikacji, wykorzystuje je podczas zajęć z uczniami i ocenia ich przydatność edukacyjną. Ostatnio pojawiło się zaproszenie dla nauczycieli¹¹ do włączenia się w pilotaż projektu ARETE, w ramach którego można testować aplikacje AR (Augmented Reality – Rozszerzona Rzeczywistość) w nauczaniu języka angielskiego, matematyki i geografii w szkole podstawowej.

Ankieta dla nauczycieli

Ważnym działaniem Scientix było przygotowanie ankiety dla nauczycieli edukacji podstawowej i średniej (uczniowie w wieku 3 - 21 lat) dotyczącej ich doświadczeń w zakresie korzystania z technologii edukacyjnych po wybuchu COVID-19, napotkanych problemów i stosowanych rozwiązań. Ankieta w 25 językach była dostępna do 5 stycznia 2021, a wyniki tych badań zostaną opublikowane w ramach Obserwatorium Scientix¹².

Podsumowanie

Międzynarodowa współpraca różnych środowisk mających wpływ na edukację STEM: nauczycieli, edukatorów, naukowców, twórców oprogramowania i pomocy dydaktycznych, decydentów i rodziców, zaowocowała powstaniem bogatego repozytorium materiałów dydaktycznych, które mogą być wykorzystane w nauczaniu przedmiotów matematyczno-przyrodniczych na różnych poziomach edukacyjnych. Działania te, koordynowane w ramach projektu Scientix, promują innowacyjne nauczanie przedmiotów matematyczno-przyrodniczych, zachęcają do kreatywnych rozwiązań i dzielenia się doświadczeniem w celu wspomagania edukacji STEM na wszystkich poziomach nauczania.

¹⁰ https://ec.europa.eu/maritimeaffairs/atlas/maritime_atlas

¹¹ <http://www.scientix.eu/news/news-all/news-detail?articleId=975144>

¹² <http://www.scientix.eu/observatory>

MIT APP Inventor i sztuczna inteligencja

Bartłomiej Krowiak

Od dekad naukowcy i inżynierowie starają się, aby maszyny wykonywały takie czynności ludzkie, jak: uczenie się, adaptacja, planowanie czy też rozumowanie. Obecnie zagadnienie to nie jest już tylko odległym motywem z filmu science fiction, lecz tematem ciągle rozwijanym, udoskonalanym i znajdującym zastosowanie w wielu dziedzinach.

Termin „sztuczna inteligencja” (ang. *artificial intelligence* lub też w skrócie AI) zaproponował po raz pierwszy w 1955 roku amerykański informatyk i laureat Nagrody Turinga – John McCarthy i zdefiniował ją jako „konstruowanie maszyn, o których dałoby się powiedzieć, że są podobne do ludzkich przejawów inteligencji”.

Z takimi też przykładami zaprogramowanego „myślenia” komputerów mamy do czynienia na co dzień: pojawiające się w Internecie reklamy, dotyczące produktów, o których ostatnio czytaliśmy, inteligentne domy i ich nadzór nawet pod naszą nieobecność, roboty wygrywające z najlepszymi szachistami, czy też autonomiczne samochody, w których kierowca może spokojnie czytać ulubioną książkę, podczas gdy pojazd sam kieruje się we wskazane miejsce.

W dalszej części artykułu sami spróbujemy stworzyć elektroniczny byt, który będzie analizował dostarczane mu informacje i przedstawiał nam efekty swojego toku rozumowania. Wystarczy do tego przeglądarka internetowa, smartfon i aplikacja, która sztuczną inteligencję ma nawet w nazwie – **MIT AI2 Companion**. Nasza aplikacja, którą za moment zaczniemy projektować, będzie miała za zadanie tłumaczyć na język obcy polskie słowa, a także całe zwroty wymawiane przez użytkownika. Podczas wykonywania pracy aplikacja będzie zarówno wyświetlać przełożony tekst, jak i go „wypowiadać”.

Aplikacja taka jest bardzo przydatna, ponieważ niekiedy słowa wyrwane z kontekstu z angielskich sentencji całkowicie tracą sens lub mają zupełnie inne znaczenie, w zależności od zdania, w którym się znajdują. Tutaj problemu tego nie będzie – po wypowiedzeniu przez nas kilku słów aplikacja sama zdecyduje, których wyrazów należy użyć, aby wygenerowana dla nas odpowiedź była poprawna. Dzięki temu nawet nie znając kompletnie danego języka będziemy w stanie porozumieć się z innymi ludźmi, na przykład w czasie wakacji za granicą. Kiedy my będziemy pochłonięci konwersacją, przed aplikacją kolejne trudne zadanie – poza poprawnym tłumaczeniem dostarczanych jej wiadomości głosowych, musi zwracać uwagę na ewentualne wady wymowy jej posiadacza, szumy w tle podczas mówienia. Czasami będzie musiała też zgadywać, o jaki wyraz chodzi autorowi, jeśli został wypowiedziany za cicho. Do tego właśnie służy między innymi sztuczna inteligencja – aby usprawniać działania człowieka i dokonawszy odpowiednich kalkulacji, wychodzić naprzeciw jego oczekiwaniom i potrzebom. Zaczynamy!

Czym jest aplikacja mobilna?

Aplikacja mobilna to ogólna nazwa dla oprogramowania działającego na urządzeniach przenośnych, takich jak telefony komórkowe, smartfony, palmtopy lub tablety.

W zależności od celu oraz sposobu korzystania z nich, aplikacje mobilne można podzielić na:





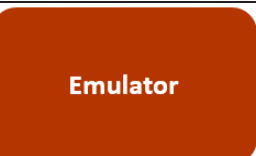
- **samodzielne** – działające bez dostępu do Internetu,
- **klienckie** – łączące się z odpowiednim serwerem przez Internet na potrzeby klienta,
- **internetowe** – w postaci stron mobilnych,
- **gry mobilne**.

Liczba oferowanych aplikacji mobilnych powiększa się wraz ze wzrostem liczby użytkowników urządzeń mobilnych. Coraz więcej usługodawców próbuje dostosować oferty do stylu życia swoich klientów i użytkowników.

Dzięki temu zaawansowane usługi dostępne za pośrednictwem smartfonów i tabletów będą w przyszłości dzwignią rynku mobilnego.

Co będzie nam potrzebne do stworzenia własnej aplikacji?

Abyśmy mogli prawidłowo pracować oraz tworzyć własne aplikacje mobilne, musimy się wcześniej odpowiednio przygotować. Będzie zatem potrzebnych kilka rzeczy:

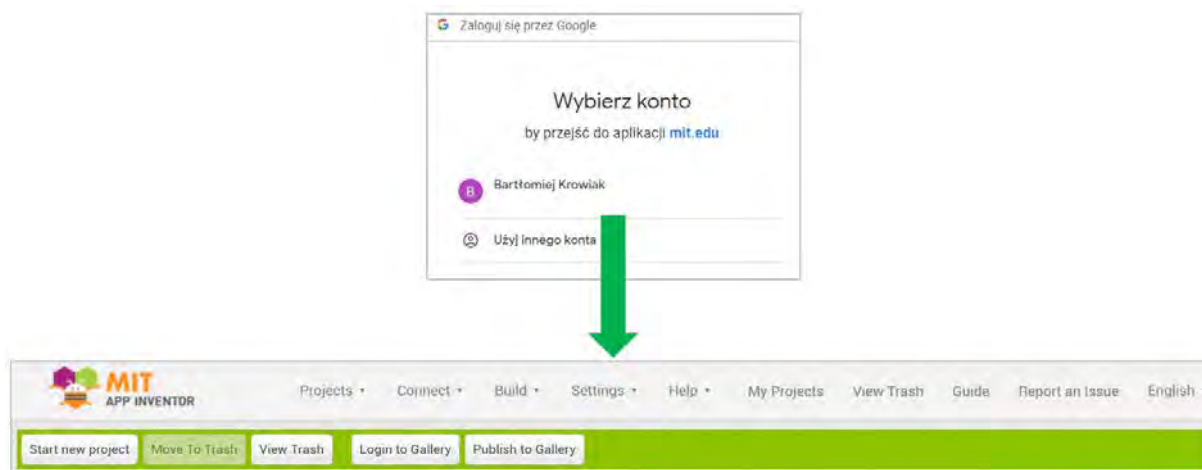
	<p>Na koncie automatycznie będą zapisywane nasze projekty. Będziemy mieli do nich wgląd oraz możliwość edycji, usunięcia lub publikacji.</p>
	<p>Będziemy potrzebowali Internetu, aby poprzez specjalną aplikację wyświetlić nasz projekt na telefonie oraz w czasie rzeczywistym obserwować, jak działa i co można jeszcze dodać.</p>
	<p>W Sklepie Play pobieramy aplikację o nazwie MIT AI2 Companion.</p>
	<p>Używając przeglądarki Google Chrome (zalecane) będziemy pracowali na stronie internetowej www.appinventor.mit.edu.</p>
	<p>Można go pobrać z wyżej podanej strony internetowej. Posiadanie go jest opcjonalne, a jego celem jest symulacja działania telefonu na komputerze. Jeśli więc jesteśmy posiadaczami smartfona z Androidem, nie musimy go instalować.</p>

Opis strony

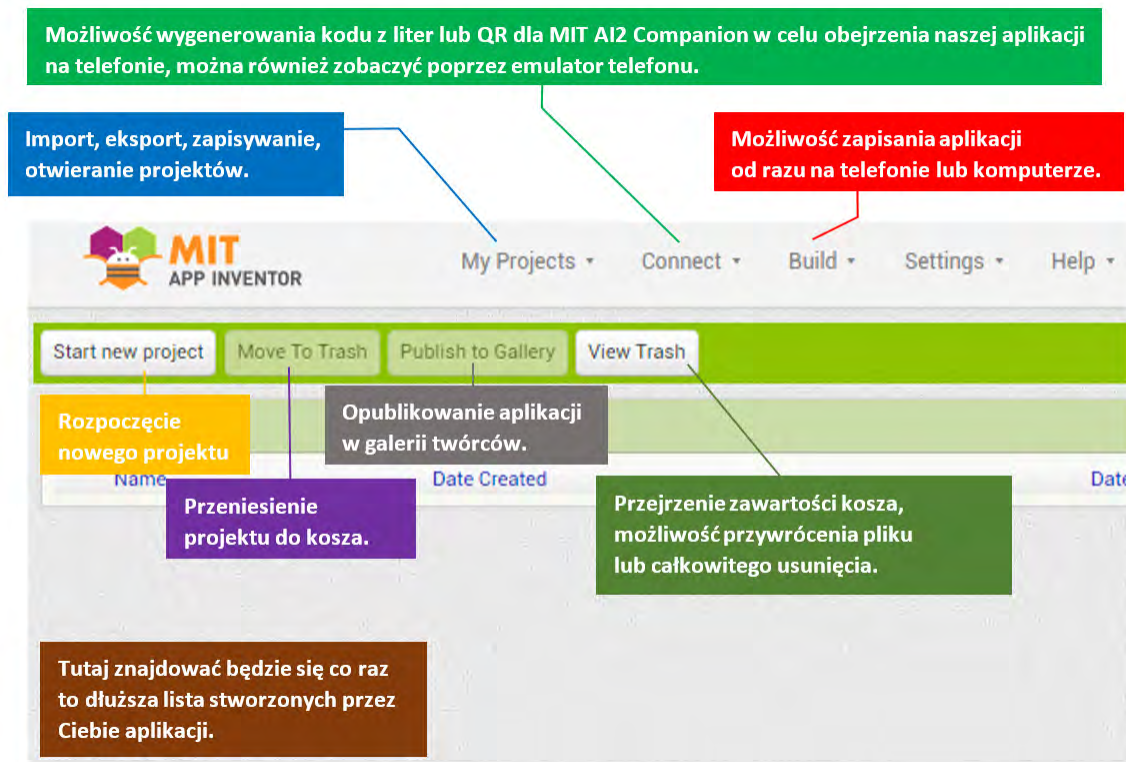


Na stronie www.appinventor.mit.edu możemy przeczytać informacje dotyczące samej strony i aplikacji, pozyskać wiadomości na temat zespołu odpowiedzialnego za to przedsięwzięcie, przejrzeć przykładowe prace oraz poradniki lub kupić książki, a także wesprzeć całą inicjatywę.

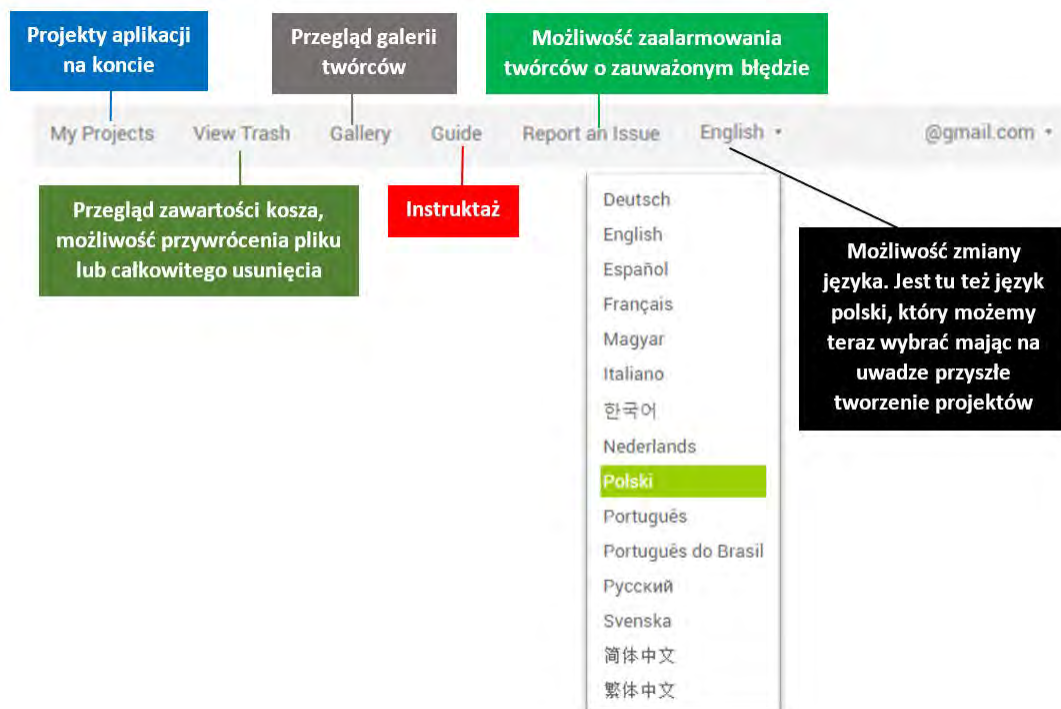
Nas przede wszystkim interesować będzie przycisk **Create Apps!**, który kieruje do okna logowania Google, a następnie do naszego profilu AppInventor.



Poniższe rysunki wyjaśniają znaczenie poszczególnych elementów na stronie.



Przejdźmy teraz na prawą część strony z profilem naszego konta.

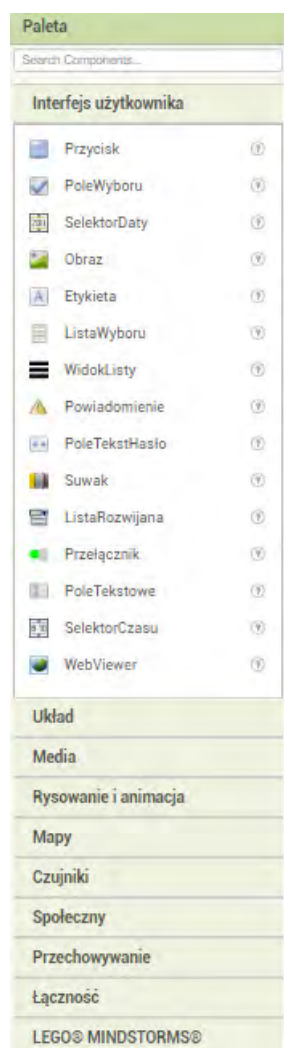


Dobrze, zabieramy się do pracy! Po lewej stronie ekranu wybieramy przycisk rozpoczynający nowy projekt (1), a następnie nadajemy tytuł aplikacji (2) i zatwierdzamy przyciskiem OK (3).



Opis interfejsu panelu projektanta

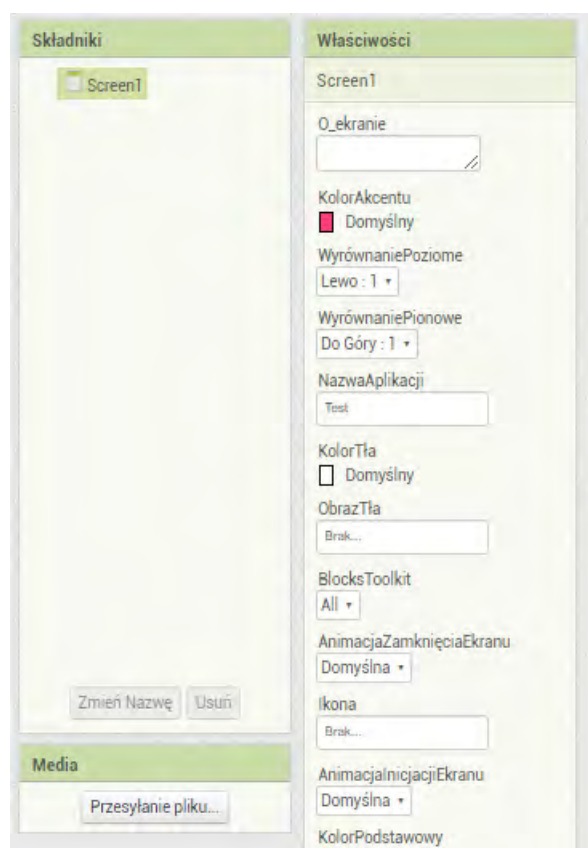
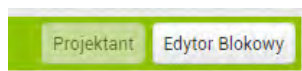
Po rozpoczęciu nowego projektu zostaniemy przekierowani do trybu projektanta, w którym znajdują się narzędzia odpowiadające za wygląd i szatę graficzną aplikacji. Pośrodku ekranu widoczny jest poglądowy smartfon, który będzie pokazywał, jak na urządzeniu będzie wyglądać nasza aplikacja. To na jego dotychczas pustym ekranie będziemy umieszczać kolejne elementy interfejsu użytkownika, takie jak napisy, przyciski, grafika, a następnie oglądać powstałe efekty.



Z **lewej** strony smartfonu znajduje się panel z podzielonymi na kategorie elementami do tworzenia aplikacji. Możemy wybrać: przyciski, etykiety, układy, czujniki, mapy, media i wiele, wiele innych narzędzi.

Po **prawej** stronie widoczne są dwa panele. Pierwszy z nich pokazuje listę użytych narzędzi, w panelu drugim można dowolnie ustawić ich parametry: kolor, wielkość, ułożenie, wyświetlany tekst, a także inne, bardziej zaawansowane opcje, o których mowa będzie później.

Nad panelami po prawej stronie znajdują się dwa przyciski – **Projektant** oraz **Edytor Blokowy**.



W **Projektancie** ustalamy wygląd interfejsu aplikacji i decydujemy, z jakich narzędzi i opcji będzie korzystała.

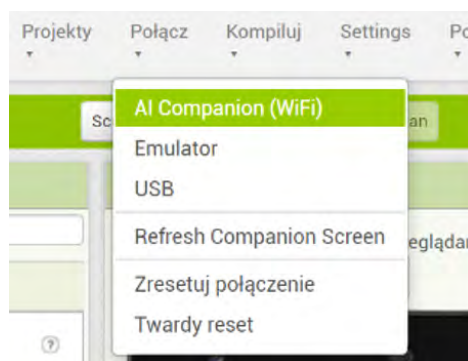
Edytor Blokowy służy do zaprogramowania naszej aplikacji i określenia roli konkretnych przycisków na ekranie. Działanie ich tworzymy na zasadzie programowania wizualnego i „puzzli”, tak jak w Scratchu!



Jak sprawdzić działanie aplikacji?

Po zakończeniu pracy nad aplikacją można przetestować jej działanie, najlepiej na naszym własnym telefonie. Do tego właśnie potrzebne jest połączenie WiFi oraz zainstalowana aplikacja **MIT AI2 Companion**.

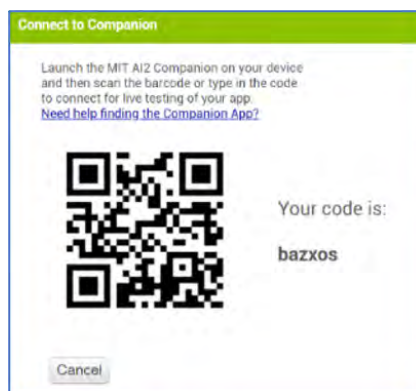
Najszybciej można to zrobić wybierając u góry ekranu zakładkę **Połącz**, a następnie opcję **AI Companion (WiFi)**.



Znajdują się tutaj też inne możliwości wyboru:

- **Emulator** jak sama nazwa sugeruje, wykorzystuje dodatkowy program, który „udaje” zachowanie telefonu na komputerze podczas użytkowania naszej aplikacji.
- **USB** pozwala na przetestowanie aplikacji poprzez połączenie komputera i smartfonu kablem. Nie jest to najwygodniejsza forma, a poza tym w szkołach porty USB na stanowiskach często są zablokowane dla uczniów, aby przez przypadek sprzęt w pracowni nie został zainfekowany wirusami komputerowymi.
- **Refresh Companion Screen** to nic innego, jak odświeżenie ekranu aplikacji w telefonie.
- **Zresetuj połączenie** stosujemy, żeby zakończyć oglądanie aplikacji na telefonie, wtedy połączenie między urządzeniami zostaje zerwane, a my możemy kontynuować pracę w przeglądarce internetowej.
- **Twardy reset** to opcja ostateczna, gdy aplikacja z niewiadomych przyczyn nie działa i na naszym telefonie nie można nic zrobić.

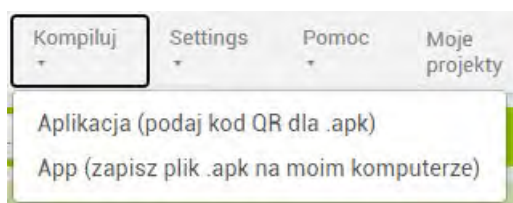
Wracając do tematu – po wybraniu opcji **AI Companion (WiFi)** wyświetli się okno z kodem QR oraz kodem składającym się z liter. W tym momencie uruchamiamy aplikację **MIT AI2 Companion** na smartfonie i skanujemy lub wpisujemy podany kod. Po chwili ładowania zostaniemy połączeni z aplikacją. Dzięki temu podczas wprowadzania zmian na stronie AppInventor, zauważymy różnice również na naszym smartfonie.



Jak zapisać aplikację na telefonie?

Aby aplikacja na stałe była w naszym telefonie, telefonach znajomych lub rodziny, nie musimy zakładać konta dewelopera w Sklepie Play, żeby można było ją pobrać i zainstalować na innych urządzeniach.

Podstawowym, darmowym sposobem zapisania naszej aplikacji na urządzeniu mobilnym jest wejście u góry ekranu w zakładkę **Kompiluj** i wybraniu jednej z dostępnych tam opcji.



Opcja **Aplikacja** pozwoli na bezpośrednie zainstalowanie aplikacji na telefonie poprzez zeskanowanie kodu QR w MIT AI2 Companion. Podczas zapisu otrzymamy komunikat, że aplikacja pochodzi z nieznanego źródła (nie została zweryfikowana przez Sklep Play), ale skoro znamy jej twórcę i zastosowanie – możemy zaakceptować instalację.

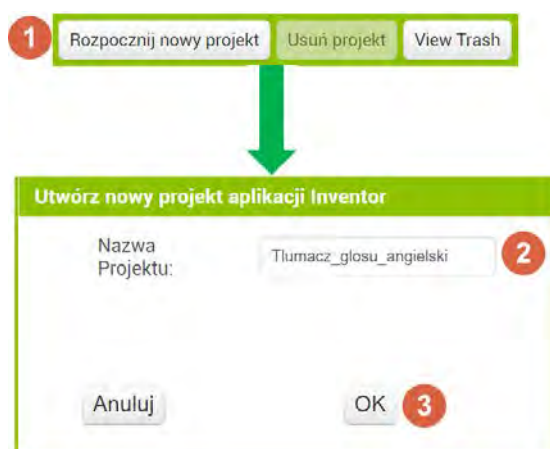
Wybranie opcji **App** skutkuje pobraniem pliku w formacie `.apk` na nasz komputer. Później możemy zainstalować aplikację na wybranych urządzeniach za pomocą kabla USB lub poprzez pocztę elektroniczną.

Pomysł na aplikację – Tłumacz głosu (język angielski)

Na początek zajmijmy się ciekawym projektem aplikacji tłumaczącej wypowiedziane przez nas słowo po polsku na język angielski. Oczywiście znając mechanikę tego procesu, bez problemu będziemy mogli do naszej aplikacji dodawać kolejne języki, możliwość ich wyboru z listy, a także opcję przetłumaczenia obcych wyrazów na nasz język ojczysty.

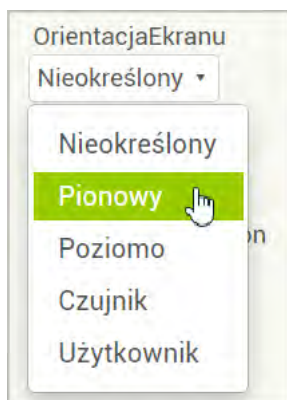
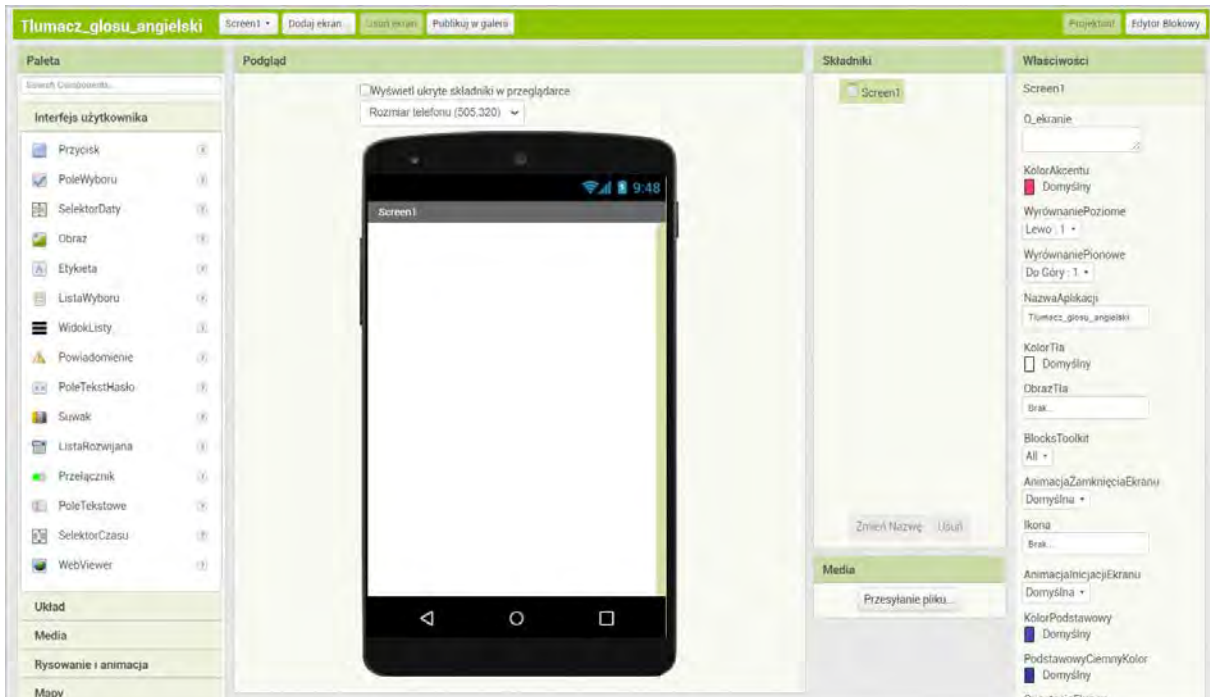
Aby rozpocząć tworzenie nowego projektu wybieramy opcję **Create Apps!** na stronie internetowej www.appinventor.mit.edu i się logujemy na swoje konto Google. Następnie w lewym górnym rogu klikamy przycisk: **Rozpocznij nowy projekt (1)**, podajemy jego nazwę **(2)** i zatwierdzamy **(3)**. Proponowaną nazwą aplikacji jest: **Tlumacz_glosu_angielski**.

Nazwy aplikacji na tej stronie nie mogą zawierać polskich znaków diakrytycznych. W tytule aplikacji nie może pojawić się również spacja, zamiast niej możemy użyć znaku podkreślenia.



Tworzenie interfejsu aplikacji

Po zatwierdzeniu nazwy roboczej aplikacji strona przeniesie nas do trybu **Projektanta**, gdzie będziemy mogli wybrać z dostępnej listy narzędzia, z których będziemy korzystać.

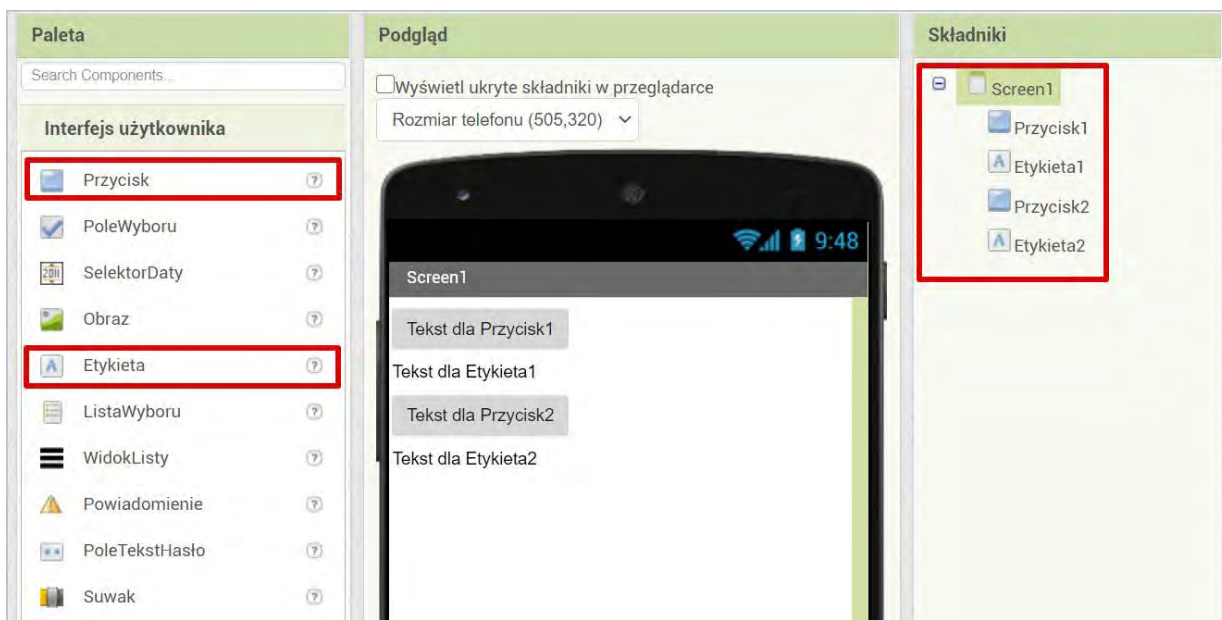


Na samym początku w widoku ekranu rozwijamy we właściwościach po prawej stronie opcję **Orientacja Ekranu** i wybieramy **Pionowy**.

Dzięki temu okno aplikacji zawsze będzie w takim ustawieniu, nawet po przechyleniu telefonu ekran się nie obróci.

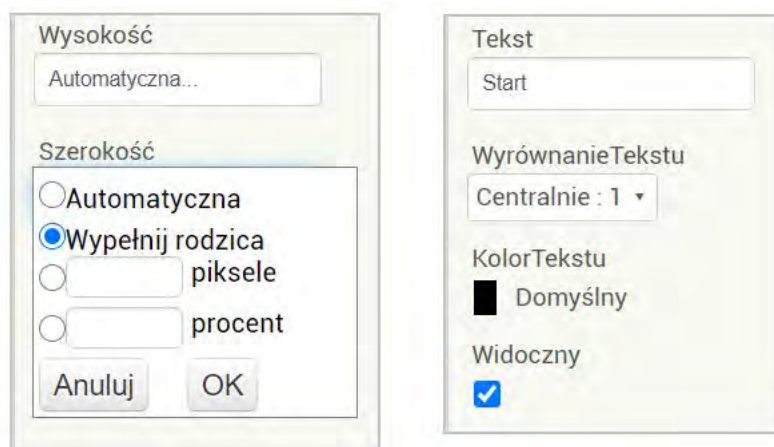
Następnie po lewej stronie z kategorii **Interfejs użytkownika** przeciągamy kolejno na ekran smartfону elementy widoczne na obrazie:

- Przycisk
- Etykieta
- Przycisk
- Etykieta

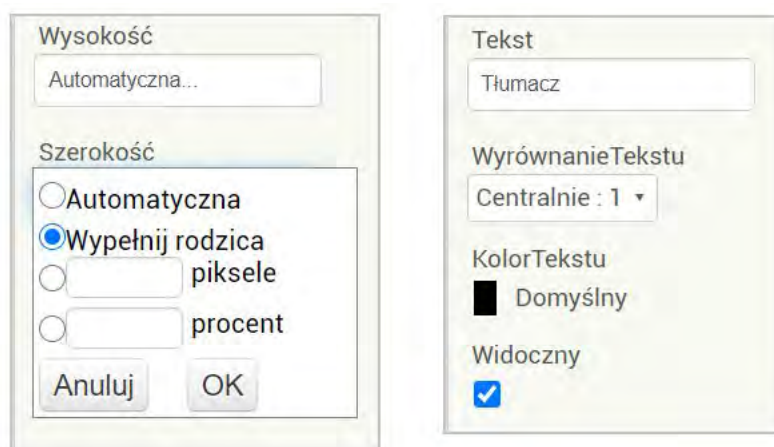


Ustalamy teraz właściwości dla wstawionych elementów:

- **Przycisk1** – we właściwościach przycisku ustawiamy **Szerokość** na **Wypełnij rodzica**. Oznacza to całkowite dopasowanie szerokości tego przycisku do obszaru, w którym się znajduje, czyli do ekranu urządzenia mobilnego. W polu **Tekst** wpisujemy **Start** i wyśrodkowujemy napis.



- **Przycisk2** – we właściwościach ustawiamy **Szerokość** na **Wypełnij rodzica**, a w polu **Tekst** wpisujemy **Tłumacz** i wyśrodkowujemy go.



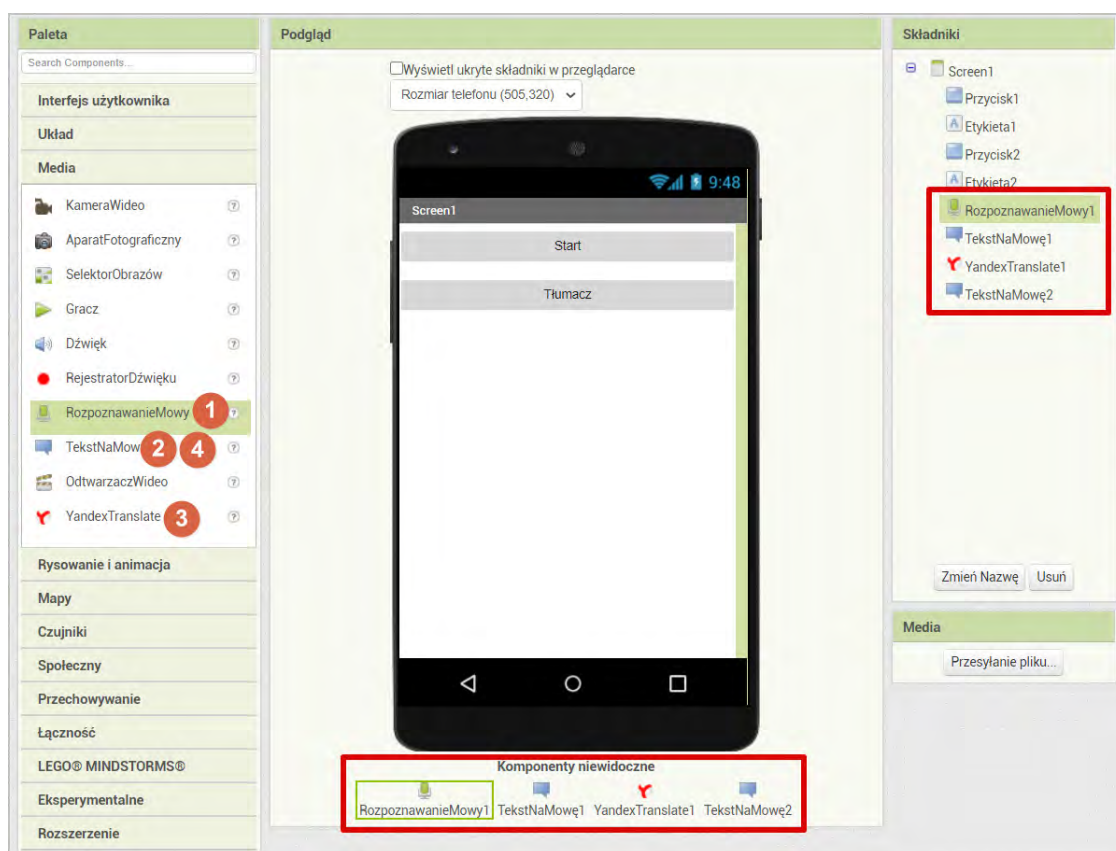
- **Etykieta1** i **Etykieta2** – pola **Tekst** w obu elementach czyścimy i pozostawiamy tam puste miejsca. Dzięki temu na ekranie smartfona będą widoczne tylko wstawione przyciski **Start** i **Tłumacz**.



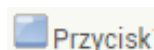
Dodajmy teraz elementy niezbędne do funkcjonowania słownika. Z kategorii po lewej stronie wybieramy **Media** i na ekran smartfona przeciągamy kolejno:

- RozpoznawanieMowy (1),
- TekstNaMowę (2),
- YandexTranslate (3),
- TekstNaMowę (4).

Elementy te nie będą widoczne na ekranie, pojawią się natomiast pod telefonem oraz na liście po prawej stronie.



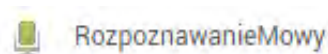
Opis wstawionych elementów



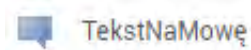
Uruchamia akcję, działanie, które dla niego ustaliliśmy (do tego przejdziemy za chwilę w trybie **Edytora Blokowego**).



Etykieta wyświetla fragment tekstu określony przez właściwość **Tekst**. Inne właściwości, z których wszystkie można ustawić w **Projektancie** lub edytorze blokowym, kontrolują wygląd i rozmieszczenie tekstu.



Pozwala poprawnie „usłyszeć” smartfonowi wypowiedziane przez nas słowo.



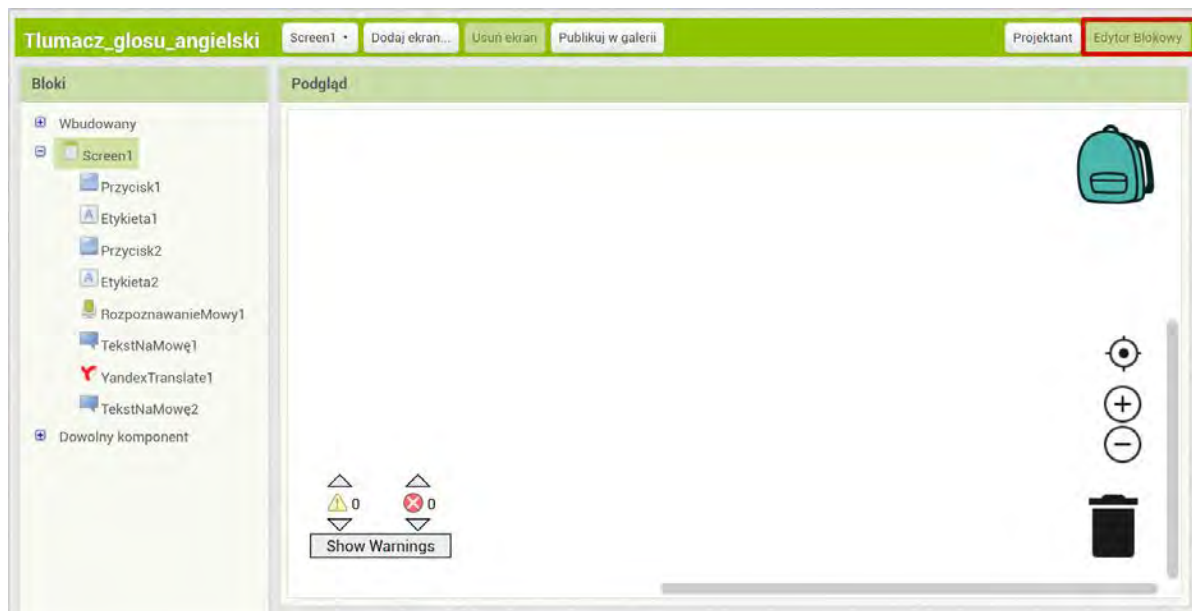
Element ten „mówi” na głos dany tekst. Można ustawić wysokość i tempo mowy.



Zaimplementowany do aplikacji słownik języków obcych.

Programowanie aplikacji

Ostatni etap – tworzymy mechanikę działania naszej aplikacji! Przechodzimy więc w prawym górnym rogu do trybu **Edytor Blokowy**. Pojawi się poniższy widok.



Spójrzmy co tu mamy...

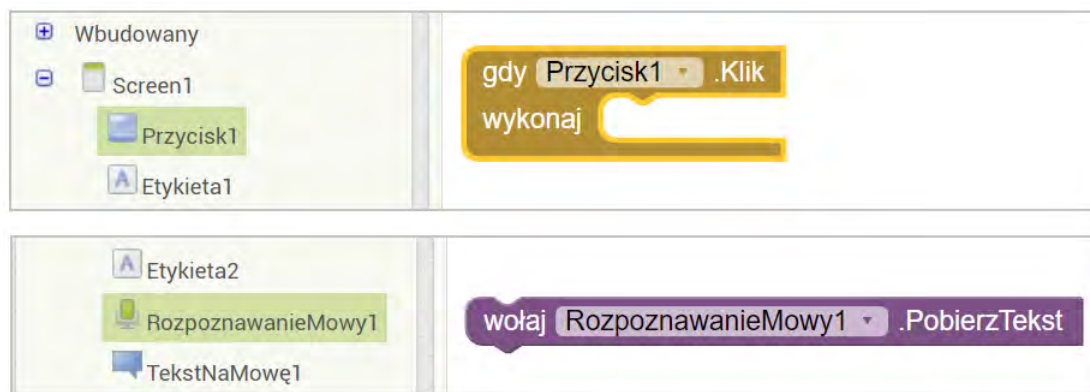
Obszarem roboczym jest duże białe pole. Tutaj właśnie będziemy umieszczali kolejne bloki tworzące „zachowanie” poszczególnych elementów naszej aplikacji.

Po lewej stronie widoczna jest lista kolorowych kategorii (identycznie jak w Scratchu) oraz wymienione poniżej komponenty naszej aplikacji.

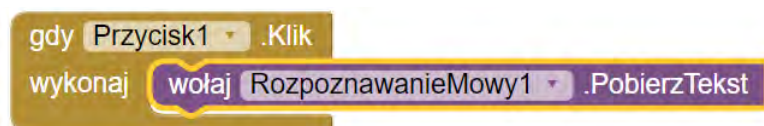
Po prawej stronie znajduje się opcja przybliżenia, oddalenia, bądź też wycentrowania widoku, kosz na niepotrzebne bloki oraz plecak pełniący rolę przybornika i doskonale sprawdzający się w sytuacji, gdy często będziemy pracować z danym blokiem. Wystarczy wtedy wrzucić go do plecaka i zawsze będzie pod ręką, zamiast za każdym razem go wyszukiwać albo duplikować.

Jak ma działać nasza aplikacja?

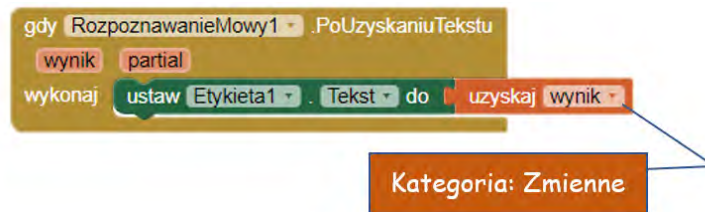
Po naciśnięciu przycisku **Start** telefon będzie nasłuchiwać naszego głosu i tłumaczyć dane słowo na język angielski! Zaczynamy więc od ustawienia tego zadania dla naszego przycisku, a następnie dodajemy do niego opcję wychwytywania, rozpoznawania mowy.



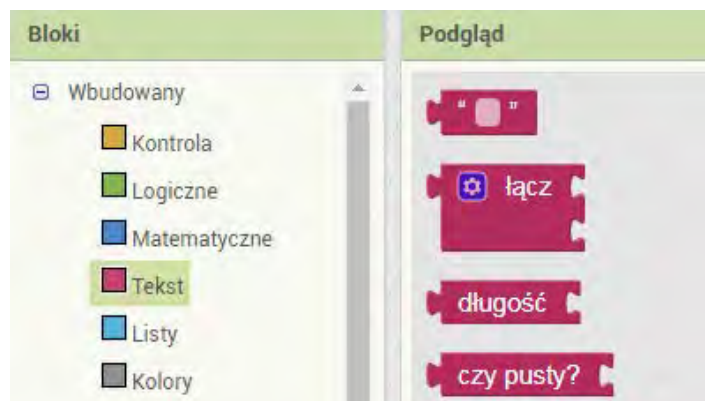
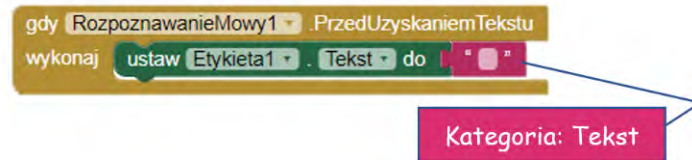
Łączymy te dwa elementy i tworzymy dalej.



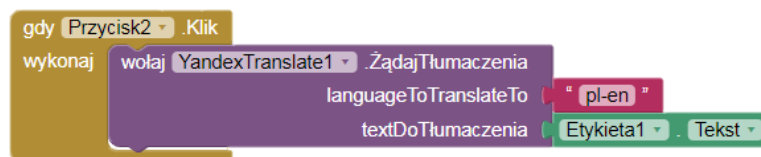
Ustalamy, co aplikacja zrobi po usłyszeniu słowa – przekształci je na zapisany literami wyraz.



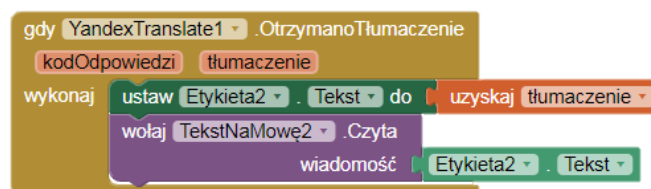
Kolejne bloki określają, co nasza aplikacja będzie robiła przed rozpoznaniem mowy. Nic – zostawiamy puste pole!



Drugi przycisk o nazwie *Tłumacz* będzie uruchamiał proces tłumaczenia usłyszanego słowa na obcy język za pomocą dodanego wcześniej elementu: **YandexTranslate**.

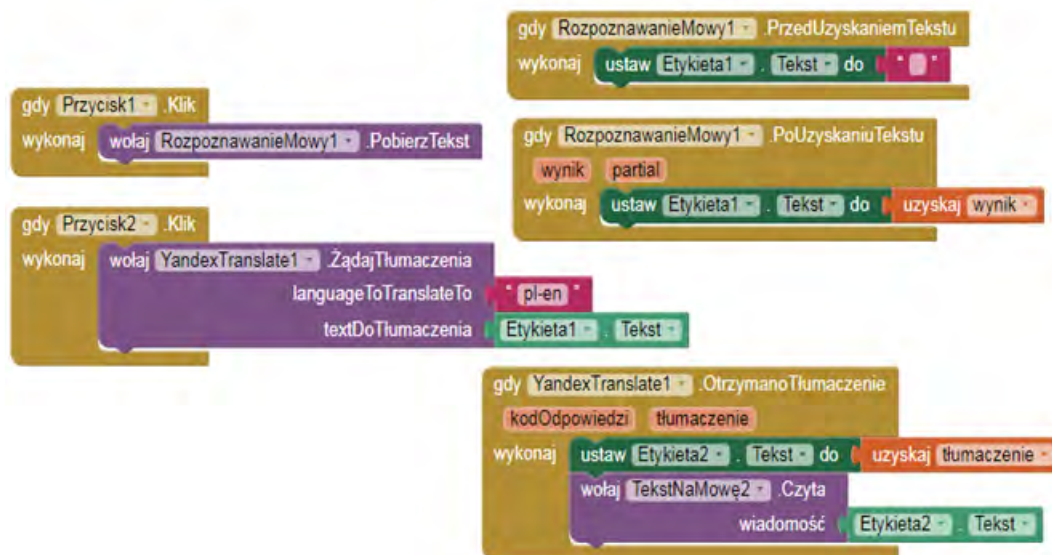


Na koniec przydałoby się, aby nasza aplikacja faktycznie tłumaczyła usłyszane słowa. Programujemy zachowanie **YandexTranslate** w taki sposób, aby po usłyszeniu i przetłumaczeniu polskiego wyrazu w polu **Etykieta2** znalazł się jego angielski odpowiednik. Dodatkowo element **TekstNaMowę2** umożliwi wysłuchanie przez nas wymawianego słowa:



Gotowa aplikacja

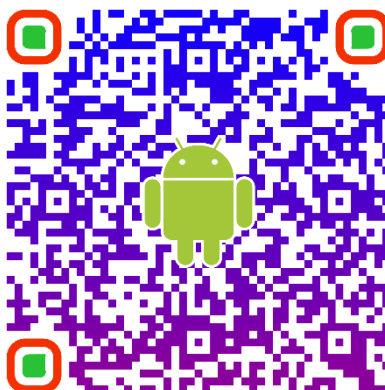
Nasz pierwszy, „mówiony” translator języka polskiego na angielski powinien wyglądać tak, jak na poniższym rysunku.



Obsługiwane języki

Język	Kod języka	Język	Kod języka
polski	pl	francuski	fr
angielski	en	słowacki	sk
niemiecki	de	czeski	cs
rosyjski	ru	japoński	ja
ukraiński	uk	wietnamski	vi
grecki	el	węgierski	hu
hiszpański	es	norweski	no

Pełną listę obsługiwanych przez środowisko języków można znaleźć na stronie <https://tiny.pl/r1t53> lub też eksperymentując i wpisując oficjalne kody języków, których listę bez problemu można znaleźć w Internecie.

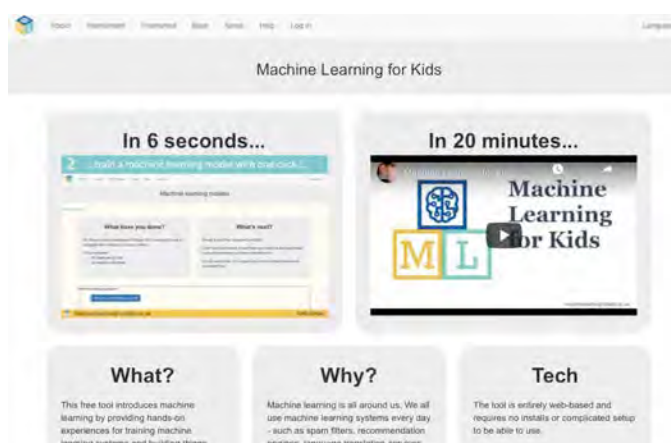


Kod QR do podanej wyżej strony z listą obsługiwanych języków

Czy duszki potrafią się uczyć?

Agnieszka Borowiecka, Agnieszka Samulska

Zapewne spotkali się Państwo z opinią, że zagadnienia dotyczące sztucznej inteligencji są domeną wyłącznie wytrawnych programistów. Jednak nie jest to prawda. Do pokazania dzieciom, na czym polega uczenie maszynowe, można wykorzystać na przykład programowanie wizualne. Zachęcamy do poznania projektu **Machine Learning for Kids**¹. Dzięki niemu mamy możliwość wprowadzenia najmłodszych w świat sztucznej inteligencji. Na stronie Machine Learning for Kids (ML for Kids) są dostępne materiały i narzędzia pozwalające realizować projekty wykorzystujące mechanizmy rozpoznawania liczb, tekstów, obrazów czy dźwięków.



Rysunek 1. Strona projektu Machine Learning for Kids

Z dostępnych zasobów można korzystać po utworzeniu konta lub bez rejestracji. Zalogowany użytkownik uzyskuje dostęp do dodatkowych funkcjonalności, między innymi do możliwości współpracy z innymi osobami nad modelami uczenia maszynowego. Konto może założyć nauczyciel posiadający bezpłatne konto w chmurze IBM Cloud². Pełna instrukcja tworzenia konta (w języku angielskim) jest dostępna na stronie ML for Kids pod zakładką **Help | Unmanaged class accounts**.

Duszki rozpoznają emocje

Zajęcia dotyczące uczenia maszynowego możemy przeprowadzić na jeden z dwóch sposobów:

- przechodzimy cały proces ucząc komputer rozpoznawać obiekty, a następnie wykorzystujemy przygotowany model w tworzonej przez siebie aplikacji,
- korzystamy z gotowego, wstępnie wytrenowanego modelu, jedynie implementując go w naszym projekcie.

Na stronie ML for Kids przygotowano specjalną wersję Scratcha 3 wzbogaconą o rozszerzenia dotyczące rozpoznawania mowy (Speech to text), obrazu (Face detection, Body detection, Imagenet), sprawdzania tekstu pisanego pod względem toksycznych treści (Toxicity) oraz wyszukiwania informacji na Twitterze (Twitter).

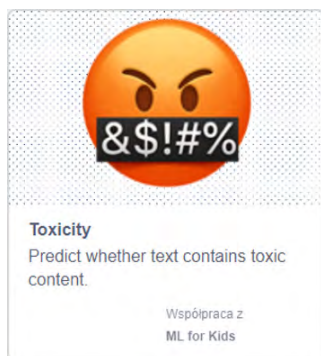
Na przykładzie prostego projektu pokażemy, jak działa mechanizm rozpoznawania szkodliwych treści. Do tego celu wykorzystamy wstępnie wytrenowany model, dostępny w rozszerzeniu Toxicity³. Użyte w nim dane szkoleniowe pochodzą z dwóch milionów komentarzy opublikowanych w języku angielskim w internecie. Model

¹ <https://machinelearningforkids.co.uk>

² <https://cloud.ibm.com/login>

³ <https://github.com/tensorflow/tfjs-models/tree/master/toxicity>

ten wykrywa, czy tekst zawiera treści, takie jak groźby, obelgi, wulgaryzmy itp. Danej frazie przypisywana jest wartość liczbowa z zakresu od 0 do 100. Teksty nietoksyczne mają niskie noty. Bazując na tym spostrzeżeniu tworzymy duszka, który będzie zmieniał kostium w zależności od stopnia toksyczności słowa podanego przez użytkownika.



Rysunek 2. Rozszerzenie Toxicity



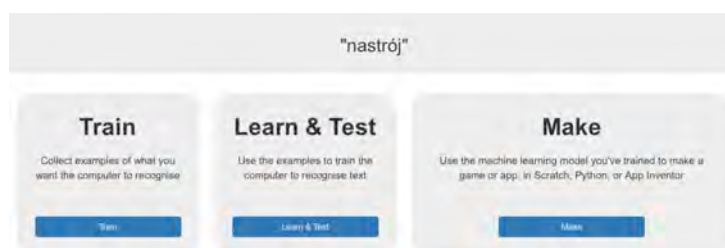
Rysunek 3. Kostium i skrypt duszka

Na starcie duszek będzie zmieniał kostium na neutralny. Po podaniu przez użytkownika konkretnego słowa kostium duszka zmieni się odpowiednio ilustrując pozytywną (uśmiech) lub negatywną (smutek) reakcję na podany wyraz. Do testowania projektu możemy wykorzystać słowa w języku angielskim zgodnie z przypisaną im wartością liczbową. Warto przygotować tabelę dla uczniów z przykładowymi słowami:

smart	0	able	0	hopeless	23	ugly	96
clever	0	awful	6	dirty	91	stupid	99

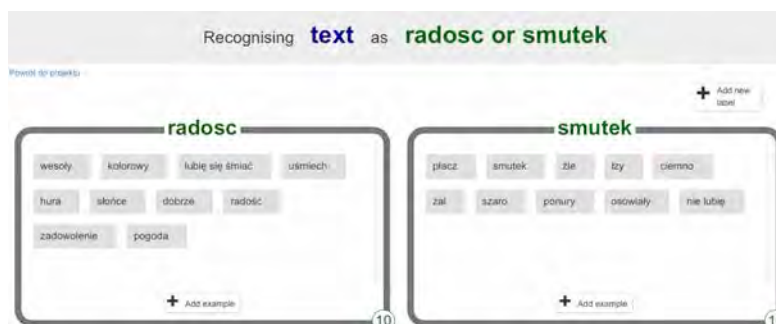
Uczniowie mogą także sprawdzić samodzielnie, jaka wartość została przypisana innym wyrazom z języka angielskiego, korzystając z bloczka *probability that TEXT is toxic* lub rozbudować projekt dodając reakcje pośrednie, np. dorysowując łyżę dla słów o przypisanej wartości liczbowej większej od 50.

Gotowy model został przygotowany na bazie słów uznawanych za toksyczne. Spróbujmy teraz utworzyć projekt, w którym duszek na podstawie opisów będzie rozpoznawał nastroj. Będziemy musieli przejść cały proces składający się z trzech etapów: trenuj, ucz się i testuj oraz twórz. Zaczynamy od utworzenia nowego modelu o nazwie *nastroj*. Na zakładce **Log in** wybieramy opcję **Try without registering**, a następnie klikamy w przycisk **Add a new project**. Podajemy nazwę projektu i wybieramy z listy typ danych, jakie będzie rozpoznawał komputer (**text**).



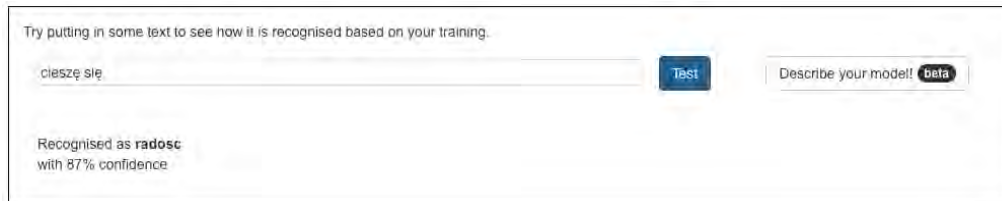
Rysunek 4. Tworzenie nowego modelu

Po utworzeniu projektu rozpoczynamy trening od dodania etykiet dwóch interesujących nas stanów – radości i smutku (nie mogą one zawierać polskich znaków diakrytycznych). Następnie podajemy frazy kojarzące nam się z każdym z nich.



Rysunek 5. Przypisywanie fraz do radości i smutku

Kolejnym krokiem będzie przetestowanie umiejętności rozpoznawania stanu na podstawie opisu. Wracamy do projektu i wybieramy opcję **Learn & Test**. Używamy sformułowań innych niż te, które stanowią bazę treningową. Program pokazuje stopień dopasowania w procentach. Jeśli jesteśmy zadowoleni z wyników, możemy przystąpić do utworzenia projektu w Scratchu. W przeciwnym przypadku powtarzamy dodawanie fraz i testowanie sprawności modelu, aż do osiągnięcia zadowalającego rezultatu.



Rysunek 6. Faza ucz się i testuj, poprawnie rozpoznana fraza "cieszę się"



Rysunek 7. Faza ucz się i testuj, błędnie rozpoznana fraza "lubię grać"

Na stronie projektu wybieramy opcję **Make** (twórz), a następnie Scratch 3. Przejdziemy do wersji Scratcha dostępnej w ramach projektu ML for Kids⁴, w której na podstawie przygotowanego przez nas modelu zostaną wygenerowane nowe bloki, m.in.:

	rozpoznaj tekst – wynikiem jest nazwa kategorii
	rozpoznaj tekst – wynikiem jest liczba z zakresu od 0 do 100 (w zależności od stopnia dopasowania)
	nazwa kategorii (etykiety danych)
	dodaj nowy przykład do danych treningowych – użycie bloku powoduje zmiany w modelu
	sprawdź, czy model jest gotowy do użycia

Pozostaje teraz wykorzystać umiejętności nabyte podczas treningu, a zweryfikowane podczas testowania do określenia zachowania duszka rozpoznającego nastrój. Najprostszy skrypt może wyglądać tak, jak w poprzednim projekcie. Jediną różnicę stanowi warunek sprawdzający tekst podany przez użytkownika.

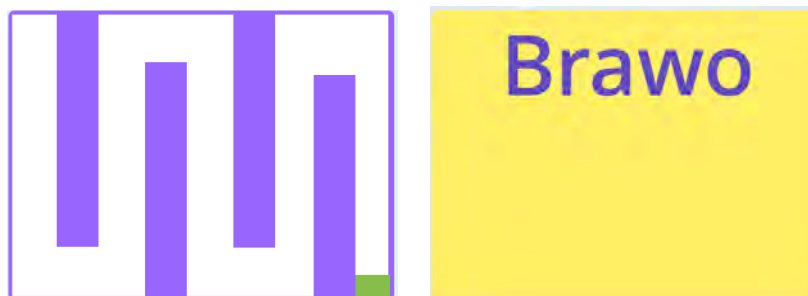


Rysunek 8. Skrypt duszka w projekcie nastrój

⁴ <https://machinelearningforkids.co.uk/scratch3>

Duszki rozpoznają dźwięki

Wśród wstępnie przygotowanych modeli znajduje się rozszerzenie **Speech to text** (Mowa na tekst), niestety działa ono jedynie w przeglądarce Google Chrome. Będziemy z jego pomocą sterować duszkiem w projekcie z labiryntem. Zaczniemy od narysowania dwóch tła – ze ścianami labiryntu oraz z gratulacjami po dotarciu do wyjścia.



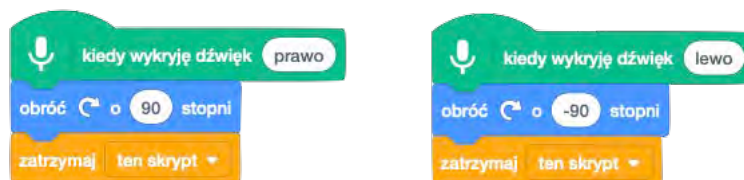
Rysunek 9. Tła w projekcie

Wybieramy naszego duszka, na przykład kota oglądanego z góry. Ustalamy rozmiar i położenie początkowe duszka, a następnie w pętli wywołujemy bloczek **posłuchaj i czekaj**. Dzięki niemu wytrenowany model będzie wylapywał za pomocą mikrofonu dźwięki z otoczenia i próbował je rozpoznać. Drugi skrypt wywołujemy po kliknięciu w zieloną flagę będzie rozpoznawał, czy duszek dotarł do końca labiryntu. Jeśli tak, to zostanie wyświetlone tło z gratulacjami, duszek ustawi się na środku sceny i zostaną zatrzymane wszystkie skrypty.



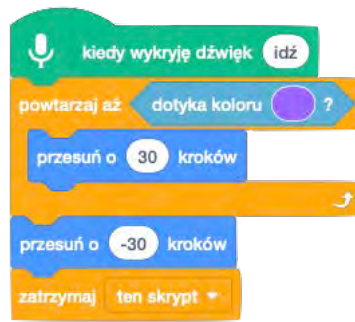
Rysunek 10. Skrypty zielonej flagi

Pozostaje najważniejsza część programu, czyli sterowanie duszkiem. W standardowym projekcie z labiryntem zmiana położenia i kierunku ruchu duszka odbywałaby się po naciśnięciu odpowiedniego klawisza na klawiaturze. Tym razem chcemy wydawać polecenia dla duszka wymawiając je na głos. Zaczniemy od zmiany kierunku, w jakim patrzy. Po wydaniu polecenia prawo – duszek obróci się o 90 stopni w prawą stronę, zaś polecenia lewo – o 90 stopni w lewą stronę.



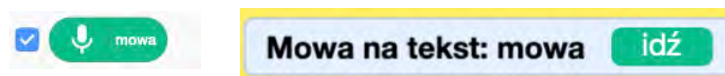
Rysunek 11. Skrypty obracające duszka

Skrypt powodujący przesuwanie duszka będzie nieco bardziej skomplikowany. Łatwo zauważyć, że przesuwanie duszka o pojedynczy krok jest bardzo męczące – musielibyśmy je powtarzać wielokrotnie, aby przejść cały labirynt. Dodatkowo należy zadbać o to, by duszek „nie przechodził” przez ściany. Rozwiązaniem może być polecenie wprawiające duszka w ruch do momentu, aż nie dotknie on ściany. Wtedy cofnie się o krok, zatrzyma się i będzie czekał na następne polecenie.



Rysunek 12. Przemieszczamy duszka do napotkania ściany

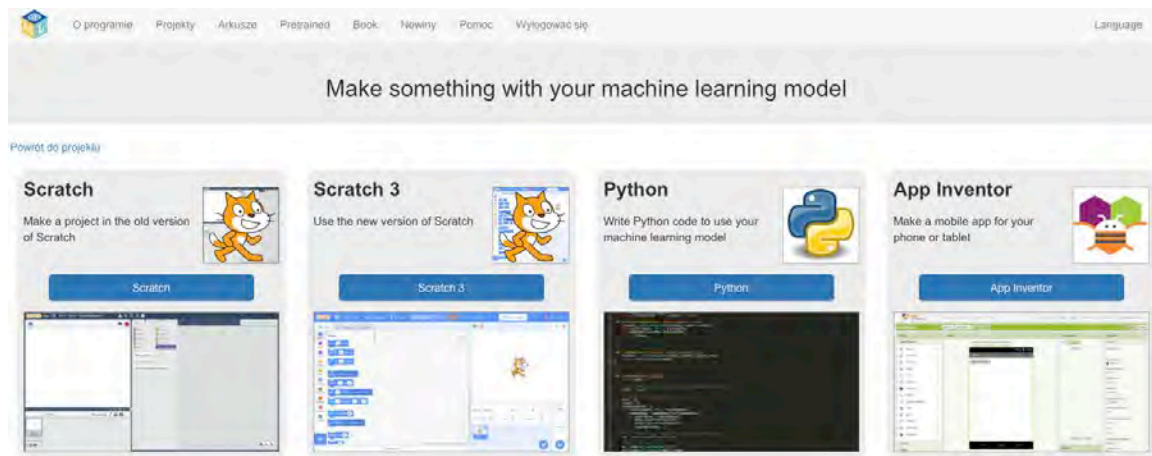
Do testowania projektu warto mieć podłączony do komputera zewnętrzny mikrofon. Możemy także wyświetlić na ekranie wartość zmiennej **mowa**, by zobaczyć jak komputer zrozumiał wypowiedziane przez nas słowo.



Rysunek 13. Wyświetlanie słów wypowiedzianych przez użytkownika

Podsumowanie

Na stronie projektu ML for Kids nauczyciele znajdą wspierające materiały w języku angielskim w postaci przewodników, w których krok po kroku pokazano jak pracować z uczniami. Każdy miniprojekt jest obliczony na jedną jednostkę lekcyjną i polega na przygotowaniu gry lub interaktywnej aplikacji. Proponowane są projekty o różnym stopniu trudności: dla początkujących, średnich i zaawansowanych programistów. Dla najmłodszych uczniów dedykowane jest programowanie wizualne w Scratchu, starszym proponowany jest język tekstowy – Python. Jeden z projektów poświęcony jest tworzeniu aplikacji mobilnej.



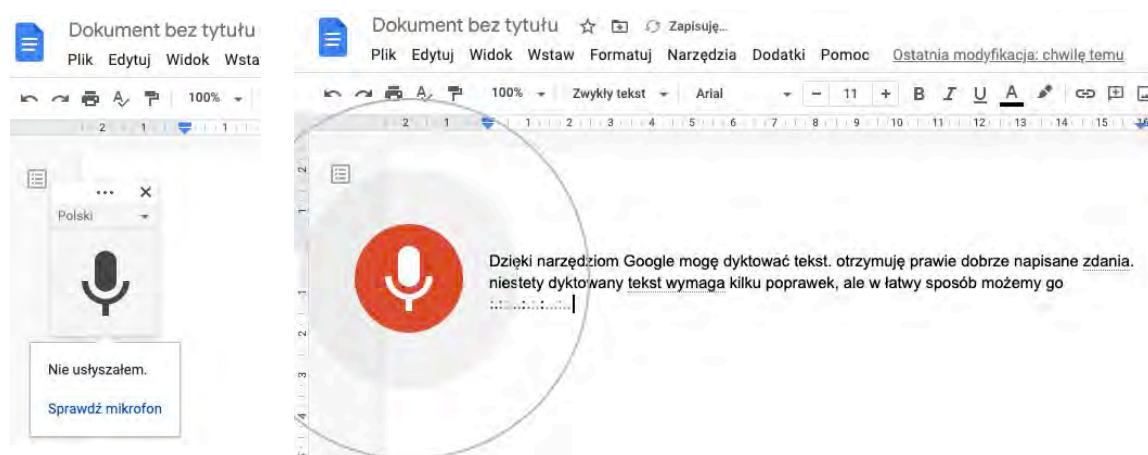
Rysunek 14. Wykorzystanie wytrenowanych modeli

Przygotowane projekty pokazują praktyczne wykorzystanie sztucznej inteligencji i idei uczenia maszynowego w sposób przystępny i zrozumiały dla dzieci. Wszystkie osoby zainteresowane między innymi tym, w jaki sposób działa system rozpoznawania odręcznego pisma w sortowni poczty czy system ekspercki w aplikacji, która poleca atrakcje turystyczne na podstawie zainteresowań jej użytkowników, a także wiele innych ciekawych mechanizmów, zapraszamy do eksploracji zasobów projektu **Machine Learning for Kids**.

Powiedz, a zrobię...

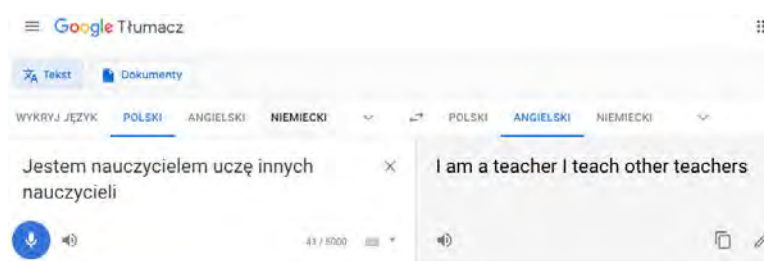
Agnieszka Borowiecka

Jeszcze nie tak dawno sterowanie urządzeniami za pomocą głosu wydawało się czystą futurologią. Dziś nikogo już nie dziwi inteligentny dom, w którym wydajemy głosem polecenia zapalające światło, włączające radio albo ogrzewanie. Może nie każdego stać na takie rozwiązanie, ale jeśli tylko ma dostęp do internetu to może skorzystać z narzędzi Google, np. do podyktowania tekstu. Wystarczy podłączyć do komputera mikrofon, uruchomić przeglądarkę Chrome i przejść do pisania dokumentu tekstowego. W menu **Narzędzia** wybieramy opcję **Pisanie głosowe**, pojawi się okienko z napisem **Kliknij i mów**. Po kliknięciu w symbol mikrofonu możemy przystąpić do dyktowania. Tekst pojawi się po pewnym czasie, potrzebnym na jego interpretację przez program. Niekiedy możemy także zauważyć, że już wyświetlony tekst jest korygowany, jeśli zdaniem automatu z dalszego kontekstu wypowiedzi wynika konieczność jego poprawy. Musimy również podać informację o zastosowaniu znaków przestankowych czy przejściu do nowego akapitu. Najlepsze efekty uzyskamy, jeśli będziemy mówić powoli i wyraźnie, należy jednak liczyć się z koniecznością przeprowadzenia ręcznej korekty po zakończeniu dyktowania.



Rysunek 1. Narzędzie Pisanie głosowe w dokumentach Google

Tłumacz Google także posiada wbudowaną opcję tłumaczenia mowy. Wystarczy wybrać języki – z jakiego na jaki chcemy dokonać tłumaczenia, a następnie nacisnąć symbol mikrofonu i zacząć mówić. W lewym oknie pojawią się wypowiedziane przez nas słowa, w prawym ich tłumaczenie. Warto pokazać tę możliwość uczniom, choć należy zwrócić uwagę na fakt, że w tłumaczeniu mogą pojawić się błędy. Pamiętajmy, że to narzędzie jest ciągle udoskonalane, między innymi dzięki jego użytkownikom.



Rysunek 2. Tłumaczenie dyktowanego tekstu

Umiejętność rozpoznawania tekstu mówionego możemy wykorzystać do przybliżenia uczniom zagadnień związanych ze sztuczną inteligencją i uczeniem maszynowym na lekcjach dotyczących programowania. Przygotowanie modelu uczenia maszynowego może się okazać zbyt trudne dla młodszych oraz mniej zaawansowanych uczniów, ale możemy z nimi wykorzystać gotowe narzędzia i skupić się na zastosowaniu oraz analizie ich działania. Zobaczmy, jak przygotować interaktywną stronę internetową, której zawartość będziemy zmieniać wypowiadając odpowiednie polecenia. Opisane projekty zostały przygotowane za pomocą języka JavaScript oraz biblioteki `p5.js`¹. Do syntezy i rozpoznawania dźwięku wykorzystano dodatkową bibliotekę `p5.speech` opracowaną przez R. Luke'a DuBois z Brooklyn Experimental Media Center². Programy można pisać korzystając z edytora online³ lub ze środowiska Processing zainstalowanego na komputerze.

Prawo, lewo, góra, dół

Zacznijmy od sterowaniu obiektem znajdującym się na ekranie. Po rozpoczęciu pracy z nowym projektem w edytorze online otrzymujemy szkielet programu składający się z dwóch funkcji: `setup()`, odpowiedzialnej za ustawienia początkowe i utworzenie kanwy, po której będziemy rysować, oraz `draw()` odpowiadającej za zmianę zawartości kanwy. Naszym obiektem będzie punkt (mały okrąg o średnicy 5 pikseli) narysowany za pomocą funkcji `ellipse()`. Współrzędne środka elipsy będą określały zmienne `x` i `y`, zaś prędkość przemieszczania obiektu zmienne `dx` (ruch w poziomie) i `dy` (ruch w pionie). Zadbamy o to, by obiekt pozostał widoczny (nie „uciekał” poza wyznaczony obszar). Jeśli środek elipsy znajdzie się poza kanwą, to zmienimy jego współrzędne tak, by pojawił się po przeciwnej stronie – np. zniknie na górze i pojawi się na dole (sklejamy górną krawędź z dolną), wyjdzie po lewej stronie i wejdzie po prawej (sklejamy lewą krawędź z prawą). Poniżej przytaczamy deklarację zmiennych i początkową treść funkcji `setup()` oraz `draw()`.

```
let x, y, dx, dy;

function setup() {
  createCanvas(400, 400);
  background(242);
  x = width / 2;
  y = width / 2;
  dx = 0;
  dy = 0;
}

function draw() {
  ellipse(x, y, 5, 5);
  x += dx;
  y += dy;
  if (x < 0) x = width;
  if (y < 0) y = height;
  if (x > width) x = 0;
  if (y > height) y = 0;
}
```

Początkowo elipsa pojawi się na środku kanwy i będzie nieruchoma. Musimy zadbać o prawidłowe przypisanie wartości zmiennym `dx` i `dy` w taki sposób, by elipsa mogła przesuwać się pionowo lub poziomo. Zaczniemy od standardowego rozwiązania – zmiany kierunku ruchu za pomocą klawiszy ze strzałkami. Dodajemy do projektu funkcję `keyPressed()` zawierającą odpowiednie warunki:

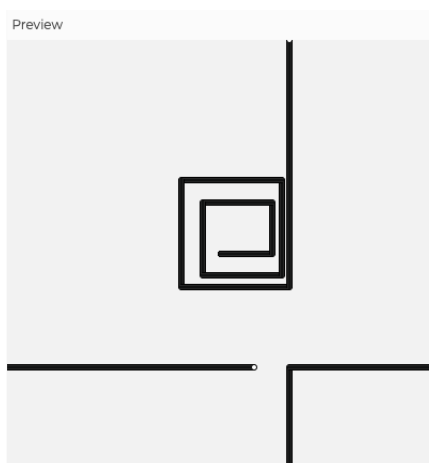
Warto teraz sprawdzić, czy elipsa porusza się zgodnie z założeniami. Najpierw należy kliknąć myszką w kanwę, by przekazać sterowanie, a następnie możemy zacząć wydawać polecenia – idź w górę, w lewo, w prawo, w dół – naciskając odpowiednie klawisze. Na ekranie pojawi się czarna linia – ślad ruchu elipsy.

```
function keyPressed() {
  if (keyCode==UP_ARROW){
    dx = 0;
    dy = -1;
  }
  if (keyCode==DOWN_ARROW){
    dx = 0;
    dy = 1;
  }
  if (keyCode==LEFT_ARROW) {
    dx = -1;
    dy = 0;
  }
  if (keyCode==RIGHT_ARROW){
    dx = 1;
    dy = 0;
  }
}
```

¹ Szczegółowe informacje wraz z przykładami użycia biblioteki `p5.js` można znaleźć na stronie <https://p5js.org>

² <https://idmnyu.github.io/p5.js-speech>

³ <https://editor.p5js.org>



Rysunek 3. Testujemy działanie aplikacji

Możemy jeszcze dodać do projektu reakcję na naciśnięcie klawisza **Delete** – wyczyszczenie ekranu oraz klawisza **Esc** – zatrzymanie ruchu. Zamiast wielu instrukcji warunkowych można zastosować instrukcję wyboru, dzięki czemu uzyskamy bardziej przejrzysty zapis.

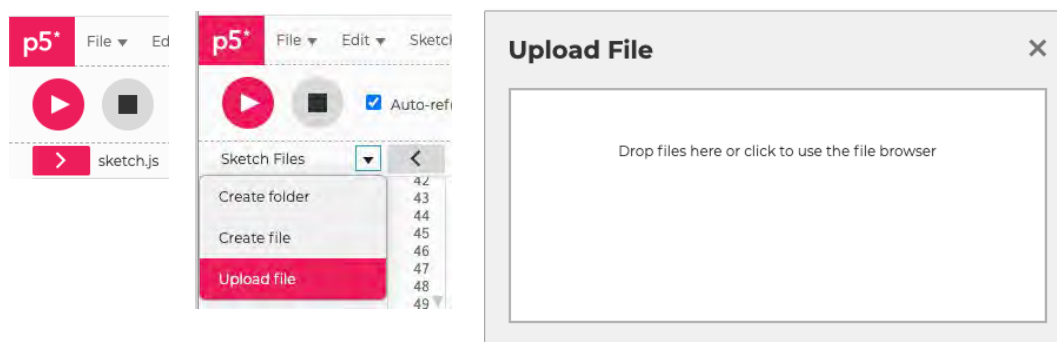
```

switch (keyCode) {
  case UP_ARROW:
    dx = 0;
    dy = -1;
    break;
  case DOWN_ARROW:
    dx = 0;
    dy = 1;
    break;
  case LEFT_ARROW:
    dx = -1;
    dy = 0;
    break;
  case RIGHT_ARROW:
    dx = 1;
    dy = 0;
    break;
  case ESCAPE:
    dx = 0;
    dy = 0;
    break;
  case DELETE:
    background(242);
}

```

Jeśli elipsa przesuwa się zbyt szybko, dodajemy w funkcji `setup()` liniijkę ustalającą częstotliwość wywołania funkcji `draw()`, podając liczbę klatek wyświetlanych podczas 1 sekundy (`frameRate(20)`).

Już wiemy jak zmieniać położenie obiektu na ekranie, przyszedł czas na dodanie sterowania głosem. Zaczynamy od dołączenia do projektu biblioteki `p5.speech`. Na stronie p5js.org w zakładce **Libraries** odnajdujemy właściwą bibliotekę. Zostaniemy przekierowani na stronę github.com z informacjami o sposobie wykorzystania biblioteki, przykładami oraz plikami do pobrania. Pobieramy na swój komputer plik `p5.speech.js`. Następnie wracamy do edycji projektu, klikamy w strzałkę przy nazwie pliku. Po lewej stronie edytora pojawi się panel z listą wszystkich plików i folderów wykorzystywanych w naszym projekcie. Rozwijamy podręczne menu i wybieramy opcję **Upload file**, a następnie przeciągamy pobrany wcześniej plik do okna dodawania plików. Po zatwierdzeniu plik powinien pojawić się na liście.



Rysunek 4. Dodajemy plik do projektu

Musimy jeszcze poinformować projekt, że będziemy korzystać z dodanej biblioteki. W tym celu na liście plików klikamy plik `index.html`. W części `<head>` dodajemy następującą linijkę:

```
<script src="p5.speech.js"></script>
```

Ponownie przechodzimy do pliku z projektem (`sketch.js`). Możemy zwinąć panel z listą plików. Zaczniemy od dodania do projektu słuchacza (zmienna `ucho`), określamy jego nazwę, język w jakim będziemy się porozumiewać (`pl-PL`) oraz nazwę funkcji odpowiedzialnej za analizę usłyszanego tekstu (`odpowiedz`):

```
let ucho = new p5.SpeechRec('pl-PL', odpowiedz);
```

Tekst przechwycony za pomocą mikrofonu jest pamiętany w polu `resultString`. W celach kontrolnych możemy wypisać go w konsoli wyświetlanej poniżej okna z kodem:

```
console.log(ucho.resultString);
```

Zapamiętujemy podany tekst w pomocniczej zmiennej i zamieniamy go na małe litery. Ustalamy jakie polecenia chcemy wydać do sterowania elipsą, a następnie kopiujemy i odpowiednio modyfikujemy kod testowany wcześniej w funkcji `keyPressed()`.

```
function odpowiedz() {
  console.log(ucho.resultString);
  var wyraz = ucho.resultString.toLowerCase();
  switch (wyraz) {
    case "góra":
      dx = 0;
      dy = -1;
      break;
    case "dół":
      dx = 0;
      dy = 1;
      break;
    case "lewo":
      dx = -1;
      dy = 0;
      break;
    case "prawo":
      dx = 1;
      dy = 0;
      break;
    case "stop":
      dx = 0;
      dy = 0;
      break;
    case "wyczyść":
      background(242);
  }
}
```

Projekt zacznie działać po włączeniu nasłuchiwanie, używany do tego celu metody `start()`:

```
ucho.start();
```

Po wpisaniu powyższej linijki w funkcji `setup()` uruchamiamy projekt. W przeglądarce na zakładce z nazwą okna pojawi się czerwone kółko informujące o korzystaniu przez oglądaną stronę z mikrofonu, oczywiście niezbędne jest wcześniejsze wyrażenie na to zgody.



Zwykle po wydaniu pierwszego polecenia nasłuchiwanie zostanie zatrzymane. Dzieje się tak dlatego, że przeglądarka blokuje strony, na których włączane są bez świadomej ingerencji użytkownika działania uznawane za niebezpieczne. Rozwiązaniem jest dodanie do projektu przycisku uruchamiającego nasłuchiwanie. Dodatkowo, ponieważ z różnych przyczyn korzystanie z mikrofonu może być wyłączone w trakcie działania programu, ponowne kliknięcie w przycisk wznowi nasłuchiwanie.

Poniżej poprawiona funkcja `setup()` oraz dodatkowa funkcja uruchamiana po kliknięciu przycisku:

```
let przycisk;

function setup() {
  createCanvas(400, 400);
  background(242);
  x = width / 2;
  y = width / 2;
  dx = 0;
  dy = 0;
  frameRate(20);
  ucho.continuous = true;
  przycisk = createButton('Zacznij słucać');
  przycisk.mousePressed(start);
}

function start() {
  try {
    ucho.start();
  }
  catch(err) {
    console.log('już działa');
  }
}
```

Warto jeszcze dopisać krótką informację dla użytkownika, w jaki sposób ma sterować ruchem elipsy. Możemy w tym celu dopisać fragment programu tworzący odpowiedni akapit tekstu lub zmodyfikować plik `index.html`.

Zabawa kolorami

Zapewne każdy z naszych uczniów widział kiedyś aplikację pozwalającą dobrać najbardziej twarzowe uczesanie lub stylizację na planowaną imprezę. Zwykle dokonuje się tego robiąc sobie zdjęcie, a następnie wybierając dostępne w menu akcesoria. Podobnie działają programy do tworzenia awatarów, w których wybieramy kolor włosów i skóry, uczesanie, makijaż czy strój reprezentującej nas postaci. Spróbujmy przygotować podobną aplikację, jednak kolory wyświetlanego obrazka będą zmieniane po wydaniu odpowiedniego polecenia. Tworzymy nowy projekt w edytorze online, a następnie dołączamy do niego bibliotekę `p5.speech`. Dodajemy do projektu przycisk i funkcję uruchamiającą nasłuchiwanie. Nowym elementem będzie wyświetlana grafika. Należy dodać do projektu wybrany obrazek w taki sam sposób, jak dodatkową bibliotekę. Nie musimy modyfikować pliku `index.html`, jednak niezbędne jest zadbanie o to, by rysunek został wczytany przez przeglądarkę zanim zaczniemy z nim pracować. Umożliwi to funkcja `preload()`:

```
let img;
function preload() {
  img = loadImage('grafika/motylek.png');
}
```

Zamiast przygotowywać kilka plików pokolorowanych w różny sposób korzystamy z jednego obrazka, w którym obszary zmieniające kolor są przezroczyste. Dzięki temu nasz projekt będzie mniej obciążał pamięć komputera, a sama zmiana koloru jest łatwiejsza do wykonania – wystarczy zmienić kolor tła pod rysunkiem.



Rysunek 5. Rysunek motyla z wyróżnionymi przezroczystymi fragmentami

Zaczynamy od wyświetlenia wczytanego rysunku na kanwie, pamiętając by dobrać jej wielkość do rozmiarów wyświetlanej grafiki. Pierwsze wyświetlenie obrazka wywołujemy w funkcji `setup()`, funkcja `draw()` pozostaje pusta – rysunek ma się zmieniać dopiero wtedy, gdy wydamy odpowiednie polecenie. Poniżej początkowa wersja programu wyświetlająca rysunek, z dodanym nasłuchiwaniami:

```
let ucho = new p5.SpeechRec('pl-PL', odpowiedz);
let przycisk;
let img;

function preload() {
  img = loadImage('grafika/motylek.png');
}

function setup() {
  createCanvas(600, 490);
  przycisk = createButton('Zacznij słucać');
  przycisk.mousePressed(start);
  ucho.continuous = true;
  background(255);
  image(img, 0, 0);
}

function draw() {
}

function start() {
  try {
    ucho.start();
  }
  catch(err) {
    console.log('już działa');
  }
}

function odpowiedz() {
  if (ucho.resultValue === true) {
    pom = ucho.resultString.toLowerCase();
    console.log(pom);
  }
}
```

Będziemy teraz modyfikować funkcję `odpowiedz()` zgodnie z następującą zasadą – sprawdzamy, czy program coś usłyszał, jeśli tak to:

- zamieniamy rozpoznany tekst na małe litery,
- tworzymy pomocniczą zmienną *kolor* i przypisujemy jej neutralny kolor (np. jasnoszary),
- sprawdzamy czy podany tekst zawiera konkretną nazwę koloru, jeśli tak, to podmieniamy wartość zmiennej *kolor*,
- zamalowujemy tło kanwy wybranym kolorem i ponownie wyświetlamy wczytaną grafikę.

Przykładowy fragment kodu rozpoznaje trzy kolory: czerwony, zielony i niebieski.

```
function odpowiedz() {
  if (ucho.resultValue === true) {
    pom = ucho.resultString.toLowerCase();
    let kolor = "#CCCCCC";
    if (pom.search("czerwony") >= 0) kolor = "#FF0000";
    if (pom.search("zielony") >= 0) kolor = "#008000";
    if (pom.search("niebieski") >= 0) kolor = "#0000FF";

    background(kolor);
    image(img, 0, 0);
  }
}
```



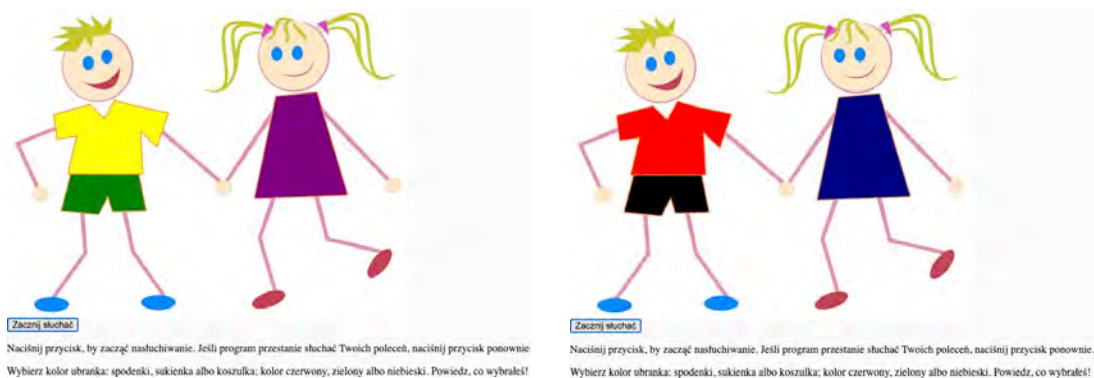

Rysunek 6. Zmiana koloru skrzydeł motyla po wydaniu odpowiedniego polecenia

W podobny sposób dodajemy kolejne kolory. Projekt możemy uatrakcyjnić wykorzystując drugą funkcję biblioteki `p5.speech` – syntezę dźwięku. Dodajemy syntezator mowy określając język oraz wybierając „mówcę”. Do odtwarzania tekstu w języku polskim możemy wybrać głos o nazwie *Zosia*, *Zuzanna* lub *Google polski*. Wystarczy jeszcze dodać wywołanie metody `speak()` z parametrem określającym wypowiadany tekst:

```
let mowa = new p5.Speech("Zuzanna");
mowa.setLang("pl-PL");

mowa.speak("Dzień dobry. Już Cię słucham!");
```

Na podobnej zasadzie możemy tworzyć inne projekty graficzne. Wykorzystując możliwości biblioteki `p5.js` do rysowania różnych kształtów oraz przeprowadzając bardziej złożoną analizę wypowiadanego tekstu, uzyskamy interesujące efekty graficzne. Wystarczy tylko trochę obliczeń i dobre przygotowanie kolorowanej grafiki. Zachęcamy do eksperymentów.



Rysunek 7. Projekt Kolorowe ubranka

Podsumowanie

Podczas pracy z projektami wykorzystującymi syntezę i rozpoznawanie mowy napotkamy na pewne ograniczenia. Biblioteka `p5.speech` jest oparta o interfejs `webkitSpeechRecognition`. Jest on obecnie poprawnie interpretowany jedynie przez przeglądarki Google Chrome i Microsoft Edge, jednak rozpoznawanie mowy działa na razie tylko w pierwszej z nich. Ponieważ Google Chrome wysyła żądanie przetworzenia mowy na tekst na własne serwery do działania projektu niezbędne jest aktywne połączenie z internetem. Wypowiadany tekst nie zawsze jest poprawnie interpretowany, nakładają się na niego zbędne dźwięki tła, dodatkowo sam proces interpretacji tekstu na razie trwa zauważalnie długo. Mimo tych niedogodności polecamy tę tematykę do pracy z naszymi uczniami. Być może to właśnie dzięki nim w przyszłości powstaną lepsze i bardziej sprawne rozwiązania ułatwiające życie nam wszystkim.

Uczymy komputer analizować irysy

Jarosław Biszczuk

Określenie sztuczna inteligencja istnieje w informatyce od lat pięćdziesiątych XX wieku i wciąż wzbudza wiele emocji. Zadania z zakresu sztucznej inteligencji obejmują tematykę rozumienia języka naturalnego i rozpoznawania obrazów. Doskonale z tymi zadaniami radzą sobie sieci neuronowe, tutaj jednak pokazane zostaną prostsze techniki.

Praca z systemem AI (ang. *artificial intelligence*) zwykle obejmuje dwa etapy:

1. **uczenie maszynowe** – system otrzymuje pewien zbiór informacji i wykorzystując odpowiednie procedury ustala parametry, które najlepiej pasują do oczekiwanych odpowiedzi,
2. **predykcja** – na podstawie wiedzy zdobytej podczas uczenia, system generuje odpowiedzi wykorzystując wcześniej zbudowane struktury.

Przykładami problemów, z którymi mamy do czynienia podczas uczenia maszynowego są: system rekomendacji w wyszukiwarkach, strumień kliknięć przeciętnego użytkownika odwiedzającego daną stronę, analizowanie obrazów z diagnostyki medycznej.

W uczeniu maszynowym wyróżnia się dwie klasy metod nauczania:

1. **nauczanie nadzorowane** – mamy przykładowe dane i na tej podstawie budujemy system, który klasyfikuje dalsze dane, np. oznaczanie wiadomości e-mail jako spam,
2. **nauczanie nienadzorowane** – mamy dane, których struktury nie znamy i należy ją odkryć. Przykładem może być odkrywanie podobieństwa zainteresowań użytkowników jakiegoś serwisu.

W dalszej części artykułu pokazany będzie przykład nauczania maszynowego nadzorowanego. Wykorzystamy do tego celu język Python z pakietem `scikit-learn` wraz z przykładowymi danymi tam zawartymi. Zastosujemy uczenie nadzorowane, aby poznać dwie techniki: **regresję** i **klasyfikację**.

Instalację pakietu można przeprowadzić wydając polecenie z konsoli:

```
pip install -U --user scikit-learn
```

Jeżeli mamy uprawnienia administratora, to można pominąć opcję `--user`, wówczas pakiety zainstalują się w folderze systemowym Python (foldery docelowe widać w trakcie instalacji). Podczas instalacji zostaną pobrane potrzebne pakiety m.in.: `scipy`, `numpy`, `pandas`, `matplotlib` oraz zbiory danych. Przykładem takiego zbioru jest „iris”. W zbiorze tym jest 150 wierszy (próbek) będących pomiarami szerokości i długości płatków oraz działki kielicha kwiatów kosaćca (irysa). W Polsce na anglojęzyczną nazwę gatunku *iris setosa* używa się nazwy „kosaciec szczerinkowy”.



Rysunek 1. Rodzaje kosaćca¹

¹ Źródło: <https://www.datacamp.com/community/tutorials/introduction-machine-learning-python>

```

1. from sklearn.datasets import load_iris
2. dane = load_iris()
3. print("dane: {}".format(dane.data.shape))
4. print("{} cechy o nazwach: {}".format(dane.data.shape[1], dane.feature_names))
5. print("{} gatunków o nazwach: {}".format(dane.target.shape[0], dane.target_names))

```

Po wypisaniu informacji o danych otrzymujemy:

```

dane: (150, 4)
4 cechy o nazwach: ['sepal length (cm)', 'sepal width (cm)', 'petal length (cm)', 'petal width (cm)']
150 gatunków o nazwach: ['setosa' 'versicolor' 'virginica']

```

Przedstawione w artykule kody można znaleźć w repozytorium https://github.com/jarekbis/ml_iris.

Metoda regresji – szukanie zależności

Naszym zadaniem jest znalezienie zależności między długością a szerokością płatką dla wybranego gatunku irysa. Skorzystamy z metody regresji, która pozwala na opisanie współzależności kilku zmiennych przez dopasowanie do nich funkcji, co pozwala w dalszej części na przewidywanie dla innych przykładów. Pierwsze zastosowanie metody można znaleźć w pracach J.C. Gaussa i A.M. Legendre'a, choć jej nazwa pojawiła się w artykule F. Galtona. Opisał on zauważoną prawidłowość, że dzieci wysokich rodziców wyrastają na niższe od nich – określił to słowem *regresja*. Dziwne są niekiedy historie z pochodzeniem nazw.

Podczas uczenia maszynowego liczba zmiennych może dojść do kilkuset, a nawet więcej, dlatego na wstępie należy dokonać selekcji, które zmienne są istotne. Wykorzystamy tutaj regresję liniową, która minimalizuje sumę kwadratów odległości między punktem pomiarowym na osi y , a przewidywaną wartością (tzw. metoda najmniejszych kwadratów).

Szukanie optymalnych parametrów wymaga znajomości algebry liniowej i rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych, które wykraczają poza program szkoły średniej. Z uczniami można nie wchodzić bardzo głęboko w te zagadnienia, ale skorzystać z gotowych funkcji z pakietu *sci-kit*.

Dane ze 150 pomiarów tworzą 3 kolejne bloki po 50 dla każdego gatunku, odpowiednio: *setosa*, *versicolor*, *virginica*.

```

1. # gatunek setosa
2. x = dane["data"][:50, 2]
3. y = dane["data"][:50, 3]

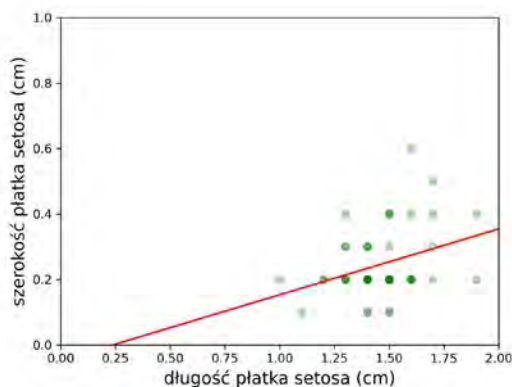
```

Przeprowadzenie regresji oraz prognozowanie długości płatką dla pierwszego gatunku realizujemy następująco:

```

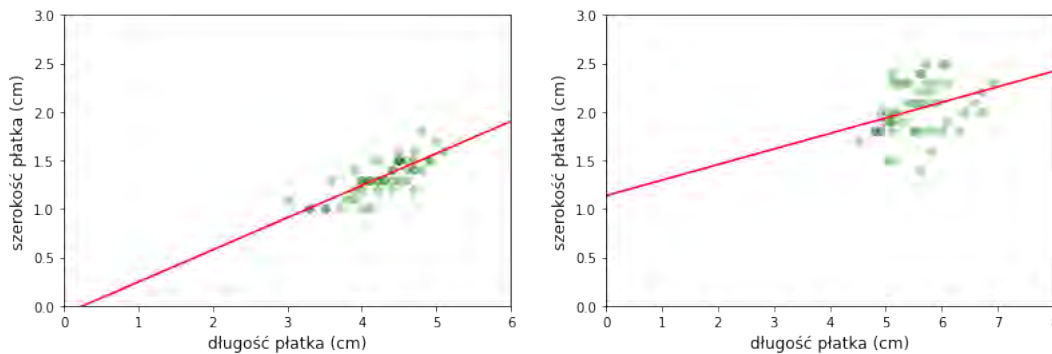
1. from sklearn.linear_model import LinearRegression
2.
3. # regresja
4. x = x.reshape(-1,1)
5. l_r = LinearRegression().fit(x, y)
6.
7. # prognozowanie
8. x_pred = [[0], [2]]
9. y_pred = l_r.predict(x_pred)

```



Rysunek 2. Wynik działania algorytmu przedstawiony na wykresie

Dla pozostałych dwóch gatunków wykres przedstawia się następująco:



Rysunek 3. Zależność dla pozostałych gatunków: versicolor i virginica

Na ilustracjach możemy zobaczyć niewielką zależność między długością a szerokością płatków. Sytuacja bardziej się komplikuje, gdy szukamy prawidłowości między wieloma zmiennymi. Wykres już nie będzie tak pomocny do stwierdzenia, czy jest jakiś rodzaj korelacji.

Jaki to gatunek – przykład klasyfikacji

Zadaniem klasyfikacji jest określenie na podstawie zmiennych, do jakiej grupy (klasy) należy dany obiekt. Nie tyle szukamy zależności między zmiennymi, co przypisujemy obiekty do konkretnej klasy. Podobnie jak poprzednio, wykorzystamy dane pomiarowe kwiatów ze zbioru iris. Nauczmy komputer rozpoznawać gatunek irysa.

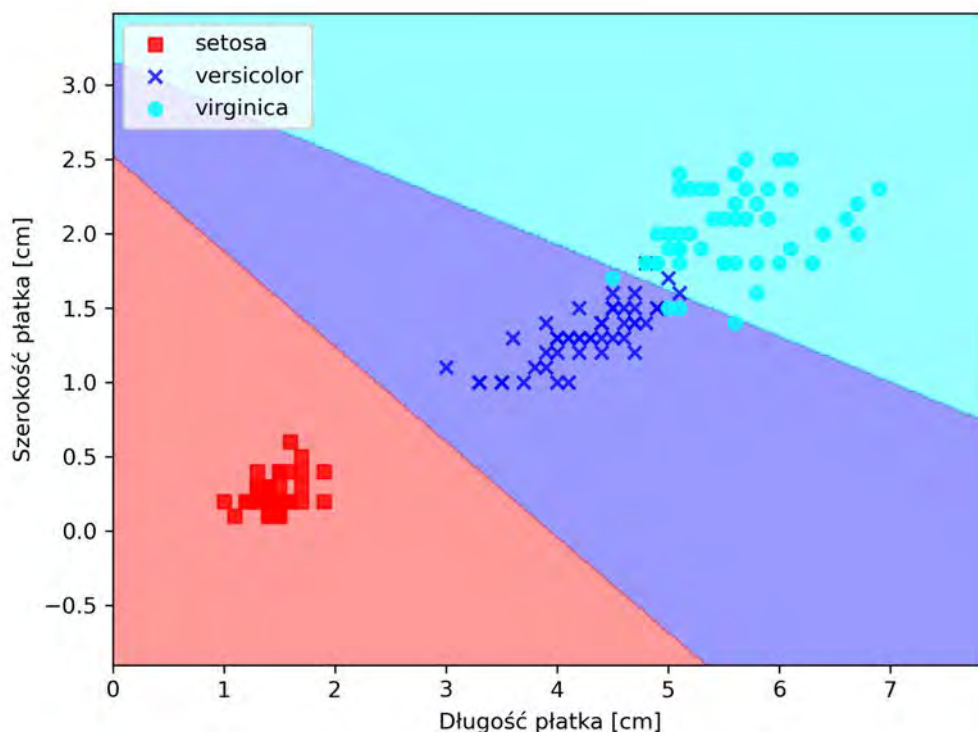
Ponieważ dane pomiarowe nie są odpowiednio przygotowane, musimy je przekształcić. We wczytanym zbiorze średnia pomiarów wynosi m , zaś odchylenie standardowe s . Wartości te wyznaczone są niezależnie dla każdej mierzonej cechy. Skalowanie przeprowadzi funkcja `StandardScaler()`, tak aby średnia danego rodzaju pomiarów wynosiła 0, a odchylenie standardowe było równe 1.

$$X[i] = (x[i] - m) / s$$

Tym razem zastosujemy algorytm regresji logistycznej wykorzystując funkcję `LogisticRegression()`.

```
1. from sklearn.preprocessing import StandardScaler
2. from sklearn.linear_model import LogisticRegression
3. from sklearn.pipeline import make_pipeline
4. from sklearn.pipeline import Pipeline
5. from sklearn.datasets import load_iris
6. import numpy as np
7.
8. # tworzymy kolejkę
9. pipe = make_pipeline(
10.     StandardScaler(),
11.     LogisticRegression()
12. )
13.
14. # wgrywamy dane
15. dane = load_iris()
16.
17. # obliczamy dopasowanie
18. pipe.fit(dane["data"][:,2:], dane["target"])
```

Efekt wykonania powyższego kodu można przeanalizować na wykresie. Obszary zamalowane na wykresie odpowiadają wartościom (nazwom gatunków), jakie będzie prognozował model, gdy otrzyma wymiary płatka z tych współrzędnych.



Rysunek 4. Klasyfikacja gatunków irysa

Można pokusić się o stwierdzenie, że pojedynczy klasyfikator tworzy neuron. Jego wyjście (klasyfikacja binarna – odpowiedź tak/nie na dane wejściowe) jest wejściem do kolejnych grup neuronów. W ten sposób tworzone są sieci neuronowe. Sposoby uczenia sieci neuronów są bardziej skomplikowane i pracochłonne obliczeniowo. Jedną z popularniejszych bibliotek do Pythona – TensorFlow robi to, wykorzystując moce obliczeniowe kart graficznych, procesorów, dedykowanych układów scalonych ASIC na wielu komputerach. Model, który powstanie po przeprowadzeniu uczenia, zwykle już się nie zmienia i nie wymaga dużej mocy obliczeniowych.

Więcej wiedzy

Do doskonałego przeglądu technik informatycznych określanych mianem AI można znaleźć w książce Mariusza Fłasińskiego „Wstęp do sztucznej inteligencji” (PWN, 2021).

Przystępne wprowadzenie do regresji można znaleźć w pracach P. Biecka „Jak zważyć psa linijką”.²

Automatyczne znalezienie współczynników nazwiemy uczeniem maszynowym. W książce „Uczenie maszynowe z użyciem Scikit-Learn i TensorFlow” A. Geron’a (Helion 2020) można znaleźć wiele ciekawych opisów.

Dyskusja o jakości dopasowania i testowaniu modelu zostanie pominięta. Duża część kodu pochodzi z książki „Python. Uczenie maszynowe” S. Rashka (Helion 2017). Tam można też znaleźć szerzej omówiony przykład.

Podsumowanie

Szacuje się, że blisko 90% informacji przechowywanych w systemach cyfrowych powstało w ostatnich 10. latach i trend ten utrzymuje się (ilość informacji przyrasta wykładniczo). Już w chwili obecnej ludzie nie mogą przetworzyć tej informacji bez pomocy komputerów. Komputery otrzymują algorytmy, które w zebranych danych wyszukują prawidłowości, czyli pewnego rodzaju wzór. Należy poznawać metody, w jaki sposób komputery uczą się, aby znać mocne i słabe strony ich wiedzy oraz moc z niej korzystać. Obecnie dziennikarze wykorzystując niewielką znajomość tematu odbiorców demonizują sztuczną inteligencję. Być może przed nami jest przełom z rodzaju tych, kiedy przez opracowanie pisma metody pamięciowe stały się mniej pożądane lub wynalezienie silnika spowodowało obniżenie wartości tężyzny w pracach fizycznych.

² <https://www.cen.gda.pl/download/2019-10/2183.pdf>, <http://betabit.wiki/www/web/warsztaty>

Sztuczna inteligencja na lekcjach edukacji wczesnoszkolnej

Renata Rudnicka

Sztuczna inteligencja otacza nas z każdej strony, ale większość z nas nie jest tego świadoma. Jak zatem rozmawiać na jej temat z dziećmi? Poniżej prezentuję przykładowy, krótki scenariusz wprowadzający do tematu o sztucznej inteligencji i kilka zabaw z wykorzystaniem programów z AI.

Temat: Programowanie i algorytmy.

Cele:

- uczeń rozumie pojęcie programowanie,
- uczeń wskazuje różnice pomiędzy inteligencją ludzką a sztuczną,
- uczeń korzysta z pomocy sztucznej inteligencji.

Przebieg zajęć

1. Burza mózgów na temat: *Czym jest programowanie?* – uczniowie odpowiadają własnymi słowami na to pytanie. Nauczyciel na podstawie ich odpowiedzi dopowiada, że programowanie to język maszyn. Tłumaczy, że maszyny, tak samo jak ludzie, mają swoje języki, dzięki którym człowiek jest w stanie komunikować się z urządzeniami, a samo programowanie to zestaw instrukcji. Osoby posługujące się wybranym językiem programowania to programiści, którzy wykorzystują zestaw „rozkazów” (kodów) do tworzenia instrukcji zwanych algorytmami. Nauczyciel wskazuje, że wiele urządzeń w naszym otoczeniu ma wgrane takie kody – instrukcję, by pomóc nam w życiu. Prosi uczniów o podanie przykładowych propozycji.
2. Nauczyciel zaprasza do eksperymentu. Uczniowie dobierają się w pary. Jedna osoba jest robotem, druga programistą. Nauczyciel wspólnie z uczniami ustala kod, np. dotknięcie w głowę – start, w plecy – idź do przodu, w prawe ramię – skreć w prawo, w lewe – skreć w lewo itp. Następnie uczniowie przeprowadzają swoje roboty z jednego końca sali na drugi. Ćwiczenie odbywa się w dwóch etapach. W pierwszym etapie programiści na bieżąco podają kod robotowi, w drugim robot musi zapamiętać kod podany przez programistów i go odtworzyć.
3. Po ćwiczeniu nauczyciel zadaje kolejne pytanie do burzy mózgów: *Czym jest ludzka inteligencja?* Podsumowując odpowiedzi tłumaczy, że inteligencja to zdolność, którą posiadają ludzie, a także zwierzęta. Dzięki niej potrafimy się uczyć, dostrzegać pewne rzeczy i na nie reagować, np. to że chodzimy na skróty, bo jest szybciej. Nauczyciel prosi o podanie innych przykładów inteligentnych zachowań. Podsumowując nauczyciel pyta, czy maszyny mogą też wykazywać się inteligencją? Skąd się ona bierze u maszyn? Nauczyciel tłumaczy, że inteligencja maszyn zwana też sztuczną inteligencją, to zestaw skomplikowanych algorytmów, które wskazują maszynie, jaką ma podjąć decyzję w określonych sytuacjach, np. komputer wyposażony w odpowiedni kod może wyznaczyć najszybszą drogę z punktu A do B korzystając z danych zebranych przez inne urządzenia.
4. Nauczyciel zaprasza do eksperymentu, w którym uczniowie zmierzą się z pytaniem, czym się różni inteligencja ludzka od sztucznej. Eksperyment opierać się będzie na poprzednim ćwiczeniu. Uczniowie dobierają się w pary. Jedna osoba jest robotem, który może poruszać się za pomocą wcześniej ustalonych komend. Druga osoba jest człowiekiem. Zadaniem robotów i ludzi jest jak najszybsze dotarcie do wyznaczonego celu (dla każdej grupy może być inny cel). Nauczyciel może podpowiedzieć, że człowiek nie ogranicza się tylko do instrukcji robota. Następnie podsumowuje ćwiczenie. Dzieci starają się odpowiedzieć, dlaczego to człowiek był u celu szybciej. Nauczyciel tłumaczy, że robot poruszał się wg szablonu, idź, prawo, lewo, a człowiek mógł myśleć nieszablonowo np. przeskakiwać przeszkody lub się pod nimi czołgać, iść po skosie. To główna różnica. Człowiek może być kreatywny w rozwiązywaniu problemu, maszyna korzysta z algorytmów napisanych przez człowieka. Im więcej jest tych algorytmów i danych, z których maszyna może

korzystać, tym lepsza będzie sztuczna inteligencja. Za to komputer nie męczy się, może pracować cały czas i szybciej przetwarzać (analizować) dane.

5. Nauczyciel pod koniec zajęć zaprasza do zabawy z programami, które wykorzystują sztuczną inteligencję.

Przykłady kilku zabaw ze sztuczną inteligencją

Twórz utwory jak J.S. Bach

Assisted Melody (<https://tiny.pl/rjthp>)

Przykład programu, który bazuje na sztucznej inteligencji i bazie danych z muzyką J.S. Bacha. Na podstawie utworów muzycznych Bacha program tworzy akompaniament do naszego utworu, nadając całości harmonii. Korzystając z tabletków lub tablicy multimedialnej chętne dzieci tworzą podstawę utworu, a potem harmonizują go z pomocą AI.

Instrukcja:

- Klikając w klawisze lub na pięciolinię możesz dodawać nuty do swojej melodii.



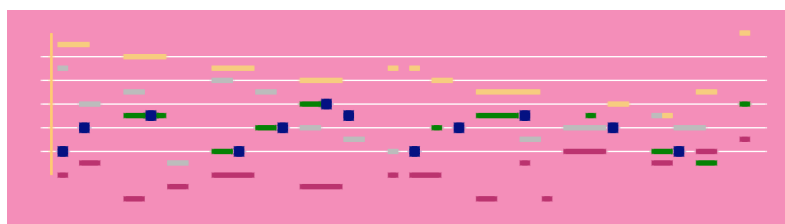
- Gdy dodasz nuty, pod pięciolinią pokaże się menu, w którym możesz wyczyścić zapis, odsłuchać go, a także zmienić tempo i instrument odgrywający melodię.



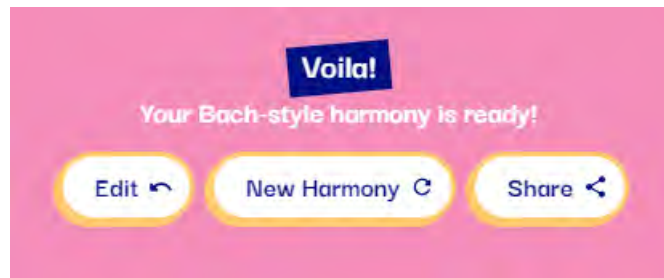
- Gdy skończysz pisanie melodii naciśnij **HARMONIZE**.



- AI na podstawie wielu utworów Bacha doda akompaniament do twojego utworu, nadając całości harmonię muzyczną i udoskonalając twój utwór.



- Za pomocą górnego menu możesz edytować swój zapis, na nowo dopasować harmonię lub opublikować wspólne dzieło z AI.



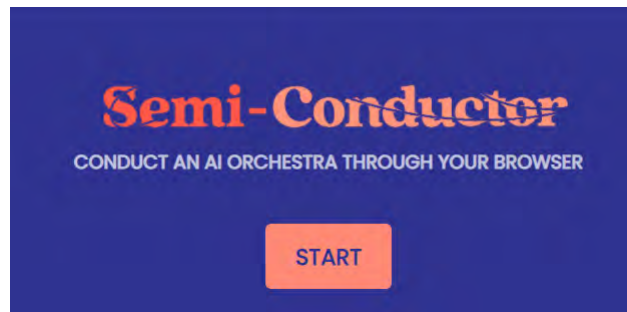
Poprowadź wirtualną orkiestrę

Semi – Conductor (<http://bityl.pl/zcsWN>)

Wirtualna orkiestra wykorzystuje kamerkę internetową i sztuczną inteligencję, która mapuje nasze ruchy (czyli odczytuje je) i dzięki swoim algorytmom odtwarza melodię podczas dyrygowania używając setek małych plików audio z instrumentów nagranych na żywo. Dzięki temu możemy wpłynąć na tempo, głośność i instrumentację utworu muzycznego.

Instrukcja:

- Po naciśnięciu przycisku **Start** program pokaże nam samouczek.



- Im szybciej poruszasz rękoma, tym szybciej orkiestra gra.

Make the orchestra play by moving your arms.
The faster you go, the faster they go.



- Poruszając się w górę i w dół wpływasz na głośność orkiestry.

Move up and down to play louder and softer

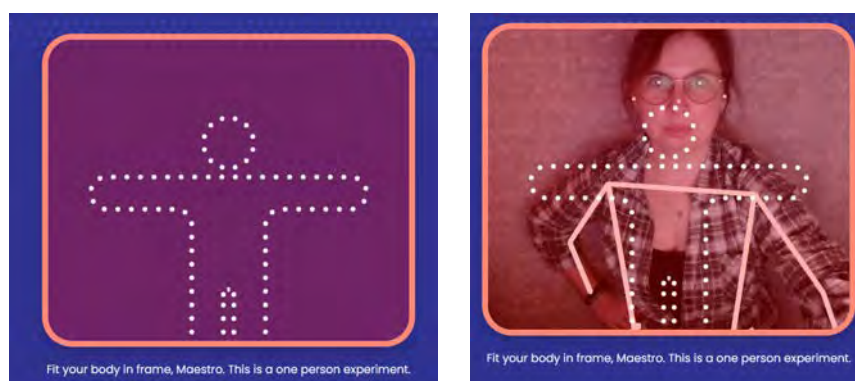


- Poruszając się na boki wpływasz na sekcje, które mają w danym momencie grać.

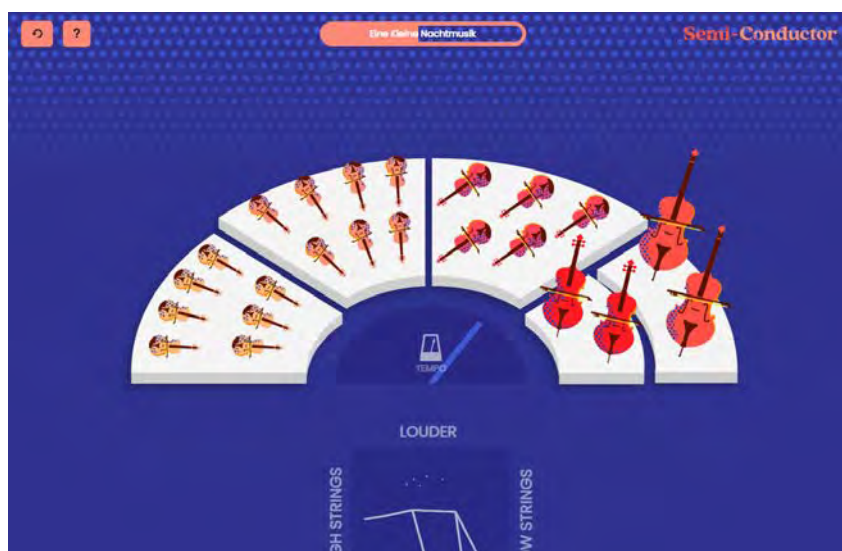
Move from side-to-side to control which sections play



- Program poprosi cię o zgodę na wykorzystywanie kamery internetowej. Po jej udzieleniu pojawi się okienko z pozą, którą należy przyjąć, aby sztuczna inteligencja poprzez kamerkę mogła zmapować naszą sylwetkę i dostosować jej późniejsze ruchy do swoich algorytmów.



- Teraz zacznij kierować orkiestrą odpowiednio gestykulując ciałem.



Można znaleźć jeszcze więcej rozwiązań i programów wykorzystujących sztuczną inteligencję, które warto wykorzystać w edukacji wczesnoszkolnej. Warto myśleć o ich zastosowaniu w czasie zajęć nie tylko dlatego, że pozwolą urozmaicić lekcje, czy będą nas wspierać w realizacji podstawy programowej, także po to, by przygotować naszych uczniów do świata, który istnieje już dziś. Możliwości jest wiele, a przedstawiony scenariusz jest jedną z propozycji, która może inspirować i zachęcać do stosowania sztucznej inteligencji już w edukacji najmłodszych.

Wprowadzamy porządek

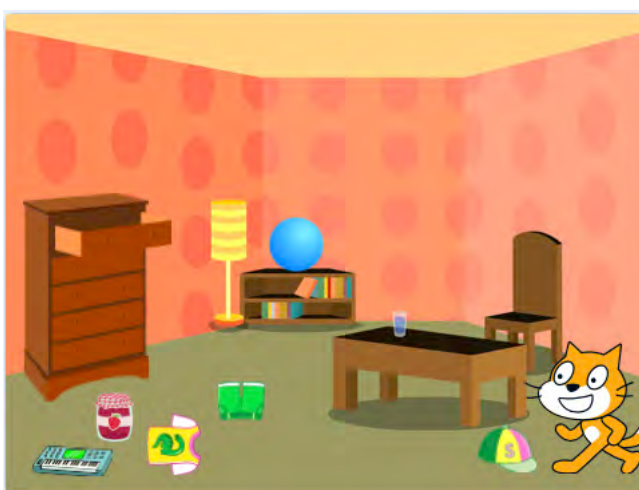
Agnieszka Borowiecka

W ramach projektu *Warszawa programuje* na szkoleniu dedykowanym nauczycielom edukacji wczesnoszkolnej projektujemy różne aplikacje w środowisku Scratch. Część z nich w całości możemy zrealizować na zajęciach z najmłodszymi uczniami, inne wykorzystać do nauki przez zabawę, wprowadzenia do rozumienia nowych pojęć lub rozwijania różnych umiejętności. W projekcie **Wprowadzamy porządek** przesuwamy duszki na scenie za pomocą myszki w taki sposób, by znalazły się w odpowiednim miejscu. Możemy w ten sposób porządkować elementy rosnąco lub malejąco, segregować przedmioty danego typu, a nawet uczyć się zasad ortografii.

Zbieramy przedmioty

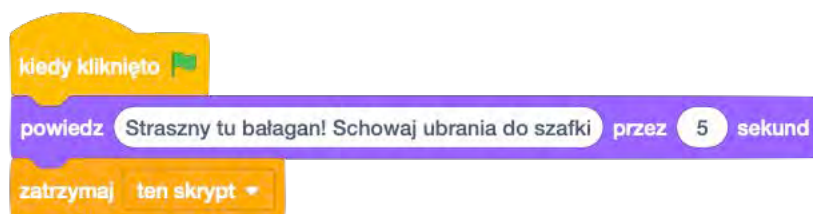
Pierwszy opisywany projekt polega na posprzątaniu pokoju, np. przez pozбиieranie rozsypanych zabawek lub ubrań i umieszczenie ich we wskazanym miejscu. Zanim przystąpimy do realizacji projektu, warto przedyskutować z uczniami, na czym polega sprzątanie pokoju, jakie duszki planują wykorzystać w projekcie i jakie zachowania dla poszczególnych duszków należy zdefiniować za pomocą skryptów. Przeglądamy także biblioteki duszków i tła dostępnych w Scratchu. Może okazać się, że nie znajdziemy wszystkich zaplanowanych duszków. Należy wówczas narysować z uczniami nowe kostiumy lub skorzystać z dostępnych w internecie bezpłatnych zasobów grafik. Najwygodniej jest wyszukać rysunki zapisane w formacie svg, bowiem Scratch rozpoznaje zapisaną w ten sposób grafikę wektorową i pozwala łatwo ją modyfikować, na przykład poprzez zmianę jej wielkości lub koloru.

Pierwszą czynnością będzie zmiana tła sceny na przedstawiające wybrane wnętrze. Kot dodawany standardowo do każdego projektu może zostać narratorem, który informuje, jakie zadanie mamy wykonać. Uczniowie mogą także wybrać dowolnego innego duszka.



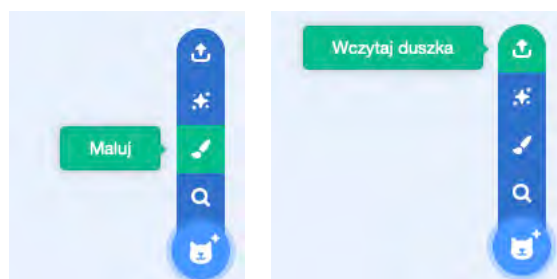
Rysunek 1. Scena z dodanymi duszkami

Dla duszka narratora przygotowujemy tylko jeden skrypt z informacją dla użytkownika. Do wypowiedzenia odpowiedniej kwestii możemy wykorzystać bloczki **powiedz** lub **pomyśl** z grupy **Wygląd**. Należy zadbać o dostatecznie długie wyświetlanie wypowiedzi przez narratora, by każdy zdążył przeczytać, jakie go czeka zadanie. Rozszerzenie **Tekst na mowę** lub bloczki związane z dźwiękiem pozwolą zastąpić wyświetlanie tekstu w postaci dymku, przez odtworzenie wypowiedzi za pomocą głośnika lub słuchawek.



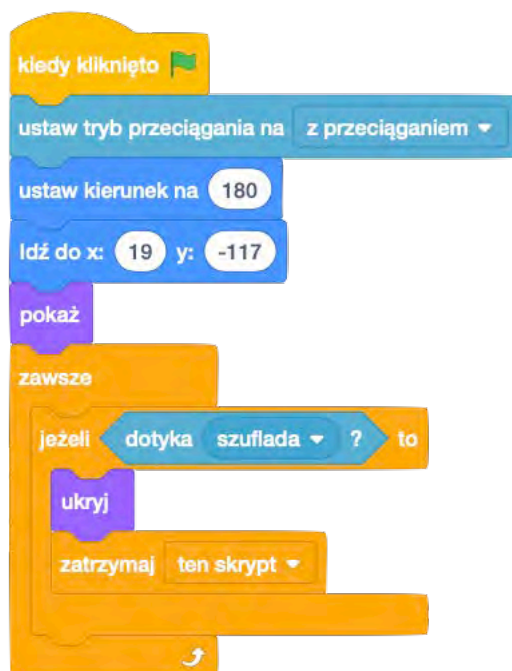
Rysunek 2. Skrypt dla narratora

W kolejnym kroku dodamy pozostałe duszki. Pośród nich powinny znaleźć się przedmioty, jakie będziemy porządkować (np. spodenki, bluzka, czapka), dowolne inne przedmioty (np. klawiatura, słoik, piłka) oraz duszek symbolizujący miejsce, do którego odkładamy zbierane rzeczy (szuflada w szafce, skrzynka, koszyk itp.). Wśród kostiumów duszków dostępnych w bibliotece nie znajdziemy szafki, szuflady ani koszyka. Musimy samodzielnie narysować kostium lub wyszukać odpowiedni obrazek w internecie. Należy dodać takiego duszka do projektu za pomocą opcji **Maluj** lub **Wczytaj duszka**.



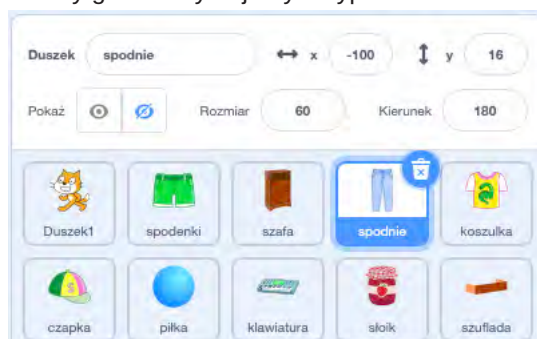
Rysunek 3. Dodawanie duszka niewystępującego w bibliotece

Warto zwrócić uwagę uczniów, by nadawali własne nazwy duszkom. Duszki wybierane z biblioteki mają nazwy w języku angielskim, wczytane z pliku – nazwę taką samą, jak nazwa pliku. Po dodaniu duszka szafki umieszczamy go w odpowiednim miejscu na scenie i dopasowujemy jego wielkość. Podobnie postępujemy w przypadku pozostałych przedmiotów. Zauważmy, że porządkowanym duszkom będziemy przypisywać bardzo podobne skrypty. Dlatego wygodnie jest najpierw dodać jednego duszka danego typu oraz utworzyć i przetestować związane z nim skrypty. Następnie możemy utworzyć jego kopię naciskając na niego prawym przyciskiem myszki i wybierając opcję **Duplikuj** z podręcznego menu. Wystarczy później zmienić nazwę i kostium duszka. Innym sposobem może być dodanie nowego duszka i skopiowanie do niego wcześniej przygotowanego skryptu. Przyjrzyjmy się, jak mogłby wyglądać skrypt dla duszka-ubrania:



Rysunek 4. Skrypt duszka-ubrania

Po kliknięciu zielonej flagi duszek powinien znaleźć się w określonym położeniu na scenie. Pierwszy bloczek w skrypcie **ustaw tryb przeciągania** pozwala na włączenie przeciągania duszków za pomocą myszki w oknie odtwarzacza. Domyślnie jest to niemożliwe, aby umieścić duszki w wybranym miejscu sceny, możemy je przesuwając za pomocą myszki tylko w trybie projektowania. Bloczek **idź do** przeciągamy z zasobnika do miejsca tworzenia skryptu dopiero po umieszczeniu duszka w konkretnym miejscu sceny, wówczas automatycznie zostaną wpisane do niego współrzędne aktualnej pozycji duszka. Wszystkie części garderoby dostępne w bibliotece kostiumów są tak narysowane, jakbyśmy je nakładali na stojącą postać. Zmieniamy to obracając duszki (bloczek **ustaw kierunek na**). W Scratchu duszki mogą rozpoznać, czy się dotykają – jeśli duszek-ubranie będzie dotykał szuflady, to zniknie, jakby został schowany na miejsce. W tym celu w pętli **zawsze** sprawdzamy, czy dotyka on duszka-szuflady. Jeśli tak, to chowamy go i zatrzymujemy skrypt.



Rysunek 5. Zestaw przykładowych duszków

Skrypty dla pozostałych duszków (klawiatury, piłki i słoika) będą bardzo podobne, ale nie będą zawierały pętli **zawsze**, ponieważ nie odkładamy ich do szuflady.

Projekt możemy ulepszyć, losując początkową pozycję wszystkich poruszanych przedmiotów na scenie. Podczas testowania projektu można zauważyć, że duszki-ubrania znikają natychmiast, jak tylko zbliżymy je do miejsca docelowego (brzeg ich kostiumu dotknie krawędzi szuflady). Wstawienie bloczka **czekaj** przed bloczkiem **ukryj** wewnątrz bloku **jeżeli** pozwoli uniknąć tego efektu.

Grupujemy przedmioty

Zamiast sprawdzać, czy dwa duszki dotykają się nawzajem, możemy badać, czy duszek dotyka konkretnego koloru. Pozwoli to przygotować projekt, w którym przesuwamy myszką duszki na scenie, a kolor tła sceny decyduje, czy duszek znalazł się we właściwym miejscu. Musimy wtedy zadbać o to, by nie było tego samego koloru w różnych miejscach sceny oraz by przesuwany przedmiot nie „wystawał” poza wyznaczony obszar.



Rysunek 6. Owoc czy warzywo?

Ciekawym zagadnieniem może być segregowanie śmieci. Wiadomo, że jest to czynność bardzo istotna i sprawiająca sporo problemów. Warto przeprowadzić z uczniami dyskusję na temat tego, jak dzielimy śmieci: ile różnych pojemników wykorzystujemy, jak je można rozpoznać, jakie przedmioty powinny trafić do którego pojemnika itp. Najprostsza wersja projektu będzie bardzo podobna do omawianej poprzednio. Na scenie umieścimy symbol odpowiedniego pojemnika – można np. narysować prostokąt odpowiedniego koloru i go opisać. Możemy także wykorzystać obrazki i symbole znalezione w internecie. Następnie dodajemy kilka duszków, które powinny trafić do takiego pojemnika i kilka, których nie należy tam wrzucać. Najprościej jest przygotować projekt dotyczący wyrzucania bioodpadów, ponieważ w bibliotece duszków Scratcha jest sporo kostiumów związanych z jedzeniem.



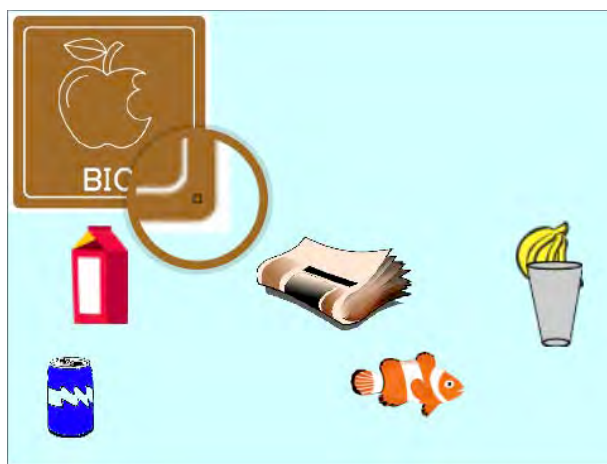
Rysunek 7. Fragment skryptu sprawdzającego, czy umieściliśmy duszka we właściwym miejscu

Zauważmy, że skrypt dla przeciąganego duszka w poprzednim projekcie był bardzo podobny. W pętli **zawsze** sprawdzaliśmy pewien warunek i jeśli był on spełniony, to ukrywaliśmy duszka i zatrzymywaliśmy skrypt. Tym razem jednak warunek jest bardziej złożony. Jeśli duszek dotyka brązowego koloru (pojemnik na bioodpady), ale nie dotyka koloru jasnoniebieskiego (kolor tła sceny), to duszka należy ukryć.



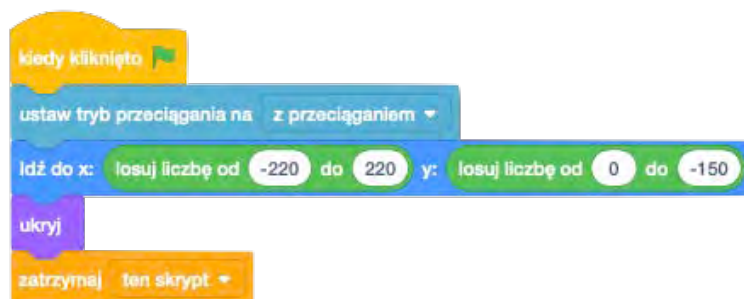
Rysunek 8. Szukamy bioodpadów

Oba powyższe warunki można zapisać za pomocą jednej instrukcji **jeżeli**, jednak wymaga to zbudowania złożonego wyrażenia logicznego. Wygodniej jest wykorzystać dwie instrukcje warunkowe wstawione jedna wewnątrz drugiej. Aby wybrać kolor wyświetlany wewnątrz bloczka **dotyka koloru...** należy kliknąć myszką w kolorowe okienko w bloczku, a następnie w ikonkę z pipetką. Cursor myszki zmieni się w lupkę, za pomocą której wskazujemy interesujący nas kolor na scenie.



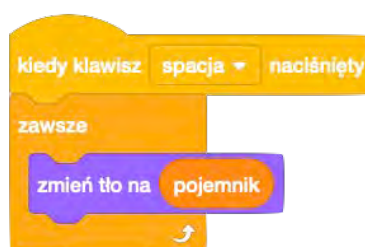
Rysunek 9. Wybieranie koloru

By projekt był bardziej interesujący, warto losować początkowe położenie segregowanych przedmiotów. Nie wolno także zapomnieć o włączeniu przeciągania duszka w odtwarzaczu.



Rysunek 10. Skrypt uruchamiany po kliknięciu zielonej flagi

W prosty sposób możemy zmodyfikować projekt, umożliwiając pełną segregację wstawionych duszków. Wystarczy dodać kolejne tła sceny odpowiadające różnym typom śmieci i umożliwić zmianę tła np. za pomocą pomocniczej zmiennej. W skrypcie testującym każdy duszek powinien mieć wybrany odpowiedni kolor w bločku **dotyka koloru...**, wskazujący czy trafił do właściwego pojemnika.



Rysunek 10. Wybór tła sceny o numerze wskazanym przez zmienną

Ostatnim elementem będzie dodanie planszy początkowej i duszka narratora opisującego nasze zadanie. Początkowo wszystkie pozostałe duszki są ukryte. Scena z pojemnikami na śmieci oraz przedmioty do segregowania pojawią się dopiero po naciśnięciu klawisza spacji. Wtedy również należy wyświetlić suwak ze zmienną pojemnik, pozwalającą zmienić tło sceny.



Rysunek 11. Plansza tytułowa projektu

Ustalamy porządek

Zamiast przygotowywać osobne tło dla każdego typu porządkowanych przedmiotów, możemy wydzielić na scenie kilka kolorowych obszarów. Jeżeli ustawimy je obok siebie i dla każdego takiego obszaru dodamy w projekcie jednego duszka, to będziemy mogli wprowadzić pewien porządek. Skrypty dla duszków będą bardzo podobne do prezentowanych w poprzednim projekcie. Najpierw należy wylosować położenie przedmiotu w niezamalowanej części sceny, a następnie w pętli zawsze sprawdzać, czy znajduje się on wewnątrz odpowiedniego obszaru.



Rysunek 12. Porządkujemy liczby

Zauważmy, że każdemu z duszków przypisujemy kolor pewnego obszaru tła. Zatem wystarczy tylko wybrać inne kostiumy duszków, by zmienić sposób porządkowania – np. liczby od największej do najmniejszej, litery w kolejności alfabetycznej, zwierzęta ustawiane według wielkości lub ciężaru, itp. Należy jedynie zadbać o to, by duszek w całości mieścił się w wyznaczonym obszarze, ustawiając odpowiednio jego wielkość.



Rysunek 13. Skrypt dla liczby 1

Pomysły na projekty

Przedstawiliśmy trzy projekty związane z porządkowaniem elementów. W każdym z nich należało przeciągnąć duszka w odpowiednie miejsce na ekranie. To, czy wykonaliśmy tę czynność w sposób prawidłowy było sprawdzane automatycznie – albo przez warunek dotykania się dwóch duszków, albo dotykania przez duszka odpowiedniego koloru. Skrypty dla przesuwanych duszków były bardzo podobne, niezależnie od tego, czy chcieliśmy wybrać konkretny typ przedmiotów, czy wprowadzić pewien porządek.

Większość przedstawianych rozwiązań może stanowić inspirację do tworzenia projektów łączących edukację informatyczną z matematyczną, polonistyczną, społeczną, plastyczną czy przyrodniczą. Dodając własne kostiumy i tła będziemy rozwijali zdolności plastyczne dzieci i umiejętność edycji grafiki. Projekty związane z segregacją śmieci i porządkowaniem przedmiotów rozwijają ich kompetencje społeczne. Zamiast grupować owoce i warzywa możemy sprawdzać znajomość ortografii, np. wyszukując przedmioty, których nazwa zawiera „rz” i „ż”. Wszystko zależy od pomysłowości naszej i naszych uczniów. Zachęcamy do eksperymentowania i dzielenia się projektami.

Sztuczna inteligencja (kolejnym) wyzwaniem dla kształcenia zawodowego

Ewa Kędracka

Wprowadzenie

Związki kształcenia zawodowego ze sztuczną inteligencją (SI) są wielostronne. Po pierwsze – takie jak każdej edukacji: jeśli ma ona przygotowywać młodych ludzi do (przyszłego) życia, to musi nauczać o tym, co jest dla przyszłości przewidywane, a przecież SI już jest. Każdy z nas korzysta na co dzień z osiągnięć sztucznej inteligencji, choć być może nie zawsze zdaje sobie z tego sprawę. Dlatego szkoła zawodowa (jak każda inna) powinna o SI nauczać.

Po drugie – jako organizacja/placówka edukacyjna może i powinna korzystać z osiągnięć SI w swoim funkcjonowaniu: w procesach dydaktycznych oraz w zakresie zarządzania i organizacji swojej pracy. Szkołom zawodowym jest to szczególnie potrzebne ze względu na liczne i skomplikowane procesy edukacyjne oraz mnogość zawodów, w jakich obecnie kształcą w tym samym czasie (uczęszczają do nich teraz absolwenci gimnazjów i 8-letnich szkół podstawowych).

A po trzecie i czwarte – kształcenie zawodowe ma silne specyficzne związki z SI, która zmienia świat, nasze życie, a w tym - niezwykle ważny (i globalnie, i indywidualnie) rynek pracy. Pojawiają się w nim nowe zadania zawodowe, w ślad za tym pewne zawody znikają, a pojawiają się nowe. To z kolei ma wpływ na system kształcenia zawodowego. Nowe wymagania rynku pracy, to nowe programy (i formy) kształcenia zawodowego na każdym szczeblu, nie tylko na poziomie akademickim.

Czy polska edukacja zawodowa jest gotowa na wyzwanie, jakim jest sztuczna inteligencja? Czy zadania te mają dostateczną rangę? Co łączy kształcenie zawodowe ze sztuczną inteligencją? W tym oceanie wiedzy o SI skupimy się głównie na tym, co najbardziej interesuje kształcenie zawodowe – czyli jak SI wpływa na rynek pracy.

SI na rynku pracy

Popatrzmy na wybrane rozwiązania SI już obecne na światowym rynku pracy.¹

Technologie oparte na logice rozmytej są już dość powszechnie stosowane np. **do sterowania przebiegiem procesów technologicznych w fabrykach w warunkach braku wszystkich danych.**

Systemy eksperckie, czyli rozbudowane bazy danych z wszczepioną sztuczną inteligencją, umożliwiają zadawanie im pytań w języku naturalnym i uzyskiwanie w tym samym języku odpowiedzi. **Systemy takie są już stosowane w farmacji i medycynie.**

Rozpoznawanie ręcznego pisma już jest stosowane np. **do automatycznego sortowania listów oraz w elektronicznych notatnikach.**

Szpecially interesujące zastosowania SI znajdujemy **w ekonomii** – powszechnie stosuje się systemy automatycznie oceniające m.in. zdolność kredytową, profil najlepszych klientów czy planujące kampanie medialne. Systemy te poddawane są wcześniej automatycznemu uczeniu na podstawie posiadanych danych (np. klientów banku, którzy regularnie spłacali kredyt, i klientów, którzy mieli z tym problemy) itd.

W 2017 roku firma McKinsey & Company przy współpracy redakcji miesięcznika „Forbes” przygotowała raport „Rewolucja AI: jak sztuczna inteligencja zmieni biznes w Polsce”.²

Obecnie SI na rynku pracy, wg autorów wiele specjalistycznych rozwiązań, występuje zwłaszcza w takich dziedzinach, jak ochrona zdrowia, media, branża rozrywkowa i produkcja przemysłowa.

1 M. Kosztembar-Wiklik, J. Machnik-Słomka, *Zastosowanie narzędzi sztucznej inteligencji na uczelniach na przykładzie chatterbotów*, Zeszyty Naukowe. Organizacja i Zarządzanie, z. 105/2017, <https://tiny.pl/rjft4>

2 Raport *Rewolucja AI: Jak sztuczna inteligencja zmieni biznes w Polsce* <https://www.mckinsey.com/pl/our-insights/rewolucja-ai-jak-sztuczna-inteligencja-zmieni-biznes-w-polsce>

Największa grupa firm pracuje nad zastosowaniami AI w medycynie – zwłaszcza w optymalizacji operacyjnej i diagnostyce, gdzie algorytmy AI mogą wspomóc analizę danych medycznych oraz wyników badań obrazowych. Część firm rozwija także roboty sterowane sztuczną inteligencją, które mają służyć do rehabilitacji pacjentów. Druga co do wielkości grupa to przedsiębiorstwa z obszaru mediów i rozrywki, przede wszystkim producenci gier komputerowych, którzy korzystają z uczenia maszynowego, by tworzyć wirtualną rzeczywistość. Kolejna znacząca grupa obejmuje firmy specjalizujące się w produkcji, pracujące nad rozwijaniem systemów zarządzania operacyjnego i autonomicznych robotów. Następna zajmuje się opracowywaniem rozwiązań dla sprzedaży i marketingu, zwłaszcza systemów rekomendacji i chatbotów do obsługi klientów.

Autorzy raportu podsumowują – technologie sztucznej inteligencji można podzielić na pięć systemów stanowiących kluczowe obszary rozwoju SI:

- autonomiczne roboty i pojazdy,
- technologie rozpoznawania i przetwarzania obrazów,
- technologie przetwarzania i generowania mowy,
- wirtualni asystenci,
- oraz uczenie maszynowe.

Podchodząc systemowo – SI na rynku pracy to:

- systemy kontrolne, pozwalające na sterowanie skomplikowanymi układami, takimi jak automatyczne zakłady produkcyjne,
- systemy diagnostyczne, jedno z najbardziej popularnych zastosowań systemów doradczych w zagadnieniach technicznych, medycynie, analizie chemicznej i wielu innych problemach,
- systemy testujące, pomagające przy znajdowaniu problemów,
- systemy naprawcze, które prowadzą testy i planują działania korekcyjne, np. systemy medyczne zalecające leczenie,
- systemy projektujące, które wspomagają prace projektowe, takie jak projektowanie układów elektronicznych,
- systemy edukacyjne, czyli inteligentne wspomaganie nauczania,
- systemy interpretujące, wspomagające analizę i interpretację informacji, wydobywanie informacji z baz danych, interpretujące np. dane geologiczne,
- systemy planistyczne wspomagające strategiczne działanie i planowanie zadań, np. planowanie syntezy związków chemicznych czy budowy systemów komputerowych,
- systemy prognostyczne, wspomagające wyciąganie wniosków i przewidywanie tendencji.³

Trudno znaleźć obszar życia, na którym SI nie mogłaby znaleźć zastosowania – śmiało można postawić tezę, że sztuczna inteligencja już jest na rynku pracy wszechobecna. Ale przecież wiemy, że tej zmianie nie towarzyszy entuzjazm... Podziw dla możliwości nowych technologii miesza się ze strachem! Bo SI – jak każda nowość – stwarza szereg wyzwań dla władz publicznych, przedsiębiorstw i pracowników. Automatyzacja procesów, wspomaganą przez sztuczną inteligencję, może i zmienia charakter oraz strukturę zatrudnienia. Czy naprawdę roboty zagrażają ludziom na rynku pracy? Czy sztuczna inteligencja zmieni świat zawodów tak, że „ludzie będą niepotrzebni” ?!

SI i nowe zawody

Tempo zmian jest oszałamiające. W rozmowie pod znaczącym tytułem „Cyfryzacja nas wyzwoli”⁴ czytamy:

Moja babcia pamięta świat bez samochodów, elektryczności, telewizji, komputerów, telefonów komórkowych i internetu. Ta niewiarygodna zmiana dokonała się w ciągu życia jednego człowieka. Jej tempo wciąż przyspiesza?

I to jest w sumie dobre. Jedną z rzeczy, o których należy dyskutować, jest natura prac, które znikają w wyniku automatyzacji. To są prace rutynowe, powtarzalne, nieangażujące nas jako ludzi wyposażonych w emocje i zdolności twórcze. Przecież gdy Karel Čapek pisał o robotach, to w jego sztuce chodziło o sztucznego człowieka, nie o maszynę. W zasadzie cała gospodarka przemysłowa przez ostatnie stulecie zamieniała ludzi w roboty. I chyba cieszy, że takich zawodów się pozbywamy! Ale SI zagraża nie tylko zawodom najprostszym. Oto dwa przykłady, a może ostrzeżenia...⁵

³ M. Koszembar-Wiklik, J. Machnik-Słomka, Zastosowanie narzędzi sztucznej inteligencji na uczelniach na przykładzie chatterbotów, dz. cyt.

⁴ M. Rolecki, Cyfryzacja nas wyzwoli, <https://www.sztucznainteligencja.org.pl/cyfryzacja-nas-wyzwoli>

⁵ Tamże.

Są tacy, którzy twierdzą (nie całkiem zgodnie z prawdą), że sztuczna inteligencja już teraz zabiera pracę prawnikom⁶, a algorytmy są równie dobre, jak lekarze radiolodzy⁷.

Wobec popularności zawodu programisty wielu ludzi szokuje prognozy, że tego zawodu nie będzie już za 10 lat. Zastąpi go kodowanie automatyczne i będzie to potężna zmiana.

Na szczęście dotychczasowe doświadczenia są pocieszające: wbrew obiegowej opinii, dotychczasowe wdrożenia SI powodowały zwiększenie zapotrzebowania na pracowników dzięki znaczącemu wzrostowi produktywności. Technologie powodują także pojawienie się nowych zawodów, a wiele dotychczasowych gruntownie zmieniają dzięki współpracy człowieka z maszyną – jak przewidywali autorzy cytowanego wyżej raportu. I stąd apel eksperta MIT Kai-Fu Lee: „**Trzeba szukać zawodów, w których sztuczna inteligencja nie zastąpi człowieka**”.⁸ Jak wyjaśnia, sztuczna inteligencja zastąpi niebawem szeroki wachlarz zawodów i stanowisk pracy, co z pewnością przyczyni się do niezadowolenia społecznego. *Wyobraźcie sobie wynalazki z dziedziny sztucznej inteligencji zastosowane do produkcji taśmowej, telemarketingu, obsługi klienta czy logistyki. Niebawem oczywistością stanie się, że połowa zadań, które na co dzień wykonujemy w pracy, może być zautomatyzowana* – ostrzega Lee. *To najszybsza zmiana w historii ludzkości, na którą w dodatku nie jesteśmy przygotowani* – dodaje.

Te zmiany nadchodzą i musimy mówić o nich otwarcie całą prawdę – zaznacza. **Musimy znaleźć zawody, w których sztuczna inteligencja nie będzie mogła zastąpić człowieka, i wyszkolić ludzi do ich wykonywania. Musimy przekształcić edukację.** *Czasy, które nadchodzą, mogą być dla nas zarówno najlepsze, jak i najgorsze* – konstatuje Kai-Fu Lee.

Wiele z tych przyszłych zawodów zostało już opisanych w obszernej i niezwykle interesującej publikacji „Atlas zawodów”. W najnowszej wersji „Atlasu” jest takich zawodów ponad trzysta!⁹

Optymizm wypływa także z wypowiedzi S. Horbaczewskiego publicyście ekonomicznego, który postrzega SI jako klucz do sukcesu szkolnictwa zawodowego (w czerwcu 2019 roku):

Robotyzacja i sztuczna inteligencja są wzmocnieniem, a nie zagrożeniem dla szkolnictwa zawodowego i rynku pracy jako całości. *Bariery rozwoju polskiej gospodarki (jak np. ograniczony dostęp, przy braku akumulowanego przez wieki, do kapitału oraz demografia – narastające problemy pracodawców ze znalezieniem pracownika o odpowiednich kwalifikacjach) są możliwe do pokonania także poprzez nowoczesne, elastyczne szkolnictwo zawodowe stanowiące źródło dopasowanych do potrzeb gospodarki pracowników niższego i średniego szczebla. Istotna jest rola państwa w kształtowaniu i rozwoju szkolnictwa zawodowego.*¹⁰ I edukacja odpowiada na wyzwania – co rozumiałe jest to przede wszystkim szkolnictwo wyższe.

Nowe przedmioty/kierunki studiów!

Autorzy raportu „SI zmienia biznes w Polsce” stwierdzają optymistycznie, że nasz kraj ma duży potencjał, by rozwijać bazę ekspertów SI, m.in. ze względu na dużą liczbę studentów kierunków matematyczno-informatycznych. Według danych Eurostatu w 2015 roku na milion mieszkańców przypadało tu 1700 absolwentów kierunków ważnych dla rozwoju sztucznej inteligencji (matematyka, statystyka, informatyka).

Od pewnego czasu na uczelniach pojawiają nowe przedmioty i kierunki studiów związane z SI.

SI jako przedmiot nauczania na Uniwersytecie Mikołaja Kopernika opisał prof. W. Duch¹¹ i są to następujące zagadnienia:

SI jako nauka, jej historia, cele; rozwiązywanie problemów, specyfikacja i metodologia, reprezentacja w przestrzeni stanów i redukcja problemu; szukanie heurystyczne; spełnianie ograniczeń; gry, drzewa decyzji, metody szukania; logika pierwszego rzędu, rezolucja, zaprzeczenie, strategie dowodzenia twierdzeń; planowanie, reprezentacja w przestrzeni stanów dla skończonych i nieskończonych przestrzeni, reprezentacja działań zaawansowane metody reprezentacji i rozumowania: wiedza niepełna, prawdopodobieństwo, specjalne metody wnioskowania, rozumowanie i logika niemonotoniczna; rozumienie języka naturalnego: syntaktyka, semantyka, pragmatyka, ATN, definicje kategorii gramatycznych; systemy ekspertowe, koncepcje z inżynierii wiedzy, programy doradzające i rozwiązujące.

Na Poznańskim Uniwersytecie Technicznym (Wydział Inżynierii Zarządzania) można studiować na kierunku *Sztuczna Inteligencja* (realizowanym w trybie stacjonarnym 7-semestralnym – 210 punktów ECTS).¹²

6 M. Redzisz, Inteligentny prawnik. Kłopot czy wybawienie? <https://www.sztucznainteligencja.org.pl/inteligentny-prawnik-klopot-czy-wybawienie>

7 M. Rolecki, Cyfryzacja nas wyzwoli, dz. cyt.

8 Zmiany w kształceniu. „Trzeba szukać zawodów, w których sztuczna inteligencja nie zastąpi człowieka”, <https://tiny.pl/rj5gh>

9 <https://atlas100.ru/en>

10 S. Horbaczewski, Klucze do sukcesu szkolnictwa zawodowego,

<https://www.parkiet.com/Felietony/306059999-Klucze-do-sukcesu-szkolnictwa-zawodowego.html>

11 <https://www.is.umk.pl/~duch/Wyklady/komput/w12/ai.html>

12 Koncepcja kształcenia „Sztuczna inteligencja” <https://fem.put.poznan.pl/pl/studia/koncepcja-ksztalcenia-sztuczna-inteligencja>

Absolwent tych studiów inżynierskich I stopnia posiada wiedzę teoretyczną dotyczącą kluczowych zagadnień informatyki z zakresu sztucznej inteligencji oraz umiejętności praktyczne w zakresie: algorytmiki, uczenia maszynowego i sieci neuronowych, analizy i eksploracji danych, pozyskiwania i przetwarzania informacji, technik optymalizacji i analizy decyzji, a także wykorzystania sztucznej inteligencji w robotyce. Ponadto, studia inżynierskie przygotowują studenta do zgodnego z zasadami sztuki projektowania, programowania z użyciem popularnych języków programowania, użytkownika systemów operacyjnych, baz danych, sieci komputerowych oraz szerokiego spektrum systemów informatycznych. Absolwent posiada kwalifikacje, tj. wiedzę, umiejętności i kompetencje, ze szczególnym uwzględnieniem praktycznego wykorzystania właściwych rozwiązań sprzętowych i programowych dostosowanych do konkretnych zadań i zastosowań w przemyśle, biznesie i administracji.¹³

A jak to wygląda na niższych szczeblach kształcenia?

Czy szkoła jest gotowa na ekspansję sztucznej inteligencji?

M. Sewastianowicz poszukała i zrelacjonowała odpowiedzi na to pytanie dwóch stron – resortu edukacji i resortu przedsiębiorczości.¹⁴

Przyczyną była Interpelacja poselska nr 33740 w sprawie przygotowania systemu edukacji w celu przekwalifikowywania pracowników w związku z rozwojem technologii sztucznej inteligencji, zgłoszona we wrześniu 2019 roku przez posła Pawła Pudłowskiego: *Rozwój technologii sztucznej inteligencji wymusi przekwalifikowanie milionów pracowników. Są dane, które mówią, że w ciągu najbliższych trzech lat ponad 120 mln pracowników na całym świecie będzie musiało się przekwalifikować. Czy resort edukacji jest przygotowany na stwarzanie szansy na przekwalifikowanie setek tysięcy polskich pracowników w związku z rozwojem technologii sztucznej inteligencji?*

W odpowiedzi wiceminister edukacji Marzena Machałek tłumaczyła, że nie ma jakichś szczególnych programów związanych z rozwojem sztucznej inteligencji, za to uwzględniono tę kwestię w przepisach dotyczących szkolnictwa zawodowego, które umożliwiają przekwalifikowanie się osób dorosłych zgodnie z potrzebami rynku pracy – możliwe jest uzyskanie i uzupełnienie wiedzy, umiejętności i kwalifikacji zawodowych w formach pozaszkolnych (np. kwalifikacyjne kursy zawodowe, kursy umiejętności zawodowych) – także przez osoby, które spełniły obowiązek szkolny. Przypomniała o ZSK¹⁵: *Osoby dorosłe mają także możliwość wiarygodnego potwierdzenia posiadanych kompetencji poprzez nabycie kwalifikacji rynkowych funkcjonujących w Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji (ZSK) - na podstawie ustawy z 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji. Kwalifikacje rynkowe są wypracowywane przez różne środowiska (organizacje społeczne, zrzeszenia, korporacje lub inne podmioty) na podstawie zgromadzonych przez nie doświadczeń, natomiast poprzez włączenie do ZSK ich nadawanie zostaje objęte zewnętrznym zapewnianiem jakości. ZSK może więc służyć także do potwierdzania posiadania wiedzy i umiejętności związanych z technologią sztucznej inteligencji.*

Ważne, że w Polsce dokonano już konkretnej próby określenia potrzeb rynku pracy w zakresie sztucznej inteligencji – w IBE opisano w zgodzie z ZSK nową kwalifikację rynkową „Projektowanie architektury systemów sztucznej inteligencji”.¹⁶

Wróćmy do interpelacji poselskiej. W odpowiedzi MEN podkreśliło, że podstawa programowa kładzie duży nacisk na rozwój kompetencji miękkich i kreatywności. Cele kształcenia i treści nauczania ukierunkowane na rozwijanie u uczniów kompetencji miękkich są uwzględnione na każdym etapie edukacyjnym, z wychowaniem przedszkolnym włącznie i sformułowane w sposób odpowiadający wiekowi, możliwościom i potrzebom edukacyjnym uczniów.

Niestety, innego zdania na temat przygotowania edukacji do wyzwań związanych ze sztuczną inteligencją był resort przedsiębiorczości, który w marcu 2019 opublikował raport na temat innowacyjności polskiej szkoły. Była to próba sprawdzenia, jak polski system edukacji radzi sobie z kształtowaniem kompetencji proinnowacyjnych u uczniów, a są nimi m.in.: ciekawość, umiejętność rozwiązywania problemów, podejmowanie decyzji, wytrwałość, współpraca i praca nad wieloma problemami w tym samym czasie. Z ekspertyzy wynika, że polska szkoła niezbyt dobrze radzi sobie z kształceniem przyszłych innowatorów. Tłumi kreatywność, a premiuje posłuszeństwo i podporządkowanie. Według autorów raportu nauczyciele zbyt często posługują się „programem nauczania” w komunikacji z uczniami, tymczasem z perspektywy ucznia program nauczania jest pojęciem abstrakcyjnym. Bywa też, że podstawa programowa jest zdezaktualizowana i obniża to autorytet szkoły i nauczyciela. Ponadto pozbawia ucznia doświadczenia tego, że wiedza ciągle się rozwija. Problemem jest również faworyzowanie uczniów, którzy wykazują się dużą społegliwością i poziomem dyscypliny – jak podkreślają autorzy ekspertyzy – sposób, w jaki szkołę kreuje „bohaterów pozytywnych” i „bohaterów negatywnych” ma fundamentalne znaczenie dla kształtowania kompetencji proinnowacyjnych.

¹³ Zainteresowani innymi już oferowanymi chętnym kierunkami studiów związanych z SI mogą skorzystać z wyszukiwarki: <https://www.otouczelnie.pl/artykul/9530/SZTUCZNA-INTELIENCJA>

¹⁴ Sztuczna inteligencja a podstawa programowa <https://www.prawo.pl/oswiata/sztuczna-inteligencja-a-podstawa-programowa-i-kszaltowanie,495600.html>

¹⁵ Temat ten był poruszony w artykule Ewy Kędrackiej: *Co każdy nauczyciel wiedzieć powinien o ZSK (i nie tylko...)*, W Cyfrowej szkole 1/2018.

¹⁶ Formularz opisu kwalifikacji (ZSK)

To musi się zmienić. Mało tego – edukacja na każdym szczeblu nie tylko powinna o SI nauczać, ale i wykorzystywać SI w swojej pracy – w aspektach dydaktycznych i organizacyjno-zarządczych. Dając dobry przykład można skutecznie modelować działania i postawy innych.

SI wspiera uczenie się

Dzięki osiągnięciom teoretycznym koncepcji sztucznej inteligencji, maszyny uczą się – oczywiście na wzór uczenia się ludzi (za pomocą rozwijanych od połowy ubiegłego wieku sieci neuronowych). I te prace nad uczeniem się maszynowym rozwinęły wiedzę o uczeniu się ludzi - proces projektowania systemu wymaga od człowieka określenia sposobów zdobywania wiedzy oraz jej reprezentacji. To po pierwsze.

Po drugie, takie uczące się maszyny mogą pomagać ludziom także w uczeniu się! I już pomagają. Opisane w artykułach naukowych nauczanie z wykorzystaniem SI na wyższej uczelni, to przede wszystkim wykorzystanie chatbotów jako wirtualnych doradców edukacyjnych.¹⁷

Istnieją także systemy, w których chatbot – jeśli wykorzystuje się go jako narzędzie wspomagające nauczanie – pełni rolę głównego tutora weryfikującego wiedzę użytkownika. Podpowiada mu, analizuje jego wypowiedzi, odszukuje i poprawia błędy, przedstawia poprawne rozwiązania i steruje dialogiem w celu uzyskania odpowiedzi na konkretne pytania. W takich systemach chatbot jest jednocześnie nauczycielem, pomocnikiem i egzaminatorem. Technologie chatbotów są bardzo obiecującym kierunkiem rozwoju z uwagi na próby wspomagania myślenia algorytmicznego człowieka. Uczą użytkownika (ucznia) przede wszystkim dyscypliny myślowej. Wskazują na znaczenie poprawności formułowania pytań, konkretności wypowiedzi i uświadamiają uczącemu się potrzebę jednoznacznego określenia celów uczenia się, w tym poszukiwanych informacji. Możemy przypuszczać, że ta obecnie rozwijana intensywnie technologia wkrótce wkróczy do szkół w postaci np. encyklopedii szkolnej, konsultanta językowego.

Taki chatbot Wincenty, wirtualny doradca „pracuje” na Wydziale Informatyki i Komunikacji Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach¹⁸. Można z nim m.in. „porozmawiać” o tym, czym jest wiedza, jak się ją reprezentuje, jakie są systemy jej reprezentacji, co to jest ontologia.

Interesująca jest możliwość zastosowania tych rozwiązań w działalności pedagogicznej. Póki co spotyka się wiele różnych propozycji zgłaszanych przez hobbystycznie zainteresowane tą problematyką osoby, koszty jednak są barierą trudną do pokonania przez słabo finansowaną oświatę. Prowadzone są liczne projekty mające na celu stworzenie programu interaktywnego rozmówcy w celach edukacyjnych. Najpopularniejszymi przykładami spośród nich są programy do praktycznego nauczania języków obcych (CSIEC, CLIVE).

Przypomnijmy, że istotne jest także wykorzystanie sztucznej inteligencji w procesach związanych z zarządzaniem (na uczelniach wyższych i w szkołach, centrach kształcenia zawodowego itp.), które nie przyczyniają się bezpośrednio do działalności podstawowej, ale są niezbędne dla ich prawidłowego przebiegu. Mogą one wynikać np. z regulacji prawnych, administracyjnych czy wymogów stawianych tego typu instytucjom. Przy obecnym stanie prawnym szkolnictwa zawodowego zarządzanie placówkami jest szczególnie skomplikowane (m.in. nałożenie się reform strukturalnych i programowych) i taka pomoc byłaby cenna. Jednak chyba musimy na te zastosowania SI jeszcze poczekać.

Bez wątpienia uczestniczymy w niezwykle ważnych procesach zmian cywilizacyjnych. Warto się w nie jak najszybciej włączyć – ale jak?!

Każda podróż zaczyna się od pierwszego kroku... Może szukając własnych sposobów na włączenie SI do kształcenia zawodowego warto zacząć od analizy przedsięwzięć, w których SI jest głównym bohaterem? Jest ich coraz więcej. Oto kilka naszych propozycji.

„Kto chce robić – szuka sposobów” – przykłady dobrej praktyki

Konkurs w Białymstoku¹⁹

W 2020 r. Stowarzyszenie Przyjaciół „ELEKTRYKA”, działające przy Zespole Szkół Elektrycznych im. prof. Janusza Groszkowskiego w Białymstoku, we współpracy z tą szkołą realizowało projekt pt. „Akademia sztucznej inteligencji w Elektryku”. Było to zadanie publiczne w dziedzinie nauki, szkolnictwa wyższego, edukacji, oświaty i wychowania, współfinansowane ze środków województwa podlaskiego. W wyniku realizacji zadania zorganizowano konferencję rozpoczynającą projekt na temat „Sztuczna inteligencja w codziennym życiu – korzyści, zagrożenia i wizja na przyszłość”, szkolenie, składające się z 10-godzinnego teoretycznego kursu w formie e-learningowej oraz części praktycznej w formie 20-godzinnego szkolenia „Programowanie i sztuczna inteligencja w robotyce”. Zakupiony został także sprzęt, m. in. robot edukacyjny Photon, robot DJI Robomaster S1, zestawy Lego Mindstorm. Na zakończenie działań projektowych zorganizowano konferencję, podczas której zaprezentowano projekty uczniowskie i podsumowano cały projekt.

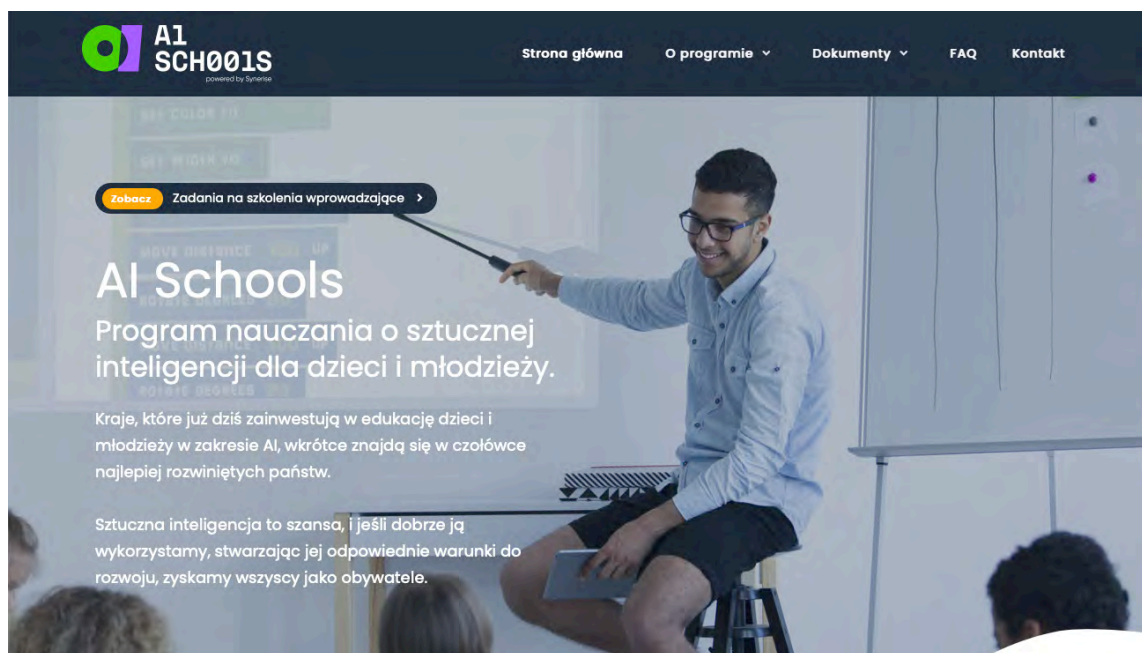
17 W. Frumanek, W. Lib, *Chatterbot – wirtualny doradca: istota technologii, możliwości zastosowań edukacyjnych*, Edukacja-Technika-Informatyka, nr 5/2014, <https://tiny.pl/rj15s>

18 <http://inzynieria.wiedzy.pl>

19 *Akademia sztucznej inteligencji w Elektryku*, <http://zse.bialystok.pl/akademia-sztucznej-inteligencji-w-elektryku>

Program AI School²⁰

Centrum Edukacji Nauczycieli w Białymstoku zachęciło szkoły podlaskie do udziału w programie AI School, który trwa od połowy 2019 roku do czerwca 2021. Twórcą i organizatorem przedsięwzięcia jest Synerise, partner Microsoft. AI School to program kształcenia z zakresu sztucznej inteligencji, adresowany do uczniów przedszkoli, szkół podstawowych i średnich. Udział w programie pozwoli uczniom rozwijać umiejętności i poszerzać zakres zainteresowań nowoczesnymi technologiami. Program ma szeroki zasięg – może wziąć udział 1500 placówek: przedszkola, szkoły podstawowe i średnie.²¹



Konkurs GovTech²²

Inny przykład dobrej praktyki możliwy do wykorzystania w szkołach zainteresowanych AI, to trwający właśnie (od stycznia 2021) kreatywny konkurs dla uczniów szkół ponadpodstawowych „Sztuczna inteligencja w moim życiu”. Związek Cyfrowa Polska w partnerstwie z Centrum GovTech²³, Łódzką Specjalną Strefą Ekonomiczną oraz Ośrodkiem Przetwarzania Informacji – Państwowym Instytutem Badawczym, zaprosili do udziału uczniów szkół ponadpodstawowych, a zadanie konkursowe polega na *stworzeniu pracy multimedialnej na temat obecności sztucznej inteligencji w życiu codziennym lub pomysłów na rozwój sztucznej inteligencji. Jej forma jest dowolna – mogą to być np. zdjęcia, filmy, programy komputerowe oraz inne kreatywne pomysły. Liczy się nieszablonowość, pomysłowość oraz funkcjonalność zaproponowanych rozwiązań.*

MatchBeta wspiera doradztwo zawodowe²⁴

Kolejny przykład zastosowania SI dotyczy doradztwa zawodowego, a więc edukacji i rynku pracy jednocześnie. Projekt o nazwie MatchBeta został stworzony przez firmę doradczą PwC przy współpracy z Centrum Innowacji Uniwersytetu SWPS. To innowacyjny projekt skierowany do pracodawców oraz kandydatów na staże i praktyki „Sztuczna inteligencja w planowaniu kariery i rekrutacji”, który rozpoczął się w 2019 roku. Jego kluczowym elementem jest system sztucznej inteligencji, która wspiera młodych w planowaniu kariery, a pracodawców w procesach rekrutacyjnych.

Rynek pracy w ciągu ostatnich kilku lat zmienił się diametralnie. W związku z transformacją cyfrową pojawiło się wiele nowych zawodów, a pokolenie millenialsów, które już teraz na świecie stanowi niemal połowę pracowników, jest o wiele bardziej wymagające w stosunku do rodzaju i formy zatrudnienia niż ich starsi koledzy. Na pracodawcach wymusza to dostosowanie się do nowych reguł gry, ponieważ dotychczasowe metody rekrutacji okazują się coraz mniej efektywne – mówi Adam Krasoń, prezes firmy doradczej PwC.

Jak MatchBeta działa w praktyce? Bazując na odpowiedziach udzielonych przez polskich profesjonalistów i ich poziomie satysfakcji z pracy, sztuczna inteligencja wykorzystana w MatchBeta wskazuje studentom i młodym absolwentom rekomendowane obszary zawodowe, do których dana osoba ma predyspozycje zawodowe oraz

²⁰ AI School, <https://tiny.pl/rj11j>

²¹ Warto obserwować stronę programu synerise.com/ai-schools

²² Konkurs GovTech, <https://www.kuratorium.lodz.pl/sztuczna-inteligencja-w-moim-zyciu-kreatywny-konkurs-dla-uczniow>

²³ M. Chojnowski, GovTech Polska: przyspieszyć zmiany, <https://www.sztuczna-inteligencja.org.pl/govtech-polska-przyspieszyc-zmiany>

²⁴ MatchBeta – sztuczna inteligencja w planowaniu kariery, <https://tiny.pl/rj11jt>

wskazuje mocne strony i obszary do rozwoju. Pracodawcom natomiast aplikacja ułatwia rekrutację kandydatów najlepiej dopasowanych do wymagań branży lub danej organizacji.

Aby informacja zwrotna dla młodych ludzi była rzetelna i precyzyjna, tworzone są charakterystyki poszczególnych grup zawodowych funkcjonujących na polskim rynku. Test MatchBeta bada kilka obszarów potencjału zawodowego: zainteresowania, preferencje odnośnie środowiska pracy, inteligencję werbalną, inteligencję logiczną, szybkość uczenia się, cechy osobowości. Pracodawcy korzystający z platformy matchbeta.pl zyskują dostęp do wyników testu kandydat, a studenci/absolwenci w informacji zwrotnej dowiadują się o rekomendowanych obszarach zawodowych dopasowanych do potencjału.

Ranga państwowa SI w edukacji

We wspomnianym już raporcie „Sztuczna inteligencja zmienia biznes w Polsce” czytamy: *Zmiany w organizacji, jakie wywoła sztuczna inteligencja, mogą być znaczące. Trzeba szybko reagować na obawy pracowników związane z rozwijaniem i wdrażaniem narzędzi SI, które zmieniają procesy biznesowe i mogą zautomatyzować niektóre czynności. Dziś już wiadomo, że SI rewolucjonizuje biznes. Dostosowanie się do nowej rzeczywistości będzie wymagało zmiany umiejętności, podejścia i kultury w miarę przechodzenia do rzeczywistości, w której „współpracownikami” będziemy nazywać maszyny.*

W odpowiedzi na te ważne wyzwania we wrześniu 2020 r. została przyjęta przez Komitet Rady Ministrów ds. Cyfryzacji „Polityka rozwoju sztucznej inteligencji”. Dokument określa działania i cele dla Polski w perspektywie krótkoterminowej (do 2023 r.), średnioterminowej (do 2027 r.) i długoterminowej (po 2027 r.). Zostały one podzielone na sześć obszarów, wśród których jest obszar **AI i edukacja – działania podejmowane od kształcenia podstawowego, aż do poziomu uczelni wyższych – programy kursów dla osób zagrożonych utratą pracy na skutek rozwoju nowych technologii, granty edukacyjne.**

Koordynatorem prac w realizacji „Polityki rozwoju sztucznej inteligencji” jest międzyresortowy zespół GovTech w Kancelarii Premiera RP.²⁵ Jednym z jego przedsięwzięć jest opisany powyżej konkurs, ale podobnych inicjatyw przybywa z każdym dniem. Zespół dba o informowanie o swych działaniach, dlatego warto stale obserwować pierwszy w Polsce niekomercyjny portal poświęcony sztucznej inteligencji.²⁶

Zakończenie

Przypomnijmy uwagę poczynioną na początku – kształcenie zawodowe to placówki szkolne i pozaszkolne, uczenie się formalne i nieformalne, a dotyczy wszystkich poziomów kwalifikacji zawodowych. Edukacja zawodowa to nie tylko przygotowanie nowych pracowników, ale i zmiana wiedzy, umiejętności i postaw osób już pracujących. Tak czytamy o tym w raporcie: *Aby przedsiębiorstwa mogły wykorzystać potencjał SI w dłuższej perspektywie, powinny zadbać o kulturę organizacyjną otwartą na współpracę pomiędzy człowiekiem a maszyną. W większości organizacji konieczne będą [już są] odpowiednie szkolenia i inwestycje w rozwój umiejętności analitycznych pracowników.*

A tak apeluje do ludzi odpowiedzialnych za kształcenie zawodowe cytowany już publicysta ekonomiczny S. Horbaczewski:

Dynamiczne środowisko gospodarcze i zmiany technologiczne powodują, że w przeszłość odszedł model, w którym szkoła kończy interakcję z absolwentem po krótkim okresie nauki, a on zdobywa doświadczenie zawodowe wyłącznie w miejscu pracy. Obecnie – i dotyczy to zarówno osób z wyższym wykształceniem jak i, a może przede wszystkim, tych z wykształceniem zawodowym – wymogiem jest systematyczne doksztalcanie się, a czasem zmianą profilu zawodowego. To wielka szansa dla szkolnictwa zawodowego, aby jego działalność nie była „jednorazowa” i stanowiła element stałego wsparcia gospodarki i pracowników w zakresie systematycznego podnoszenia lub zmiany kwalifikacji.

Na stronie Wikicytatów pod hasłem „ Kryzys – wybór, decydowanie, zmaganie się, walkę, w której konieczne jest działanie pod presją czasu” znajdujemy to, co powiedział J.F. Kennedy: *Chińczycy, by napisać „kryzys”, wykonują dwa pociągnięcia pędzla. Jedno oznacza zagrożenie, drugie szansę. W kryzysie bądź świadomy zagrożenia, ale rozpoznawaj też szansę.*

To w dużej mierze od nauczycieli kształcenia zawodowego zależy pokonanie zagrożeń i wykorzystanie szans, jakie niesie rozwój sztucznej inteligencji.

25 M. Chojnowski, GovTech Polska: przyspieszyć zmiany, dz. cyt.

26 Można tam znaleźć m.in. ciekawe zasoby szkoleniowe <https://www.sztucznainteligencja.org.pl/kursy>

Sztuczna inteligencja idzie do szkoły

Beata Rząca

Wprowadzenie: Czerwony kapturek i sztuczna inteligencja

Za siedmioma górami, za siedzioma lasami, Czerwony Kapturek szedł przez las do babci, która była chora. Oj nie! Nie szedł przez las, bo miał kwarantannę. Otworzył komputer, uruchomił komunikator i zapytał się babcię o zdrowie oraz o to, czego potrzebuje. Otworzył przeglądarkę i rozmawiając miło z babcią zamawiał w sklepie internetowym produkty, a AI (sztuczna inteligencja, ang. *artificial intelligence*) pomagała wybrać odpowiednie leki i produkty. Nie za drogie, nie za tanie. Zamówił też dostawę zakupów przez młodego dzielnego leśniczego, prywatnie cyberłowcę złego oprogramowania. Chodził to tu, to tam. Przeglądał wiele portali, zbierał różne kwiatki-informacje, grzybki-aplikacje, w koszyczku zaplątał się też ładny, ale groźny muchomorek (wirus internetowy). Gdy chciał zapłacić wpadł w łapy starego, złego wilka. Chwila nieuwagi i wilk (fałszywa strona banku) pożarł pieniążki babci, a potem wnuczki... Co dalej? Przekonamy się, kiedy poznamy dobrze „wilcze doły” i możliwości nowoczesnych technologii. Myślę że nastał czas na nowe bajki, a może upgrade starych?



Dyrektor lider a nowe technologie

Taka jest szkoła jaki jej dyrektor. Jeśli jest wizjonerem i konsekwentnie realizuje dalekosiężne plany, poparte wiedzą i stałym samokształceniem, to ma szansę na sukces. Ale co jest sukcesem? Wśród wielu ważnych celów chyba najistotniejszym jest przygotowanie młodego pokolenia na wyzwania jutra. Jutra, w którym przyjdzie nam wszystkim żyć, a im kreować nowy, miejmy nadzieję, że lepszy świat.

Czy w szkole jest więc komuś potrzebna sztuczna inteligencja? Jeszcze w wielu placówkach nie mamy komputerów, projektorów, nowoczesnych pomocy dydaktycznych, ławek, szafek, pracowni, sal gimnastycznych, boisk, pomieszczeń gospodarczych – to wszystko spędza sen z powiek niejednemu dyrektorowi. Si w tym wszystkim brzmi jakby trochę „z kosmosu”, a jednak...

Wśród wielu bieżących spraw dyrektor powinien znaleźć czas na samokształcenie i planowanie rozwoju, nie tylko merytorycznego, ale i technicznego, technologicznego swojej placówki. Na szkolenie kadry nauczycielskiej, ale też administracyjnej, a nawet obsługi. Tylko wtedy szkoła ma szansę znaleźć się w awangardzie zmian i przygotować swoich podopiecznych na wyzwania, których jeszcze jasno nie widać, ale wiemy, że kryją się za horyzontem zdarzeń.

Jak rozumieć pojęcie sztuczna inteligencja?

Pojęcie sztucznej inteligencji jest w tej chwili bardzo szerokie i nie do końca ostre. Jeżeli ktoś uważa, że sztuczna inteligencja to zabawki i projekty rozwijane w zamkniętych laboratoriach na potrzeby wojska czy naukowców, to jest bardzo „nie na czasie”. Obecnie możemy definiować AI jako dziedzinę wiedzy zajmującą się tworzeniem programów i badaniem modeli komputerowych, tworzeniem metod i narzędzi symulujących ludzkie zachowania. Staramy się ją zaprząć do pracy w wielu dziedzinach życia codziennego, dzięki czemu maszyny mogą rozwiązywać problemy do tej pory dla nich niemożliwe lub bardzo trudne do rozwiązania.

Dodatkowo, niemal każdego dnia pojawiają się nowe rozwiązania, których twórcy chętnie określają mianem sztucznej inteligencji. W moim odczuciu najważniejszym jest zrozumienie, czym sztuczna inteligencja nie jest – nie jest rozwiązaniem samym w sobie.

Przypomnijmy, że ideą rozpoczęcia prac nad sztuczną inteligencją była koncepcja, że każdą cechę inteligencji można na tyle dokładnie opisać, żeby maszyna była w stanie ją symulować. Od tamtych pierwszych koncepcji minęło ponad 65 lat i chociaż maszyny nadal nie zbliżyły się do inteligencji większości z nas, to jednak w tej dziedzinie dokonał się ogromny postęp, a rynek AI wart jest miliardy dolarów. Co jest powodem, że istnieje na świecie tak olbrzymie zainteresowanie rozwojem tej technologii, dokąd doprowadzi nas jej rozwój i czy będzie nam się tam podobało?

Chociaż na pokazach i targach nowych technologii firmy prześcigają się w prezentacji człekopodobnych robotów wyposażonych w różne umiejętności, daleko jest jeszcze do powszechnego użycia androidów wyposażonych we własną „osobowość”, znanych z filmów SF (choćby wiekowego *Battlestar Galactica* – 1978 r.). Jednak już teraz technologie umożliwiają tworzenie coraz bardziej skomplikowanych algorytmów i elementy sztucznej inteligencji stosowane są w niemal każdej dziedzinie życia. Jeśli ktoś myśli, że go to nie dotyczy, niech się zastanowi, z których, niżej wymienionych programów i urządzeń korzysta na co dzień:

- portale społecznościowe, takie jak Facebook, automatycznie oznaczający zdjęcia naszych znajomych i w oparciu o analizę naszych wędrówek sieciowych proponuje nam spersonalizowane oferty,
- rekomendacje dotyczące utworów w programach do słuchania muzyki i artykułów z gazet,
- algorytm tłumaczący obcojęzyczne strony internetowe na nasz język ojczysty lub inny wybrany,
- obsługa sklepów internetowych, spersonalizowane reklamy i propozycje,
- telefoniczne automatyczne biura obsługi klienta,
- autopilot podczas lotów liniami lotniczymi,
- wspomaganie parkowania w nowych modelach samochodów, unikanie kolizji,
- konwertowanie mowy na tekst i odwrotnie,
- podpowiadanie wyrazów i fraz w przeglądarkach, ale i w smartfonach,
- zapamiętywanie haseł i informacji personalizujących nasze wyszukiwarki,
- 3D security w bankach i innych istotnych miejscach,
- asystenci w smartfonach,
- inteligentne odkurzacze uczące się topografii pomieszczeń,
- lodówki analizujące braki i zamawiające potrzebne produkty,
- inteligentne domy sterujące ogrzewaniem, oświetleniem, roletami, kąpielą itp.

Za tymi i wieloma innymi działaniami kryją się algorytmy nowej generacji, wpisujące się w szeroko rozumianą definicję sztucznej inteligencji. Nic więc dziwnego, że branża edukacyjna może nie od początku zainteresowała się tematem, ale szybko stara się nadgonić braki.

Przemysł, bankowość, handel, medycyna, administracja publiczna

Niezaprzeczalnym faktem jest, że sztuczna inteligencja zmienia otaczający nas świat, to jak pracujemy, podróżujemy, leczymy się czy robimy zakupy. Postępy w zakresie uczenia maszynowego, deep learning, wielowarstwowych sieci neuronowych sprawiają, że przeszkodą na drodze do implementacji rozwiązań AI przestaje być technologia. Coraz częściej staje się nią poziom gotowości naszego rynku, systemu prawnego, otoczenia instytucjonalnego i samego społeczeństwa do wdrożenia innowacyjnych technologii oraz związanych z tym zmian w funkcjonowaniu określonych branż.



Jednak już dzisiaj AI stanowi nieodzowny element automatyzacji i robotyzacji procesów produkcyjnych w przemyśle, a dzięki rozwijającej się autonomizacji ciężkiego sprzętu coraz częściej zastępuje człowieka w trudnych i niebezpiecznych zadaniach. Można to niemalże nazwać drugą rewolucją przemysłową.

W bankowości AI dba o bezpieczeństwo finansowe, również dzięki wspomnianym już wieloetapowym zabezpieczeniom rozpoznawania użytkowników. Stara się także ubezpieczyć klientów nawet od błędów popełnianych przez nich samych. Pomaga analizować dane i podejmować decyzje, zapobiega nadużyciom finansowym, pozwala na kontakty z urzędami bez konieczności fizycznej obecności interesantów, a elektroniczny obieg dokumentacji jest natychmiastowy.

W medycynie możliwy jest na przykład monitoring pracy serca, a w sytuacji pogorszenia wyników automatyczne wezwanie lekarza, pogotowia. Automatyzacja podawania leków, sprzęt do zdalnych operacji, wspieranie diagnostyki a nawet cyfrowy asystent dla samotnych osób dbający o potrzebę kontaktu wizualnego, pokazywania i reagowania na emocje.

W ostatnich kilku latach znaczne postępy w wykorzystaniu sztucznej inteligencji poczyniła również administracja publiczna, szczególnie w odniesieniu do kontaktów z petentami, obiegiem dokumentów i analiz danych. To bardzo dobrze, ale jest jeszcze wiele obszarów, które można usprawnić dzięki technologii.

Nie można też całkiem zapomnieć o niebezpieczeństwach, o niewłaściwym wykorzystaniu narzędzi, jakie zostaną stworzone przez kolejne lata. Istnieje w ludziach obawa przed decyzjami podejmowanymi przez bezduszne maszyny, a wśród urzędników, jak i zwykłych ludzi istnieje pokusa zrzuceniu odpowiedzialności na niewłaściwy algorytm za błędnie podjęte decyzje. To tak jak z osobami, które tak zawierzyły nawigacji samochodowej, że wjechały do rzeki. Niestety zawsze istnieje niebezpieczeństwo bezmyślności, żeby nie powiedzieć głupoty.

To tylko niektóre wybrane aspekty rozwoju nowych technologii wpływających na nasze życie. Przyjrzyjmy się możliwościom zaprzęgnięcia do pracy sztucznej inteligencji w dziedzinie edukacji.

Sztuczna inteligencja w edukacji

Coraz więcej dostawców usług internetowych dla edukacji umieszcza w programach elementy sztucznej inteligencji. Można je pogrupować w kilka kategorii.

- **Automatyzacja procesów administracyjnych i szkoleniowych**

Takimi procesami są zapisywanie dzieci do przedszkola, szkoły, na terapię w Przychodniach Pedagogiczno-Psychologicznych, na kursy i szkolenia (istnieją już takie systemy, może jeszcze niezbyt doskonałe, ale stale modyfikowane będą miały coraz więcej możliwości). Raportowanie, analiza danych – to obszary, które pochłaniają mnóstwo czasu osobom zajmującym się administracją w placówkach oświatowych i szkoleniami w firmach. Wiele z tych działań można zautomatyzować przez inteligentne algorytmy, które potrafią monitorować, identyfikować zgłoszenia rodziców, uczniów, nauczycieli i analizować dostarczane przez nich dane. Dzięki temu dyrektorzy, ale i inne osoby zajmujące się szeroko rozumianym rozwojem instytucji oświatowych, mogliby pracować nad innymi, bardziej kreatywnymi zadaniami.

Takimi platformami starają się być dzienniki elektroniczne, które oprócz tradycyjnych funkcji, pozwalają na zautomatyzowane monitorowanie podstawy programowej, realizacji tematów, projektów, a także właściwego wypełniania dokumentacji. Potrafią szybko odpowiedzieć na pytanie dotyczące każdego ucznia i nauczyciela. Podobne funkcje pełnią również rozbudowane programy do nauki zdalnej, gdzie możliwe jest śledzenie pracy uczniów i szybka reakcja, gdy coś nie idzie zgodnie z oczekiwaniami.

W tym momencie brakuje mi spójnego, kompleksowego systemu, żeby informacje niezbędne różnym instytucjom nadrzędnym były możliwe do uzyskania bez mozolnego kopiowania danych do różnych systemów, oczywiście w ramach właściwych kompetencji. Aby nauka zdalna była powiązana z dziennikiem elektronicznym, dzięki któremu uczeń dowie się nie tylko, jaką ocenę otrzymał, ale raczej które wiadomości powinien uzupełnić, a w jakich dziedzinach jest już mistrzem.

- **Chatboty i różnego rodzaju cyfrowi asystenci**

Ten temat jest w szkołach całkowicie w powijakach, a przecież, część odpowiedzi na często zadawane pytania oraz potrzebne informacje (nowi uczniowie i rodzice mają co roku te same problemy) można byłoby uzyskiwać rozmawiając z chatbotem, bez potrzeby przeszukiwania baz wiedzy na stronach internetowych instytucji oświatowych, szkół, przedszkoli, firm szkoleniowych, czy też zajmowania czasu pracownikom sekretariatów i sobie samym. Otrzymane odpowiedzi powinny być kontekstowe, to znaczy algorytm mógłby – jeśli na to wyrazimy zgodę – pamiętać, o czym rozmawialiśmy wcześniej, kim jesteśmy, czym się zajmujemy i powinien starać się jak najdokładniej dopasować swoje odpowiedzi.

Obecnie na rynku zaczęły się pojawiać chatboty wspomagające procesy coachingowe, które symulują rozmowę z trenerem i starają się zachęcić nas do refleksji. Myślę, że byłaby to też dobra alternatywa dla kontaktów uczeń/nauczyciel – nie bójmy się zmian. Taki cyfrowy asystent, który tłumaczy zagadnienia po wielokroć bez znużenia, na podstawie analizy zachowania i baz danych wiedzy psychologicznej i pedagogicznej dopasowuje tempo, formy i metody pracy do aktualnego poziomu wiedzy i umiejętności oraz bierze pod uwagę ewentualne problemy i dysfunkcje uczniów. Czy to nie jest piękne marzenie? Nie chodzi mi o zastąpienie nauczycieli, wszyscy wiedzą, że kontakty interpersonalne są bezcenne w edukacji, tylko o rozszerzenie możliwości wspierania uczniów. O każdej porze dnia i nocy!

- **Algorytmy personalizujące proces nauki**

Dużą popularnością cieszą się platformy e-learningowe i rozmaite serwisy edukacyjne, które wprowadziły do swojego oprogramowania moduły personalizujące nauczanie. Niestety te najlepsze zwykle są płatne, a przez to nie są dostępne dla wszystkich i raczej ograniczają się do poziomu szkoły podstawowej.

To w edukacji – przynajmniej szkolnej, publicznej – jeszcze nieodkryty ład. Wiem, że niektóre szkoły mają różne własne platformy lub korzystają z platform dostępnych bezpłatnie w Internecie, ale ograniczają się one zwykle do jednego lub kilku przedmiotów (pracują na nich nauczyciele pasjonaci), a indywidualizacja ogranicza się często jedynie do możliwości pracy we własnym tempie. A przecież dzięki rozwinięciu tej koncepcji w oparciu o sztuczną inteligencję indywidualizacja nauki byłaby dużo prostsza i możliwa do realizacji. Trudno na lekcji dopasować materiały edukacyjne do zainteresowań uczniów, profilu, formatu, który preferują, czy dotychczasowej historii nauczania. Nauczyciel pełniłby wtedy rolę mistrza-konsultanta.

Wydaje się, że stworzenie takiego oprogramowania (tu troszkę można wspomnieć o portalu indywidualni.pl, który stara się wspierać nauczycieli w zakresie oceny predyspozycji uczniów) zdecydowanie ułatwiłoby analizowanie luk kompetencyjnych i rekomendowanie działań umożliwiających ich uzupełnienie. To mógłby być również taki e-learningowy asystent, który pomaga zaplanować nasz rozwój uwzględniając pełną tematykę doradztwa zawodowego. Żaden doradca, nawet najbardziej doświadczony, nie ma w pamięci wszystkich zawodów, a szczególnie tych nowych, które tworzą się tu i teraz lub są przewidywane, że będą potrzebne w przyszłości.

Człowiek (nauczyciel) niech ma szansę skoncentrowania się na tym, czego żadna maszyna prędko nie osiągnie, czyli na emocjach, etyce, wartościach, podążaniu z uczniem i wspieraniu go w jego wyborach, pomaganiu mu w radzeniu sobie tak z sukcesami jak i porażką, bo to dwie strony tego samego medalu.

- **Narzędzia authoringowe**

Na rynku pojawiają się już narzędzia, które mogą z niewielką pomocą człowieka stworzyć testy, a nawet całe interaktywne szkolenia online. Algorytmy potrafią „zrozumieć” przetwarzane materiały. Na razie są jeszcze dosyć proste, ale patrząc na liczbę różnego rodzaju kursów online, które pojawiają się każdego dnia, można liczyć, że ten obszar będzie się dynamicznie rozwijał. A gdzie jest w tym szkoła? Szczęście w nieszczęściu z przymusowym nauczaniem zdalnym, które od roku jest na szybko wprowadzane w szkołach w Polsce, polega na tym, że być może uda się nam skrócić nieco dystans, który zaczynał dzielić szkołę od życia. Najlepszym tego przykładem jest wykorzystanie smartfonów. Te wszystkie pomysły, jak zakazać przynoszenia smartfonów do szkoły zamiast wykorzystywać na lekcji ich potencjał, teraz wydają się niemożliwe do zrozumienia. Nagle technologia weszła „z butami” w życie szkolne i okazała się wręcz nieodzowna.

Można się tylko cieszyć, że nawet po powrocie uczniów do edukacji stacjonarnej, technologia na stałe pojawi się w placówkach edukacyjnych, postrzegana nie jako zło, tylko jako szansa. Nawiasem mówiąc, zakaz używania smartfonów zawsze kojarzył mi się z rewolucją przemysłową i niszczeniem maszyn przez luddystów. Wszyscy wiemy jak się to skończyło. Nie zawróci się biegu rozwoju świata. Rozwoju, który nigdy wcześniej nie następował tak szybko. Mam nadzieję, że to właśnie dyrektorzy placówek edukacyjnych będą prekursorami nowego i wprowadzą szkołę nie w XXI, a w XXII wiek.

Jeszcze jednym, niesłyszczanym ważnym aspektem, jest wspieranie przez dyrektorów swojej kadry pedagogicznej w doskonaleniu zawodowym, szczególnie w wykorzystaniu technologii na zajęciach. Czasem nauczyciele skarżą się, że dyrektorzy nie wyrażają zgody na szkolenia albo nie pomagają w pokrywaniu ich kosztów, mając na uwadze dzisiejsze problemy szkolne, brak kadry itd. A przecież każda złotówka wydana na szkolenie nauczyciela może zaprocentować rozwojem uczniów – naszej przyszłości.

- **Zarządzanie i optymalizacja działań szkoleniowych w placówce oświatowej**

Puśćmy wodze fantazji i zobaczmy oczyma wyobraźni szkołę przyszłości. Gdzie inteligentne maszyny przejmą zarządzanie. Wyobraźmy sobie system zasilany danymi uczniów o ich predyspozycjach i informacjami dotyczącymi potrzeb rynku, potrafiący stworzyć indywidualną ścieżkę rozwoju dla każdego ucznia na podstawie jego bieżących umiejętności, a także potrzeb kadrowych, dzielnic, miasta, państwa, świata, czyli informacji o specjalistach poszukiwanych na rynku. Gdzie każdy ma szereg propozycji i może modyfikować swoją naukę i ścieżkę kariery. Z przyczyn logistycznych nie jest to obecnie możliwe, ale coraz bardziej popularna cyfryzacja materiałów szkoleniowych i zbieranie coraz większej ilości wszelkiego rodzaju danych już niedługo może wpłynąć na zmianę tego stanu rzeczy.

Dobrodziejstwa cyfryzacji – systemy wspierające edukację

Eksperci światowego Forum Ekonomicznego są przekonani, że w ciągu nawet nie dziesięcioleci, ale w ciągu najbliższych pięciu lat, technologie cyfrowe, sztuczna inteligencja mogą znacznie poprawić jakość naszego życia. Pandemia Covid-19 znacząco przyspieszyła proces cyfryzacji. Coraz powszechniej we wszelkich komputerach stosuje się rozwiązania oparte o „uczące się algorytmy”.

Nowoczesna szkoła – dokąd zmierza?

O tym, jaka powinna być szkoła, napisano już setki stron, a kolejne setki zostały napisane po to, aby przedstawić pomysły, jak to zrobić. Mimo to od dawna mam wrażenie, że patrzę na starowinkę z zadyszka, która przebiera nogami, ale jest coraz dalej za stawką swoich uczniów śmigających w nieznaną przyszłość i której potrzebny jest nie tylko drobny lifting, ale totalna rekonstrukcja.

Nowoczesna szkoła w swojej idei powinna nie tyle iść z duchem czasu, ale o krok go wyprzedzać, być miejscem, w którym uczymy kreatywności i spoglądania w przyszłość, a nie w przeszłość – no może oprócz przedmiotów, takich jak historia, które powinny z założenia dawać podbudowę do naszej tożsamości i zapewniać niepopelnianie starych błędów. Doświadczenie jednak uczy nas, że zwykle się to nie sprawdza. Uczymy się najlepiej na własnych błędach i niestety obawiać się tylko trzeba, aby nie doprowadziły do katastrofy.



Może warto zamiast coraz to nowego zmieniania programów nauczania, pomyśleć nad formą, metodami i konkretnymi celami. To właśnie w edukacji i administracji publicznej powinniśmy postrzegać AI jako asystenta, który wykona za nas najbardziej żmudną i powtarzalną pracę. Dzięki temu możemy skupić się na zadaniach twórczych, innowacyjnych i wymagających kontaktów z innymi ludźmi. Zostawmy analizę danych i sprawozdania do wykonania AI. Zrobi to lepiej od nas. Możemy tylko sprawdzić wnioski.

Zatrute jabłko I – wykluczenie

Jeżeli przyszłość – to cyfryzacja. Bardzo prawdopodobne jest coraz większe rozwarstwienie społeczne i konieczność zmierzenia się z narastaniem problemu wykluczenia cyfrowego części społeczeństwa. Nad tym powinna pochylić się szkoła.

Jeżeli wszyscy mają mieć swobodny dostęp do wiedzy i komunikacji, muszą mieć narzędzia i być wyposażeni w umiejętności posługiwania się nimi. Rzecz w tym, że jeszcze spora część kadry dydaktycznej sama nie potrafi z tych narzędzi korzystać. Program 500+, który miał wspierać dzieci, nie wspiera ich w przeciwdziałaniu wykluczeniu cyfrowemu, ponieważ rodzice często nie widzą potrzeby inwestowania tych środków w edukację – na przykład w komputery lub zakup szybkiego internetu dla swoich pociech – bez czego dzisiaj ciężko myśleć o wyrównaniu szans. Widać to bardzo wyraźnie w czasie pandemii.

Zatrute jabłko II – strach

Póki co nie istnieje w pełni autonomiczna AI. To człowiek nadzoruje proces uczenia się algorytmu. Niezbędne jest przekazanie odpowiednio dużego pakietu danych, aby mógł „wystartować” proces uczenia się programu.

Oczywiście komputery są od nas szybsze, sprawniejsze, nie zapominają. Poznane zasady gry, przepisy, procedury wykonują w sposób perfekcyjny. Problem jest wtedy, gdy maszyna ma podjąć decyzję nie opartą o wgrane algorytmy, a o swoją „ocenę” sytuacji nieopisaną literalnie w procedurach. To, czego wymagamy od człowieka i wierzymy, że uda mu się podjąć trafną decyzję, nawet gdy będzie ona błędna, jesteśmy w stanie wybaczyć. Decyzji maszyn boimy się.

Nasze pojmowanie świata i podejmowane decyzje, czy tego chcemy czy nie, oparte są o emocje i uczucia, coś co bardzo trudno opisać i skategoryzować (chyba tylko z nazwy). Nie życzymy sobie, aby maszyna na zimno podejmowała najbardziej „optymalne” decyzje życia i śmierci. Czy jesteśmy w stanie stworzyć maszynę, która ma emocje i czuje? Jeśli tak, to być może będzie miała pragnienia, a wtedy czym będzie różniła się od człowieka?

Zatrute jabłko III – cyberprzestępstwa

Świat wirtualny niesie ogromne szanse, ale też pewne zagrożenia. Sporo życia przenieśliśmy do sieci, w ślad za nami pojawili się tam cyberprzestępcy. Stale jesteśmy narażeni na oszustwa i ataki. Kluczowym problemem stały się systemy, czyli zabezpieczenia i „oduczanie maszynowe”.

Jednym z przykładów użycia sztucznej inteligencji jest uczenie maszynowe. Maszyna wytrenowana z użyciem gigabajtów danych zapamiętuje i wykorzystuje je w swoich prognozach oraz przy podejmowaniu decyzji. W czasie cyberataku wprowadzane są błędne dane i tak zainfekowana maszyna wykonuje działania, które mogą znacznie różnić się od oczekiwanych, lub generować katastrofy lub inne przestępstwa. Dobrym przykładem była głośna historia berlińskiego artysty, który stworzył wirtualny korek w Google Maps, ciągnąc za sobą wózek z 99. smartfonami wzdłuż pustej ulicy.

Aby poradzić sobie z takimi scenariuszami, jedynym sposobem jest sprawienie, by maszyna zapomniała o części swojej nowej nauki. Ma to na celu zagwarantowanie zaufania do maszyn i algorytmów sztucznej inteligencji, zapobieganiu atakom trojanów AI, a także zatrucaniu danych szkoleniowych AI.

Innym problemem jest to, że dzisiejsza technologia potrafi doskonale analizować obrazy, komunikaty językowe, umie tworzyć sztukę i kreować wirtualną rzeczywistość. Mając zdjęcie osoby i próbki głosu można stworzyć niesłychanie wiarygodne wideo, w którym taka sztucznie wykreowana osoba, nie do odróżnienia od fizycznego pierwowzoru, powie własnym głosem rzeczy, których nigdy by świadomie nie wypowiedziała. Jakież to pole do manipulacji całymi społeczeństwami. Nie jest potrzebna armia, wystarczą komputery, aby wykreować „potwora”. Jak przed tą ciemną stroną uciec? Jak się bronić? Czego uczyć młodzież, by umiała stawiać czoła niebezpieczeństwom przyszłości? Tu już nie chodzi o hejt, z którym też trudno sobie poradzić, ale kradzież tożsamości i życia.

Przyszłość

W pedagogice od zawsze wskazuje się na wartość przykładu własnego każdego otaczającego nas człowieka. To jest edukacja ponadczasowa i ponad technologiczna. Doskonałym nauczycielem jest ten, kto jest zafascynowany dziedziną wiedzy, której uczy, ale też umie wykorzystywać zdobycze świata nauki i techniki w celu jak najlepszego przekazania swojej wiedzy innym. Zna jasne i ciemne strony technologii, ale się od niej nie odwraca, wykorzystuje ją.

Jak każda nowa technologia, sztuczna inteligencja może zostać wykorzystana zarówno w dobrych, jak i złych celach. Istotnym elementem jest człowiek, który użyje tej technologii, jego wartości, etyka. To jest ogromne wyzwanie także dla nauczycieli. Wyzwanie dla dyrektorów, aby kreować zespół nastawiony na podążaniu w jednym kierunku wartości i umiejętności. Bo czy da się najpiękniejszym nawet słowem przekazać system wartości, w którym nie kradniemy oprogramowania, gdy uczeń widzi, że nauczyciel, dyrektor, rodzice używają nielegalnego oprogramowania na swoim komputerze. Jeden taki obraz jest wart tysiąca słów i przeważnie jest bardziej przekonujący. Trzeba więc edukować wszystkich.

Ogromnym wyzwaniem stojącym przed instytucjami regulującymi zagadnienia sztucznej inteligencji jest błyskawiczny rozwój tej dziedziny. Liczba możliwych zastosowań jest tak gigantyczna, że stworzenie uniwersalnego prawa regulującego wszystkie możliwe warianty zachowań SI jest praktycznie niemożliwe. Możemy starać się jednak ukształtować człowieka potrafiącego odpowiedzialnie z tej technologii korzystać.

Kilka możliwych przykładów zastosowania sztucznej inteligencji w edukacji już w najbliższej przyszłości:

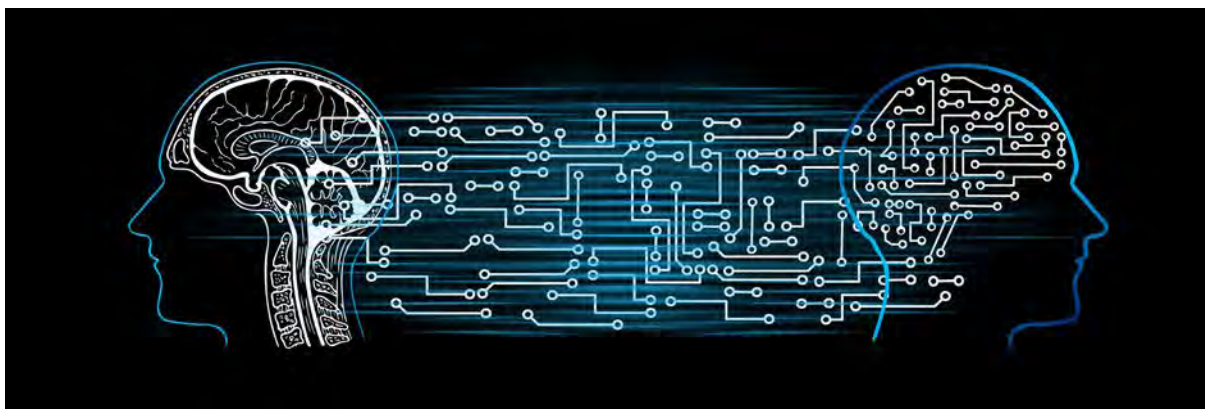
- **wirtualny asystent każdego ucznia** – z jednej strony wsparcie, z drugiej doping do pokonywania trudności w zindywidualizowanych porcjach,
- **przewodnik w globalnych tematycznych klasach wirtualnych** – zwiększenie wzajemnych powiązań międzyludzkich, międzykulturowych, pielęgnowanie szacunku dla inności, w której jest zawarta siła rozwoju,
- **zapewnienie bezpieczeństwa fizycznego** – może niedoskonały, ale takie możliwości dają smartfony i smartwatche,
- **kształcenie przez całe życie** – dostosowanie do potrzeb, ale i możliwości w każdym wieku. Już teraz baza wiedzy możliwej do odkrycia jest ogromna. Brakuje jednak jakiegoś przewodnika personalizującego.
- **zastąpienie wielu platform edukacyjno-administracyjnych jedną, spójną**, w której połączone są elementy, takie jak arkusz organizacji szkoły, plan lekcji, dziennik elektroniczny, platformy komunikacji z administracją publiczną w tym MEN, KO, JST, najnowsze przepisy prawa, archiwum, sekretariat itd. (teoretycznie takim systemem mógłby być System Informacji Oświatowej, ale jest tylko wycinkiem szkolnej rzeczywistości).

Byłoby dobrze, aby technologia związana ze sztuczną inteligencją, oprócz diagnostyki w ochronie zdrowia, cyberbezpieczeństwa, edukacji, wspierała rozwiązywanie problemów społecznych, w tym właśnie wykluczenia cyfrowego, monitorowanie zagrożeń środowiska naturalnego oraz działanie na rzecz klimatu, likwidowanie bezrobocia i wielu innych. W tych dziedzinach należy kształcić młodzież.

Wyzwaniem dla szkół jest wskazywanie zagrożeń, ale w kontekście radzenia sobie z nimi, a nie unikania podejmowania ryzyka, nauka poruszania się wśród tej technologii i kreatywnego jej wykorzystania, aby tworzyć, nie niszczyć. I poruszony już aspekt wychowania młodzieży i wyposażenia jej w spójne normy zachowania społecznego, oparte o akceptowalny powszechnie system wartości. Szczególnie ważne jest dbanie o wspólne dobro z uwzględnieniem dobra planety. Przeciwdziałanie zmianom klimatu staje się obowiązkiem każdego

z nas, ale tylko niewielka część organizacji aktywnie wykorzystuje dziś technologię w pełnym zakresie. Aby wykorzystanie sztucznej inteligencji w działaniach na rzecz klimatu stało się możliwe, konieczne jest podjęcie odpowiednich działań edukacyjnych, zwiększanie świadomości i podnoszenie kompetencji.

Warto także pamiętać, że rozwój technologii to również zapotrzebowanie na wysokiej klasy specjalistów: inżynierów IT, programistów, projektantów systemów SI, administratorów baz danych, prawników, ale i lingwistów wszędzie tam, gdzie na przykład będziemy używać asystentów głosowych. A co z tymi, którzy nie staną się takimi specjalistami? Co można zaproponować ludziom o mniejszym potencjale, aby nie dopuścić do ich wykluczenia, już nie tylko cyfrowego, w ogóle ale społecznego?



Warto zastanowić się nad tym, jak będzie wyglądał świat za kilkadziesiąt lat. Którą ścieżką pójdziemy? Czy naszym wkładem będzie ukształtowanie zamkniętych w domach, niewykorzystujących potencjału swoich mózgów „zombi”, łykających informacje przedstawiane przez „wielkich manipulatorów” świata, bezwzględne korporacje, które wygrały wyścig o supremację w dziedzinie SI. Czy stworzymy równowagę między sztucznym a żywym? Mam nadzieję że postąpimy właściwie.

Gdzie można szerzej zapoznać się ze tematyką sztuczną inteligencji?

Wszystkim polecam kurs „AI for everyone”¹ na platformie Coursera, który jest świetnym wprowadzeniem do tego tematu dla osób „nietechnicznych”. Dużo ciekawych materiałów dla początkujących można znaleźć też na portalu Otwarte Zasoby². Zawierają scenariusze zajęć, zasoby edukacyjne do wykorzystania przez nauczycieli oraz propozycje projektów badawczych, które można prowadzić ucząc się przy okazji podstaw działania uczenia maszynowego, oraz działania systemów rozpoznawania obrazów i budowy algorytmów. W materiałach edukacyjnych można znaleźć nie tylko takie o zagadnieniach technicznych, ale również dotyczące etyki budowy i działania algorytmów do rozwiązywania codziennych problemów. Do zobaczenia w świecie „jutra”!

¹ <https://www.coursera.org/learn/ai-for-everyone>

² <https://otwartzasoby.pl/gdzie-zaczac-uczyc-sie-o-sztucznej-inteligencji-przeglad-nieprogramistyczny>

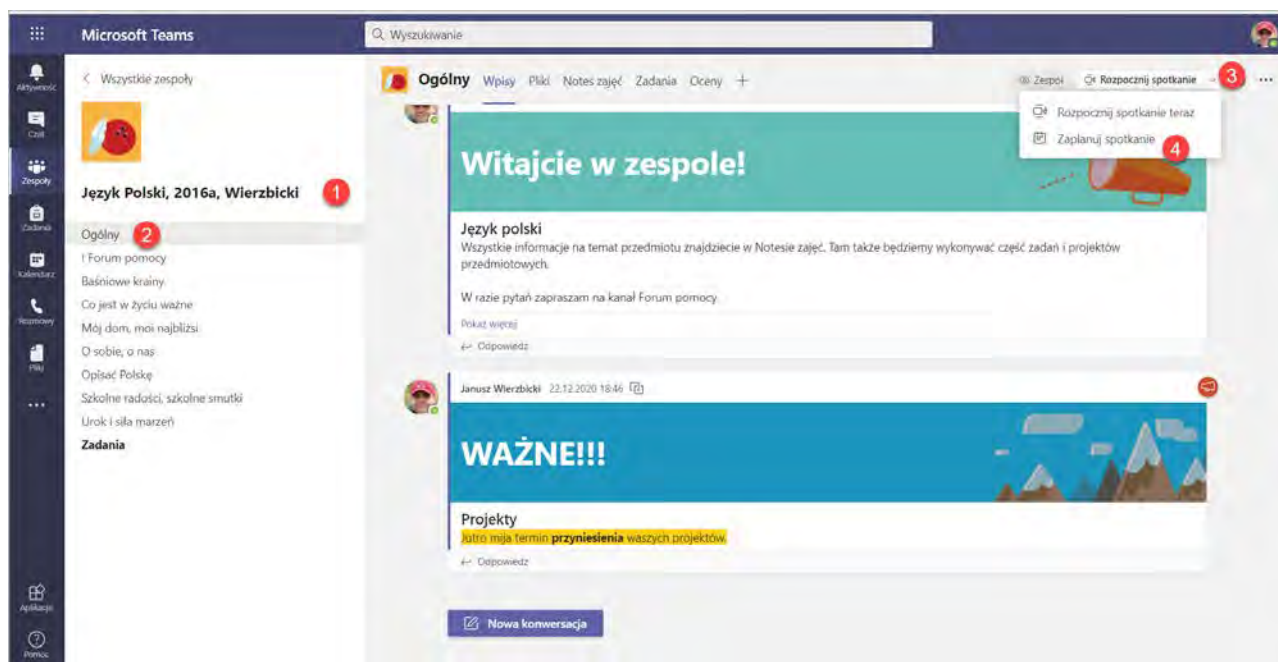
Sprawnie i bezpiecznie prowadzone lekcje online

Janusz S. Wierzbicki

Zdalne nauczanie towarzyszy nam już od prawie roku. Jednym z jego głównych elementów są lekcje prowadzone online. W tym czasie korzystaliśmy z różnych narzędzi, by je organizować, jednocześnie ucząc się, jak robić to bezpiecznie i sprawnie. W artykule zamieszczamy kilka podstawowych porad, omówionych na przykładzie jednego z popularniejszych rozwiązań stosowanych w polskich szkołach – Microsoft Teams, ale bez większych problemów można je stosować korzystając także z innych narzędzi.

Konfigurowanie spotkania online

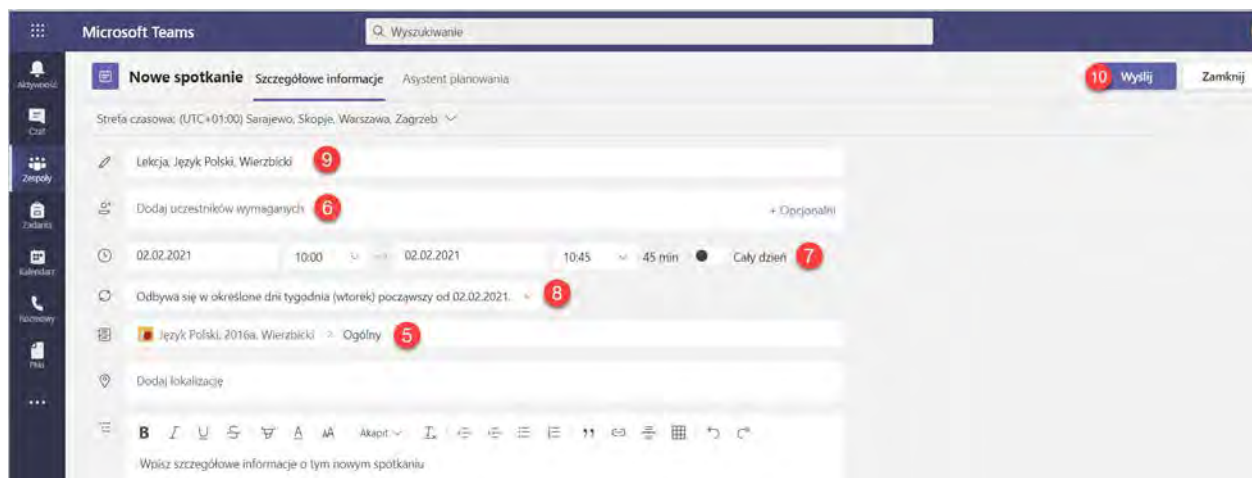
Większość narzędzi do prowadzenia spotkań online pozwala wprowadzić ustawienia zwiększające ich bezpieczeństwo już na etapie planowania. Powinniśmy z nich korzystać, by niepowołane osoby nie mogły w łatwy sposób dołączyć się do spotkania i zakłócić lekcję, np. udostępniając nieodpowiednie treści naszym uczniom. Warto zabezpieczyć się także przed niewłaściwym zachowaniem samych uczniów – np. wzajemnym wyciszaniem lub usuwaniem ze spotkania. Zaczniemy więc od zaplanowania spotkania i zaproszenia na nie właściwych osób. W przypadku, gdy spotkanie przeznaczone jest dla uczniów, dla których został założony zespół zajęciowy (1) w Microsoft Teams, możemy zorganizować je na jednym z kanałów komunikacyjnych (2) – np. na kanale **Ogólnym** (Rys.1). W tym celu wystarczy rozwinąć listę **Rozpocznij spotkanie** (3) i wybrać opcję **Zaplanuj spotkanie** (4).



Rysunek 1. Planowanie spotkania na kanale w MS Teams

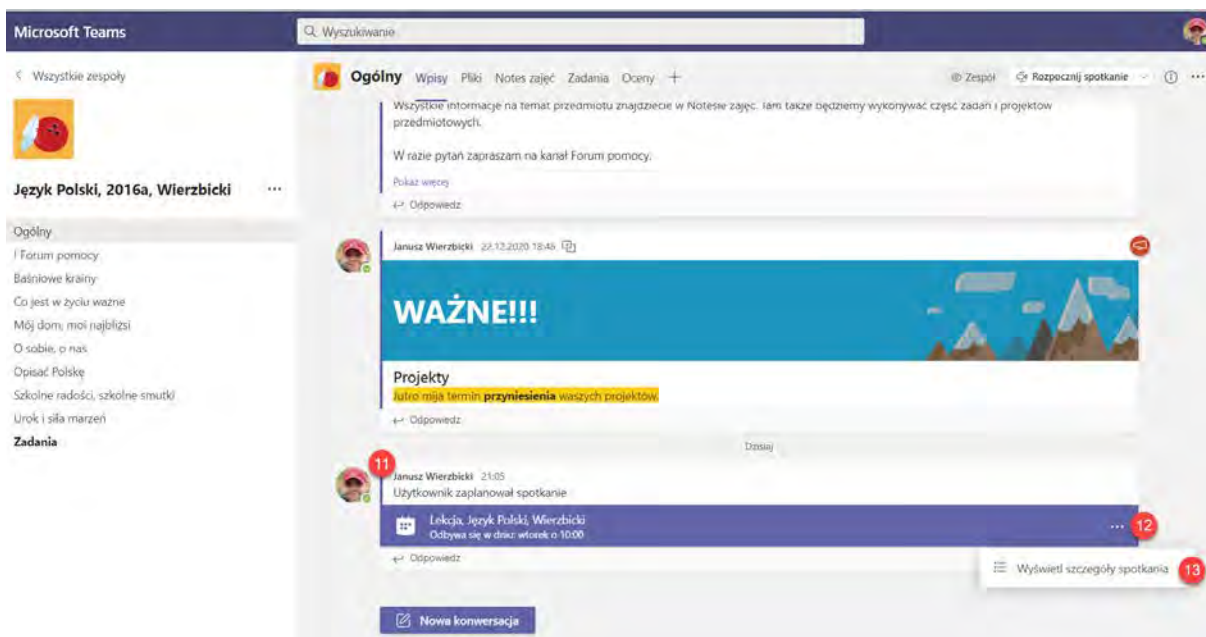
Dzięki temu nie musimy dodawać uczniów jako uczestników spotkania, ponieważ domyślnie będzie dostępne dla wszystkich członków danego zespołu na wybranym kanale (5) (Rys.2). Unikniemy w ten sposób również przypadkowego dodania osób, które nie powinny w spotkaniu brać udziału. Nie oznacza to jednak, że nie możemy zaprosić gości, czyli osób spoza zespołu. Wystarczy ich adresy e-mail wpisać w polu **Dodaj uczestników wymaganych** formularza konfiguracji spotkania (6). Goście otrzymają zaproszenie automatycznie wysłane na

podany adres email. Nie należy zapomnieć o ustaleniu prawidłowego terminu oraz czasu trwania spotkania (7). Możemy go określić co do minuty – wpisując czas rozpoczęcia i zakończenia w odpowiednich polach). Warto także ustalić, czy spotkanie się powtarza (jest to np. lekcja cykliczna, mająca miejsce zawsze o danej godzinie, w dany dzień tygodnia (8)). Dzięki temu raz wprowadzone ustawienia, także dotyczące bezpieczeństwa, będą obowiązywały podczas wszystkich lekcji online. Właściwie po wpisaniu tematu spotkania (9) możemy wysłać zaproszenie (10).



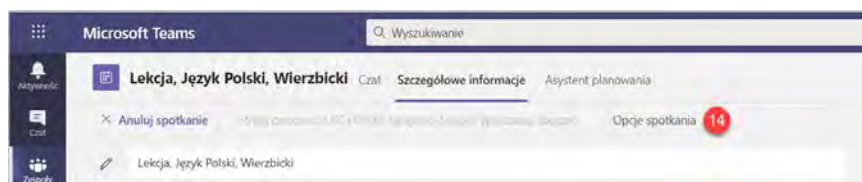
Rysunek 2. Konfigurowanie spotkania online

Zaplanowane w opisany sposób spotkanie pojawi się między innymi jako ogłoszenie na karcie **Wpisy** (11) wybranego kanału (Rys.3). Warto jednak ponownie wejść w jego ustawienia, by skonfigurować dodatkowe opcje zwiększające bezpieczeństwo. W tym celu wystarczy wybrać symbol trzech kropek, czyli **Więcej opcji** (12), a następnie **Wyświetl szczegóły spotkania** (13).



Rysunek 3. Wyświetlanie szczegółów spotkania zaplanowanego na kanale w MS Teams

Następnie w ponownie otwartym formularzu spotkania należy wybrać dostępne w górnej jego części **Opcje spotkania** (14) (Rys.4).



Rysunek 4. Dostęp do opcji zaplanowanego spotkania online

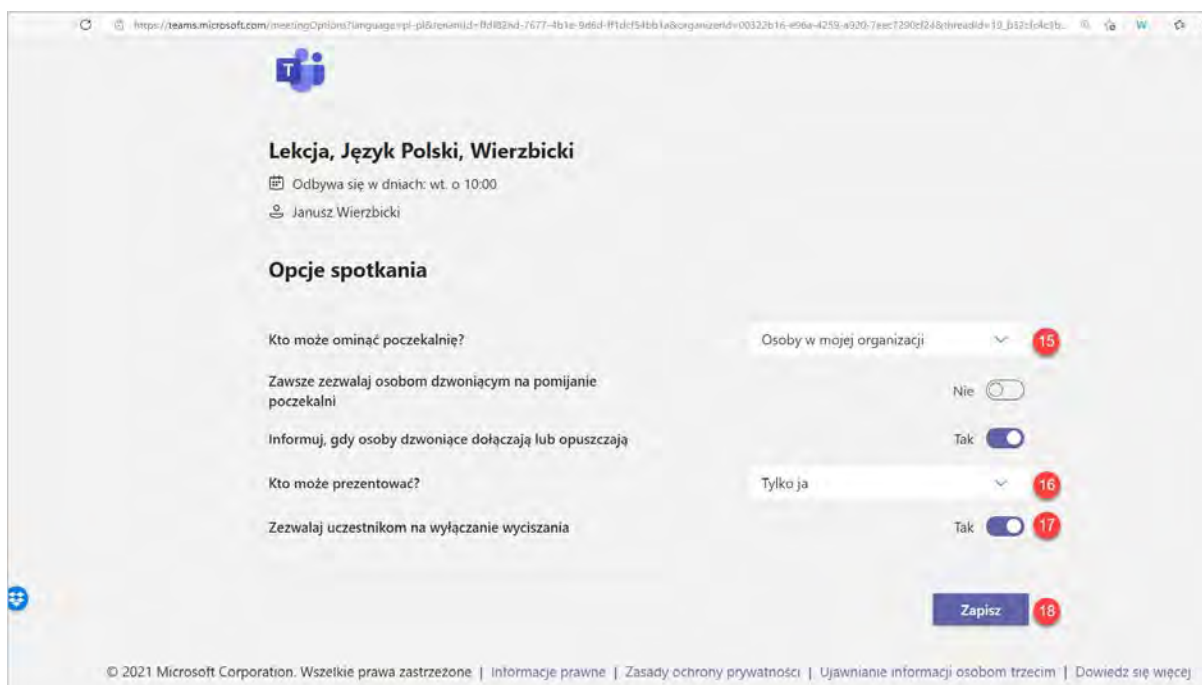
Warto zauważyć, że otworzą się one w nowej zakładce w przeglądarce internetowej (Rys.5), nawet jeśli pracujemy w klasycznej aplikacji Teams zainstalowanej na komputerze. Jeżeli nie jesteśmy zalogowani w przeglądarce na szkolnym koncie Office 365, wówczas zamiast opcji, możemy zobaczyć komunikat o błędzie. Z tego powodu całą operację wygodniej jest przeprowadzić pracując w przeglądarce.

W opcjach spotkania możemy po pierwsze zdecydować, kto dołączy do spotkania automatycznie (pominie poczekalnię), a kto będzie musiał poczekać, aż jedna z osób prowadzących spotkanie pozwoli na dołączenie (15). Najmniej bezpieczne jest wybranie opcji **Wszyscy**, a najmniej wygodne – **Tylko ja**. Najczęściej wybieraną (i polecaną) jest opcja **Osoby w mojej organizacji**. W pierwszym przypadku, jeśli któryś z uczestników przekaże link do spotkania osobie spoza szkoły – może ona dołączyć do lekcji niezauważona przez nas. Tego właśnie chcielibyśmy uniknąć. W drugim przypadku, tylko osoby posiadające konto w naszej szkole będą mogły automatycznie wejść na spotkanie. Nawet jeżeli nie były zaproszone i zakłóćą przebieg lekcji – bez problemu zidentyfikujemy, kto spowodował problemy, łatwo namierzając sprawcę za pomocą jego konta. W przypadku tej opcji osoby spoza szkoły będą musiały zostać zatwierdzone przez nas lub przez jedną z osób, które otrzymają od nas prawo prezentowania (prowadzenia spotkania) – o czym piszemy w dalszej części artykułu. Wybranie opcji **Tylko ja** spowoduje, że także uczniowie będą musieli poczekać, aż pozwolimy im dołączyć do lekcji. Ma to zalety (np. łatwiej zauważymy spóźnialskich) i wady (może przeszkadzać w przebiegu lekcji i rozpraszać niepotrzebnie uwagę).

O tym, kto ma prawo prowadzić zajęcia, możemy zdecydować wybierając odpowiednie ustawienie dla opcji **Kto może prezentować** (16). Warto zauważyć, że uczestnicy z tym prawem nie tylko mogą udostępniać ekran, ale także m.in. zezwalać na dołączenie, wyciszać czy usuwać ze spotkania innych uczestników (poza organizatorem spotkania, którym w tym przypadku jesteśmy my). Z tego względu dla typowej lekcji warto upewnić się, że wybrana jest opcja **Tylko ja**. W zależności od potrzeb możemy w trakcie zajęć nadawać czasowo prawo prezentowania wybranym uczniom – np. podczas prezentacji ich pracy lub udzielania odpowiedzi, zachowując tym samym pełną kontrolę nad przebiegiem spotkania.

Pozostaje jeszcze opcja **Zezwalaj uczestnikom na wyłączenie wyciszenia** (17). Jeżeli na początku każdego zajęć musimy uciszać uczniów, warto rozważyć jej ustawienie na **Nie**. W takim przypadku uczniowie nie będą mogli włączyć swoich mikrofonów, dopóki na to nie zezwolimy. Pamiętajmy jednak, że wówczas powinniśmy szczególnie uważnie obserwować, czy ktoś nie podnosi ręki lub nie zadaje pytań na czacie – inaczej kontakt będzie jednostronny!

Po wprowadzeniu ustawień należy je zapisać (18), po czym zakładkę lub okno przeglądarki można zamknąć. Wprowadzone ustawienia będą obowiązywać dla skonfigurowanego spotkania online, a w przypadku ustalonego cyklu – dla wszystkich jego wystąpień.



Rysunek 5. Wybór opcji spotkania online w MS Teams

Dołączanie do odpowiedniego spotkania

Jednym z najczęściej popełnianych błędów zmniejszających bezpieczeństwo lekcji online była sytuacja (i nadal się zdarza), że nauczyciel zamiast dołączyć do zaplanowanego przez siebie spotkania, dołączał do spotkania uruchomionego przez któregoś z uczniów. Wówczas kontrolę nad lekcją przejmował uczeń, który dane spotkanie zorganizował, a nauczyciel miał uprawnienia zwykłego uczestnika. O pomyłkę wcale nie jest trudno, zwłaszcza jeśli między spotkaniami z kolejnymi klasami mamy mało czasu. Dlatego zawsze powinniśmy się upewnić, czy trwające spotkanie, do którego zamierzamy dołączyć, jest spotkaniem przez nas zaplanowanym. Dla pewności warto zawsze odszukać zaplanowane przez nas spotkanie, wejść w jego szczegóły i skorzystać ze znajdującego się tam przycisku **Dołącz**, zamiast dołączać za pośrednictwem komunikatów informujących o trwających spotkaniach.

Kamera i pomieszczenie, z którego prowadzimy spotkanie

Jeżeli podczas lekcji używamy kamery, warto się do tego przygotować według następujących wskazówek:

- Uporządkuj otoczenie, pozbądź się z zasięgu obiektywu wszystkich zbędnych rzeczy, a także zwierząt – mistrzów drugiego planu, które mogłyby rozpraszać uwagę lub wzbudzać kontrowersje.
- Ustaw kamerę w taki sposób, by widać było przynajmniej całą twoją twarz.
- Jeśli to możliwe, nie kieruj kamery w stronę drzwi, przez które może niespodziewanie wtargnąć osoba niemająca świadomości, że trwa połączenie na żywo.
- Poinformuj współlokatorów o prowadzonych zajęciach. Jeśli spodziewasz się ich powrotu w trakcie spotkania – wywieś np. kartkę z odpowiednią informacją.
- Jeśli to możliwe, włącz wirtualne tło, które zapewni więcej prywatności.
- Wyłącz swój mikrofon podczas wypowiedzi innych osób – wyrobisz w sobie odpowiedni nawyk i unikniesz sytuacji, w których zakłócisz np. odpowiedź ucznia dźwiękiem swojego domofonu.

Zastosowanie się do opisanych wskazówek pozwoli bezpieczniej i sprawniej przeprowadzić zdalne zajęcia.

Udostępnianie ekranu

Udostępniając także ekran komputera warto zadbać o jego wcześniejsze uporządkowanie:

- Zamknij wszystkie niepotrzebne podczas spotkania aplikacje i dokumenty. Dotyczy to także programów pocztowych.
- Uporządkuj dokumenty na pulpicie i ukryj te, których uczestnicy nie powinni zobaczyć. Czasem sama nazwa dokumentu widocznego na ekranie może za wiele powiedzieć postronnym obserwatorom.
- Unikaj wpisywania hasła, które mogłyby zostać odczytane przez uczestników spotkania.
- Wyłącz wyskakujące powiadomienia. Dotyczy to szczególnie komunikatorów. Możesz skorzystać z trybu **Skupienie** dostępnego w systemie Windows 10 lub jego odpowiednika w innych systemach operacyjnych.

Wiele dodatkowych materiałów i filmowych samouczków, między innymi dotyczących organizacji i prowadzenia zajęć online, można znaleźć w przygotowanym przez nas notesie dostępnym pod adresem:

<http://patrz.link/mst>

Zapraszamy do wspólnej realizacji grantu TIK TO MY w ramach projektu „Lekcja:Enter” – edycja II

Elżbieta Pryłowska-Nowak

Informacje o projekcie

Ośrodek Edukacji Informatycznej i Zastosowań Komputerów w Warszawie (OEliZK) w partnerstwie z Mazowieckim Samorządowym Centrum Doskonalenia Nauczycieli (MSCDN) realizują grant „TIK TO MY” w ramach projektu „Lekcja:Enter” – edycja II¹. Celem działania jest podniesienie kompetencji cyfrowych nauczycieli w zakresie korzystania z dostępnych e-zasobów, ich modyfikacji oraz tworzenia własnych materiałów, a także podniesienie kompetencji metodycznych nauczycieli w zakresie korzystania z aktywnych metod nauczania wykorzystujących w szczególności technologie informacyjne i komunikacyjne (TIK). W przypadku nauczycieli informatyki głównym celem szkoleń jest przygotowanie do realizacji założeń podstawy programowej w zakresie zagadnień dotyczących algorytmiki i programowania.



Zwiększenie stosowania TIK w procesie dydaktycznym przez szkoły uczestniczące w projekcie zakłada udział nauczycieli w ścieżce edukacyjnej, na którą składają się następujące działania:

- zgłoszenie się do udziału w projekcie poprzez platformę „Lekcja:Enter”,
- wypełnienie pretestu kompetencji cyfrowych,
- udział w 40-godzinnym szkoleniu,
- wypełnienie ankiety śródkresowej,
- przygotowanie w ramach szkolenia 2 scenariuszy zajęć; ich akceptacja przez trenera/trenerkę,
- przeprowadzenie 2 lekcji z uczniami w oparciu o przygotowane scenariusze (zajęcia obserwowane przez przedstawiciela kadry zarządzającej szkoły),
- wypełnienie ankiety na zakończenie szkolenia,
- odbiór zaświadczenia o ukończeniu szkolenia.

Szkolenia dla nauczycieli odbywają się w podziale na grupy przedmiotowe: wczesnoszkolną, humanistyczną, matematyczno-przyrodniczą, artystyczną oraz informatyczną. Szkolenie grup przedmiotowych obejmuje 32 godz. szkolenia synchronicznego (stacjonarnego po ustaniu epidemii) i 8 godz. online; z zakresu informatyki – 35 godz. szkolenia synchronicznego (stacjonarnego po ustaniu epidemii) i 5 godz. online. W przypadku czterech grup przedmiotowych szkolenia odbywają się w podziale na grupy nauczycieli ze szkół podstawowych i ponadpodstawowych oraz w podziale na grupy o podstawowych lub zaawansowanych kompetencjach cyfrowych oraz kompetencji informatycznych na poziomie podstawowym w przypadku grup informatycznych.

O udziale w szkoleniu grupy podstawowej lub zaawansowanej będzie decydował wynik pretestu kompetencji cyfrowych, który nauczyciele wypełniają na platformie projektu „Lekcja:Enter”. Kwalifikacja do poziomu zaawansowanego następuje powyżej wyniku 51%.

¹ <https://lekcjaenter.pl>

Wykaz szkoleń grup przedmiotowych:

1. Edukacja wczesnoszkolna
2. Przedmioty humanistyczne – klasy IV-VIII szkoły podstawowej
3. Przedmioty humanistyczne – szkoły ponadpodstawowe
4. Przedmioty matematyczno-przyrodnicze – klasy IV-VIII szkoły podstawowej
5. Przedmioty matematyczno-przyrodnicze – szkoły ponadpodstawowe
6. Przedmioty artystyczne – klasy IV-VIII szkoły podstawowej
7. Przedmioty artystyczne – szkoły ponadpodstawowe
8. Informatyka – klasy IV-VIII szkoły podstawowej
9. Informatyka – szkoły ponadpodstawowe

W skład grupy humanistycznej mogą wchodzić nauczyciele: języka polskiego, języków obcych, języka regionalnego, historii, historii i społeczeństwa, wiedzy o społeczeństwie, filozofii, etyki, edukacji dla bezpieczeństwa, podstaw przedsiębiorczości, ekonomii w praktyce, wychowania do życia w rodzinie.

W skład grupy matematyczno-przyrodniczej mogą wchodzić nauczyciele: biologii, chemii, fizyki, geografii, matematyki, przyrody, techniki.

W skład grupy artystycznej mogą wchodzić nauczyciele: historii muzyki, historii sztuki, muzyki, plastyki, wiedzy o kulturze, wychowania fizycznego, zajęć artystycznych.

Podczas zajęć czterech grup przedmiotowych nauczyciele dowiedzą się między innymi, jak technologie informacyjne i komunikacyjne (TIK) mogą wspierać realizację podstawy programowej ich własnego przedmiotu, kreatywnie wykorzystywać e-zasoby oraz doskonalić wykorzystanie TIK na lekcjach. Poznają przykłady edukacyjnych zastosowań różnego rodzaju sprzętu (np. tablety, smartfony) i aplikacji, np. Learning Apps, Kahoot czy Quizizz, społeczności praktykujących nauczycieli. Zajęcia będą podzielone na moduły o następującej tematyce:

1. Poznaj sieć. Elektroniczne zasoby edukacyjne.
2. Lekcja w sieci - dobierz urządzenie, platformę, aplikację.
3. Ze smartfonem na lekcji.
4. Tworzymy własne e-materiały.
5. Jak wykorzystać TIK na lekcji – wprowadzenie do opracowania własnych scenariuszy lekcji (moduł online).
6. Przygotowujemy scenariusze lekcji.
7. Zajęcia w szkole z własnymi scenariuszami zajęć z użyciem TIK.
8. Omawiamy przeprowadzone zajęcia.

Podczas szkoleń dla nauczycieli informatyki nauczyciele będą głównie doskonalić swoje umiejętności w zakresie algorytmiki oraz programowania w związku ze znacznymi zmianami w podstawie programowej. Nauczyciele informatyki w klasach IV-VIII szkół podstawowych poznają m.in. wybrane gry i zabawy bez komputera ułatwiające zrozumienie podstawowych pojęć programistycznych oraz programy/aplikacje wykorzystujące języki programowania blokowego, środowisko Scratch. Nauczą się sterować żółwiem w języku Python. Poznają wybrane narzędzia informatyczne wspierające pisanie kodu i wybrane technologie do realizacji zadań przewidzianych w podstawie programowej. Nauczyciele informatyki w szkołach ponadpodstawowych poznają podstawy teoretyczne rozwiązywania problemów (myślenie komputacyjne), algorytmy rozwiązujące wybrane problemy, różne sposoby implementacji algorytmów, ich wizualizację przy użyciu aplikacji okienkowych i mobilnych, zweryfikują ich poprawność. Zapoznają się z procesem projektowania i implementacji bazy danych.

Zajęcia w warunkach epidemii odbywają się w formie zdalnej z zastosowaniem aktywnych metod warsztatowych znanych z sali szkoleniowej, np. integracja grupy, podział na grupy, stosowanie metody burzy mózgów, ustalenia zasad współpracy, podsumowanie sesji szkoleniowych. Zajęcia są realizowane w oparciu o scenariusze opracowane w ramach projektu „Lekcja:Enter”. Materiały szkoleniowe są dostępne na platformie dla uczestników projektu po zalogowaniu. Do zdalnych zajęć w formie synchronicznej będą wykorzystywane platformy np. Zoom, Teams.

Rola dyrektorów szkół w projekcie

W ramach projektu dyrektorzy szkół zgłaszają szkołę i nauczycieli do projektu, deklarują wywiązanie się dyrekcji i nauczycieli z obowiązków projektowych, obserwują lekcje prowadzone przez nauczycieli, potwierdzają obserwację lekcji na platformie, składają raport z realizacji zobowiązań szkoły, uczestniczą w szkoleniach jako

nauczyciele przedmiotów. Dyrektorom dedykowany jest dodatkowy moduł pn. „Aktywna lekcja z TIK” dotyczący planu wdrożenia TIK do działań dydaktycznych w szkole. Kadra kierownicza szkół znajdzie tutaj przewodnik dla dyrektorów, narzędziownik z przykładami (np. fragmentem planu), wzorami i dobrymi praktykami, nagrania webinarów.

Zasady naboru szkół i nauczycieli do projektu

Szkoła może być uczestnikiem tylko jednego projektu grantowego w ramach II naboru w projekcie „Lekcja:Enter”. W projekcie mogą brać udział nauczyciele:

- szkół publicznych i niepublicznych o uprawnieniach szkół publicznych,
- reprezentujący wszystkie etapy edukacyjne i grupy przedmiotowe,
- z terenu województwa mazowieckiego.

Nauczyciele pracujący w szkołach na terenie gmin wiejskich, miejsko-wiejskich oraz miejskich poniżej 20 tys. mieszkańców muszą stanowić co najmniej 30% wszystkich uczestników projektu. pierwszeństwo udziału w szkoleniach mają nauczyciele wymagający uczestnictwa w szkoleniu na poziomie podstawowym.

Uczestnictwo szkoły w projekcie zgłasza w formie elektronicznej i papierowej Dyrektor szkoły/zespołu szkół do Działu Organizacji Szkoleń OEIiZK – szkolenia@oeiizk.waw.pl. Po zgłoszeniu przez Dyrektora szkoły chęci uczestnictwa w projekcie Grantobiorca – OEIiZK rejestruje szkołę na platformie projektu „Lekcja:Enter”. Następnie Dyrektor szkoły dostaje drogą elektroniczną zaproszenie do uczestnictwa w projekcie i tą samą drogą przekazuje zaproszenie do udziału w projekcie nauczycielom ze swojej szkoły. Finalny proces zgłaszania uczestników odbywa się przez platformę internetową projektu „Lekcja:Enter”.

Szczegółowe zasady udziału w projekcie są dostępne:

- na stronie OEIiZK pod adresem – <https://www.oeiizk.waw.pl/dzialalnosc/projekty/tik-to-my>
- na stronie internetowej projektu – <https://tiktomy.oeiizk.edu.pl>

Opiekę organizacyjną i merytoryczną podczas szkoleń zapewniają: Dział Organizacji Szkoleń – OEIiZK, MSCDN, Trenerzy lokalni – OEIiZK, MSCDN, Liderzy lokalni w Wydziałach MSCDN w Ciechanowie, Ostrołęce, Płocku, Radomiu, Siedlcach, Warszawie.

Szczegółowych informacji udziela Dział Organizacji Szkoleń OEIiZK:

szkolenia@oeiizk.waw.pl

Tel. 22 579 41 22,

Tel. 22 579 41 80

Informacje o projekcie „Lekcja:Enter” są dostępne na stronie internetowej projektu: <https://lekcjaenter.pl>

Zapraszamy do otwartego naboru szkół do udziału w szkoleniach rozpoczynających się w lutym 2021 roku – rekrutacja trwa, pierwsze grupy szkoleniowe rozpoczęły pracę. Ostateczny czas naboru do projektu – wrzesień 2021 roku. Harmonogram szkoleń będzie ustalany w miarę zawiązywania się grup przedmiotowych. W grupie szkoleniowej planowany jest udział od 8 – 12 osób. Planujemy przeszkolenie 576 nauczycieli.

Grant TIK TO MY w projekcie „Lekcja:Enter” – edycja II współfinansowany jest ze środków Unii Europejskiej, w ramach osi priorytetowej III – cyfrowe kompetencje społeczeństwa, działanie 3.1 „Działania szkoleniowe na rzecz rozwoju kompetencji cyfrowych” w ramach Programu Operacyjnego Polska Cyfrowa na lata 2014 – 2020.



Zapraszamy do udziału w grancie: „TIK TO MY” w ramach projektu „Lekcja: Enter”

Celem projektu jest rozwój kompetencji cyfrowych nauczycieli w zakresie stosowania TIK w codziennej pracy z uczniami. Udział w projekcie jest bezpłatny. Nabór szkół do projektu już trwa! Zawiązują się pierwsze grupy szkoleniowe!

- Więcej informacji:
tiktomy.oeiizk.edu.pl
- Kontakt:
szkolenia@oeiizk.waw.pl

Lekcja:Enter



FRSI
FUNDACJA
ROZWOJU
SPOŁECZEŃSTWA
INFORMACYJNEGO

INSTYTUT SPRAW
PUBLICZNYCH



Planujemy Przyszłość

Elżbieta Pryłowska-Nowak



Informacje o projekcie Future Space

Planowanie dalekiej przyszłości wiąże się z prowadzeniem działalności edukacyjnej w zakresie badania i użytkowania przestrzeni kosmicznej, a także wspierania przedsięwzięć promujących sprzyjające warunki do podejmowania działań edukacyjnych w tym zakresie. Future Space to nazwa projektu edukacyjnego, realizowanego w ramach programu ERASMUS+ przez Centrum Badań Kosmicznych Polskiej Akademii Nauk (koordynator projektu), Ośrodek Edukacji Informatycznej i Zastosowań Komputerów w Warszawie, Polską Agencję Kosmiczną, Muzeum Nauki NEMO z Amsterdamu w Holandii oraz Centrum Nauki i Muzeum Techniki NOESIS z Salonik w Grecji. Projekt skierowany jest do nauczycieli i młodzieży szkół ponadpodstawowych. Jego celem jest poprawa jakości nauczania przedmiotów przyrodniczych i ścisłych, wzrost zainteresowania młodzieży tymi dziedzinami, a także ukazanie możliwości i ścieżek karier w sektorze kosmicznym oraz innych innowacyjnych sektorach gospodarki. Czy to mały krok do planowania przyszłości przez młodych ludzi?

W ramach projektu jest opracowywany Program Szkół Kosmicznych dla szkół ponadpodstawowych oraz Program Kosmiczny dla centrów nauki i innych organizacji prowadzących nauczania pozaformalne. W Programie Szkół Kosmicznych znajdują się moduły tematyczne: Astronomia, Eksploracja bliskiej przestrzeni kosmicznej, Obserwacje Ziemi, Podróże w przestrzeni kosmicznej, Misje kosmiczne, Zawody w branży kosmicznej – wywiady z ekspertami. Każdy moduł będzie zawierał szczegółowy scenariusz zajęć oraz materiały dla ucznia i nauczyciela, takie jak: prezentacje multimedialne, instrukcje do programów, opisy doświadczeń, karty pracy, quizy tematyczne.

Wprowadzenie tematyki kosmicznej na zajęcia edukacyjne nie zmienia szczegółowych treści nauczania przedmiotów przyrodniczych, określonych przez podstawę programową dla szkół ponadpodstawowych, ale powoduje wzbogacenie sposobu ich realizacji. Stosowanie aktywnych metod nauczania, np. pracy metodą projektów, lekcji odwróconej oraz wspomaganie nauczania za pomocą różnorodnych narzędzi technologii informacyjnych i komunikacyjnych sprzyja rozwijaniu kompetencji i umiejętności kluczowych uczniów.

Pilotaż Programu Szkół Kosmicznych w kilku szkołach ponadpodstawowych w Polsce rozpoczął się w grudniu 2020 roku krótkim szkoleniem nauczycieli. Przeszkoleni nauczyciele będą wprowadzać tematykę kosmiczną w wybranej przez szkołę formie – zajęć pozalekcyjnych dla zainteresowanych uczniów, lekcji przedmiotowych oraz godzin wychowawczych dotyczących reorientacji zawodowej.

Jednym z celów projektu jest pokazanie młodym ludziom, że mają szansę na dalsze kształcenie umożliwiające podjęcie pracy i karierę w różnych zawodach dotyczących branży kosmicznej. To praca nie tylko dla inżynierów i innych specjalistów STEM, ale też dla prawników czy psychologów. Pełne informacje związane z rezultatami wspomnianego projektu będą dostępne pod koniec pierwszego kwartału 2022 roku na stronie internetowej projektu: <https://futurespaceproject.eu>

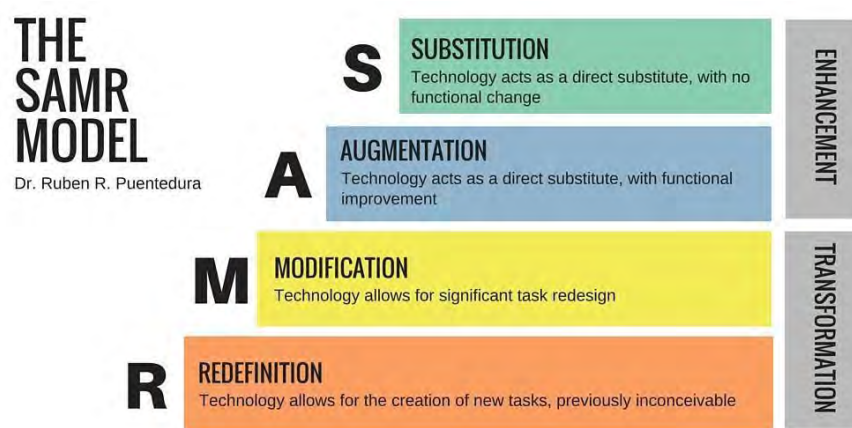
Tematyka kosmiczna z zastosowaniem TIK

Technologie informacyjne i komunikacyjne na dobre zadomowiły się w edukacji, a okres pandemii to ogromna lekcja dla nauczycieli i uczniów, dotycząca wykorzystania ich w nauczaniu na odległość. Rola TIK w edukacji rośnie, ale ciągle można wyróżnić dwa skrzydła: informacyjne i konstruktywistyczne, o których pisał już Seymour Papert. Rozważania Paperta były przedmiotem wielu analiz i projektów, prowadzących do poszukiwania takich sposobów stosowania TIK, które przynoszą korzyści edukacyjne – wnoszą wartość dodaną. Ogromna, ciągle rosnąca liczba narzędzi TIK powoduje, że nauczyciel musi dokonać wyboru narzędzia i sposobu jego wykorzystania. To samo narzędzie może być zastosowane w odmienny sposób i pełnić różną rolę w procesie edukacji. Dla analizy roli

technologii w edukacji pomocny może być Model SAMR (Rys. 1.), opracowany przez dr Rubena Puentedurę. Wyróżnia on cztery poziomy integracji technologii w edukacji:

- **Substitution** (Podstawianie) – technologia wykorzystywana jest do wykonywania zadań bez zmiany funkcjonalności.
- **Augmentation** (Rozszerzenie) – technologia usprawnia wykonywanie zadań i rozwiązywanie podstawowych problemów.
- **Modification** (Modyfikacja) – technologia umożliwia wykonywanie zadań dotychczas niemożliwych do realizacji.
- **Redefinition** (Redefinicja) – technologia kreuje zadania i pozwala rozwiązywać problemy dotychczas nieistniejące.

Dwa pierwsze poziomy wzmacniają tradycyjne sposoby wykonywania zadań, technologia przyspiesza dostęp do informacji i usprawnia rozwiązywanie problemów. Na wyższych poziomach następuje transformacja edukacji: TIK umożliwia wykonywanie zadań, które były niemożliwe do realizacji w sposób tradycyjny oraz pozwala tworzyć i realizować nowe zadania, które wcześniej nie istniały.



Rysunek 1. Model SAMR. Źródło: By Lefflerd – Own work, CC BY-SA 4.0¹

Narzędzia TIK zaproponowane przy prowadzeniu zajęć w ramach Programu Szkół Kosmicznych można przyporządkować do różnych poziomów modelu SAMR. Przykład takiego przyporządkowania ilustruje poniższa mapa pojęć (Rys. 2.).



Rysunek 2. Narzędzia TIK a model SAMR

¹ Źródło: <https://tiny.pl/r52k5>

Zauważmy, że narzędzia TIK przyporządkowane do poziomów podstawowych (S, A), są powszechnie używane przy nauczaniu różnych przedmiotów. Z kolei narzędzia przyporządkowane do poziomów wyższych (M, R) używane są głównie w edukacji STEM.

Poniżej kilka przykładów wykorzystania narzędzia TIK podczas poruszania tematyki kosmicznej w szkołach. Prezentowane narzędzia są bezpłatne, dostępne dla wszystkich i mogą być z powodzeniem stosowane przez nauczycieli przedmiotów przyrodniczych. Wiele narzędzi to aplikacje, które wspomagają zarówno zajęcia prowadzone w trybie stacjonarnym, jak i zdalnym z wykorzystaniem platform asynchronicznych czy komunikatorów do spotkań w czasie rzeczywistym. Wskazana jest współpraca nauczycieli przedmiotów przyrodniczych z nauczycielami informatyki.

Nazwa	Opis i cel wykorzystania, adresy stron internetowych
Filmy edukacyjne „Astronarium”	<p>Cykl programów telewizyjnych „Astronarium” przedstawia najnowsze badania Kosmosu. Wszystkie odcinki (ponad 100) są dostępne na kanale Astronarium w serwisie YouTube.</p> <p>Przykładowe odcinki, które są wykorzystywane w modułach tematycznych jako wprowadzenie do zajęć lub element lekcji odwróconej:</p> <p>NEO – Obiekty bliskie Ziemi – Astronarium odc. 62: https://tiny.pl/r5225</p> <p>Aktywność słoneczna – Astronarium odc. 6: https://tiny.pl/r5221</p> <p>Powierzchnia Słońca – Astronarium odc. 96: https://tiny.pl/r522j</p> <p>Poszukiwania drugiej Ziemi – Astronarium odc. 89: https://tiny.pl/r522l</p>
Stellarium	<p>Darmowe komputerowe planetarium, umożliwiające oglądanie nieba w 3D. Do pobrania wersja instalacyjna oprogramowania dla różnych systemów operacyjnych: http://www.stellarium.org/pl</p> <p>Wersja on-line: https://stellarium-web.org</p>
Google Earth (Moon, Mars, Sky)	<p>Program w wersji Google Earth Pro umożliwia obserwację nieba, powierzchni Księżyca i Marsa. Zawiera wiele zdjęć i filmów, np. galerię zdjęć nieba z różnych teleskopów i satelitów, filmy i zdjęcia z misji Apollo na Księżycu.</p> <p>Wersja instalacyjna programu dla różnych systemów operacyjnych dostępna na stronie https://tiny.pl/r52kp</p>
Kalkulatory	<p>Impact calculator – kalkulator zderzenia (asteroidy z powierzchnią Ziemi, Marsa, Księżyca): https://tiny.pl/r52k1</p>
Mapy i animacje	<p>Dane z misji OCO-2 koncentracja CO₂ w atmosferze w różnych okresach: np. 16 sierpnia – 22 września 2015: https://tiny.pl/r52kn</p> <p>Średnia roczna: https://tiny.pl/r52kk</p> <p>Interaktywne mapy:</p> <ul style="list-style-type: none"> Zazielenienie roślinności: https://tiny.pl/r52kb Požary leśne: https://tiny.pl/r52k3 Interaktywna mapa Księżyca: http://quickmap.lroc.asu.edu <p>Stuff in Space – trójwymiarowa mapa obiektów na orbicie Ziemi, wizualizowana za pomocą WebGL: http://stuffin.space</p>
ISS Transit Finder	<p>Umożliwia wyszukiwanie przejścia ISS (Międzynarodowej Stacji Kosmicznej): https://transit-finder.com</p>
Serwisy astronomiczne	<p>Portale internetowe zawierające najnowsze doniesienia astronomiczne, fotografie obiektów we Wszechświecie.</p> <p>Portale NASA, ESA: https://www.nasa.gov</p> <p>http://www.esa.int/spaceinimages/Images</p> <p>Aktualne informacje na temat „pogody kosmicznej”: https://spaceweather.com</p> <p>Satelity na niebie, prognoza widocznych przelotów, wizualizacja ISS: https://www.heavens-above.com</p>

Nazwa	Opis i cel wykorzystania, adresy stron internetowych
PhET Interactive Simulations	Interaktywne symulacje wielu zjawisk i procesów fizycznych oraz wirtualnych doświadczeń z różnych działów fizyki, opracowane na Uniwersytecie w Colorado. Są one stosowane w nauczaniu fizyki w wielu krajach: https://phet.colorado.edu Symulacje przetłumaczone na język polski: https://tiny.pl/r522d
Baza danych	The Exoplanet Orbit Database – baza danych – orbity egzoplanet: http://exoplanets.org/table
Artykuły popularno-naukowe online	Artykuły popularno-naukowe w języku polskim i angielskim, np. https://tiny.pl/r522m https://tiny.pl/r522r (popularno-naukowe spojrzenie na bazy księżycowe)
Interaktywne quizy online np. Kahoot!	Przygotowane przez autorów scenariuszy jako wprowadzenie lub podsumowanie zajęć i ich uatrakcyjnienie, wprowadzenie elementu rywalizacji: https://kahoot.com
Padlet	Interaktywna tablica do współpracy i dzielenia się zasobami i narzędziami do realizacji określonych tematów, zadań: https://padlet.com
Mapy myśli (mapy pojęciowe)	Aplikacje do tworzenia map myśli – graficznego obrazowania notatek, struktury informacji w postaci różnych schematów, obrazów, np. FreeMind – bezpłatny program, do pobrania wersja instalacyjna: https://tiny.pl/vf38
Narzędzia do zdalnego nauczania	Internetowe platformy asynchroniczne: Moodle, G-Suite Google, Microsoft 365; Narzędzia komunikacyjne do spotkań w czasie rzeczywistym: ZOOM, Teams, Cisco Webex, Google Meet, Skype

Opisane powyżej technologie informacyjne i komunikacyjne są tylko przykładami narzędzi wykorzystywanych w projekcie Future Space. Proponujemy stosowanie na zajęciach quizów, symulacji czy map dostępnych w wersji cyfrowej. Zachęcamy do zapoznania się z materiałami projektu, zastrzegając, że wersje tych materiałów będą się zmieniać na skutek pilotażu prowadzonego w polskich szkołach. Informacje o projekcie i opracowane materiały dydaktyczne będą sukcesywnie udostępniane na stronie internetowej projektu: <https://futurespaceproject.eu>



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Podobny artykuł o projekcie Future Space ukaże się także w czasopiśmie „Geografia w szkole”, numer 1/2021

OEiizK