W cyfrowej szkole

OEiiZK
Ośrodek Edukacji Informatycznej
i Zastosowań Komputerów
w Warszawie

Nr 3(26)/2026

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 35 lat z pasją doskonali 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 dokształcania 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
NAKŁAD 1200 EGZ.

Redakcja:
Redaktor naczelna:
Bożena Boryczka
Maciej Borowiecki

Skład:
Agnieszka Borowiecka
Marcin Pawlik

Szablon, oprawa graficzna, przygotowanie do druku:
Marcin Pawlik

Korekta:
Bożena Boryczka

Opracowanie graficzne okładki:
Wojciech Jaruszewski

Druk:
Drukarnia Kolumb sp. z o.o.
ul. Kaliny 7
41-506 Chorzów

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:
sekretariat@oeiizk.edu.pl

Od redakcji

Zapraszamy Państwa do lektury dwudziestego szóstego numeru czasopisma ***W cyfrowej szkole***. To szczególny numer, ponieważ związany jest z 35-leciem istnienia Ośrodka Edukacji Informatycznej i Zastosowań Komputerów w Warszawie. Z tego względu część artykułów poświęcona jest historii wykorzystania komputerów i technologii cyfrowych w polskich szkołach, rozwojowi edukacji informatycznej oraz działalności Ośrodka na przestrzeni minionych lat. Teksty zostały przyporządkowane do poszczególnych działów, choć niektóre z nich mają charakter przekrojowy i mogłyby znaleźć się również w innych częściach czasopisma. Zamiast tradycyjnego felietonu proponujemy w tym numerze spojrzenie na działalność Ośrodka z punktu widzenia administracji. Choć jej praca na co dzień pozostaje w tle, jest nieoceniona i bez niej Ośrodek nie mógłby sprawnie funkcjonować.

W dziale ***Wywiad z ekspertem*** Grażyna Gregorczyk rozmawia tym razem z dyrektorem Ośrodka, dr. Janem Aleksandrem Wierzbickim oraz wicedyrektorem ds. edukacyjnych Maciejem Borowieckim.

Dział ***Cyfrowa edukacja*** otwierają osobiste wspomnienia prof. Macieja M. Sysły o osobach, które w znaczący sposób przyczyniły się do rozwoju edukacji informatycznej w Polsce jeszcze przed powstaniem Ośrodka, a następnie były z nim związane od początku jego istnienia. W kolejnych dekadach technologie cyfrowe zrewolucjonizowały nauczanie przedmiotów przyrodniczych. O tych zmianach piszą autorki następnego artykułu. Nie zapominamy też o nauczycielach przedmiotów humanistycznych. Ewolucję nauczania tych przedmiotów w kontekście dynamicznego rozwoju technologii cyfrowych przedstawia autorka kolejnej publikacji. Dział zamyka artykuł poświęcony modelowi 4D w kontekście nauczania wspomaganego sztuczną inteligencją.

Czy AI zastąpi nauczycieli? Dział ***Nauczanie informatyki*** otwiera wywiad z systemem sztucznej inteligencji poświęcony algorytmom, roli nauczycieli oraz przyszłości szkolnej informatyki. Autor następnego artykułu, również dotyczącego przyszłości, stawia pytanie, czy w dobie AI warto jeszcze uczyć się programowania. Proponujemy także kolejny tekst z cyklu poświęconego programowaniu dronów edukacyjnych, tym razem z wykorzystaniem języka Python.

Jak najmłodsi uczniowie postrzegają wykorzystanie narzędzi technologii cyfrowych w przeszłości? Odpowiedź na to pytanie znajdziemy w artykule otwierającym dział ***Edukacja wczesnoszkolna***. Kolejny tekst pokazuje, jak nauczyciele edukacji wczesnoszkolnej mogą wykorzystać Canvę w swojej pracy.

W dziale ***Bezpieczeństwo i prawo*** zapraszamy do lektury artykułu poruszającego ważny temat zagrożeń związanych z fałszywymi informacjami i dezinformacją w sieci oraz sposobów rozmawiania o nich z uczniami, aby skutecznie ograniczać ich wpływ na młodych ludzi.

W dziale ***Wydarzenia i relacje*** znajdziemy m.in. sprawozdania z dwóch konferencji szczególnie ważnych dla edukacji informatycznej i wykorzystania nowoczesnych technologii w edukacji: K@SSK w Nowym Tomyślu oraz „Informatyka w Edukacji" w Toruniu.

Następny numer ***W cyfrowej szkole*** ukaże się w pierwszym kwartale 2027 roku.

Przyjemnej lektury!

Spis treści

Felieton

AI nie zastąpi ludzi. I cegieł 2

Wywiad z ekspertem

Ludzie, informatyka, technologia i edukacja – 35 lat działalności Ośrodka Edukacji Informatycznej i Zastosowań Komputerów w Warszawie 4

Cyfrowa edukacja

Ludzie, Idee, Maszyny w historii OEIiZK 23

Ewolucja w nauczaniu przedmiotów przyrodniczych – 35 lat zmian, wyzwań i innowacji edukacyjnych w perspektywie OEIiZK 30

Wiele kodów kultury we współczesnej edukacji humanistycznej 36

Biegłość w AI – co to znaczy i jak ją rozwijać? Model 4D ... 44

Nauczanie informatyki

Dokąd prowadzi nas cyfrowy ślad? O algorytmach, roli nauczyciela i przyszłości szkolnej informatyki 47

Czy warto jeszcze się uczyć programowania w erze AI? A jeśli tak, to jak? 53

Odlotowe programowanie – część 4. Drony i programowanie w Pythonie 60

Edukacja wczesnoszkolna

Od dyskietki do AI. Technologiczna podróż z klasą drugą 65

Canva jako narzędzie wspierające nauczyciela edukacji wczesnoszkolnej 70

Bezpieczeństwo i prawo

Walka z dezinformacją – czy szkoła jest w stanie nas do tego przygotować? 79

Wydarzenia i relacje

Konferencja K@SSK 2026: Technologia dla edukacji. Kompetencje, kreatywność, wyzwania 84

XXII Konferencja „Informatyka w Edukacji" 87

Edukacja przyrodnicza w działaniu – projekty wspierane TIK 91

Pogłębienie świadomości normalizacyjnej młodego pokolenia 95

AI nie zastąpi ludzi. I cegieł

Artur Pomierny
Wicedyrektor ds. administracyjnych

Zwykło się sądzić, że w epoce informacyjnej, zdominowanej przez technologie chmurowe, im bardziej coś jest nowoczesne, tym lepsze. Wszak postęp oznacza rozwój, udoskonalenie, przejście od niższego do wyższego etapu. Jednak w Ośrodku Edukacji Informatycznej i Zastosowań Komputerów w Warszawie, co często zdarza mi się powtarzać, staramy się w tej logice nowoczesności odnaleźć złoty środek i zachować zdrowy rozsądek. Pomaga nam w tym odniesienie do miejsc, w których pracujemy: dwóch budynków położonych blisko siebie w centrum Warszawy, których historia – jak często bywa w naszej poturbowanej dziejami stolicy – przypomina, że warto iść naprzód, ale nie warto tracić pamięci.

Siedziba główna OEIiZK przy Raszyńskiej 8/10 i Ośrodek Szkoleniowy przy Nowogrodzkiej 73 są czymś więcej niż adresami w ośrodkowym Biuletynie Informacji Publicznej. To nie tylko miejsca pracy – pracownie, korytarze, pokoje służbowe czy klatki schodowe, ale także codzienna administracyjna troska o instalacje, przeglądy i remonty. Jest to również materialne przypomnienie, że edukacja – nawet najbardziej cyfrowa – zawsze potrzebuje zakorzenienia.

Możemy nauczać o przyszłości oświaty zanurzonej w sztucznej inteligencji, o bezpiecznym i odpowiedzialnym programowaniu, chmurze stającej się cyfrowym kosmosem czy niezliczonych nowych narzędziach, których skuteczność każdego dnia badają i oceniają dla Państwa nasi specjaliści – nauczyciele konsultanci. Wciąż jednak działamy w pracowniach, salach, podczas seminariów i spotkań ewaluacyjnych, pośród żywej obecności drugiego człowieka.

Czyli tak naprawdę gdzie?

Zacznę od miejsca najbliższego mi na co dzień, czyli od siedziby przy Raszyńskiej 8/10, bo to właśnie tam spędzam większość dnia. Budynek ten wpisuje się w dzieje OEIiZK prawie od samego początku. W 1992 roku, a więc rok po powołaniu Ośrodka i po organizacyjnej „wędrówce ludów", obejmującej wynajmowane sale i pomieszczenia szkolne, właśnie tutaj przeniesiono siedzibę instytucji. To miejsce stało się więc jednym z fundamentów naszej tożsamości.

Budynek, którego dzieje sięgają czasu sprzed II wojny światowej, mimo braku blichtru i okazałej formy – a może właśnie dzięki temu – ma w sobie powagę warszawskiej ciągłości: przetrwania, odbudowy, adaptacji i ponownego wykorzystania.

Dziesięciolecia pracy dydaktycznej i administracyjnej oraz wymiana pokoleniowa sprawiły, że takie mury przestały być neutralne, a ściany, co zabawne, mają nie tylko uszy. Mają także pamięć. Dostrzegam w nich pewną metafizykę, trudną do uchwycenia w prozie codziennej pracy, przypominającą, że rozwój nie polega na tym, by co kilka lat zaczynać wszystko od zera, lecz by mądrze korzystać z tego, co odziedziczyliśmy.

Jeszcze głębszą warstwę historii odsłania Nowogrodzka 73. Budynek ten powstał na przełomie XIX i XX wieku i był związany z kompleksem Szpitala Dzieciątka Jezus oraz Domem ks. Boduena – instytucją opieki nad dziećmi, której tradycja należy do ważnych kart społecznej historii Warszawy.

I właśnie dziś, gdy jako ludzie XXI wieku – sprawni informatycznie, rozpędzeni cyfrowo, głodni kolejnych możliwości i wyzwań współczesnego świata – prowadzimy w tym miejscu szkolenia, spotkania i różne zajęcia, nie zapominamy, że te same ściany były świadkami zupełnie innych trosk, potrzeb i ludzkich historii. Może właśnie dlatego to miejsce tak dobrze nadaje się do edukacji. Uczy, że postęp – niezależnie od tego, czy mówimy o medycynie, technologii czy dydaktyce – ma sens tylko wtedy, gdy służy człowiekowi.

Zresztą wielkie słowa wielkimi słowami. Kto pierwszy raz zobaczy w ponadstuletnim budynku nasze trzy sale po całkowitym remoncie: pierwszą – STEM, drugą – klasę przyszłości, trzecią – urządzoną w stylu skandynawskiej harmonii, ten zapamięta, gdzie warto przyjść na szkolenie i naprawdę w nim uczestniczyć, wbrew dzisiejszym trendom szybkich szkoleń online.



W tym kontekście sztuczna inteligencja przestaje być hasłem z nagłówków. Staje się kolejnym narzędziem: ważnym, przełomowym, fascynującym, jednak nadal tylko narzędziem.

Pozwolę sobie – z perspektywy urzędnika, a nie nauczyciela – podzielić się prywatnym przekonaniem, że AI jest w pewnym sensie kalkulatorem 2.0 (dobrze, niech będzie nawet 3.0), który nie powinien zastąpić naszych pięknych w swej niedoskonałości świadomości. Nie dostrzegam w sztucznej inteligencji – wbrew sugestiom jej najbardziej bezkrytycznych entuzjastów, lobbystów i sprzedawców – ani duszy, ani sumienia. Nie ma też Skynetu, choć kultura popularna chętnie podpowiada nam takie obrazy. Jest matematyka, programowanie i kod stworzony przez ludzi – pionierów w swojej dziedzinie.

Ale nawet najbardziej złożony i doskonały kod nie zastąpi odpowiedzialności i doświadczenia nauczyciela, organizatora, pracownika administracji czy osoby dbającej o bezpieczeństwo, porządek, dostępność i funkcjonalność budynku. Nie zastąpi również cegieł i ścian, pomiędzy którymi spędzam ogromną część swojego życia – cegieł zwyczajnych, codziennych, a czasem także historycznych, jak te przy Nowogrodzkiej, które noszą ślady minionych epok i wojennych ran miasta. Cegieł, które trzeba naprawiać. Okien, które trzeba uszczelniać. Sal, które trzeba przygotować. Miejsc, o które trzeba się troszczyć, aby nadal mogły służyć ludziom.

I chyba właśnie o to chodzi. Dla maszyn i automatów działających według skryptów, niewymagających nawet światła do pracy, wszystko to nie miałoby sensu ani wartości. Być może tego chcemy także dla przyszłych pokoleń: aby wbrew technologiom i mediom (anty)społecznościowym doceniały obecność drugiego człowieka, odnajdywały satysfakcję ze wspólnego działania i podtrzymywały ogień w ciemnym lesie naszej przyszłości.

Dlatego nowoczesność w Ośrodku rozumiem nie jako ucieczkę od materialnego świata, lecz jako jego mądre uzupełnianie. Chmura jest ważna, ale dach nad głową również. Wiemy to przecież z własnych domów. Internet, płynąca z niego rozrywka i edukacja są istotne, ale najważniejsze pozostają ciepło i bezpieczeństwo, które daje nam własna przestrzeń i swoje cztery ściany.

Dane są ważne, ale drzwi, przez które codziennie wchodzą pracownicy i uczestnicy szkoleń – także. Algorytmy mogą przyspieszać pracę, ale nie zwalniają nas z odpowiedzialności za przestrzeń, w której ta praca się odbywa. I w której stoi serwer.

AI nie zastąpi ludzi. I cegieł.

Bo przyszłość – jeśli ma być naprawdę ludzka – musi mieć nie tylko procesory i serwery, lecz także pamięć, proporcje, cierpliwość i – pozwolę sobie dodać z pełną administracyjną powagą – sprawnie działający węzeł cieplny.

Ludzie, informatyka, technologia i edukacja – 35 lat działalności Ośrodka Edukacji Informatycznej i Zastosowań Komputerów w Warszawie

Z dr. Janem Aleksandrem Wierzbickim, Dyrektorem Ośrodka Edukacji Informatycznej i Zastosowań Komputerów w Warszawie oraz Maciejem Borowieckim, Wicedyrektorem ds. edukacyjnych rozmawia Grażyna Gregorczyk

Hej tam na Raszyńskiej
Obok „Sobieskiego”
Gniazdo jest Ośrodka
Informatycznego

Zwrotka z kupletów na 15-lecie Ośrodka, napisanych przez Jana Dunina-Borkowskiego

Grażyna Gregorczyk: W czerwcu 2026 roku mija 35 lat od momentu powołania Ośrodka Edukacji Informatycznej i Zastosowań Komputerów w Warszawie, publicznej placówki doskonalenia nauczycieli.

Rok 1991, w którym Ośrodek rozpoczął swoją działalność, uznawany jest w Polsce za początek ery internetu. Na świecie najważniejszym wydarzeniem było wówczas powstanie World Wide Web, które uczyniło z internetu powszechnie dostępne narzędzie komunikacji i informacji. Natomiast obecnie, w 2026 roku, kluczowy jest rozwój sztucznej inteligencji (AI), która przekształca internet z narzędzia informacyjnego w aktywny system podejmujący decyzje i tworzący treści.

Można to podsumować w ten sposób: rok 1991 stworzył internet dla ludzi, rok 2026 tworzy systemy, które działają razem z ludźmi, a czasem nawet zamiast nich.

W tym czasie w polskiej edukacji miało miejsce wiele transformacji, które znacząco wpłynęły na sposób nauczania i uczenia się w szkołach: decentralizacja i wdrożenie nowego prawa oświatowego, reforma struktury szkół, kilkukrotne zmiany podstawy programowej oraz wyzwania związane z pandemią.

Ewolucja podstawy programowej z informatyki w Polsce także przeszła długą drogę – od nauki podstaw obsługi komputera do kształtowania szerokich kompetencji cyfrowych, w tym programowania i myślenia komputacyjnego.

35 lat temu Ośrodek Edukacji Informatycznej i Zastosowań Komputerów zaczynał swoją działalność skromnie, korzystając z niewielkiego pomieszczenia w Liceum im. Tadeusza Czackiego na Polnej. Nikt wówczas nie spodziewał się, że placówka stanie się technologiczną „mekką” dla nauczycieli z całego kraju oraz marką rozpoznawalną nie tylko w Polsce, ale i za granicą.

A jak zaczęła się Wasza historia z Ośrodkiem? Co sprawiło, że na długie lata związaliście swoją drogę zawodową właśnie z tą placówką?

Maciej Borowiecki: Zacznę pierwszy jako starszy stażem. Ośrodek powstał 1 czerwca 1991 roku. Pierwszymi pracownikami były osoby, które przeszły do placówki z kuratorium, przede wszystkim metodycy do spraw informatyki: Tadeusz Kuran – założyciel Ośrodka oraz Ela Gołębiowska i Tomek Bursche. Wcześniej pracowałem razem z dr. Andrzejem Walatem i Krzysztofem Chechłaczem w Instytucie Kształcenia Nauczycieli. Współpracowaliśmy wtedy z Tadeuszem Kuranem oraz z Liceum Ogólnokształcącym im. Tadeusza Czackiego, w którym Tadeusz uczył matematyki. O powstaniu Ośrodka mówiło się dużo wcześniej.

Myślę, że ogromny wpływ na powstanie placówki miały zmiany po 1989 roku, a szczególnie likwidacja Instytutu Kształcenia Nauczycieli, który najpierw utracił status instytutu naukowego i zmienił nazwę na Centrum Doskonalenia Nauczycieli, a z końcem 1990 roku został zlikwidowany. Jeszcze przed powstaniem Ośrodka Tadeusz Kuran zachęcał nas do przejścia do nowej placówki.

1 września 1991 roku, kiedy zatrudniono pierwszych nauczycieli konsultantów, trafiliśmy do Ośrodka. Początkowo pracowałem na pół etatu, ponieważ

miałem jeszcze inne zajęcia, ale z czasem ta współpraca coraz bardziej się pogłębiała. Jestem związany z Ośrodkiem od 35 lat i razem z nim obchodzę także swoje jubileusze.

Jan A. Wierzbicki: Już w trakcie studiów odkryłem w sobie zainteresowanie dydaktyką. Pociągała mnie praca nauczycielska – zarówno z dziećmi i młodzieżą, jak i z dorosłymi.

W latach 90. w polskich szkołach rozpoczynało się powszechne nauczanie informatyki. Był to czas oswajania się ze sprzętem, a informatyka często była traktowana jako umiejętność techniczna, a nie dziedzina nauki ścisłej. Kiedy na początku 1994 roku zostałem zatrudniony w Ośrodku, w pracowniach były już w miarę nowoczesne komputery, ale nie było jeszcze internetu.

Dzisiaj prawie wszyscy posługują się nowymi technologiami. Wtedy trzeba było dobierać specjalne metody, aby jak najprościej wprowadzać nauczycieli w świat nowych technologii, z którymi nigdy wcześniej nie mieli do czynienia.

Szybko okazało się, że łączenie edukacji z nowoczesnymi technologiami, pokazywanie, jak mogą one wspierać nauczanie i rozwój uczniów, stało się nie tylko moją pracą, ale prawdziwą pasją. Bardzo lubię zgłębiać tajniki nowych technologii, poznawać nowe sposoby na efektywną naukę, a prawdziwą satysfakcję czerpię z dzielenia się swoją wiedzą z innymi.

GG: Każdy jubileusz jest niezwykłym świętem i wydarzeniem. To doskonała okazja do podsumowania dotychczasowych osiągnięć, ale też do wyznaczenia nowych celów i zadań. Skłania również do refleksji, wspomnień i przemyśleń.

Patrząc z perspektywy tych 35 lat działalności Ośrodka, które wydarzenia, projekty lub decyzje można byłoby uznać za kamienie milowe w jego rozwoju? Które osiągnięcia uznawane są dziś za największy sukces placówki?

Które momenty, Waszym zdaniem, były przełomowe dla rozwoju informatyki szkolnej w Polsce i najsilniej wpłynęły na miejsce i sposób nauczania technologii cyfrowych? Jaką rolę w tych przemianach odegrał Ośrodek?

Jan A. Wierzbicki: Największym sukcesem Ośrodka jest to, że od początku istnienia uczestniczył we wszystkich ważnych programach i przedsięwzięciach w Polsce, które miały znaczenie dla rozwoju edukacji informatycznej i szkolnych zastosowań technologii informacyjnej i komunikacyjnej – począwszy od pierwszych kroków związanych z obsługą komputerów stacjonarnych, poprzez tworzenie i rozwój pracowni komputerowych, powszechne wykorzystanie internetu i multimediów w edukacji, aż po współczesne działania obejmujące rozwijanie kompetencji cyfrowych, programowanie, robotykę i bezpieczeństwo w sieci oraz wykorzystanie zaawansowanych technologii, takich jak sztuczna inteligencja i praca w chmurze. Przez cały ten czas nieustannie się rozwijaliśmy, podążając za dynamicznym rozwojem nowoczesnych technologii.

Bez wątpienia bardzo ważnymi wydarzeniami dla rozwoju informatyki szkolnej były programy centralne, realizowane na przełomie XX i XXI wieku, których celem było wyposażanie szkół i innych placówek oświatowych w pracownie komputerowe z dostępem do internetu. Podczas ich realizacji Ośrodek ściśle współpracował z Ministerstwem Edukacji Narodowej i Kuratorium Oświaty w Warszawie.

Braliśmy także udział w realizacji innych programów, takich jak „Laboratoria Przyszłości", a obecnie uczestniczymy w projektach związanych ze sztuczną inteligencją, wdrażamy je i prezentujemy.

Bardzo ważne były także Studia Podyplomowe dla Nauczycieli, które prowadziliśmy wspólnie z wyższymi uczelniami: Uniwersytetem Warszawskim, Wrocławskim oraz Akademią Pedagogiki Specjalnej. Dzięki nim udało się m.in. przygotować dużą liczbę nauczycieli do nauczania informatyki, których wtedy bardzo brakowało.

Szczególnym momentem była także pandemia i konieczność przestawienia się szkół i placówek oświatowych na pracę zdalną. Mogę powiedzieć, że na ten kryzys byliśmy przygotowani, bo dużo wcześniej włączyliśmy do naszej oferty szkolenia online.

Pierwsze webinarium poświęcone tematyce nauki zdalnej zaskoczyło nas rosnącą z godziny na godzinę liczbą uczestników. Na starcie zgłosiło się około 900 osób, a w trakcie tworzenia i realizacji tego webinarium liczba słuchaczy wzrosła do 20 000.

Maciej Borowiecki: Uzupełniając to, co już zostało powiedziane, chciałbym tylko mocniej podkreślić znaczenie dwóch przedsięwzięć, które chociażby ze względu na liczbę uczestniczących w nich nauczycieli, mają istotne znaczenie, a także dlatego, że dzisiaj odczuwam brak podobnych działań.

Przede wszystkim były to projekty związane z dostarczaniem wyposażenia do pracowni internetowych do każdej gminy, gimnazjum czy szkoły. Dostawom sprzętu towarzyszyły wówczas masowe szkolenia dla nauczycieli, w ramach których przygotowano programy szkoleń oraz opracowano materiały dydaktyczne.

Dotyczyło to przede wszystkim szkoleń dla opiekunów szkolnych pracowni internetowych, które cieszyły się olbrzymią popularnością w całej Polsce. Trzeba tutaj oddać hołd twórcom tych programów i materiałów: Januszowi Wierzbickiemu, który nadal z nami pracuje, niestety nieżyjącemu już Darkowi Fabickiemu, Andrzejowi Kardasiowi i Robertowi Szczepaniakowi.

Łączenie dostaw sprzętu z dedykowanymi szkoleniami nauczycieli ułatwiało integrowanie nowych technologii z całym procesem dydaktycznym i sprzyjało rozwojowi kompetencji cyfrowych zarówno nauczycieli, jak i uczniów.

Dzisiaj również realizowane są dostawy sprzętu do placówek oraz projekty szkoleniowe dla nauczycieli, jednak nie zawsze tworzą one spójną całość i służą efektywnemu wykorzystaniu tego sprzętu w procesie dydaktycznym. Nie stanowi to więc powiązanego, kompleksowego działania.

Drugie działanie, którego mi dzisiaj trochę brakuje, to studia podyplomowe dla nauczycieli informatyki, do organizacji których udało mi się wówczas namówić Uniwersytet Warszawski.

Teraz także są prowadzone studia podyplomowe dla nauczycieli, zarówno kwalifikacyjne, jak i doskonalące, finansowane przez MEN. Niestety Uniwersytet Warszawski nie podjął się organizacji takich studiów, zresztą podobnie jak inne wiodące w dziedzinie informatyki uniwersytety — Jagielloński czy Wrocławski. Zaledwie parę uczelni w Polsce oferuje takie darmowe studia dla nauczycieli.

GG: Nawiązując do szkoleń dla opiekunów pracowni, wydarzeniem zasługującym na uwagę była współorganizacja „Ogólnopolskiego Zjazdu Opiekunów Pracowni Komputerowych" w Mrozach, przeniesionego później do Warszawy pod nazwą „Majowe Mrozy w Warszawie".

Jan A. Wierzbicki: Naturalną kontynuacją „Mrozów", których organizację zakończyliśmy w 2023 roku, są obecnie cykliczne konferencje „Dyrektor 4.0 we współczesnej szkole" dla kadry kierowniczej mazowieckich placówek oświatowych, w których każdorazowo uczestniczy około 200 osób.

Celem spotkań organizowanych we wrześniu na początku roku szkolnego jest wspieranie dyrektorów w obszarze cyfrowej transformacji szkoły. Pokazujemy wówczas, jakie trendy związane z technologią cyfrową będą kluczowe w nadchodzących miesiącach, jakie działania będziemy realizować w Ośrodku oraz na co dyrektorzy powinni zwrócić szczególną uwagę.

Trzeba także wspomnieć o konferencjach metodycznych, które organizujemy dwa razy do roku dla nauczycieli informatyki i nauczycieli innych przedmiotów zainteresowanych tematem.

Chciałbym podkreślić, że jesteśmy na Mazowszu chyba jedyną publiczną placówką oświatową, która rozwija „czystą informatykę", obejmującą m.in. programowanie, algorytmikę, analizę danych i rozwiązywanie problemów za pomocą komputerów. W większości to, co obserwujemy w edukacji nazywanej informatyczną, dotyczy technologii informacyjnej. Wśród młodzieży, ale także dorosłych korzystających z różnych urządzeń cyfrowych, coraz częściej można zauważyć bierne posługiwanie się narzędziami tej technologii.

Jeśli chodzi o programowanie i algorytmikę, to paradoksalnie w czasach, kiedy Ośrodek rozpoczynał swoją działalność, było lepiej. Nie było tych wszystkich rzeczy niepotrzebnie zaprzątających uwagę, czyli tego nadmiaru aplikacji, technologii i mediów.

Kiedyś, jeśli chciało się zrobić na komputerze coś ciekawego lub korzystać z bardziej zaawansowanych funkcji, trzeba było samodzielnie to zaprogramować. Dziś sytuacja wygląda inaczej. Mimo powszechnego dostępu do technologii, zainteresowanie programowaniem i „czystą" informatyką wydaje się mniejsze niż dawniej – może poza hobbystami oraz szczególnie uzdolnionymi informatycznie dziećmi i młodzieżą. Przeszkadza też bardzo ta sztuczna inteligencja, która podając gotowe rozwiązania, często zwalnia uczniów z konieczności samodzielnego programowania, logicznego myślenia i szukania własnych dróg dojścia do celu.

GG: Dyrektor każdej placówki oświatowej jest bardzo ważnym, jeśli nie kluczowym elementem, systemu oświaty. Zakres jego zadań jest bardzo szeroki: od realizacji celów polityki oświatowej, poprzez zarządzanie zespołem nauczycieli i pracowników, bieżącą organizację pracy placówki, zarządzanie majątkiem, aż po pozyskiwanie dodatkowych funduszy.

Zanim objął Pan stanowisko dyrektora, przez wiele lat pełnił Pan w Ośrodku funkcję kierownika ds. nauki. Dbał Pan o rozwój kadry pedagogicznej placówki, koordynując organizację cotygodniowych seminariów wewnętrznych, ustalając ich tematykę i plan pracy podczas spotkań. Seminaria nie tylko umożliwiały nauczycielom konsultantom i pracownikom merytorycznym podnoszenie kompetencji cyfrowych, ale przede wszystkim poznawanie współczesnych teorii uczenia się i nauczania oraz ich konsekwencji dla praktyki pedagogicznej. Dzięki temu mogli oni uczyć nauczycieli, jak technologie informacyjne mogą efektywnie wspierać edukację opartą na podejściu konstruktywistycznym.

Pana umiejętności dydaktyczne widoczne były zarówno podczas prowadzonych zajęć, jak i w publikacjach metodycznych z zakresu informatyki i technologii informacyjnej.

Czy zostając dyrektorem Ośrodka z pewną już historią i dorobkiem, miał Pan koncepcję swojej „placówki doskonalenia przyszłości" i wiedział, w jakim kierunku będzie się rozwijać?

Jan A. Wierzbicki: Zarówno ja, jak i wszyscy pracownicy staramy się, aby Ośrodek był postrzegany jako wzorcowa placówka doskonalenia nauczycieli związana z informatyką, nowymi technologiami i edukacyjnymi zastosowaniami środków i narzędzi tych technologii.

Widzimy potencjał technologii cyfrowych, jesteśmy otwarci na nowe trendy, na innowacyjne rozwiązania dydaktyczne i staramy się pokazywać wszystko, co najnowocześniejsze w tym obszarze. Dlatego dzisiaj oferujemy na przykład szkolenia z zakresu programowania dronów i robotów edukacyjnych w dydaktyce oraz wykorzystania drukarek 3D. Do oferty szkoleniowej dla nauczycieli aktywnie włączamy tematykę generatywnej sztucznej inteligencji. Proponujemy webinaria, konferencje i warsztaty skupione na bezpiecznym wykorzystaniu jej narzędzi.

Stworzyliśmy pracownię STEAM z prawdziwego zdarzenia, która jest bardzo dobrze wyposażona. Mogę zaryzykować twierdzenie, że niewiele placówek dysponuje podobnym zapleczem dydaktycznym. Posiadamy między innymi różnego rodzaju przyrządy pomiarowe, sondy, czujniki, mikroskopy oraz wiele innych nowoczesnych urządzeń.

Zdajemy sobie sprawę, że te wszystkie nowinki techniczne nie od razu znajdą zastosowanie w szkole, ale chcemy je posiadać w Ośrodku, pokazywać i badać, chociażby dlatego, aby krytycznie ocenić ich przydatność w procesie edukacyjnym.

Jesteśmy świadomi, że transformacja cyfrowa szkoły to złożony i trudny proces wymagający między innymi stałego podnoszenia kompetencji cyfrowych nauczycieli, zmiany sposobu uczenia się i nauczania, a także systematycznego rozwijania infrastruktury szkoły.

GG: Czy wykorzystujecie także sprzęt dostarczany w ramach programu „Laboratoria Przyszłości"? Pytam dlatego, że w ostatnim czasie pojawiło się wiele głosów krytycznych związanych z realizacją tego projektu i brakiem wykorzystania sprzętu w pracy z uczniami.

Jan A. Wierzbicki: Oczywiście, ale my znacznie wybiegliśmy w przyszłość, mamy dużo więcej niż to, co oferują „Laboratoria Przyszłości".

Nasze zaplecze wykorzystujemy na przykład podczas warsztatów dla nauczycieli czy lekcji otwartych, na które nauczyciele przychodzą wraz ze swoimi uczniami. Lekcje otwarte, prowadzone przez naszych konsultantów, są bardzo skutecznym sposobem doskonalenia. Nauczyciele obserwują pracę z uczniami, w jaki sposób można wykorzystać środki i narzędzia technologii cyfrowych na lekcjach przedmiotów przyrodniczych czy informatyki. Podczas tych zajęć uczą się zarówno nauczyciele, jak i uczniowie.

Posiadamy zbliżone do profesjonalnego studio nagrań, bardzo dobrze wyposażone w najnowszy sprzęt, w którym możemy realizować nagrania potrzebne do wykorzystania podczas szkoleń online, konferencji czy webinariów.

Wszystkie pracownie, zarówno te w siedzibie na Raszyńskiej, jak i na Nowogrodzkiej, zostały wyremontowane, wyposażone w nowoczesny sprzęt i zyskały nowy wystrój.

Jako placówka wojewódzka staramy się być widoczni i działać w całym województwie. W roku szkolnym co najmniej raz w miesiącu wyruszamy z Warszawy z całym potrzebnym sprzętem – komputerami, różnymi interfejsami, materiałami – i organizujemy konferencje z warsztatami lub samymi wykładami. W tych działaniach wspiera nas ostatnio Kuratorium Oświaty. Staramy się odwiedzić przynajmniej raz w roku każdą z delegatur wojewódzkich: w Radomiu, Ciechanowie, Siedlcach, Płocku i Ostrołęce.

Obecnie dzięki szkoleniom online łatwiej docieramy z naszą ofertą do nauczycieli w całym województwie mazowieckim. Dawniej, żeby skorzystać z naszych szkoleń, warsztatów czy konferencji, nauczyciele musieli przyjechać do Ośrodka. Teraz, dzięki formule zdalnej i różnym platformom, można metaforycznie powiedzieć, że całe województwo jest obecne u nas w Ośrodku.

Wyjazdy, bezpośrednie kontakty z nauczycielami, także są wartościowe – umożliwiają na przykład diagnozowanie różnic w zakresie kompetencji cyfrowych, infrastruktury technologicznej oraz stopnia wykorzystania nowoczesnych narzędzi edukacyjnych w różnych regionach.

Wspieramy nauczycieli w integracji technologii z edukacją poprzez szkolenia, organizację konferencji, webinaria, przygotowujemy materiały dydaktyczne. Pomagamy szkołom i placówkom przystosowywać się do zmian, jakie przynosi technologia, na przykład w związku z pojawieniem się sztucznej inteligencji.

GG: Zwracam się do dyrektora Borowieckiego: Przede wszystkim proszę przyjąć ode mnie gratulacje z okazji otrzymania w październiku 2025 roku tytułu Honorowego Profesora Oświaty!

Jest Pan związany z Ośrodkiem od początku, współtworząc jego historię. W roku jubileuszowym przypada również 20-lecie Pana pracy na stanowisku wicedyrektora ds. edukacyjnych.

Odpowiada Pan za organizację, nadzór i rozwój działalności szkoleniowej, a także jej dostosowywanie do aktualnych kierunków polityki oświatowej państwa oraz zmian w systemie oświaty. Jakie są dziś najważniejsze cele edukacyjne Ośrodka?

Jak zmieniało się podejście do edukacji informatycznej na przestrzeni ostatnich lat?

Maciej Borowiecki: Myślę, że cele tak bardzo się nie zmieniły. Są w dalszym ciągu zgodne z naszą misją, która brzmi: **Nadajemy nową wartość uczeniu się i nauczaniu**. Ponieważ technologie i oprogramowanie zmieniają się bardzo szybko, staramy się po prostu na bieżąco dostarczać nauczycielom wszystko, co jest potrzebne. Obecnie tematem wiodącym jest, po raz kolejny przywoływana w naszej rozmowie, sztuczna inteligencja. Bardzo duży nacisk kładziemy również na cyberbezpieczeństwo.

Osobiście boli mnie trochę nieco mniejsze zainteresowanie nauczycieli zagadnieniami dotyczącymi podstaw informatyki, czyli tematami związanymi z algorytmiką i programowaniem.

Gdy myślę o doskonaleniu nauczycieli sprzed lat, między innymi w okresie realizacji projektów związanych z wyposażaniem pracowni komputerowych czy podczas studiów podyplomowych, przypominam sobie, że zajęcia odbywały się w dni robocze, w godzinach przedpołudniowych. Obecnie takie rozwiązania praktycznie już nie funkcjonują. Postulat powrotu do tego modelu jest nadal zgłaszany, ponieważ sprzyjał on rozwojowi kompetencji nauczycieli, jednak nie spotyka się z większym odzewem.

Należy również uwzględnić fakt, że w tamtym okresie nauczyciele najczęściej byli związani z jedną szkołą i nie realizowali tak dużej liczby godzin ponadwymiarowych jak obecnie. Współcześnie wielu nauczycieli pracuje równolegle w dwóch lub trzech placówkach, nierzadko realizując obciążenie zbliżone do dwóch etatów i prowadząc ponad trzydzieści godzin dydaktycznych tygodniowo. W rezultacie coraz częściej brakuje im czasu i możliwości na systematyczne doskonalenie zawodowe.

GG: Od wielu lat jesteście Panowie związani z dokształcaniem i doskonaleniem nauczycieli. Prowadząc kursy, warsztaty, seminaria czy zajęcia na studiach podyplomowych, wprowadzaliście w tajniki technologii cyfrowych i ich zastosowań nauczycieli, kadrę kierowniczą, a także pracowników organów prowadzących placówki oświatowe i sprawujących nad nimi nadzór pedagogiczny.

Technologie cyfrowe nie tylko zwiększyły dostęp do doskonalenia zawodowego nauczycieli, ale przede wszystkim zmieniły jego charakter: z formalnego i okazjonalnego w ciągły, elastyczny i silnie zindywidualizowany proces, oparty na współpracy i wykorzystaniu nowoczesnych narzędzi.

Jak z Waszej perspektywy ewoluowały formy dokształcania i doskonalenia nauczycieli wraz z rozwojem technologii cyfrowych? Jakie były główne etapy tej ewolucji i trendy zmian?

Jaką transformację powinno przejść doskonalenie zawodowe nauczycieli dzisiaj, w dobie sztucznej inteligencji, aby przygotować ich do roli mentorów w świecie, w którym uczniowie mają nieograniczony dostęp do informacji, środków i narzędzi AI?

Jan A. Wierzbicki: Formy doskonalenia zawodowego nauczycieli w Polsce w ciągu tych 35 lat zmieniały się bardzo intensywnie. Ewoluowały od scentralizowanych wykładów i kursów w stronę działań spersonalizowanych, opartych na samokształceniu, współpracy oraz na intensywnym wykorzystaniu nowoczesnych technologii.

Jednak niezmienną, kluczową, wręcz fundamentalną rolę w procesie doskonalenia zawodowego nauczyciela odgrywała i odgrywa jego motywacja. Jest siłą napędową, która determinuje chęć podnoszenia kwalifikacji, otwartość na innowacje oraz zaangażowanie w pracę z uczniem. Bez odpowiedniej motywacji – zarówno wewnętrznej, jak i zewnętrznej – rozwój zawodowy nauczyciela staje się jedynie formalnym wymogiem, a nie realnym procesem podnoszenia jakości kształcenia.

Aby nauczyciel chciał się rozwijać i doskonalić, ważne jest stworzenie mu do tego odpowiednich warunków. Powinien mieć możliwość podnoszenia kwalifikacji w godzinach pracy, a nie po wielu lekcjach w szkole czy w czasie wolnym od pracy, o czym już mówiliśmy. To zniechęca.

Kolejnym bardzo ważnym czynnikiem jest umiejętność przełożenia tej nowo zdobytej wiedzy na pracę z uczniami w klasie. Nie zawsze te nowe umiejętności czy nowatorskie metody pracy są akceptowane i doceniane. Z drugiej strony, nie wszyscy nauczyciele wykorzystują technologię i różne aplikacje w sposób poprawny, adekwatny do potrzeb dydaktycznych. Samo wprowadzenie cyfrowych narzędzi na lekcji nie oznacza automatycznie, że ich użycie jest celowe i efektywne.

Na pewno bardzo ważne jest zaangażowanie i chęci nauczyciela do rozwoju, bo możliwości technicznych jest obecnie bardzo wiele. Można pracować online w sposób synchroniczny i asynchroniczny. Można nadal doskonalić się stacjonarnie. Czasami jest to nawet konieczne, jak właśnie w przypadku pracowni STEAM, kiedy trzeba wykonać na żywo jakiś eksperyment, coś zmierzyć, policzyć, zaobserwować.

W obszarze doskonalenia zawodowego nauczycieli istotnym wyzwaniem staje się dzisiaj niedostosowanie tempa rozwoju kompetencji cyfrowych kadry pedagogicznej do dynamicznych zmian technologicznych, związanych zwłaszcza z wykorzystaniem sztucznej inteligencji w edukacji.

Dzisiaj to uczniowie stali się ekspertami w dziedzinie AI – często też w tym złym znaczeniu. Nie jest dla nich problemem przygotowanie przed lekcją, w zaledwie pół minuty, prezentacji na dowolny temat ze zdjęciami i filmami. Wiadomo jednak, że nie jest to praca wykonana przez ucznia, lecz przez sztuczną inteligencję.

Maciej Borowiecki: Nie do końca się z tym zgodzę, bo przygotowanie takiej tradycyjnej prezentacji na przykład w programie PowerPoint w zasadzie odchodzi już do lamusa. Podobnie jeszcze kilka lat temu wiele uwagi poświęcano nauce czystego języka HTML, który dziś, wraz z rozwojem nowoczesnych narzędzi i technologii, stopniowo traci na znaczeniu. Oczywiście pewne podstawy wciąż trzeba znać. Wprawdzie strony internetowe tworzą obecnie różne wyspecjalizowane edytory, ale czasem trzeba jakiś parametr poprawić lub zajrzeć do kodu – warto więc rozumieć zasady jego działania.

Podobnie jak nie piszemy kodów w czystym HTML, tak samo – moim zdaniem – zmienia się sposób przygotowania prezentacji. Należałoby jednak samodzielnie opracować zawartość merytoryczną. Natomiast nie trzeba już jej formatować ręcznie, bo sztuczna inteligencja zrobi to za nas lepiej.

Dlatego trzeba uczyć w ten sposób, żeby przygotowanie treści przez uczniów było samodzielne, świadome i twórcze. Natomiast o wygląd zdecydowanie szybciej i lepiej zadba AI. Formatowanie jest czynnością czysto manualną, więc w tym przypadku wspomaganie się technologią jest jak najbardziej pożyteczne i właściwe.

GG: Tadeusz Kuran, założyciel i pierwszy dyrektor Ośrodka, powiedział w jednym z wywiadów, że do kształcenia i doskonalenia nauczycieli potrzebne jest miejsce, właściwa metodyka oraz zespół, który chciałby pracować w tej dziedzinie, miałby wiedzę i chęci do ciągłego rozwoju.

W Ośrodku udało się zbudować taki zespół, który dzisiaj stanowi jego najcenniejszy kapitał i fundament sukcesu. Zatrudnieni w placówce nauczyciele konsultanci i specjaliści ds. merytorycznych to prawdziwi mistrzowie, profesjonalnie łączący swoje dziedziny (matematykę, fizykę, chemię, geografię, biologię i inne) z informatyką i technologiami cyfrowymi. Przy czym ich mistrzostwo nie ogranicza się tylko do wiedzy i umiejętności – obejmuje także pasję, zaangażowanie i nieustanne dążenie do doskonałości.

To potencjał intelektualny Ośrodka, autorzy wielu kursów, warsztatów i seminariów, programów nauczania informatyki i technologii informacyjnej, podręczników dla uczniów, przewodników metodycznych dla nauczycieli, książek oraz niezliczonej liczby artykułów i materiałów dydaktycznych. Solidne wsparcie organizacyjne i techniczne dla kadry pedagogicznej stanowią pracownicy administracji i obsługi, także stale podnoszący swoje kwalifikacje.

Jakie działania podejmowane w placówce sprawiają, że udało się zbudować i przez cały czas utrzymywać tak wysoki poziom merytoryczny i metodyczny kadry?

W jaki sposób placówka wspiera ciągłe doskonalenie kadry, aby jej wiedza i umiejętności pozostawały aktualne, zwłaszcza w erze AI?

Jakie praktyki i wartości w Ośrodku sprzyjają tworzeniu silnego, zmotywowanego i zgranego zespołu, który jest w stanie sprostać współczesnym wyzwaniom edukacji?

W jaki sposób kierować zespołem, w którym tak różnorodne talenty mogą się uzupełniać i wzmacniać efektywność wspólnych działań?

Jan A. Wierzbicki: Po pierwsze nauczyciele konsultanci i specjaliści merytoryczni zatrudnieni w Ośrodku są ludźmi wybitnymi, którzy lubią to, co robią, są entuzjastami nowych technologii i mają wielkie poczucie obowiązku. Po drugie, posiadają wysokie kwalifikacje merytoryczne i metodyczne, co powoduje, że wcale nie jest nam tak łatwo znaleźć nowego pracownika, gdy ktoś odchodzi na przykład na emeryturę.

Maciej Borowiecki: Wielu naszych pracowników zostało wpisanych na Listę 100 Szerokiego Porozumienia na rzecz Umiejętności Cyfrowych, która stanowi wyróżnienie dla cyfrowych edukatorów i innowatorów, przyczyniających się swoją pasją i zaangażowaniem do budowania nowoczesnej, cyfrowej Polski. Pięcioro z nas, którzy byli trzykrotnie wyróżnieni i po raz czwarty nominowani, uzyskało tytuł członka Honorowej Listy 100.

Jan A. Wierzbicki: Jako kadra kierownicza bardzo doceniamy pracę naszych konsultantów i specjalistów merytorycznych. Podczas cotygodniowych seminariów zwykle rozpoczynam spotkanie od podsumowania tego, co się wydarzyło w międzyczasie, i podziękowania wszystkim osobom, które były w to zaangażowane. Myślę, że to daje takie poczucie wartości, docenienia, zauważenia wysiłku.

Bardzo dbamy o rozwój zawodowy naszej kadry, ułatwiamy udział w różnych konferencjach, seminariach, projektach, również tych odpłatnych.

Znając kompetencje pracowników, dbamy także o właściwy przydział obowiązków.

Maciej Borowiecki: Warto dodać, że wielu obecnych nauczycieli konsultantów było najpierw uczestnikami różnych form doskonalenia prowadzonych przez Ośrodek. Dali się zauważyć, gdyż prezentowali zdolności i wysokie umiejętności, byli zainteresowani pracą w naszym zespole i w ten sposób stali się jego członkami.

Przy tej okazji chciałbym wspomnieć o osobach, których już z nami nie ma. Jednym z nich jest nieżyjący dr Jan Dunin-Borkowski, twórca Centrum Technologii Nauczania, które przekształciło się w Pracownię Przedmiotów Przyrodniczych. Po Janku wiele lat kierowała nią Ela Kawecka, Honorowy Profesor Oświaty, która bardzo rozwinęła działania pracowni. Z kolei ona przygotowała swoją następczynię, Anię Grzybowską. Ta pracownia rzeczywiście bardzo ładnie działa i współpracuje z wieloma instytucjami.

Pracownią Edukacji Informatycznej i Kształcenia na Odległość obecnie kieruje dr Katarzyna Olędzka. Pierwszym jej kierownikiem był wspomniany już dr Andrzej Walat. Trochę trudno jest nam dzisiaj znaleźć nowych pracowników do tej pracowni, tak samo, jak trudno jest znaleźć doradcę metodycznego ds. informatyki.

Jan A. Wierzbicki: Mamy jeszcze Pracownię Dydaktyki Cyfrowej, która prężnie działa pod kierownictwem Doroty Janczak. Robią ciekawe, nietypowe rzeczy. Pokazują na przykład, jak przygotować się do zmian w edukacji, które spowodowane są pojawieniem się generatywnej sztucznej inteligencji. Zajmują się również promocją naszego Ośrodka.

Ośrodek nie żyje wyłącznie pracą – istotną rolę odgrywają także spotkania integracyjne, zwłaszcza te z okazji świąt, które wzmacniają więzi i budują zespół. Organizujemy również spotkania odpowiadające na wyzwania współczesności, jak szkolenia z zakresu obrony cywilnej czy zajęcia strzeleckie na strzelnicy.

Dużą wagę przywiązujemy do integracji nauczycieli oraz pracowników administracji i obsługi, którzy wnoszą istotny wkład w sprawną realizację wszystkich zadań organizacyjnych i administracyjnych.

Zdarza się też, że spotykamy się poza godzinami pracy, w soboty czy niedziele. Przykładem może być ubiegłoroczny spływ kajakowy rzeką Liwiec, zakończony wspólnym piknikiem. Była to oddolna inicjatywa dla chętnych, finansowana przez samych uczestników, która przebiegła w bardzo przyjaznej atmosferze.

W naszej pracy nie jesteśmy anonimowi. Tworzymy społeczność ludzi, którzy są dla siebie nie tylko współpracownikami, lecz także kolegami i przyjaciółmi. Znamy swoje rodziny, cieszymy się wspólnie sukcesami, ale potrafimy też wspierać się w trudniejszych momentach.

GG: Ośrodek Edukacji Informatycznej i Zastosowań Komputerów w Warszawie, wraz z przeprowadzeniem reformy administracyjnej z 1999 roku, stał się jednostką Samorządu Województwa Mazowieckiego.

Współpraca samorządu terytorialnego jako organu prowadzącego z placówkami doskonalenia ma kluczowe znaczenie dla ich funkcjonowania, wpływając bezpośrednio na jakość kształcenia i doskonalenia nauczycieli oraz efektywność zarządzania placówką. Technologia zmienia się bardzo szybko, utrzymanie stanu laboratoriów i pracowni zawsze na nowoczesnym poziomie także wymaga ciągłych inwestycji.

Jak z perspektywy lat współpraca między Samorządem Województwa Mazowieckiego a Ośrodkiem wpływała i wpływa na skuteczność działań Ośrodka, a tym samym na rozwój kompetencji cyfrowych nauczycieli i uczniów?

Jan A. Wierzbicki: Ośrodek może liczyć na bardzo dobrą współpracę i wsparcie ze strony organu prowadzącego, jakim jest Samorząd Województwa Mazowieckiego. Dzięki temu możliwa jest realizacja działań związanych z rozwojem infrastruktury placówki i prowadzeniem inicjatyw edukacyjnych.

W pierwszej kolejności ściśle współpracujemy z samorządem w kwestii finansów, które są niezbędne do utrzymania, modernizacji i unowocześniania naszych siedzib, o czym wielokrotnie wspominałem już wcześniej.

Jeżeli chodzi o pozyskiwanie najnowocześniejszego sprzętu potrzebnego do działalności edukacyjnej, staramy się podchodzić do tego bardzo rozsądnie. Nie kupujemy każdej nowinki technicznej, jaka się pojawi na rynku. Zazwyczaj nabywamy pojedynczy egzemplarz, aby pokazać nauczycielom, jakie może mieć zastosowanie. Później obserwujemy, czy dana technologia będzie się rozwijać i czy rzeczywiście okaże się przydatna dla edukacji.

Samorząd Mazowsza wspiera nas skutecznie w organizacji różnych przedsięwzięć dla nauczycieli i kadry kierowniczej: konferencji, warsztatów oraz spotkań, zarówno tych w Warszawie, jak i poza siedzibą Ośrodka. Przedstawiciele Urzędu zwykle także w nich uczestniczą.

Cieszy również to, że jesteśmy doceniani za swoją pracę. W 2011 r. Ośrodek został odznaczony Medalem Pamiątkowym „Pro Masovia", który jest przyznawany przez Marszałka Województwa Mazowieckiego za przyczynianie się do gospodarczego, kulturalnego i społecznego rozwoju Mazowsza, natomiast w 2016 i 2021 r. – Dyplomem Uznania.

Honorowy medal „Pro Masovia" otrzymało także kilkoro naszych pracowników, którzy całokształtem działalności zawodowej na rzecz mazowieckiej oświaty przyczynili się do jej rozwoju.

Wszystkie nagrody, wyróżnienia, podziękowania skrupulatnie gromadzimy jako świadectwa dobrze wykonywanej przez nas pracy.

Równie dobrze, i to od wielu lat, układa się współpraca Ośrodka z Kuratorium Oświaty w Warszawie, która polega na wspólnym realizowaniu polityki oświatowej poprzez organizację szkoleń, konferencji, projektów edukacyjnych i konkursów. Przedstawiciele Ośrodka biorą także udział w komisjach akredytacyjnych dla mazowieckich placówek doskonalenia nauczycieli.

W ostatnim czasie organizujemy wspólnie konferencje i webinaria dla nauczycieli, które dotyczą „Reformy 26 – Kompas Jutra". Podczas konferencji prowadzimy tzw. przedmiotowe stoliki dyskusyjne, czyli interaktywne warsztaty i debaty eksperckie, służące omówieniu nowej podstawy programowej i wdrożeniu zmian w szkołach od września 2026 roku.

Od wielu lat Ośrodek we współpracy (na zlecenie w trybie konkursowym) z Kuratorium, organizuje Przedmiotowy Konkurs Informatyczny LOGIA dla uczniów klas IV-VIII szkół podstawowych województwa mazowieckiego. Jest to bardzo ważny dla nas konkurs, przyczyniający się do wyłaniania uczniów o szczególnych zdolnościach informatycznych i matematycznych, którzy z powodzeniem startują później w olimpiadach informatycznych.

Chciałbym również dodać, że Ośrodek Edukacji Informatycznej i Zastosowań Komputerów od 2005 roku posiada akredytację Mazowieckiego Kuratora Oświaty, która potwierdza wysoką jakość prowadzonej przez nas działalności w obszarze edukacji informatycznej oraz doskonalenia nauczycieli.

GG: Technologia cyfrowa fundamentalnie zmienia formy nauczania, które stają się coraz bardziej spersonalizowane, interaktywne i dostępne w dowolnym miejscu i czasie. Ich organizacja, obok przygotowania merytorycznego i metodycznego prowadzących, wymaga połączenia wielu elementów: profesjonalnego sprzętu i oprogramowania, adekwatnych środków dydaktycznych, zestawów do pomiarów wspomaganych komputerowo oraz stabilnego dostępu do internetu.

Wspomniał Pan poprzednio, że Ośrodek aktywnie promuje i wdraża w edukacji metodykę STEAM (*Science*, *Technology*, *Engineering*, *Arts*, *Mathematics*), która łączy nauki ścisłe, technologię, inżynierię, sztukę i matematykę w praktycznych, kreatywnych projektach.

Dlaczego metodologia STEAM stała się ważnym elementem działań edukacyjnych Ośrodka? W jaki sposób Ośrodek wykorzystuje metodologię STEAM w procesie doskonalenia nauczycieli?

Jan A. Wierzbicki: Prekursorem metodyki STEAM w Ośrodku, polegającej na integrowaniu nauk ścisłych, technologii, inżynierii, sztuki i matematyki w praktycznych projektach rozwijających u uczniów kreatywność oraz umiejętność rozwiązywania problemów, była wspomniana już Ela Kawecka. Wszystko zaczęło się od współpracy z European Schoolnet (EUN), która jest siecią łączącą ministerstwa edukacji z państw europejskich. Celem organizacji jest propagowanie innowacji w nauczaniu i uczeniu się oraz wspieranie szkół w efektywnym wykorzystaniu technologii informacyjno-komunikacyjnych.

Od tego czasu naszym celem było stworzenie w Ośrodku pracowni STEAM z prawdziwego zdarzenia i taką udało się nam zrealizować w 2020 roku.

W oparciu o tę pracownię staramy się prowadzić zajęcia zgodnie z założeniami metodologii STEAM zarówno z nauczycielami, jak i z uczniami. Obejmuje to cały proces — od pomysłu i projektowania, poprzez prototypowanie i testowanie, aż po analizowanie rezultatów oraz wyciąganie wniosków.

Wiele z tych działań realizujemy w oparciu o własne pomysły, ale inspiracje czerpiemy również z różnych projektów międzynarodowych, w których uczestniczymy. Jednym z ważniejszych przedsięwzięć był projekt FUTURE SPACE w ramach programu Erasmus+, koordynowany przez Centrum Badań Kosmicznych PAN. Projekt skierowany był do nauczycieli i młodzieży szkół ponadpodstawowych, a jego celem była poprawa jakości nauczania przedmiotów przyrodniczych i ścisłych oraz wzrost zainteresowania młodzieży tymi dziedzinami.

To właśnie w ramach tego projektu powstała gra „Misja Mars" („Kolonizacja Marsa – wyzwania i rozwiązania"), która została zaadaptowana do naszych potrzeb i warunków pracy. Co istotne, mimo że sam

projekt zakończył się już kilka lat temu, gra jest stale rozwijana i udoskonalana.

W ramach innego międzynarodowego projektu „COMPUS – the computer is us" (COMPUS – Komputer to My!), koordynowanego przez Uniwersytet Deusto z Bilbao w Hiszpanii, którego celem było wdrażanie do myślenia komputacyjnego przy wykorzystaniu gier planszowych, powstały dwie inne gry: MOON i Łucznicy z Nand. Do dziś prowadzimy warsztaty z ich wykorzystaniem zarówno dla uczniów, jak i dla nauczycieli.

Realizowany obecnie w ramach programu Erasmus+ projekt SMARTEXPLORER to interdyscyplinarna inicjatywa edukacyjna łącząca nauki przyrodnicze, technologię, ekonomię i kompetencje cyfrowe w spójnym modelu pracy projektowej inspirowanym misjami kosmicznymi. Projekt promuje wykorzystanie innowacyjnych narzędzi cyfrowych, interdyscyplinarne podejście do STEM, model pracy zespołowej wzorowany na strukturze rzeczywistych misji kosmicznych.

Jednym z elementów programu wspomagania szkół w zakresie wykorzystania nowoczesnych technologii na przedmiotach przyrodniczych są wspomniane już przeze mnie lekcje otwarte, na które zapraszani są nauczyciele wraz z uczniami. Zajęcia te są prowadzone przez nauczycieli konsultantów Pracowni Przedmiotów Przyrodniczych w przystosowanych do tego celu pracowniach. Lekcje biologii, geografii, przyrody, chemii, fizyki cieszą się bardzo dużym zainteresowaniem nauczycieli przedmiotów przyrodniczych. Nauczyciele informatyki także biorą w nich udział.

GG: Działania Ośrodka jako publicznej placówki doskonalenia nauczycieli kierowane są przede wszystkim do nauczycieli, kadry kierowniczej oraz pracowników szkół i placówek oświatowych, ze szczególnym uwzględnieniem województwa mazowieckiego.

W celu przygotowania jak najlepszej oferty działań, od początku swojej aktywności Ośrodek współpracuje z wieloma instytucjami, także spoza systemu edukacji, działającymi na rzecz oświaty. Należą do nich wyższe uczelnie, stowarzyszenia i fundacje, instytucje kultury, organizacje społeczne czy firmy technologiczne z obszaru EdTech.

W ramach różnych projektów i konkursów Ośrodek od wielu lat współdziała z Polskim Komitetem Normalizacyjnym i Urzędem Ochrony Danych Osobowych.

Jakie znaczenie dla Ośrodka ma współpraca z instytucjami zewnętrznymi, jakie konkretne przynosi korzyści? Czy są instytucje, z którymi Ośrodek współpracuje nieprzerwanie od wielu lat, i ta współpraca szczególnie wpłynęła na rozwój placówki?

Maciej Borowiecki: W zasadzie od początków istnienia Ośrodka bardzo cenna jest dla nas współpraca z Uniwersytetem Warszawskim, a szczególnie z Wydziałem Matematyki, Informatyki i Mechaniki. Być może wynika to również z faktu, że wiele osób związanych z Ośrodkiem ukończyło ten wydział i przez lata utrzymywało z nim bliskie relacje.

Obecnie kontynuowana jest współpraca z Fundacją Rozwoju Informatyki, powołaną przy UW, która organizuje Olimpiadę Informatyczną oraz Olimpiadę Informatyczną Juniorów. Fundacja wspiera nas także przy różnych wydarzeniach – chociażby przy organizacji wspomnianych „Mrozów", które przeszły już do historii. Kiedy przejęliśmy ich organizację od Gminy Mrozy, ze strony Fundacji otrzymaliśmy bardzo intensywne wsparcie.

GG: Może warto dodać, że osobą, która aktywnie uczestniczy w wydarzeniach organizowanych przez placówkę ze strony UW, jest przede wszystkim prof. dr hab. Krzysztof Diks z Instytutu Informatyki UW – wieloletni ekspert wspierający merytorycznie konferencje i panele dyskusyjne, na przykład na temat nowej podstawy programowej, programowania i algorytmiki.

Maciej Borowiecki: Tak, jak najbardziej. Od początku istnienia Ośrodka wspiera nas także swoją wiedzą naukową i wieloletnim doświadczeniem prof. dr hab. Maciej M. Sysło, który aktywnie uczestniczy w kształtowaniu w Polsce edukacji informatycznej na wszystkich szczeblach kształcenia: od szkoły podstawowej po uczelnie wyższe. Jest współautorem kolejnych podstaw programowych przedmiotów informatycznych dla szkół. Profesor od wielu lat uczestniczy w konferencjach, wykładach i szkoleniach organizowanych przez Ośrodek, dzieląc się wiedzą z zakresu informatyki, programowania, myślenia komputacyjnego i nowoczesnego kształcenia informatycznego.

Wśród instytucji, z którymi współpracujemy, warto wymienić także placówki doskonalenia nauczycieli działające na Mazowszu, czyli Mazowieckie Samorządowe Centrum Doskonalenia Nauczycieli i Warszawskie Centrum Innowacji Edukacyjno-Społecznych i Szkoleń.

Współpraca między naszymi instytucjami systematycznie się rozwija dzięki wzajemnemu zaangażowaniu pracowników we wspólne projekty i inicjatywy. Ostatnio były to publiczne konsultacje, prowadzone pod egidą Kuratorium Oświaty, na temat nowych podstaw programowych, a obecnie realizujemy działania związane z wdrażaniem „Reformy 26 – Kompas Jutra".

Jan A. Wierzbicki: Bardzo korzystna dla nas jest również współpraca z Polsko-Japońską Akademią Technik Komputerowych. Dzięki temu, że Akademia udostępnia nam nowoczesną, dobrze wyposażoną salę konferencyjną, możemy organizować konferencje i inne spotkania dla dużej liczby uczestników.

W przeszłości ta współpraca miała także wymiar merytoryczny — pracownicy dydaktyczni uczelni prowadzili wykłady i warsztaty podczas organizowanych przez nas wydarzeń.

Od 2012 roku Ośrodek współpracuje z Urzędem Ochrony Danych Osobowych i uczestniczy w ogólnopolskim programie edukacyjnym „Twoje dane – Twoja sprawa", którego celem jest podnoszenie świadomości na temat ochrony danych osobowych oraz prywatności dzieci i młodzieży.

Współpraca z UODO ma dla nas szczególne znaczenie, ponieważ pomaga budować w środowisku oświatowym świadomość na temat prawa do prywatności oraz uczyć dzieci, młodzież i dorosłych, jak bezpiecznie poruszać się w sieci i skutecznie chronić swoją tożsamość przed współczesnymi cyfrowymi zagrożeniami.

GG: Ośrodek podejmował również bogatą współpracę w ramach europejskich programów edukacyjnych, takich jak Socrates Comenius, Minerwa, Leonardo da Vinci i innych.

We wrześniu 2000 roku rozpoczęła się realizacja pierwszego międzynarodowego projektu „MATCOMP – Technologia informacyjna i komunikacyjna w uczeniu się i nauczaniu matematyki". Projekt powstał we współpracy z partnerami z Anglii i Słowacji: Instytutem Edukacji Uniwersytetu Londyńskiego oraz Uniwersytetem Konstantyna Filozofa w Nitrze, a rolę koordynatora pełnił Ośrodek.

W kolejnych latach powstało wiele nowych projektów. Te najważniejsze to: „IT for US – Technologia informacyjna dla zrozumienia przedmiotów przyrodniczych", „ICT for IST – TIK dla innowacyjnych nauczycieli przedmiotów przyrodniczych", „ICTime – TI jako narzędzie edukacji interkulturowej i medialnej", „IDWBL – Innowacyjna dydaktyka w uczeniu wspomaganym siecią Internet" czy „COLABS – Konstruktywizm, porozumiewanie się, współpraca, twórcze działanie". Wcześniej przywołane zostały projekty „COMPUS – the computer is us" oraz „Future Space".

W przeszłości Ośrodek był także głównym organizatorem ważnych konferencji międzynarodowych: X Konferencji EUROLOGO 2005 oraz IX Konferencji CBLIS 2010 – Modelowanie i symulacje a metody badawcze w nauczaniu, a w roku 2015 Konferencji SCIENTIX, organizowanej w ramach międzynarodowego projektu European Schoolnet.

Jakie znaczenie dla Ośrodka, dla rozwoju naukowego kadry i szerzej – dla środowiska oświatowego – miała ta międzynarodowa współpraca? Czy odegrała istotną rolę w rozwoju Ośrodka? Czy przyniosła konkretne efekty, a może pozwoliła poznać, a potem zaprosić do współpracy wybitnych ekspertów z dziedziny nauczania wspomaganego TIK?

A jakie korzyści miała dla Waszego osobistego rozwoju?

Jan A. Wierzbicki: Jesteśmy nie tylko placówką wojewódzką, ale też – w pewnym sensie – międzynarodową, która czerpie wiedzę merytoryczną i metodyczną niemal z całego świata.

Nasi nauczyciele konsultanci, uczestnicząc w różnych projektach, kształcą się, obserwują zmiany w naszej dziedzinie na świecie, a następnie przenoszą to, co wartościowe na polskie warunki.

Tradycją Ośrodka, obecną już od pierwszych projektów, jest dzielenie się zdobytą wiedzą i doświadczeniem przez uczestników podczas organizowanych seminariów, warsztatów i konferencji. Dzięki temu możemy wspólnie uczyć się, inspirować i rozwijać. Obserwując zmiany zachodzące na świecie oraz najnowsze kierunki rozwoju edukacji i technologii, staramy się być o kilka kroków przed innymi. Ale zawsze z rozwagą podchodzimy do nowych technologii. Choć dostrzegamy ich ogromne możliwości i znaczenie we współczesnej edukacji, nigdy nie zatracamy równowagi między nowoczesnością a tradycyjnymi metodami nauczania. Podkreślamy, że czasem warto samodzielnie coś policzyć na kartce, rozwijać własne myślenie i zachować zdrowy dystans wobec technologii, pamiętając, że nie należy jej ufać bezkrytycznie.

Maciej Borowiecki: Brałem udział w pracach zespołów opracowujących polskie wersje środowisk dydaktycznych Imagine Logo oraz Algo-Pascal, wspierających nauczanie algorytmiki i programowania w szkołach.

Program Imagine Logo został przygotowany przez zespół pracowników Uniwersytetu Komeńskiego w Bratysławie pod kierunkiem prof. Ivana Kalaša. Miałem okazję współpracować z nimi przez wiele lat, co sobie bardzo cenię. Profesor Kalaš, a także pozostali członkowie zespołu – Peter Tomcsányi, Andrej Blaho i Lubomir Salanci – gościli też w Ośrodku, prowadząc wykłady i warsztaty podczas organizowanych przez nas konferencji.

Podobnie było w przypadku aplikacji Algo-Pascal, której oryginalną wersję opracował dr Vasyl Petriv z Lwowskiego Uniwersytetu Narodowego im. Iwana Franki.

Jan A. Wierzbicki: Współpraca międzynarodowa oraz udział w projektach edukacyjnych przynoszą Ośrodkowi wiele korzyści. Przede wszystkim umożliwiają wymianę doświadczeń, poznawanie nowych metod pracy oraz dostęp do nowoczesnych rozwiązań technologicznych i dydaktycznych stosowanych w innych krajach. Dzięki temu możemy rozwijać własną ofertę edukacyjną i skuteczniej odpowiadać na potrzeby nauczycieli oraz uczniów.

Udział w projektach inspiruje również do innowacyjnych działań, tworzenia materiałów i warsztatów. Wiele rozwiązań wdrażanych obecnie w Ośrodku powstało właśnie dzięki doświadczeniom zdobytym podczas współpracy międzynarodowej. Projekty te pozwalają także rozwijać kompetencje pracowników, poszerzać ich wiedzę oraz budować sieć kontaktów z ekspertami i instytucjami edukacyjnymi z różnych krajów.

Dzięki projektom mogliśmy współpracować ze światowymi autorytetami w dziedzinie edukacji, takimi jak profesorowie: Ton Ellermeijer z Uniwersytetu Amsterdamskiego, Laurence Rogers z Uniwersytetu Leicester, Erik de Corte z Uniwersytetu w Leuven w Belgii, Celia Hoyles, Richard Noss i Ian Stevenson z Uniwersytetu Londyńskiego, Costas Constantinou z Uniwersytetu Cypryjskiego, Valentina Dagienė z Uniwersytetu Wileńskiego, Evgenia Sendova oraz Bożydar Sendov z Wydziału Matematyki i Informatyki Uniwersytetu w Sofii. To tylko kilkoro z nich.

Istotną korzyścią jest również możliwość testowania i adaptowania nowych metodologii do polskich warunków edukacyjnych. Dzięki temu Ośrodek może nie tylko korzystać z zagranicznych doświadczeń, ale także tworzyć własne rozwiązania i dobre praktyki.

Współpraca międzynarodowa wzmacnia także prestiż Ośrodka, zwiększa jego rozpoznawalność oraz

daje możliwość aktywnego uczestniczenia w dyskusji o kierunkach rozwoju nowoczesnej edukacji.

GG: Panie Dyrektorze – pytania ponownie kieruję do dyrektora Borowieckiego – jest Pan entuzjastą algorytmiki i programowania, autorem i współautorem podręczników do informatyki oraz wielu artykułów dotyczących nauki algorytmiki i programowania.

Uczestniczył Pan w pracach zespołów przygotowujących polskie wersje środowisk dydaktycznych wspomagających nauczanie algorytmiki i programowania w szkołach.

Jest Pan autorem lub współautorem wielu programów szkoleń prowadzonych dla nauczycieli, scenariuszy zajęć i materiałów dydaktycznych programów „Mistrzowie kodowania" oraz „Warszawa programuje!".

W obliczu błyskawicznego rozwoju generatywnej sztucznej inteligencji coraz częściej pojawiają się pytania o przyszłość zawodu programisty, a co się z tym wiąże, o potrzebę i sposób powszechnego nauczania programowania, które prowadzone jest w szkołach zgodnie z podstawą programową z 2017 roku.

Czy w dobie gwałtownego rozwoju AI nauka programowania nadal pozostaje ważnym elementem edukacji? Czy kompetencje programistyczne są wciąż przyszłościową inwestycją dla młodych ludzi? I wreszcie – czy rozwój AI wpłynie na sposób nauczania informatyki oraz kształt nowej podstawy programowej?

Maciej Borowiecki: Patrząc z pewnej perspektywy historycznej, przypominam sobie pierwsze zajęcia, które prowadziłem – zarówno z uczniami w szkole, jak i z nauczycielami w studium podyplomowym informatyki. Pracowaliśmy wtedy na komputerach Spectrum, które nie miały oprogramowania użytkowego, za to dostępne były translatory języków Logo i Pascal. Znaczna część tych zajęć była związana z algorytmiką i programowaniem.

W kolejnych latach nastąpił intensywny rozwój oprogramowania użytkowego, co sprawiło, że szkolne zajęcia z informatyki zaczęły coraz bardziej koncentrować się właśnie na korzystaniu z tego typu programów. Znalazło to również odzwierciedlenie w nazwach nauczanego przedmiotu, takich jak „elementy informatyki" czy „technologia informacyjna".

Pewnego rodzaju rewolucję przyniosła podstawa programowa z 2017 roku, która po raz pierwszy wprowadziła spójny, spiralny model kształcenia informatycznego, od pierwszej do ostatniej klasy szkoły. Zakładała ona naukę programowania już od najmłodszych lat, rozwijanie myślenia komputacyjnego w rozwiązywaniu problemów oraz świadome i bezpieczne korzystanie z technologii.

To nie znaczy, że każdy, kto uczy się programowania, ma zostać programistą, zwłaszcza w czasach rozwoju AI. Warto jednak przywołać słowa Steve'a Jobsa: „Każdy powinien nauczyć się programować komputer, ponieważ uczy to myślenia". Naszym celem jest bowiem rozwijanie u uczniów krytycznego myślenia, umiejętności podejmowania decyzji oraz rozwiązywania problemów.

Podstawa programowa, która od 1 września bieżącego roku zacznie obowiązywać w szkołach podstawowych, a od 1 września 2027 roku obejmie również szkoły ponadpodstawowe, nie odchodzi od tych idei. Klasyczne obszary informatyki, takie jak algorytmika, programowanie, analiza problemów i konstruowanie rozwiązań, pozostają kluczowym elementem kształcenia. Rozwijają one logiczne myślenie, precyzję językową oraz umiejętność planowania działań. Programowanie jest przy tym nie tylko celem samym w sobie, lecz także narzędziem służącym do realizacji projektów z innych dziedzin.

Jeżeli chodzi o sztuczną inteligencję, to oczywiście potrafi ona rozwiązać za nas wiele problemów. Trzeba jednak, po pierwsze, umieć właściwie sformułować zapytanie – prompt, a po drugie, zrozumieć i ocenić odpowiedź otrzymaną od sztucznej inteligencji. Dlatego uważam, że zawód programisty nadal będzie ceniony, choć zapewne zmieni się jego charakter. Coraz częściej będzie to praca wspomagana przez AI, która w znaczący sposób przyspieszy proces tworzenia oprogramowania.

Trudności mogą natomiast pojawić się w przypadku osób zajmujących się wyłącznie rutynowym „klepaniem kodu", czyli jedynie przekładaniem na język programowania rozwiązań przygotowanych wcześniej przez analityków, inżynierów czy projektantów systemów.

GG: Czy era sztucznej inteligencji osłabia, czy wzmacnia zainteresowanie młodych ludzi programowaniem? Na ile programowanie jest dziś atrakcyjne dla młodego pokolenia?

Maciej Borowiecki: Moim zdaniem programowanie nadal pozostaje atrakcyjne dla młodzieży. Świadczy o tym zarówno rosnący poziom umiejętności uczniów, jak i coraz większe zainteresowanie udziałem w różnego rodzaju konkursach informatycznych, zarówno w dużej Olimpiadzie Informatycznej, jak i w Olimpiadzie Informatycznej Juniorów czy w przedmiotowym konkursie informatycznym LOGIA, organizowanym na Mazowszu przez Ośrodek na zlecenie Kuratorium Oświaty. Musimy przygotowywać dla uczestników coraz trudniejsze zadania.

Dużym wyzwaniem staje się też sztuczna inteligencja, szczególnie na początkowych etapach konkursów, gdzie wiele zadań może zostać przez nią rozwiązanych bez większego problemu. W związku z tym zmienia się także forma organizacji pierwszych etapów. Dotychczas uczniowie mogli rozwiązywać zadania w dowolnym miejscu i czasie, wybranym przez siebie. Obecnie, siłą rzeczy, etapy te zostały podzielone na dwie części, w tym na część odbywającą się w warunkach kontrolowanej samodzielności, bez dostępu do innych urządzeń i internetu, z wyjątkiem samej platformy konkursowej. Takie rozwiązania funkcjonują już zarówno w Olimpiadzie Informatycznej, jak i w konkursie LOGIA.

Przy tej okazji warto wspomnieć również o popularyzatorskim konkursie matematyczno-informatycznym InstaLogik, skierowanym do uczniów klas IV–VIII szkół podstawowych. Konkurs jest

realizowany w całości online przez Placówkę Edukacji Informatyczno-Matematycznej InstaKod we współpracy z naszym Ośrodkiem.

Założycielem tej placówki jest Andrzej Gąsienica-Samek – autor koncepcji nauczania podstaw programowania i technologii, w tym języków Assembly i Nianiolang, multimedalista Międzynarodowej Olimpiady Informatycznej oraz mistrz świata w programowaniu zespołowym ICPC, czyli najstarszym, największym i najbardziej prestiżowym akademickim konkursie programistycznym na świecie.

Jego syn, Adam, poszedł w ślady ojca – brał udział w naszym konkursie LOGIA, jest też laureatem Olimpiady Informatycznej i wielu międzynarodowych konkursów.

Andrzej Gąsienica-Samek jest w tej chwili członkiem Komitetu Głównego Olimpiady Informatycznej, a jego syn Adam członkiem Komitetu Głównego Olimpiady Informatycznej Juniorów.

Konkurs InstaLogik jest bardzo cenną inicjatywą, której celem jest zachęcenie uczniów do zmierzenia się z zadaniami logicznymi oraz prostymi zadaniami programistycznymi, wprowadzającymi ich w świat programowania. Szerzej patrząc, konkurs służy rozwijaniu zainteresowań matematycznych i informatycznych młodzieży oraz popularyzowaniu myślenia komputacyjnego. Patronat nad konkursem sprawuje Olimpiada Informatyczna Juniorów.

GG: Obok szkoleń stacjonarnych Ośrodek z powodzeniem rozwijał edukację online. Z roku na rok przybywało szkoleń na platformach przeznaczonych do nauczania zdalnego.

Nie sposób wymienić wszystkich propozycji, ale warto przypomnieć, że w latach 2015-2016, jako pierwsza placówka doskonalenia w województwie, Ośrodek zrealizował Kurs Kwalifikacyjny dla Oświatowej Kadry Kierowniczej w nowatorskiej formie – w większości metodą e-learningową.

Kilka lat wcześniej interdyscyplinarny konkurs dla uczniów szkół podstawowych i gimnazjów województwa mazowieckiego, poświęcony Januszowi Korczakowi, w całości został przeprowadzony online. Z kursem na platformie Moodle, rozpoczynającym ten konkurs, z powodzeniem poradzili sobie nawet uczniowie młodszych klas szkoły podstawowej.

Zapewne zgromadzone przez lata doświadczenia umożliwiły, po ogłoszeniu w Polsce stanu epidemii COVID-19, szybkie dostosowanie działalności szkoleniowej Ośrodka do warunków pracy zdalnej. Szkolenia, webinaria oraz konferencje online cieszyły się dużym zainteresowaniem uczestników, którzy potrzebowali wsparcia technicznego i metodycznego. Wspominaliśmy już, że w webinarium poświęconym metodom kształcenia zdalnego uczestniczyło ponad 20 tysięcy osób.

Doświadczenie ostatnich lat pokazało, że nie tylko pandemia, ale również inne kryzysy mogą ponownie zmusić szkoły do przejścia na tryb nauki zdalnej. Pandemia wyraźnie uświadomiła, jak ogromne znaczenie mają kompetencje cyfrowe – nie tylko nauczycieli i uczniów, lecz także rodziców i innych pracowników systemu oświaty. Jednocześnie pokazała, że skuteczna edukacja online wymaga umiejętności organizacyjnych, sprawnej komunikacji oraz rozwiniętych kompetencji społecznych i etycznych.

Na podstawie doświadczeń Ośrodka, jakie najważniejsze działania należałoby dziś podjąć, aby w razie kolejnych sytuacji kryzysowych, takich jak pandemia czy inne nadzwyczajne okoliczności, edukacja zdalna była bardziej skuteczna i lepiej przygotowana niż w czasie pandemii?

Maciej Borowiecki: Uważam, że jako społeczeństwo zdaliśmy ten egzamin i potrafiliśmy dostosować się do nowej sytuacji. Być może nie byliśmy w pełni przygotowani jako państwo, jednak dzięki obecności zajęć informatycznych w szkołach stosunkowo szybko przestawiliśmy się na nauczanie zdalne i rozwiązanie to w dużej mierze się sprawdziło.

Oczywiście pojawiają się również uwagi krytyczne, jednak dotyczą one nie tylko samej formy nauczania zdalnego. Wskazuje się między innymi na potrzebę większej interaktywności zajęć i odejścia od modelu klasycznej, czterdziestopięciominutowej lekcji prowadzonej przed ekranem. Szczególnie młodsze dzieci mają bowiem trudność z utrzymaniem przez tak długi czas koncentracji przed komputerem.

Myślę jednak, że najpoważniejsze problemy leżały gdzie indziej – przede wszystkim w odosobnieniu i braku bezpośrednich kontaktów między dziećmi. Gdyby podobna sytuacja miała się powtórzyć, trudno wskazać jedno idealne rozwiązanie, ponieważ izolacja społeczna jest po prostu bardzo trudnym doświadczeniem, szczególnie dla młodych ludzi.

Pandemia z pewnością bardzo wiele zmieniła również z perspektywy działalności Ośrodka. Przed pandemią większość szkoleń odbywała się stacjonarnie, choć oczywiście prowadziliśmy także różne formy zajęć online. Dziś proporcje są już odwrotne – zdecydowanie więcej szkoleń realizowanych jest zdalnie niż stacjonarnie.

Takie rozwiązanie rzeczywiście ułatwia nauczycielom dostęp do doskonalenia zawodowego, ponieważ nie muszą dojeżdżać na zajęcia. Zmienił się również charakter samych szkoleń. Przed pandemią dominowała platforma Moodle i szkolenia asynchroniczne, natomiast obecnie przeważają szkolenia synchroniczne, prowadzone „na żywo", a Moodle pełni głównie funkcję wspierającą. W efekcie część zajęć realizowana jest synchronicznie, z bezpośrednim udziałem prowadzącego i uczestników.

W mojej opinii najlepiej sprawdza się model hybrydowy, w którym część zajęć odbywa się stacjonarnie, a część online. Takie rozwiązanie pozwala połączyć zalety bezpośredniego kontaktu uczestnika z wykładowcą z wygodą i większą dostępnością szkoleń zdalnych.

W praktyce bywa to jednak trudne do realizacji, przede wszystkim ze względu na odległości oraz możliwości dojazdu nauczycieli na zajęcia stacjonarne.

GG: System mieszany, łączący zalety nauki stacjonarnej i cyfrowej, wydaje się najlepszym rozwiązaniem dla edukacji, ponieważ zapewnia elastyczność i oszczędność czasu

bez utraty relacji społecznych, choć zapewne wymaga samodyscypliny.

Jan A. Wierzbicki: Mówiliśmy już wcześniej o tym, jak ważne w doskonaleniu zawodowym są zaangażowanie i motywacja nauczyciela, szczególnie podczas szkoleń online. Jeśli tej motywacji brakuje, szkolenie można wprawdzie formalnie ukończyć, ale w praktyce niewiele z niego wynieść.

Dlatego wydaje się, że najlepszym rozwiązaniem byłoby łączenie różnych form pracy oraz stworzenie nauczycielom możliwości uczestniczenia w szkoleniach stacjonarnych w Ośrodku w godzinach ich pracy. Taka forma sprzyja większemu zaangażowaniu, wymianie doświadczeń i rzeczywistemu zdobywaniu wiedzy.

W mojej ocenie sposób, w jaki nasi nauczyciele konsultanci prowadzą zajęcia, stanowi bardzo dobry wzór do naśladowania. Łączą oni część wykładową z projektami, pracą zespołową, zadaniami problemowymi oraz częstą interakcją ze słuchaczami. Dzięki temu uczestnicy są bardziej zaangażowani, a samo szkolenie staje się znacznie bardziej efektywne.

Bardzo ważne jest zwiększenie nacisku na aktywność uczniów. I tutaj ponownie wchodzimy w obszar związany ze sztuczną inteligencją.

W obecnej formie AI bywa niestety postrzegana przede wszystkim jako narzędzie pozwalające uniknąć nauki, ponieważ często dostarcza gotowe rozwiązania. Jeżeli nauczyciel nie reaguje na takie sytuacje, akceptuje bezrefleksyjnie przygotowane przez ucznia prezentacje czy prace i wystawia za nie wysokie oceny, to z pewnością nie jest to właściwy kierunek.

Coraz częściej pojawiają się jednak sygnały, że sztuczna inteligencja, szczególnie w edukacji młodych ludzi, nie powinna podawać gotowych odpowiedzi, lecz pełnić rolę przewodnika i wspierać proces uczenia się. Zamiast wyręczać ucznia, powinna raczej podpowiadać, naprowadzać, zadawać pytania i wchodzić z nim w interakcję.

Moim zdaniem konieczne jest także uwzględnianie wieku ucznia i odpowiednie dostosowanie sposobu działania takich narzędzi. Jeśli AI będzie jedynie generowała gotowe rozwiązania, może to prowadzić do ograniczenia samodzielnego myślenia i aktywności uczniów. A przecież to właśnie aktywność, dociekliwość i samodzielne dochodzenie do wiedzy są fundamentem edukacji. Jeżeli nie uda się odpowiednio ukierunkować tego procesu, mogą pojawić się poważne konsekwencje, nie tylko edukacyjne, ale także społeczne.

GG: We wszystkich ważnych programach i przedsięwzięciach, które miały znaczenie dla rozwoju edukacji informatycznej i szkolnych zastosowań technologii informacyjnej, w których Ośrodek uczestniczył, podnoszony był problem zagrożeń generowanych przez nowe technologie.

A tych przybywało wraz z rozwojem środków i narzędzi technologii: groźna cyberprzemoc, manipulacja i dezinformacja w postaci fake newsów, deepfaków, patostreamy, uzależnienie od ekranów i mediów społecznościowych.

Zdaniem ekspertów największe zagrożenie stanowi właśnie połączenie uzależnienia, presji społecznej i braku świadomości, które negatywnie wpływa na zdrowie psychiczne i bezpieczeństwo młodych ludzi.

Temat cyberbezpieczeństwa nabiera dzisiaj szczególnego znaczenia w obliczu innych globalnych zagrożeń i prowadzonych wojen hybrydowych.

Czy w związku z tym, że profilaktyka jest kluczowym elementem cyberbezpieczeństwa, w szkołach powinien istnieć osobny przedmiot poświęcony cyberbezpieczeństwu lub cyberhigienie?

Jan A. Wierzbicki: Nowelizacja ustawy o Krajowym Systemie Cyberbezpieczeństwa, która weszła w życie 3 kwietnia 2026 r., nakłada na placówki edukacyjne nowe obowiązki i klasyfikuje je jako ważne podmioty.

Codziennie pojawiają się nowe zagrożenia, przez co wiedza z tego zakresu wymaga systematycznego i rzetelnego podejścia. Dotychczas treści te były fragmentarycznie wplatane w zajęcia z informatyki czy edukacji dla bezpieczeństwa (EDB), przez co brakowało miejsca na całościowe kształtowanie zdrowych nawyków cyfrowych.

Nowy przedmiot szkolny technika cyberbezpieczeństwa oraz nowy zawód technik cyberbezpieczeństwa wchodzą od września 2026 roku do polskich szkół ponadpodstawowych: branżowych i techników.

Oczywiście tematyka cyberbezpieczeństwa powinna być także włączana w lekcje innych przedmiotów we wszystkich typach szkół.

GG: Fala zakazów, która przetacza się przez Europę, jest odpowiedzią na badania pokazujące, że ograniczenie dostępu do mediów społecznościowych i telefonów komórkowych w szkołach przekłada się na realne, pozytywne zmiany – zarówno w sferze edukacyjnej, jak i społecznej.

Czy Ośrodek jako instytucja jest za takim rozwiązaniem, jakie wprowadziła Australia, zatwierdzając w grudniu 2025 roku zakaz korzystania z mediów społecznościowych dla dzieci i młodzieży poniżej 16. roku życia? Czy opowiada się za zakazem używania telefonów komórkowych w naszych szkołach podstawowych, który ma zostać wprowadzony od 1 września 2026 roku, wraz z nowym rokiem szkolnym?

Czy promowanie cyfryzacji edukacji, zawarte chociażby w Polityce Cyfrowej Transformacji Edukacji, da się pogodzić z jednoczesnym ograniczaniem dostępu uczniów do technologii w szkołach?

Jan A. Wierzbicki: Z urządzeń elektronicznych trzeba przede wszystkim korzystać rozsądnie. Jeżeli młody człowiek zaraz po przebudzeniu sięga po telefon albo włącza komputer, a później przez większą część dnia funkcjonuje ze smartfonem w ręku, staje się to realnym problemem.

Takie uzależnienie bardzo trudno zwalczyć lub ograniczyć, zwłaszcza że technologia stała się dziś

wszechobecna i towarzyszy nam praktycznie na każdym kroku.

Dlatego należy rozsądnie ograniczać nadmierne korzystanie z urządzeń cyfrowych, zamiast bezrefleksyjnie promować ich ciągłą obecność. W internecie znajduje się dużo szkodliwych treści, a dodatkowo wielogodzinne korzystanie z ekranów negatywnie wpływa zarówno na zdrowie, jak i samopoczucie.

Czasami widać to zresztą po samej młodzieży. Osoby stale aktywne w sieci często zachowują się inaczej niż po pewnym czasie spędzonym bez dostępu do technologii. Nawet godzina bez telefonu czy internetu sprawia, że stają się spokojniejsze, bardziej skupione i bardziej obecne w bezpośrednich relacjach z otoczeniem.

To bardzo trudny temat i ogromne wyzwanie społeczne. Dlatego warto zachęcać młodych ludzi do innych form aktywności, jak sport, rekreacja, rozwijanie pasji czy bezpośrednie kontakty z innymi ludźmi.

Pojawiają się również różne pomysły dotyczące kontroli dostępu do treści i technologii. Mówi się nawet o rozwiązaniach opartych na sztucznej inteligencji, która miałaby rozpoznawać, na przykład na podstawie rozmowy z użytkownikiem, czy jest on osobą dorosłą. Trudno jednak ocenić, czy takie rozwiązania okażą się w pełni skuteczne.

Jedno wydaje się pewne: problem jest realny i prawdopodobnie będzie narastał. Być może jako społeczeństwo poszliśmy o krok za daleko i dziś bardzo trudno będzie ten proces zatrzymać lub odwrócić.

Maciej Borowiecki: Jestem oczywiście za takimi ograniczeniami i zakazami, które są po pierwsze zrozumiałe, a po drugie możliwe do skutecznego egzekwowania. Obawiam się jednak, że próby przerzucania odpowiedzialności wyłącznie na dostawców portali społecznościowych albo wprowadzanie całkowitego zakazu telefonów w szkołach są bardzo trudne do wyegzekwowania.

Moim zdaniem ważniejsze jest coś innego – wychowanie i edukacja. Chodzi o to, aby młody człowiek rozumiał zagrożenia i jednocześnie miał atrakcyjną alternatywę. Powinien widzieć, że może rozwijać zainteresowania, uczyć się nowych rzeczy czy angażować się w ciekawe aktywności, zamiast spędzać cały czas na portalach społecznościowych lub ciągłym graniu na telefonie.

Dobrym przykładem może być tutaj Szkoła Podstawowa nr 3 im. Feliksa Szołdrskiego w Nowym Tomyślu, z którą współpracujemy przy organizacji Konferencji K@SSK – ogólnopolskiego wydarzenia poświęconego świadomemu i odpowiedzialnemu wykorzystaniu nowoczesnych technologii w edukacji.

Pogłębione rozmowy z uczniami pozwoliły lepiej zrozumieć ich potrzeby i oczekiwania, między innymi to, co chcieliby otrzymać w zamian za ograniczenie korzystania z telefonów komórkowych w szkole. Placówka starała się następnie wprowadzać takie rozwiązania, które dawały uczniom atrakcyjne alternatywy i zachęcały ich do innych form aktywności.

Uczeń w tej szkole ma więc do dyspozycji telefon, jednak w praktyce rzadko korzysta z niego podczas przerw, ponieważ szkoła oferuje mu różnorodne sposoby spędzania czasu. Dodatkowo na korytarzach znajdują się specjalne ekrany informacyjne, dzięki którym uczniowie mogą sprawdzić plan lekcji, zastępstwa czy jadłospis w szkolnej stołówce.

Kolejnym problemem jest to, że rodzice dzisiejszych uczniów również wychowali się już w czasach powszechnej obecności urządzeń ekranowych i mediów cyfrowych. Dlatego działania edukacyjne powinny być kierowane nie tylko do młodzieży, ale także do dorosłych.

Nawet jeśli w szkole wprowadzi się pewne ograniczenia – niezależnie od tego, czy będą one skutecznie egzekwowane Ļ– nie przyniesie to pełnych efektów, jeśli po wyjściu ze szkoły uczeń, za aprobatą rodziców, będzie spędzał całe popołudnia przed ekranem telefonu lub na portalach społecznościowych.

GG: Pojawia się jeszcze jeden problem, o którym ostatnio głośno było w mediach przy okazji matur. Mimo że na sali egzaminacyjnej całkowicie zabronione są urządzenia elektroniczne, takie jak telefony, smartwatche, słuchawki czy inne sprzęty umożliwiające komunikację lub dostęp do danych, w kilku przypadkach arkusze egzaminacyjne trafiły do internetu zaledwie kilka minut po ich otwarciu.

Cyfrowe oszustwa są dziś znacznie trudniejsze do wykrycia, ponieważ nowoczesne urządzenia, takie jak smartwatche czy ukryte słuchawki, pozwalają na bardzo dyskretne korzystanie z internetu oraz komunikowanie się z innymi osobami.

Maciej Borowiecki: To jest realny problem – w przypadku matur powtarza się praktycznie co roku. Aby zapobiegać takim sytuacjom, niektóre organizacje wprowadzają dodatkowe środki bezpieczeństwa. Przykładowo Olimpiada Matematyczna zapisała w regulaminie możliwość skanowania uczestników przy wejściu na zawody poprzez zastosowanie bramek podobnych do tych używanych na lotniskach. Nie sądzę jednak, aby takie rozwiązania dało się zastosować na skalę masową.

GG: Ośrodek przywiązuje dużą wagę do pracy z młodzieżą uzdolnioną informatycznie. W tym celu współpracuje z Olimpiadą Informatyczną dla uczniów szkół ponadpodstawowych oraz Olimpiadą Informatyczną Juniorów. W roku szkolnym 2025/2026 odbyła się już XXXIII Olimpiada Informatyczna. Jeśli do tych 33 edycji dodamy dwie edycje poprzedzającego ją Krajowego Konkursu Informatycznego, to okaże się, że Olimpiada jest rówieśniczką Ośrodka i ta zbieżność nie jest przypadkowa.

Ośrodek corocznie przeprowadza Przedmiotowy Konkurs Informatyczny dla uczniów szkół podstawowych województwa mazowieckiego (poprzednio także dla uczniów gimnazjów) oraz inne konkursy dotyczące wykorzystania technologii informacyjno-komunikacyjnych w edukacji, na przykład „Z technologią w świat nauki".

Przed kilku laty Ośrodek realizował projekt „Mazowieckie talenty" pod hasłem „Informatyka specjalnością

młodych Polaków", finansowany ze środków Samorządu Województwa Mazowieckiego.

Mówiliśmy już o tym, że pracownicy Ośrodka opracowali i popularyzowali polskie wersje środowisk dydaktycznych wspomagających nauczanie algorytmiki i programowania w szkołach.

Przy okazji warto wspomnieć, że kurs dla uczniów szkół podstawowych „Programowanie w Logo z wykorzystaniem środowiska Logomocja", prowadzony metodą online na platformie e-learningowej Moodle, został wyróżniony w międzynarodowym konkursie „Learning Awards 2006", który przyznaje nagrody za innowacyjność i osiągnięcia w nauce.

Powodów, dla których warto inwestować właśnie w tę grupę uczniów, jest zapewne wiele. Wynikają one zarówno z misji edukacyjnej placówki, jak i ze znaczenia technologii we współczesnym świecie.

Jakie cele przyświecają Ośrodkowi w rozwijaniu talentów informatycznych młodych ludzi? Co zyskuje na tym placówka i mazowiecka oświata? Dlaczego rozwijanie talentów informatycznych jest tak istotne w kontekście przyszłego rynku pracy?

Jan A. Wierzbicki: Chciałbym podkreślić, że głównym zadaniem Ośrodka jest doskonalenie i wspomaganie nauczycieli wszystkich typów szkół w zakresie kształcenia informatycznego oraz skutecznego wdrażania technologii informacyjno-komunikacyjnych do procesu nauczania. Wspieramy nowoczesną edukację, rozwój kompetencji cyfrowych kadry oświatowej i innowacyjne metody nauczania.

Z kilku ważnych powodów edukacyjnych zajmujemy się uzdolnioną młodzieżą na Mazowszu, organizując konkurs LOGIA czy też współpracując z Fundacją Rozwoju Informatyki, która jest organizatorem olimpiad informatycznych.

Po pierwsze, otrzymujemy informację zwrotną o tym, jak duża jest grupa uczniów, którzy interesują się informatyką, matematyką i technologią. Widzimy, jakim dysponują potencjałem, czy potrafią logicznie i analitycznie myśleć, jak sobie radzą z rozwiązywaniem trudnych problemów i samodzielnym zdobywaniem wiedzy, a także czy potrafią twórczo podchodzić do problemów i szukać niestandardowych rozwiązań.

Dzięki tej wiedzy możemy lepiej przygotować nauczycieli do pracy z uzdolnionymi uczniami. Nauczyciele mogą wcześniej rozpoznawać talenty, potrafią zauważyć uczniów o dużym potencjale i odpowiednio ich wspierać, stosować skuteczniejsze metody pracy, dostosowywać poziom trudności zajęć, rozwijać kreatywność i samodzielność uczniów. Znając zainteresowania młodzieży, mogą proponować ciekawe konkursy, projekty i ścieżki rozwoju.

Analiza zadań konkursowych motywuje także nauczycieli do ciągłego rozwoju informatycznego i dydaktycznego, do podnoszenia własnych kompetencji cyfrowych.

Po drugie, w przeciwieństwie do młodzieży nadmiernie uzależnionej od mediów społecznościowych i cyfrowej rozrywki, uczniowie rozwijający swoje zainteresowania informatyczne, uczestniczący w konkursach i olimpiadach, są postrzegani przez nas jako nadzieja na przyszłość przede wszystkim dlatego, że wykorzystują technologie w sposób twórczy, świadomy i to od nich może zależeć rozwój nauki, technologii i nowoczesnego społeczeństwa.

Maciej Borowiecki: Warto wskazać na jeszcze jeden aspekt. Wielu młodych ludzi osiągających sukcesy w konkursach informatycznych wychowuje potem swoich następców. W niejednym komitecie okręgowym znajdziemy laureatów poprzednich olimpiad.

Współpracuje z nami wielu znakomitych nauczycieli, którzy angażują się w pracę z uczniami oraz opracowują własne metody nauczania. Życzylibyśmy sobie, aby grono takich nauczycieli było bardziej liczne. Niestety, wciąż jest to stosunkowo ograniczona grupa, choć jej rola w rozwijaniu talentów informatycznych młodzieży jest niezwykle ważna.

GG: Thomas Edison przewidywał rychły koniec silników spalinowych. Louis-Jean Lumiere, ojciec kinematografii, zapowiadał, że moda na filmy dźwiękowe nie potrwa zbyt długo. Darryl Zanuck, współzałożyciel wytwórni 20th Century Films, uważał, że po sześciu miesiącach fascynacji ludzie przestaną co wieczór fascynować się telewizją. W końcu Paul Krugman, gwiazda światowej ekonomii, w roku 1998 – na 10 lat przed otrzymaniem Nagrody Nobla – twierdził, że najpóźniej około roku 2005 wszyscy przekonają się, iż rola, jaką odegra internet, nie będzie większa niż rola maszyny do wysyłania faksów. Ken Olsen, prezydent nieistniejącej już firmy Digital Equipment, twierdził z kolei, iż nie ma powodów, dla których ktoś chciałby mieć komputer osobisty w domu.

Te przykłady – a można by je mnożyć – wyraźnie pokazują, że przewidywanie kierunków rozwoju technologii jest nie tylko trudne, ale i obarczone ryzykiem błędu.

Dzisiaj sztuczna inteligencja, jak kiedyś komputer czy internet, staje się standardowym narzędziem pracy. Wkracza niemal w każdą sferę życia, od technologii konsumenckich po medycynę, przemysł, a także edukację.

AI mocno zaznaczyła także swoją obecność w naszej rozmowie. Jednak największym wyzwaniem dla edukacji nie jest sama technologia AI, tylko to, czy system edukacji nadąży za jej wpływem i uda się go przeprowadzić z epoki „zapamiętaj" do epoki „zrozum i współpracuj z AI".

Czy edukacja włączy AI do swoich praktyk, czy też będzie próbowała ją ignorować, ryzykując utratę wpływu na sposób, w jaki uczniowie i tak już z niej korzystają?

Czy sztuczna inteligencja może okazać się porażką w edukacji i przegra, czyli nie zdoła wpłynąć na zmianę praktyki szkolnej?

Maciej Borowiecki: Jestem pewien, że sztuczna inteligencja nie „przegra", ponieważ już dziś jest obecna praktycznie wszędzie wokół nas. Siłą rzeczy będzie więc coraz mocniej obecna również w szkołach i procesie nauczania. Co więcej, moim zdaniem musi się tam znaleźć, ponieważ powinniśmy uczyć i wychowywać młodych ludzi, jak mądrze i odpowiedzialnie z niej korzystać.

W pewnym sensie kontakt dzieci i młodzieży ze sztuczną inteligencją już dzisiaj wyprzedza przygotowanie szkoły do pracy z narzędziami AI. Wskazują na to między innymi badania prowadzone przez profesora Jacka Pyżalskiego, a także moje osobiste obserwacje. Dlatego kluczowe staje się pytanie nie o to, czy sztuczna inteligencja będzie obecna w edukacji, ale raczej jak nauczyć młodych ludzi korzystać z niej świadomie, bezpiecznie i twórczo.

Co więcej, wyraźnie pokazują to również założenia Reformy26 oraz nowe podstawy programowe. W nowej podstawie programowej informatyki kładzie się coraz większy nacisk na edukację dotyczącą sztucznej inteligencji. Pojawiają się nawet elementy związane z trenowaniem prostych modeli już na poziomie szkoły podstawowej, tak aby uczniowie rozumieli, jak takie technologie działają i jakie są ich możliwości oraz ograniczenia.

Z tym tematem nierozerwalnie wiąże się także kwestia cyberbezpieczeństwa oraz odpowiedzialnego korzystania ze sztucznej inteligencji. Uczniowie powinni wiedzieć nie tylko jak używać narzędzi AI, ale również jak robić to krytycznie i bezpiecznie.

GG: Potrzebne są nowe umiejętności i wiedza, aby ustrzec się przed zagrożeniami, na przykład takimi jak kradzież wizerunku i deepfake, ponieważ AI pozwala na łatwe preparowanie zdjęć lub filmów i tworzenie realistycznych i trudnych do zidentyfikowania fałszywych materiałów.

Maciej Borowiecki: Jednak tym, czego obawiam się najbardziej – i co być może w mniejszym stopniu dotyczy dorosłych – jest ryzyko uzależnienia młodych ludzi od sztucznej inteligencji oraz traktowania jej nie jako narzędzia, lecz jako zastępstwa relacji międzyludzkich.

To może być bardzo niebezpieczne. AI powinna być wykorzystywana jako pomoc i narzędzie wspierające człowieka, a nie jako „kolega" czy „przyjaciel". Tymczasem istnieje ryzyko, że młody człowiek, szczególnie mający trudności w relacjach z rówieśnikami, zacznie traktować sztuczną inteligencję jak bliskiego rozmówcę, kogoś, z kim zawsze można porozmawiać, kto jest miły, cierpliwy i dostępny przez cały czas.

Problem polega na tym, że taka relacja nie zastąpi prawdziwych kontaktów międzyludzkich, które są niezbędne dla rozwoju emocjonalnego i społecznego młodego człowieka. Dlatego tak ważne jest, aby od początku uczyć młodzież, że AI ma być wsparciem i narzędziem, a nie substytutem przyjaźni, relacji czy życia społecznego.

Jan A. Wierzbicki: Niestety, częściowo już się to dzieje. Sztuczna inteligencja weszła do edukacji właściwie sama, niezależnie od decyzji szkół czy systemu oświaty, ponieważ uczniowie zaczęli z niej po prostu korzystać.

W codziennej nauce młodzi ludzie wykorzystują ją do wyszukiwania informacji, tłumaczenia tekstów, rozwiązywania zadań czy przygotowywania prac. Nauczyciele również coraz częściej sięgają po takie narzędzia, choć prawdopodobnie robią to jeszcze w mniejszym stopniu niż uczniowie.

To pokazuje, że nie dyskutujemy już o tym, czy sztuczna inteligencja pojawi się w edukacji, ale raczej o tym, jak nauczyć się korzystać z niej odpowiedzialnie i świadomie.

Podczas naszych konferencji dla nauczycieli organizujemy również pokazy na żywo, prezentujące działanie narzędzi AI oraz różnego rodzaju analizy wykonywane przez sztuczną inteligencję. Zdarza się, że system sobie z czymś nie radzi albo generuje błędne odpowiedzi. I właśnie to jest bardzo cenne, ponieważ pokazuje, w jakich sytuacjach warto korzystać z AI, a kiedy należy podchodzić do jej wyników z dużą ostrożnością i ograniczonym zaufaniem.

To ważne, aby młodzi ludzie rozumieli, że sztuczna inteligencja może być bardzo pomocnym narzędziem, ale nie jest nieomylna i nie powinna zastępować samodzielnego myślenia.

Widać wyraźnie, jak istotnego znaczenia nabiera dziś rola nauczyciela. Kluczowe staje się, aby potrafił on – mówiąc w pewnym uproszczeniu – rozpoznać oraz ocenić, co zostało przygotowane samodzielnie przez ucznia, a co zostało wygenerowane lub w dużym stopniu stworzone przez sztuczną inteligencję. Wymaga to ogromnego zaangażowania i uważności. Nawet jeśli uczeń coś prezentuje, pojawia się pytanie, czy rzeczywiście jest to jego własna praca, czy się z nią utożsamia i czy naprawdę rozumie to, co przedstawia.

Dlatego coraz większego znaczenia nabiera nie tylko sam efekt końcowy, ale również proces dochodzenia do wiedzy, sposób myślenia ucznia oraz umiejętność wyjaśnienia i obrony własnych pomysłów. Sztuczna inteligencja może wspierać naukę, ale nie powinna zastępować samodzielnego myślenia i rozwijania kompetencji.

Jednocześnie duża odpowiedzialność spoczywa także na twórcach narzędzi AI i osobach nimi zarządzających. Powinni zastanowić się, jak to zrobić, aby sztuczna inteligencja, szczególnie w przypadku młodych ludzi, nie podawała jedynie gotowych rozwiązań, ale raczej pełniła rolę mentora i przewodnika. Żeby pomagała uczniowi dojść do odpowiedzi samodzielnie, podpowiadała kierunek myślenia, zadawała pytania i wspierała proces uczenia się, zamiast wyręczać go w pracy. Tylko wtedy technologia może rzeczywiście wspierać edukację, a nie osłabiać samodzielność i zdolność krytycznego myślenia.

Jeśli chodzi o problemy psychiczne i uzależnienia wśród młodzieży, to rzeczywiście mamy dziś do czynienia z bardzo poważnym wyzwaniem. Coraz częściej można zauważyć, że sztuczna inteligencja zaczyna pełnić rolę powiernika, osoby, której młodzi ludzie zwierzają się ze swoich problemów. Wspomniał już o tym wcześniej dyrektor Borowiecki.

Bywa, że większe znaczenie ma dla nich to, co „powie" sztuczna inteligencja, niż rozmowa z rodzicami, nauczycielami czy rówieśnikami. To zjawisko

może być bardzo niebezpieczne, zwłaszcza gdy młody człowiek zaczyna traktować AI jako autorytet emocjonalny lub zastępstwo prawdziwych relacji międzyludzkich.

Pojawiają się już także doniesienia o sytuacjach tragicznych, związanych z nadmiernym emocjonalnym uzależnieniem od technologii i cyfrowych relacji. Dlatego jest to ogromne wyzwanie dla pedagogów, nauczycieli i rodziców, aby uważnie obserwować te zjawiska, rozmawiać z młodzieżą i dbać o to, by technologia była wsparciem, a nie substytutem prawdziwego kontaktu z drugim człowiekiem.

Jak we wszystkich podobnych kwestiach, najważniejsze jest przede wszystkim uświadamianie i pokazywanie młodym ludziom zarówno możliwości, jak i zagrożeń związanych z nowymi technologiami – na tyle, na ile jesteśmy w stanie to zrobić.

Trudno jednak przewidzieć, w jakim kierunku będzie rozwijać się sztuczna inteligencja i jaki wpływ ostatecznie wywrze na społeczeństwo. To rzeczywiście budzi pewne obawy i rodzi wiele pytań.

Pojawiają się różne wizje i opinie dotyczące tego, czy jako społeczeństwo nadal mamy nad tym procesem kontrolę, czy też rozwój technologii zaczyna już wyprzedzać nasze możliwości reagowania i regulowania tych zjawisk. Dziś trudno jeszcze jednoznacznie ocenić, jak będzie to wyglądało w przyszłości.

GG: 35 lat działalności Ośrodka — a w tym czasie zmieniło się właściwie wszystko.

Jan A. Wierzbicki: Kiedy wydawało się już, że nauczyliśmy się funkcjonować w świecie komputerów i w pewnym stopniu opanowaliśmy rozwój technologii cyfrowych, nagle pojawiła się sztuczna inteligencja, która ponownie wszystko zmieniła i w pewnym sensie zaburzyła dotychczasowy porządek. Mam wrażenie, że tempo tych przemian jest tak duże, iż ludzkość po prostu nie nadąża za zmianami. Technologia rozwija się szybciej niż nasze społeczne, edukacyjne czy psychologiczne przygotowanie do życia w nowej rzeczywistości.

GG: Może warto wspomnieć, że jednym z kluczowych wyzwań w rozwoju sztucznej inteligencji, obok halucynacji, jest tzw. bias, czyli – ogólnie mówiąc – uprzedzenie, tendencyjność lub systematyczny błąd, który wpływa na nasze myślenie, osądy i decyzje. Wynika to z faktu, że algorytmy uczą się na podstawie historycznych danych stworzonych przez ludzi, przez co „nasiąkają" naszymi uświadomionymi lub nieuświadomionymi stereotypami.

Przed jakimi wyzwaniami na najbliższe lata staje dziś Ośrodek? Jaką rolę powinien pełnić: lidera zmiany, laboratorium nowych praktyk edukacyjnych czy – jak do tej pory – instytucji wspierającej rozwój nauczycieli?

Jan A. Wierzbicki: Ośrodek stara się odgrywać ważną rolę w procesie adaptacji sztucznej inteligencji w polskiej edukacji, ucząc nauczycieli, jak mądrze wdrażać narzędzia AI na lekcjach, aby służyły one rozwojowi uczniów.

W tym celu prowadzimy szkolenia praktyczne, podczas których nasi konsultanci uczą obsługi takich narzędzi jak ChatGPT czy tworzenia nowoczesnych, spersonalizowanych materiałów edukacyjnych, dopasowanych do różnorodnych potrzeb uczniów i przedmiotów nauczania.

Prowadzimy także konferencje i debaty „Szkoła w epoce AI", podczas których poruszane są kwestie technologii, ale i etyki czy emocji związanych z wykorzystaniem AI.

Przygotowujemy scenariusze lekcji informatyki, w których AI staje się zarówno narzędziem pracy, jak i przedmiotem analizy algorytmicznej.

GG: Zwróciłam się także do ChatGPT, aby z okazji jubileuszu zadał jakieś pytanie moim rozmówcom. ChatGPT odpowiedział:

„Przez 35 lat Ośrodek Edukacji Informatycznej i Zastosowań Komputerów uczył ludzi rozumieć i wykorzystywać technologie informatyczne. Dziś technologie – w tym sztuczna inteligencja – zaczynają także uczyć ludzi.

Czego, jakich umiejętności szkoła powinna uczyć człowieka, których żadna sztuczna inteligencja nigdy nie będzie w stanie zrobić?

Jak powinna wyglądać współpraca między nauczycielem, uczniem i sztuczną inteligencją, aby edukacja w przyszłości pozostała mądra, odpowiedzialna i ludzka?".

Maciej Borowiecki: Doszedłem do wniosku, że na te pytania powinna odpowiedzieć sama sztuczna inteligencja. Oto jakie otrzymałem od niej odpowiedzi, czyli od działającego w autonomicznym trybie agenta Microsoft Copilot.

Microsoft Copilot: Jest wiele zagadnień, których szkoła powinna uczyć, ponieważ żadna sztuczna inteligencja nie będzie w stanie tego zrobić. Nie dlatego, że AI jest „gorsza", lecz dlatego, że nie jest człowiekiem.

Sztuczna inteligencja potrafi analizować cele, ale sama nie nadaje im sensu moralnego. Dlatego szkoła powinna uczyć odróżniania tego, co możliwe, od tego, co potrzebne i dobre; brania odpowiedzialności za własne decyzje; myślenia w kategoriach dobra wspólnego, a nie wyłącznie wydajności czy zysku. Są to kompetencje etyczne i obywatelskie, zakorzenione w wartościach, doświadczeniu i empatii, których nie da się po prostu „wyliczyć".

AI świetnie działa tam, gdzie problem jest jasno zdefiniowany. Gdy jednak sytuacja staje się niejednoznaczna lub dotyczy ludzkich wartości, przestaje być „maszyną od dobrych odpowiedzi". Dlatego szkoła powinna przygotowywać do funkcjonowania w sytuacjach niejednoznacznych: uczyć godzenia różnych racji, budowania zaufania, odpowiedzialności i szanowania godności innych ludzi. To są umiejętności oparte na doświadczeniu, intuicji i refleksji, a więc takie, których nie można z góry zaprogramować.

Szkoła powinna również rozwijać samoświadomość i poczucie tożsamości: skłaniać do refleksji nad tym, kim jesteśmy, co jest dla nas ważne i jak chcemy

rozwijać się przez całe życie. Są to kompetencje egzystencjalne, a nie techniczne.

Równie ważne są relacje i empatia – umiejętność współpracy, dialogu i budowania autentycznych więzi, których technologia sama nie tworzy. Bez nich nie ma społeczeństwa, jest jedynie infrastruktura.

Niezbędna staje się także edukacja o samej sztucznej inteligencji: o tym, jak działają modele, jakie mają ograniczenia i kto ponosi odpowiedzialność za ich użycie. Świadomy użytkownik technologii jest obywatelem, a nie jedynie konsumentem algorytmów.

Do kompetencji, których nie wolno oddać wyłącznie technologii, i które szkoła musi nadal rozwijać, należą: myślenie krytyczne, także wobec samej technologii; umiejętność zadawania pytań, a nie tylko wyszukiwania odpowiedzi; twórczość rozumiana jako osobista ekspresja i poszukiwanie sensu w życiu.

Uczeń, który jedynie „obsługuje" AI, ale nie rozumie świata, siebie i innych ludzi, staje się zależny od technologii, zamiast być naprawdę kompetentnym w tym zakresie.

Mądra współpraca nauczyciela, ucznia i sztucznej inteligencji powinna opierać się na jasnym podziale ról. Uczeń pozostaje podmiotem procesu uczenia się i bierze odpowiedzialność za własny rozwój oraz decyzje. Nauczyciel jest przewodnikiem i mistrzem, pomagającym rozumieć sens, wartości i znaczenie wiedzy. Sztuczna inteligencja natomiast pozostaje narzędziem wspierającym: może personalizować naukę, tworzyć symulacje czy odciążać od rutynowych zadań, ale nie zastępuje człowieka.

Edukacja powinna pozostać „ludzka". Jej celem nie jest wyłącznie efektywność, lecz wzmocnienie człowieka i jego rozwój. Technologia ma wspierać relacje, a nie je zastępować. Szkoła powinna być miejscem zadawania ważnych pytań, a nie tylko osiągania wyników.

Paradoksalnie – im potężniejsza staje się sztuczna inteligencja, tym bardziej potrzebujemy szkoły, która uczy bycia człowiekiem.

GG: To nie jest tylko tekst o technologii, lecz mądry i humanistyczny manifest edukacji w epoce sztucznej inteligencji. Ważny i dojrzały głos w dyskusji o AI – technologia może wzmacniać edukację, ale nie zastąpi wartości, empatii, odpowiedzialności i mądrości, które tworzą fundament człowieczeństwa.

GG: Rozwijanie pasji pozazawodowych jest ważne w życiu każdego człowieka, ponieważ pomaga zachować równowagę między pracą a życiem prywatnym oraz zmniejsza ryzyko wypalenia zawodowego. Dzięki hobby można odpocząć, zredukować stres i wrócić do pracy z większą energią.

Pasje są kluczowe w rozwoju człowieka, ponieważ stanowią fundament dla zdrowia psychicznego, samorealizacji oraz efektywności w życiu zawodowym i osobistym. Działają jak motywator, który nie tylko przynosi radość, ale również chroni przed stresem i wypaleniem, pozwalając na osiąganie harmonii.

Jakie zainteresowania pozazawodowe sprawiają, że życie Panów staje się bogatsze o nowe doświadczenia i umiejętności?

Jan A. Wierzbicki: Lubię podróże, które dają mi możliwość poznawania świata, nowych kultur i inspirujących ludzi. To dla mnie nie tylko forma odpoczynku, ale także źródło energii i nowych doświadczeń.

Na co dzień szczególnie sobie cenię spacery z psami, na które świadomie nie zabieram telefonu. Bliskość natury daje mi takie poczucie wolności, pomaga oderwać się od codziennych problemów, pośpiechu, zmniejsza stres i pozytywnie wpływa na samopoczucie.

Maciej Borowiecki: Kocham góry zarówno latem, jak i zimą, za bliskość natury, piękno przyrody i kojącą ciszę na szlakach. Długie górskie wędrówki są dla mnie nie tylko ucieczką od codziennego zgiełku miasta, ale także sposobem na wyciszenie i regenerację, pomimo fizycznego zmęczenia, kiedy w końcu osiągam zamierzony cel.

Wiele osób jedzie na urlop z postanowieniem, że wreszcie się wyśpi i będzie wstawać później niż zwykle, kiedy trzeba iść do pracy. U mnie jest odwrotnie – w górach chodzę spać dużo wcześniej niż w Warszawie i również dużo wcześniej wstaję rano.

Lubię także czytać. W dobie technologii cyfrowych cenię sobie tradycyjną, papierową książkę. W przypadku książek popularnonaukowych wybór papierowych wydań jest jeszcze duży, natomiast w literaturze specjalistycznej i naukowej zdecydowanie dominują publikacje elektroniczne.

Kiedyś wraz z oprogramowaniem otrzymywaliśmy obszerne podręczniki użytkownika w wersji papierowej. Dziś dokumentacja jest niemal wyłącznie elektroniczna, co niestety bywa męczące – osobiście wolałbym wersję drukowaną.

GG: Paradoksalnie, im bardziej świat staje się cyfrowy, tym bardziej cenne stają się rzeczy „analogowe": cisza, góry, podróże, książka, kontakt z drugim człowiekiem i naturą.

GG: W jaki sposób Ośrodek Edukacji Informatycznej i Zastosowań Komputerów w Warszawie będzie świętować swój Jubileusz 35-lecia?

Jan A. Wierzbicki: Wzorem lat ubiegłych, we wrześniu zorganizujemy jubileuszową konferencję z udziałem zaproszonych gości, a w programie znajdą się inspirujące wykłady poświęcone edukacji i nowym technologiom.

Natomiast w październiku, w okolicach Dnia Edukacji Narodowej, odbędzie się spotkanie integracyjne dla wszystkich pracowników, podczas którego nie zabraknie podziękowań, wyróżnień i nagród.

Z okazji jubileuszu zostanie również wydany specjalny numer czasopisma „W cyfrowej szkole" oraz publikacja *Mistrzowie edukacji*, zawierająca wybrane rozmowy o wiedzy, relacjach i pasjach, publikowane

od 2018 roku w dziale „Wywiad z ekspertem" wspomnianego czasopisma.

GG: Czego należałoby życzyć Ośrodkowi i jego pracownikom z okazji jubileuszu?

Jan A. Wierzbicki: Wytrwałości na kolejne 35 lat oraz tego, aby Ośrodek nadal wyznaczał kierunki nowoczesnej edukacji i pozostawał miejscem otwartym na nowe technologie, które w przyszłości mogą zmienić świat jeszcze bardziej niż przez ostatnie sto lat. Trudno dziś przewidzieć, jak będzie wyglądała rzeczywistość za kolejne dekady, podobnie jak 35 lat temu niełatwo byłoby nam wyobrazić sobie świat, w którym żyjemy obecnie.

Przede wszystkim jednak, żeby nie zabrakło nam pasji do działania, odwagi w podejmowaniu nowych wyzwań oraz satysfakcji z tego, co robimy.

Maciej Borowiecki: No i chyba należałoby życzyć sobie młodej kadry, bo my jeszcze jesteśmy pełni zapału do pracy, ale niestety nie stajemy się młodsi. A ktoś musi nas w przyszłości zastąpić, żeby kontynuować naszą działalność, tak jak my dzisiaj kontynuujemy prace Tadeusza Kurana, Andrzeja Walata, Jana Dunina-Borkowskiego, Twoje i innych.

GG: W imieniu swoim oraz Czytelników składam najserdeczniejsze gratulacje z okazji Jubileuszu 35-lecia działalności. Dziękując za profesjonalizm oraz dotychczasowy wkład w rozwój edukacji informatycznej, życzę dalszych sukcesów, stabilnego rozwoju, realizacji ambitnych projektów oraz utrzymania wiodącej pozycji w obszarze doskonalenia zawodowego nauczycieli, zarówno na Mazowszu, jak i w Polsce.

Dziękuję za rozmowę.

Dr Jan Aleksander Wierzbicki



Od 2018 roku pełni funkcję Dyrektora Ośrodka Edukacji Informatycznej i Zastosowań Komputerów w Warszawie.

Ukończył matematykę ogólną na Wydziale Matematyki, Informatyki i Mechaniki Uniwersytetu Warszawskiego. Na Wydziale Informatyki Politechniki Białostockiej uzyskał stopień doktora nauk technicznych w dyscyplinie Informatyka.

Z Ośrodkiem związany jest od 1994 roku – początkowo pracował na stanowisku nauczyciela konsultanta, a następnie kierownika ds. nauki.

Jako wykładowca prowadził szkolenia m.in. z zakresu obsługi systemów operacyjnych, arkuszy kalkulacyjnych, baz danych, programów graficznych, zagadnień sieci lokalnych i rozległych, metodyki nauczania informatyki oraz wykorzystania komputera do rozwiązywania problemów matematycznych.

Prowadził zajęcia na Studium Podyplomowym Informatyki dla Nauczycieli, organizowanym przez Ośrodek oraz Instytut Informatyki Wydziału Matematyki, Informatyki i Mechaniki Uniwersytetu Warszawskiego, specjalizując się w zagadnieniach baz danych oraz metodyki nauczania informatyki i technologii informacyjnej.

Prowadził również zajęcia na Studium Koordynatorów Technologii Informacyjnej, organizowanym przez Ośrodek we współpracy z Instytutem Informatyki Uniwersytetu Wrocławskiego.

Brał udział w licznych szkoleniach oraz zagranicznych wyjazdach studyjnych.

Jest autorem wielu publikacji dotyczących zastosowania technologii informacyjnej i informatyki w dydaktyce szkolnej.

Za swoje zasługi otrzymał liczne nagrody, w tym Medal Komisji Edukacji Narodowej.

Został uhonorowany medalem pamiątkowym „Pro Masovia", nadanym przez Marszałka Województwa Mazowieckiego.

Dwukrotnie wpisany na Listę 100 SPRUC, wyróżniającą osoby, które w szczególny sposób przyczyniły się do podniesienia umiejętności cyfrowych w Polsce.

Maciej Borowiecki



Wicedyrektor ds. edukacyjnych Ośrodka Edukacji Informatycznej i Zastosowań Komputerów w Warszawie.

Absolwent Wydziału Matematyki, Informatyki i Mechaniki Uniwersytetu Warszawskiego, gdzie ukończył studia na kierunku informatyka, specjalność: oprogramowanie i metody informatyki.

Od 40 lat związany z doskonaleniem nauczycieli w zakresie informatyki i technologii informacyjnych. Współautor programów Studiów Podyplomowych Informatyki dla Nauczycieli, organizowanych m.in. przez Instytut Kształcenia Nauczycieli, Centrum Doskonalenia Nauczycieli oraz Wydział Matematyki, Informatyki i Mechaniki Uniwersytetu Warszawskiego.

Prowadził liczne zajęcia z zakresu algorytmiki i programowania dla nauczycieli – zarówno w ramach studiów podyplomowych, jak i szkoleń realizowanych przez OEIiZK oraz projektów grantowych Mazowieckiego i Wielkopolskiego Kuratora Oświaty.

Aktywnie uczestniczy w organizacji Przedmiotowego Konkursu Informatycznego dla uczniów szkół podstawowych województwa mazowieckiego oraz jest członkiem Komitetu Głównego Olimpiady Informatycznej Juniorów.

Autor i współautor serii podręczników „Informatyka na czasie" dla szkół ponadpodstawowych w zakresie rozszerzonym (wydawnictwo Nowa Era), nagrodzonych I miejscem w konkursie PTI – Informatyczna Książka Roku 2021 i 2022.

Od 2024 roku członek Rady do spraw Informatyzacji Edukacji MEN.

Za swoje zasługi otrzymał liczne nagrody, w tym Medal Komisji Edukacji Narodowej.

Został uhonorowany medalem pamiątkowym „Pro Masovia", nadanym przez Marszałka Województwa Mazowieckiego.

Wpisany na Honorową Listę 100 SPRUC, wyróżniającą osoby, które w szczególny sposób przyczyniły się do podniesienia umiejętności cyfrowych w Polsce.

W 2025 roku wyróżniony tytułem Honorowego Profesora Oświaty, przyznawanym przez Ministra Edukacji Narodowej nauczycielom dyplomowanym o wybitnym dorobku zawodowym.

Ludzie, Idee, Maszyny w historii OEIiZK

Maciej M. Sysło

To kolejny artykuł poświęcony historii. Zasadnicza część tytułu odzwierciedla sposób, w jaki autor postrzega i opisuje historię informatyki[1]. Będzie więc mowa o pewnych pomysłach i ideach, a ponieważ – nawet jeśli leżały one „na ulicy" – ktoś musiał je dostrzec i rozwinąć, będzie również o ludziach, w których umysłach idee te się rodziły. Ludzie ci, działający indywidualnie lub w zespołach, byli w różnych okresach związani z Ośrodkiem. Same idee – będące wynikiem ich przemyśleń i doświadczeń, a zarazem znacznie wykraczające poza ramy jakiejkolwiek instytucji – znalazły w OEIiZK wyjątkowo podatny grunt. W tym kontekście przez „maszyny" rozumiemy procesy i mechanizmy uruchamiane przez te idee.



Ilustracja tytułu artykułu wygenerowana przez Gemini (materiał dodany przez redakcję)

Nikogo z Ośrodka nie chcę pominąć, ale dla mnie szczególnymi osobami byli i są Tadeusz Kuran, Andrzej Walat i Jan Dunin-Borkowski. Pozwolę sobie pisać o nich po imieniu: Tadziu, Andrzej i Janek. Chociaż niniejszy tekst ma charakter historyczny, nie będę trzymał się osi czasu. Losy tych trzech osób, ich działania i podejmowane inicjatywy wielokrotnie przeplatały się, a wiele z nich miało swój początek na długo przed powstaniem Ośrodka.

Chciałbym mocno podkreślić bardzo ważną konstatację wyłaniającą się z tych krótkich wspomnień. Ci trzej Panowie wnieśli ogromny wkład w kształtowanie edukacji informatycznej[2] w Polsce na długo przed zatwierdzeniem pierwszego programu nauczania elementów informatyki w 1985 roku, który powszechnie uznaje się

1 Zajmowanie się historią – informatyki, techniki, maszyn do liczenia i pisania – nauczyło mnie szacunku i pokory wobec faktów, powiązań między nimi i mechanizmów, które nimi rządzą. Rzadko kiedy opis jakiegokolwiek fragmentu historii ludzkości czy przyrody jest pełny, jeśli w ogóle może taki być. Historia też nie jest ani prawdziwa, ani fałszywa – jest po prostu historią.

2 Przyjmuje się, że edukacja informatyczna to ogół miejsc i sposobów wykorzystania komputerów w edukacji. Zaliczamy do niej kształcenie informatyczne, czyli wydzielone zajęcia z informatyki, oraz technologię informacyjną, obejmującą ogół aktywności związanych z wykorzystaniem komputerów i technologii w pracy z informacją cyfrową.

za początek kształcenia informatycznego w naszym kraju, a także przed utworzeniem Ośrodka w 1991 roku. Niemniej ważny był wkład Tadzia, Andrzeja i Janka w rozwój edukacji informatycznej w kolejnych latach, którego efekty są widoczne do dziś i pozostaną trwałym elementem jej dalszego rozwoju.

Wykorzystałem tutaj materiały, które znalazły się w książce *Edukacja informatyczna w Polsce w historycznym rozwoju* (w przygotowaniu do druku), dalej zwanej *Historią*. Odsyłam do niej po obszerniejsze biogramy trzech Panów, a także opis dziejów Ośrodka. Wiele z tych materiałów otrzymałem od Tadzia i Andrzeja, a także od Grażyny Gregorczyk oraz Maćka Borowieckiego, którym w tym miejscu składam podziękowania. Korzystałem również z wywiadów przeprowadzonych przez Grażynę, opublikowanych w czasopiśmie „W cyfrowej szkole".

Dygresja. Chciałbym umiejscowić siebie na osi opisywanych tutaj czasów związanych z edukacją informatyczną. Okazuje się, że znalazłem się niemal na jej początku, choć początkowo jedynie jako obserwator uczniów dwóch wrocławskich liceów w połowie lat sześćdziesiątych, którzy przychodzili do maszyny matematycznej Elliott 803 ze swoimi programami, aby je uruchamiać. Widzę ich do dziś, a niektórych z nich później spotykałem jako pracowników Instytutu Informatyki na mojej *Alma Mater*. Przez kolejne dwadzieścia lat zajmowały mnie głównie badania naukowe w zakresie matematyki dyskretnej. Dopiero w 1985 roku niemal całkowicie poświęciłem się edukacji, domykając już tylko niektóre tematy badań. Piszę z perspektywy osobnika z „dzikiego zachodu" – jak jeszcze w latach sześćdziesiątych określano nas w Kongresówce – który tylko od czasu do czasu przyjeżdżał do stolicy. To doświadczenie potwierdza, że mój „punkt widzenia jest pochodną miejsca siedzenia".

TADZIU, Tadeusz Kuran



Droga Tadzia do informatyki poprzez matematykę była typowa dla wielu osób w latach sześćdziesiątych, podobnie jak droga Andrzeja i moja[3]. Ukończył matematykę na Uniwersytecie Warszawskim (UW) i później pracował jako nauczyciel matematyki w Liceum Czackiego. Po ukończeniu Studium Informatyki w IKN, prowadzonego przez Andrzeja (który podpisał jego dyplom), zaczął uczyć w Czackim informatyki według pierwszego programu nauczania tego przedmiotu. Na zajęciach korzystał z dostępnych wówczas narzędzi: mikrokomputerów Spectrum i Meritum oraz języków BASIC i Logo.

Po raz pierwszy zetknąłem się z jego dużą aktywnością podczas spotkania poświęconego między innymi problemom z wydawaniem czasopisma „Komputer w Szkole" (KwSz). Pismo to zostało powołane do życia przez OSI w Jeleniej Górze – placówkę prowadzoną przez Mieczysława Łajsa. Była to odpowiedź na postulaty zgłaszane na konferencjach „Informatyka w Szkole" (IwSz), aby ukazywało się czasopismo w całości poświęcone edukacji informatycznej. Jak pamiętam, spotkaliśmy się wtedy w jakimś pomieszczeniu Liceum Czackiego.

Koncepcję „Komputera w Szkole" przygotował Krzysztof Święcicki, redakcja znalazła miejsce w OEIiZK, a Tadziu wszedł w skład zespołu redakcyjnego. Ważnymi publikacjami na łamach pisma były programy nauczania i materiały metodyczne, przykłady zastosowania komputerów w nauczaniu innych przedmiotów, relacje z konferencji, doniesienia ze szkół, przekłady artykułów światowych ekspertów, a także informacje i opinie dotyczące polityki resortu edukacji i rządu w zakresie edukacji informatycznej. Bardzo cenne były teksty na temat ministerialnych i rządowych działań, wychodzące spod pióra Krzysztofa, który był stałym gościem Tadzia w Ośrodku. KwSz zaczynał jako miesięcznik, ale z czasem przekształcił się w kwartalnik. W 2003 roku, korzystając z doświadczeń zdobytych podczas czteroletniego wydawania innego czasopisma informatycznego – „Komputer w Edukacji" (KwE) – podjąłem próbę ożywienia KwSz z nowym komitetem redakcyjnym i w nowej szacie graficznej. Energii wystarczyło jednak tylko na jeden rocznik. Niestety, zawiodły dwa czynniki: MEN zaprzestało współfinansowania czasopism edukacyjnych dla szkół, a jednocześnie nie wykształcił się zwyczaj ich prenumerowania przez placówki ani indywidualnych zakupów przez nauczycieli. W 2018 roku Ośrodek rozpoczął wydawanie nowego kwartalnika „W cyfrowej szkole", adresowanego do „wszystkich osób zainteresowanych szeroko rozumianym wykorzystaniem nowoczesnych technologii informacyjno-komunikacyjnych w edukacji". Nadal pozostaje jednak miejsce dla czasopisma *stricte* informatycznego – recenzowanego i o zasięgu międzynarodowym.

Pod koniec lat osiemdziesiątych Tadziu był doradcą metodycznym informatyki w Warszawie, a później także koordynatorem edukacji informatycznej w województwie warszawskim. Umożliwiło mu to uczestnictwo w wielu ogólnopolskich przedsięwzięciach związanych z rozwojem edukacji informatycznej. Zapewne ten szeroki ogląd kadr

3 W moim przypadku ta droga była jeszcze dłuższa. W liceum zainteresował mnie artykuł o programowaniu liniowym i algorytmie Dantziga w czasopiśmie mojego taty dla kolejarzy „Sygnały" i chciałem studiować cybernetykę, ale takiego kierunku nie było wtedy w Polsce. W przetłumaczonym z języka rosyjskiego słowniku filozoficznym znalazłem wtedy informację, że „cybernetyka to pseudonauka burżuazyjna". Wybrałem więc matematykę.

przygotowanych do uczenia informatyki i wykorzystania komputerów w nauczaniu – a właściwie dostrzeżenie ich braku – zrodził pomysł utworzenia placówki doskonalenia nauczycieli w zakresie wykorzystania komputerów w pracy dydaktycznej, w tym nauczycieli informatyki. Tadziu był inicjatorem utworzenia takiej placówki i dzięki jego wielkiej determinacji 1 czerwca 1991 roku powołany został Ośrodek Edukacji Informatycznej i Zastosowań Komputerów (OEIiZK), zwany tutaj Ośrodkiem. Nigdy nie przestał być z nim związany.

Tadziu kierował Ośrodkiem w czasie największych inicjatyw i przemian w rozwoju edukacji informatycznej w Polsce. Zarządzana przez niego placówka brała udział w ogólnopolskich programach i projektach: „Intel – Nauczanie ku przyszłości", „Pracownia internetowa w każdej gminie/gimnazjum/szkole" czy „Cyfrowa szkoła". Jednocześnie nie zapominał o zawodowym rozwoju pracowników – z jego inicjatywy Ośrodek przystępował do projektów międzynarodowych, głównie związanych z nauczaniem matematyki i informatyki.

Zarówno w obszarze zawodowego doskonalenia nauczycieli, jak i w projektach badawczych Ośrodek z inicjatywy Tadzia podejmował systematyczną współpracę z uczelniami wyższymi. Choć placówka nie była formalnie powiązana ze szkolnictwem wyższym, pozostawała w pełni otwarta na współpracę przy prowadzeniu studiów podyplomowych dla nauczycieli różnych specjalności. Dzięki temu zamiejscowe edycje Studium dla szkolnych koordynatorów technologii informacyjnej i Studium technologii informacyjnej dla nauczycieli przedmiotów nieinformatycznych, uruchomione na Uniwersytecie Wrocławskim (dalej UWr), były realizowane również w Ośrodku jako wspólne działania metodyczne.

Tadziu z niemniejszą troską niż do nauczycieli odnosił się do dzieci i młodzieży. Od końca 1991 roku angażował się w powołanie Krajowego Konkursu Informatycznego (KKI). Po dwóch latach wspólnie doprowadziliśmy do przekształcenia go w Olimpiadę Informatyczną (OI). Był kierownikiem organizacyjnym KKI oraz koordynatorem OI do 2019 roku. Z kolei w latach 2019–2022 koordynował realizację projektu „Mistrzostwa w Algorytmice i Programowaniu". Jego dewizą w kontaktach z młodzieżą było – i zapewne nadal pozostaje – przekonanie, że „nie chodzi o to, aby ktoś (uczeń) został mistrzem, ale aby każdego dnia starał się być lepszym w tym, co go pasjonuje". Niezwykle ważne było dla niego również to, „aby każdy uczeń w Polsce, który chce rozwijać się w informatyce i ma uzdolnienia w tym kierunku, uzyskiwał wsparcie". Przejawiało się to między innymi w jego usilnych zabiegach na posiedzeniach komitetów organizacyjnych konkursów, aby jak najwięcej uczniów kwalifikować do kolejnych etapów, doceniając w ten sposób ich wysiłek i umożliwiając im dalszy rozwój.

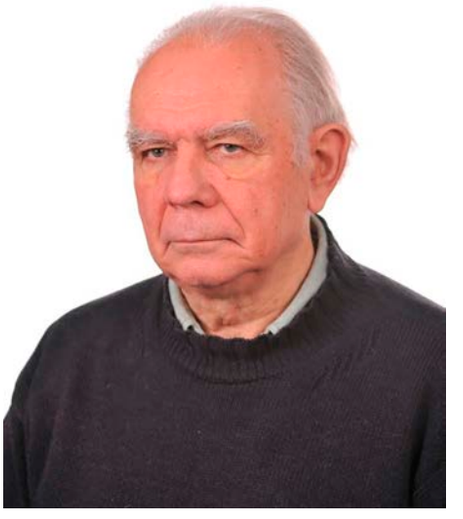
Najczęściej osobisty kontakt z Tadziem miałem właśnie przy organizacji Olimpiady. Na początku spotykaliśmy się na Raszyńskiej i gdy pociąg się nie spóźnił, a Tadziu nie był zbyt szybki, załapywałem się na jego śniadanie. Dzielił się ze mną serem – rzeczywiście białym serem! W czasie prac nad zadaniami i podczas obrad komitetów nigdy nie brakowało kanapek. Nie inaczej było na wyjazdowych posiedzeniach KG OI na Pomorzu. Przy tylu zajęciach w Ośrodku i przy przeróżnych projektach wyglądał na człowieka mało zorganizowanego, ale nie mam żadnych dowodów, by kiedykolwiek cokolwiek zawalił. Wielka w tym zasługa Grażyny w sprawach Ośrodka i Moniki Kozłowskiej-Zając przy organizacji konkursów i olimpiad. One zawsze były tam – często niewidoczne – gdzie Tadziu potrzebował pomocy.

W rozmowie z Grażyną (2021 r.) przyznał, że bliskie mu są idee Jespera Juula – duńskiego terapeuty rodzinnego i pedagoga. Uważał, że należy odejść od autorytarnego wychowania dzieci, opartego na posłuszeństwie, karach i przemocy psychicznej lub fizycznej. Dziecko należy wspierać w rozwoju, opierając wzajemne relacje na szacunku i współdziałaniu oraz na dojrzałym przywództwie dorosłych. Sylwetka Tadzia, jaką nakreśliłem, a przede wszystkim Tadzia, jakiego znam, w pełni potwierdza jego dążenia do tego ideału.

ANDRZEJ, Andrzej Walat

Andrzej jest osobą chyba najdłużej związaną z edukacją informatyczną w Polsce i – od tego powinienem zacząć – osobą o największych zasługach dla jej rozwoju. Chociaż nieco wcześniej, bo w połowie lat sześćdziesiątych, przyglądałem się uczniom programującym Elliotta 803 we Wrocławiu, przez następne dwadzieścia lat zajmowały mnie głównie badania naukowe niezwiązane z edukacją. Andrzej natomiast już od 1 września 1970 roku prowadził zajęcia z uczniami XIV LO w Warszawie poświęcone teoretycznym podstawom informatyki, współpracując w tym zakresie z grupą teoretyków informatyki kierowaną przez profesora Zdzisława Pawlaka. Jednocześnie zaangażował się w tworzenie programu nauczania dla podyplomowego Studium Informatyki dla nauczycieli. W latach siedemdziesiątych prowadził zajęcia z nauczycielami tego Studium, organizowane w różnych miejscowościach, a warsztaty praktyczne odbywały się przy komputerach w rozmaitych instytucjach akademickich i usługowych. Te zajęcia z nauczycielami były kontynuowane w pierwszej połowie lat osiemdziesiątych, najczęściej już na mikrokomputerach, które wówczas docierały do Polski.

Z niektórych jedynie częściowo przytoczonych wspomnień może wynikać, że istniała pewna rywalizacja między ośrodkiem wrocławskim a warszawskim. Zaczynaliśmy „po swojemu", mając wsparcie największych informatyków tamtych lat, my we Wrocławiu – Stefana Paszkowskiego, a środowisko warszawskie – Zdzisława Pawlaka. Ale nasze drogi szybko się zeszły i Panowie Paszkowski i Pawlak pracowali razem nad kwestiami programowymi w IKN, a informatycy z Instytutu Informatyki Uniwersytetu Wrocławskiego (dalej II UWr) oraz z różnych instytucji warszawskich wspólnie prowadzili szkolenia nauczycieli w całej Polsce.



W styczniu 1985 roku, w uznaniu pierwszych aktywności na polu wdrażania komputerów w edukacji, Andrzej i Janek weszli w skład Zespołu Doradczego ds. Informatyki w MOiW, z którym minister uzgadniał dalsze decyzje dotyczące informatyzacji oświaty. Działania nastąpiły dość szybko. Najpierw zespół powołany przez PTI, w którym znaleźli się obaj panowie, opracował „Program Powszechnej Edukacji Informatycznej oraz zastosowań komputerów w kształceniu na lata 1986–1990", a następnie inny zespół z ich udziałem, również powołany przez PTI, zaproponował pierwszy program nauczania elementów informatyki, zatwierdzony przez MOiW latem tego samego roku.

Andrzej był jednym z głównych wykładowców na pierwszych konferencjach „Informatyka w Szkole" (IwSz). Jego referaty dotyczyły podstawowych kwestii związanych z komputerami w edukacji, w tym zastosowania komputerów na lekcjach matematyki. Przybliżał także, w jaki sposób należy realizować pierwszy program nauczania informatyki w szkołach, którego był współautorem. Z czasem jego uwaga skupiła się na różnych aspektach edukacyjnego wykorzystania Logo.

Od 1984 roku Andrzej stał się pasjonatem edukacyjnych idei Logo – środowiska twórczego uczenia się i rozwoju, którego był bardzo aktywnym popularyzatorem w Polsce i poza krajem. Był twórcą polskich wersji dwóch implementacji tego języka: Logo Komeniusza i Logomocji. Swoją filozofię związaną z Logo w edukacji zawarł w pracy „LLL with Logo. Ustawiczne kształcenie z językiem Logo", przedstawionej w 2004 roku na ostatniej konferencji IwSz, dokładnie w dwudziestą rocznicę pierwszej prezentacji Logo w Polsce, która odbyła się podczas pierwszej edycji tej konferencji. Uznał wówczas Logo za „Logomotywę" – siłę napędową edukacji. Winą za niewykorzystanie potencjału tego języka w Polsce obarczył wykorzystanie go głównie do nauki programowania[4], nieświadomość znaczenia procedur jako modeli i nowych form reprezentowania wiedzy oraz brak podejścia konstruktywistycznego w uczeniu się. W pracy tej omawia „Laboratorium Losowości" jako przykład mikroświata dydaktycznego zbudowanego w Logo. Ten przykład przypomniał mi mikroświat „Rekurencja" z książki Paperta, w którym autor, stosując rekurencję końcową, tworzył z dziećmi nieskończone spirale. Skomentował to słowami: „Ze wszystkich pomysłów, jakie przedstawiłem dzieciom, rekurencja wyróżnia się jako idea, która potrafi wywołać szczególnie entuzjastyczne reakcje. Myślę, że częściowo dlatego, że idea wiecznego poruszania się pobudza fantazję każdego dziecka".

Dzisiaj, gdy środowisko Logo niemal już umarło dla edukacji, pojawia się pytanie, które inne środowisko ma szansę zająć jego miejsce. Mitchel Resnick, uczeń Paperta, widzi w tej roli Scratcha, którego pozycję osłabia jednak wiele konkurencyjnych środowisk programowania.

Andrzej był jednym z inicjatorów i twórców najpierw Krajowego Konkursu Informatycznego, a później Olimpiady Informatycznej. Był autorem wielu zadań konkursowych oraz analiz ich rozwiązań, wiele z tych materiałów publikował w czasopiśmie KwSz. Zainicjował również Warszawskie Konkursy Informatyczne LOGIA i miniLOGIA, a także opracował wiele zadań do tych konkursów.

W połowie lat dziewięćdziesiątych, gdy w związku ze zmianami ustrojowymi zachodziły gruntowne zmiany w naszym systemie edukacji, Andrzej zaangażował się w prace nad podstawą programową informatyki. Chociaż politycy próbowali podważać wypracowane w zespole kompromisy, ostateczny wynik satysfakcjonuje nas nawet dzisiaj. Udało się uwzględnić w podstawie programowej myślenie algorytmiczne jako podejście do rozwiązywania problemów z pomocą komputera. Podejście to zachowano we wszystkich kolejnych podstawach programowych informatyki, dzięki czemu – odwołując się do interpretacji Petera Denninga – można uznać, że wyprzedziliśmy pojawienie się myślenia komputacyjnego, które obecnie stanowi podstawę podejścia do nauczania informatyki.

Może od tego powinienem był zacząć, ale… Andrzej ukończył studia na Wydziale Malarstwa w Akademii Sztuk Pięknych w Warszawie w pracowni Aleksandra Kobzdeja w 1964 roku. W 1970 roku uzyskał dyplom magistra matematyki na UW, a w 1980 roku obronił pracę doktorską z zakresu matematycznych podstaw informatyki w IPI PAN. W latach 1974–1990 pracował w IKN w Warszawie, w ostatnich latach jako kierownik Zakładu Matematyki i Informatyki. Od 1991 roku aż do momentu przejścia na emeryturę w 2006 roku był zatrudniony w OEIiZK jako kierownik ds. naukowych. Po zakończeniu pracy zawodowej poświęcił się swoim młodzieńczym zainteresowaniom związanym z malarstwem. Na końcu artykułu pozwalam sobie, za jego zgodą, zamieścić jedną z jego prac.

Jednak na konferencji „Informatyka w Edukacji" w Toruniu w 2008 roku Andrzej postanowił podzielić się swoimi przemyśleniami w pracy „Edukacja informatyczna dzisiaj i przez najbliższe trzydzieści kilka lat". Poniżej komentuję jedynie punkty z jej podsumowania, zachęcam jednak do dokładniejszego przestudiowania argumentacji i uzasadnień autora.

4 Autorzy z II UWr książki o Logo wydanej w 1987 roku zatytułowali ją ***Programowanie i Logo***, a nie ***Programowanie w Logo***.

W podsumowaniu Andrzej pisze: „wskazałem kilka kluczowych kwestii, które powinny być rozwiązane, jeśli edukacja informatyczna w polskich szkołach ma w przyszłości odpowiadać rzeczywistym potrzebom". Oto te kwestie z moimi krótkimi komentarzami:

- jasne zdefiniowanie i rozróżnienie dyscyplin i przedmiotów szkolnych: informatyka oraz technologia informacyjna

  Mój komentarz: w podstawach programowych z lat 2017 i 2019 wszyscy uczniowie zostali objęci obowiązkowym kształceniem informatycznym. W aktualnej podstawie dla klas IV–VIII dodatkowo oddzielono zapisy dotyczące programowania od posługiwania się aplikacjami. Pozostaje sprawić, aby informatyka i technologia informacyjna znalazły zastosowanie w nauczaniu innych przedmiotów, wszędzie tam, gdzie są potrzebne, z wyraźnym wyróżnieniem ich zakresów.

- uznanie znaczenia programowania jako centralnej aktywności informatycznej oraz jako bardzo ważnej aktywności poznawczej

  Mój komentarz: W aktualnej podstawie (2026) programowanie jest już oddzielone od innych aplikacji. Pozostaje tylko sprawić, aby stało się ono aktywnością poznawczą.

- stworzenie bogatej i różnorodnej oferty programowej uwzględniającej zróżnicowane potrzeby uczniów

  Mój komentarz: W podstawie programowej jest na to miejsce, jednak w praktyce to rola nauczycieli, ponieważ to oni znają faktyczne potrzeby oraz możliwości swoich uczniów. Podstawa daje taką możliwość, gorzej jednak wygląda sytuacja z podręcznikami, które na ogół służą jedynie do „przerabiania" materiału.

- przezwyciężenie behawiorystycznej doktryny pedagogicznej

  Mój komentarz: Dotyczy to całego systemu edukacji, a bardziej innych przedmiotów niż informatyki. Uczeń bardzo wiele „konstruuje" podczas lekcji informatyki.

- stworzenie podstaw dydaktyki informatyki

  Mój komentarz: W tym obszarze wciąż nie widać utrwalanych przemyśleń, propozycji i efektów.

Myślę, że obowiązująca (w 2026 roku) podstawa programowa informatyki w znaczący sposób przyczynia się do realizacji zaleceń zawartych w trzech pierwszych punktach. Wciąż staramy się przezwyciężać u nauczycieli behawiorystyczne podejście, przekonując ich do modelu konstruktywistycznego. To wszystko powoli układa się w gmach dydaktyki informatyki, budowany jednak niewielkimi siłami. Może mieć w tym swój udział *Historia*, zgodnie z powiedzeniem: *Historia magistra vitae est* – historia jest nauczycielką życia.

JANEK, Jan Dunin-Borkowski (1932-2007)



Janek był jednym z fizyków, którzy bardzo wcześnie zaczęli wykorzystywać technologie do wspierania swoich dydaktycznych inicjatyw i zajęć. Zaczynał pod koniec lat sześćdziesiątych, gdy do edukacji dopiero przebijały się elektroniczne media. Brał wtedy udział w opracowywaniu telewizyjnego kursu fizyki w ramach Politechniki Telewizyjnej, a następnie prowadził telewizyjne lekcje fizyki dla uczniów szkół podstawowych.

Niemal w tym samym czasie co Andrzej, Janek rozpoczął w uniwersyteckich klasach matematycznych XIV LO w Warszawie eksperymentalne lekcje fizyki i prowadził je przez piętnaście lat[5]. Zorganizował również w szkole nowoczesną pracownię fizyki, w której testował innowacyjne doświadczenia, konstruował przyrządy i wprowadzał pierwsze komputery do szkolnych pomiarów laboratoryjnych. Prowadził także zajęcia dla nauczycieli.

W uznaniu pierwszych aktywności na polu wdrażania komputerów w edukacji i prac metodycznych w tym zakresie, w styczniu 1985 roku Janek, wraz z innym fizykiem W. Natorfem i Andrzejem, wszedł w skład Zespołu Doradczego ds. Informatyki w MOiW, z którym minister uzgadniał dalsze decyzje dotyczące informatyzacji oświaty. Zespoły powołane przez PTI, w skład których wchodzili m.in. Janek i Andrzej, opracowały „Program Powszechnej Edukacji Informatycznej oraz zastosowań komputerów w kształceniu na lata 1986–1990" oraz pierwszy program nauczania elementów informatyki, zatwierdzony przez MOiW latem 1985 roku.

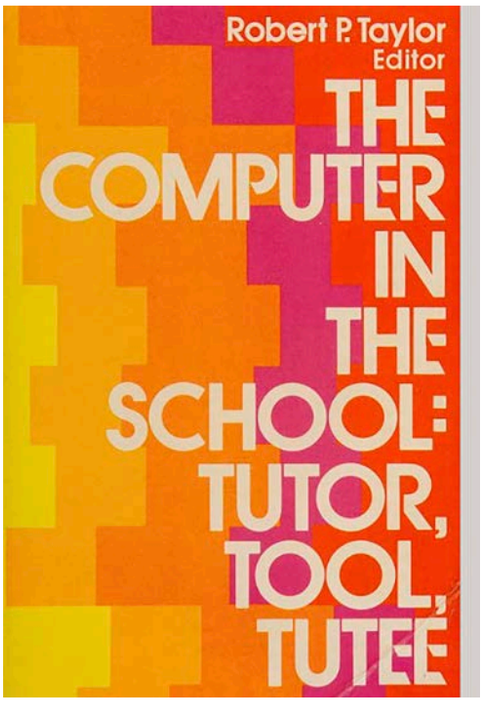
5 Warto tutaj dodać na chwałę fizyków dwa inne przykłady zajęć z fizyki w warszawskich liceach, integrujących wsparcie komputerami i technologią. Na początku lat osiemdziesiątych Włodzimierz Natorf wykorzystywał wraz z uczniami z IX LO oprogramowanie w języku BASIC do wykonywania obliczeń, symulacji zjawisk fizycznych i opracowywania wyników pomiarów, a w dalszych latach Nina Tomaszewska prowadziła w XVII LO zajęcia w ramach fizyki i przedmiotów kierunkowych „Modelowanie numeryczne w przedmiotach przyrodniczych" oraz „Metodologia eksperymentu".

Na wiosnę 1985 roku dwie lokalne instytucje informatyczne w Wałbrzychu (ZETO Świdnica i NOT Wałbrzych) zainicjowały konferencję „Informatyka w Szkole” (IwSz), która była organizowana przez następne dwadzieścia lat. MOiW objęło konferencję patronatem i powierzyło Jankowi funkcję przewodniczącego Komitetu Naukowego konferencji. Jego zasługą była duża popularyzacja IwSz wśród szkolnych i akademickich nauczycieli fizyki. Dla potwierdzenia: na III edycji konferencji 7 z 27 wystąpień odnosiło się do zagadnień szeroko rozumianej fizyki, a na VI IwSz blisko trzecia część spośród 100 prezentowanych programów komputerowych na mikrokomputery Elwro 800 Junior i IBM PC była związana z zagadnieniami fizycznymi.

Pod koniec lat osiemdziesiątych Janek został kierownikiem Zakładu Edukacji Komputerowej w Ośrodku Badawczo-Rozwojowym Pomocy Naukowych i Sprzętu Szkolnego (OB-RPNiSS). Koordynował tam prace Resortowego Programu Badawczo-Rozwojowego RRI.16, którego celem było opracowanie: (1) materiałów do nauczania elementów informatyki, (2) wzorcowych pakietów programów edukacyjnych, (3) metodyki nauczania wspomaganego komputerowo. W pierwszym zakresie działań zespół z II UWr opracował materiały, które złożyły się na pierwszy podręcznik do nauczania informatyki. W drugim obszarze powstało wiele systemów oprogramowania dydaktycznego. Wybrane z nich zostały zaprezentowane między innymi podczas szóstej edycji IwSz, w tym: pakiet programów do nauczania chemii opracowany przez zespół Andrzeja Burewicza i Hanny Gulińskiej z UAM w Poznaniu, system prezentacyjny JU-LEK dla komputera Elwro 800 Junior autorstwa Witolda Rudolfa z II UWr oraz system autorski KARTEZJUSZ, przeznaczony dla nauczycieli do tworzenia scenariuszy lekcji geometrii, przygotowany przez zespół Adama Czerwińskiego z WSP w Opolu. W ramach trzeciego zakresu prac Janek przedstawił projekt systematycznego i zorganizowanego przygotowania kadry „nauczycieli nauczycieli”, nazwany Systemem Szkolenia Kaskadowego. Nie wdrożono go jednak na większą skalę. Sama idea szkolenia kaskadowego została później wykorzystana w ogólnopolskiej realizacji projektu „Intel – Nauczanie ku przyszłości”, choć również z umiarkowanym sukcesem.

Janek utrzymywał szerokie kontakty zagraniczne, zarówno osobiste, jak i zawodowe, wynikające z członkostwa w wielu towarzystwach oraz udziału w międzynarodowych projektach, konferencjach i spotkaniach. Zapamiętałem spotkania z jego gośćmi przy różnych okazjach. Alain Bron ze Szwajcarii był uczestnikiem konferencji IwSz, a Ton Ellermeijer z Holandii odwiedził fizyków z UWr, prezentując środowisko edukacyjne Coach. Uczestniczyłem też w wielu seminariach prowadzonych przez zagranicznych gości Janka w Warszawie i jej okolicach. Najbardziej zapadł mi w pamięci cykl seminariów poprowadzonych przez Roberta P. Taylora. Jeszcze na początku ery edukacji z komputerem opracował on książkę *The Computer in the School: Tutor, Tool, Tutee* (1980 r.), w której wyraźnie określił potrójną rolę komputera w edukacji jako:

- *Tutor* (Nauczyciel) – komputer jako nauczyciel, przekazuje informacje, może zadawać pytania i sprawdzać odpowiedzi ucznia stosując odpowiednie programy;
- *Tool* (Narzędzie) – komputerowe aplikacje pomagają np. w pisaniu, liczeniu czy rysowaniu;
- *Tutee* (Uczeń) – komputer jest „uczony” przez ucznia, który go programuje.



Dzisiaj takie wydzielenie i rozdzielenie ról komputera jest z metodycznego punktu widzenia trudne do utrzymania. W latach osiemdziesiątych porządkowało jednak dyskusję wokół różnych podejść do wykorzystania komputera, zwłaszcza w odniesieniu do poszczególnych przedmiotów nauczania. Ten głos Taylora był mocno propagowany przez Janka w środowisku nauczycieli różnych przedmiotów oraz dydaktyków związanych z wykorzystaniem komputerów w edukacji.

W latach 1986–1990 Janek prowadził seminarium metodyczne „Komputery w Dydaktyce – KODY”, w którym uczestniczyli nauczyciele i dydaktycy z całej Polski. Było ono poświęcone wykorzystaniu komputerów i technologii informacyjnej w nauczaniu różnych przedmiotów, ze szczególnym naciskiem na przedmioty przyrodnicze. Jako dydaktyk fizyki był pionierem pomiarów wspomaganych komputerowo i modelowania w polskiej edukacji. W ostatnich latach życia kierował Centrum Technologii Nauczania w OEIiZK, skupiającym nauczycieli konsultantów zajmujących się szkoleniem nauczycieli przedmiotów przyrodniczych w zakresie wykorzystania TIK w nauczaniu.

Janek był osobą niezwykle aktywną. Działał w wielu zespołach, instytucjach i projektach, z których wiele sam inicjował. Te kilka przywołanych przeze mnie momentów miało na celu przybliżenie jego ogromnego dorobku. Jednocześnie pozostawał człowiekiem pełnym życia, energii i prawdziwą duszą towarzystwa.

Zarysowałem sylwetki – Tadzia, Andrzeja i Janka, trzech osób związanych z Ośrodkiem, których idee towarzyszyły edukacji informatycznej od jej początków, a realizowane w kolejnych latach pozostawiły ślady widoczne do dzisiaj. W mojej pamięci zapisali się oni w szczególny sposób: Tadziu – jako organizator z głową pełną pomysłów i wspaniały opiekun młodzieży; Andrzej – jako głęboki umysł o wrażliwości artystycznej i matematycznej; Janek – jako niestrudzony entuzjasta wykorzystania komputera w naukach przyrodniczych oraz w procesie nauczania.



Jeden z obrazów Andrzeja Walata

Ewolucja w nauczaniu przedmiotów przyrodniczych – 35 lat zmian, wyzwań i innowacji edukacyjnych w perspektywie OEIiZK

Anna Grzybowska, Justyna Kamińska, Renata Sidoruk-Sołoducha

Edukacja przyrodnicza w ostatnich trzydziestu pięciu latach przeszła głęboką i wielowymiarową transformację, wynikającą zarówno z dynamicznego rozwoju nauki i technologii, jak i przemian społecznych, kulturowych oraz cywilizacyjnych. Od tradycyjnego modelu nauczania opartego głównie na przekazie wiedzy i reprodukcji treści, szkoła stopniowo przechodzi ku podejściu konstruktywistycznemu, w którym uczeń staje się aktywnym uczestnikiem procesu poznawczego – badaczem, eksperymentatorem i twórcą wiedzy. Proces ten nierozerwalnie wiąże się z rozwojem technologii informacyjno-komunikacyjnych, które w istotny sposób zmieniły zarówno warsztat pracy nauczyciela, jak i sposób uczenia się uczniów. Wprowadzenie narzędzi cyfrowych, zasobów internetowych, w tym AI, oraz środowisk edukacyjnych opartych na interaktywności i współpracy stworzyło nowe możliwości dydaktyczne, jednocześnie stawiając przed nauczycielami szereg wyzwań związanych z koniecznością ciągłego doskonalenia kompetencji zawodowych.

W tym kontekście szczególnego znaczenia nabiera działalność Ośrodka Edukacji Informatycznej i Zastosowań Komputerów w Warszawie, który od 35 lat aktywnie wspiera nauczycieli w adaptowaniu się do zmieniającej się rzeczywistości edukacyjnej. Perspektywa OEIiZK pozwala spojrzeć na ewolucję nauczania przedmiotów przyrodniczych nie tylko jako na proces zmian programowych, ale przede wszystkim jako na systematyczne budowanie kompetencji nauczycieli, wspieranie innowacji pedagogicznych oraz rozwijanie integracji nauk przyrodniczych z technologią. Analiza tych przemian ukazuje, że współczesna edukacja przyrodnicza coraz wyraźniej zmierza w kierunku podejścia interdyscyplinarnego, opartego na metodach badawczych, pracy projektowej oraz wykorzystaniu nowoczesnych narzędzi cyfrowych, w tym AI. Jednocześnie ujawnia wyzwania związane z koniecznością zapewnienia równych szans edukacyjnych, rozwijania kompetencji krytycznego myślenia oraz przygotowania uczniów do funkcjonowania w świecie opartym na wiedzy i technologii, w tym cyfrowego bezpieczeństwa i dobrostanu.

Podejmując refleksję nad 35 latami zmian, warto zatem nie tylko odtworzyć kierunki rozwoju edukacji przyrodniczej, ale również wskazać dobre praktyki i rozwiązania, które – tak jak inicjatywy podejmowane przez OEIiZK – stanowią inspirację dla dalszego doskonalenia procesu nauczania i uczenia się.

Nauczanie przedmiotów przyrodniczych 35 lat temu

Początek lat dziewięćdziesiątych był okresem, w którym edukacja przyrodnicza opierała się przede wszystkim na tradycyjnych metodach nauczania. Lekcje biologii, geografii, chemii czy fizyki koncentrowały się głównie na przekazywaniu wiedzy przez nauczyciela, a aktywność ucznia sprowadzała się często do słuchania, sporządzania notatek oraz odtwarzania zdobytych informacji. Podstawowymi pomocami dydaktycznymi były podręczniki, atlasy, encyklopedie, plansze ścienne oraz modele. Informacje pozyskiwano niemal wyłącznie z materiałów drukowanych. Internet nie był jeszcze powszechnie dostępny, a dostęp do aktualnej wiedzy naukowej był ograniczony. Eksperymenty i doświadczenia wykonywano głównie w szkolnych pracowniach, często przy wykorzystaniu prostego wyposażenia.

W tym samym czasie do szkół zaczęły trafiać pierwsze komputery. Ich wykorzystanie było jeszcze ograniczone, jednak właśnie wtedy rozpoczął się proces, który w kolejnych dekadach całkowicie odmienił edukację przyrodniczą. Istotną rolę w popularyzacji technologii informatycznych oraz przygotowaniu nauczycieli do ich wykorzystywania odegrał OEIiZK, organizując pierwsze szkolenia i kursy z zakresu wykorzystania komputerów w edukacji przyrodniczej. W Ośrodku powołano pracownię Centrum Technologii Nauczania (CTN), którą kierował dr Jan Dunin-Borkowski. Początkowo skupiała ona dydaktyków fizyki i chemii, którzy pokazywali, jak wykorzystywać technologię na lekcjach tych przedmiotów. Jednym z flagowych programów używanych w tamtym czasie był Modellus. Była to aplikacja, która pozwalała na przedstawienie trudnych zjawisk i procesów fizycznych na modelach. Zespół ten jako jeden z pierwszych w Polsce promował wykorzystanie interfejsów pomiarowych Coach do wykonywania i rejestrowania doświadczeń. Z biegiem lat CTN się rozrastał. Wraz z rozwojem systemu informacji geograficznych (GIS) do pracowni dołączyli geografowie, a później również biolodzy. Skład osobowy pracowni się

zmieniał, ale główny cel działania – nie. Zawsze było to celowe i świadome wykorzystanie technologii, które miało stanowić wartość dodaną do tradycyjnego nauczania. Jan Dunin-Borkowski zawsze zachęcał do stawiania pytania: dlaczego do tego zadania warto użyć technologii. Zaszczepił to we wszystkich osobach, które miały okazję z nim pracować. Jego idee były kontynuowane przez kolejnych kierowników, ale przede wszystkim przekazywane nauczycielom w czasie szkoleń.



Ilustracja 1. Szkolenie dla nauczycieli z wykorzystaniem interfejsu pomiarowego Coach, rok 2004

Cyfrowa transformacja edukacji przyrodniczej

Przełom XX i XXI wieku przyniósł upowszechnienie internetu, który stał się nowym źródłem informacji. Nauczyciele oraz uczniowie uzyskali dostęp do zasobów wcześniej niedostępnych lub trudno osiągalnych – aktualnych danych naukowych, cyfrowych atlasów, map, baz danych i materiałów edukacyjnych. Na lekcjach przedmiotów przyrodniczych coraz częściej pojawiały się prezentacje multimedialne, filmy edukacyjne oraz pierwsze interaktywne programy wspierające nauczanie. Rozwijające się technologie umożliwiały prezentowanie zjawisk, których obserwacja w warunkach szkolnych była utrudniona lub niemożliwa. Procesy biologiczne, fizyczne czy reakcje chemiczne mogły być przedstawiane za pomocą animacji i wizualizacji, co znacząco zwiększało atrakcyjność zajęć oraz ułatwiało zrozumienie skomplikowanych zagadnień. Wraz z rozwojem technologii do szkół zaczęły trafiać tablice interaktywne, projektory multimedialne i pierwsze platformy edukacyjne. Stopniowo zmieniał się warsztat pracy nauczyciela, który zyskiwał coraz więcej możliwości przygotowywania materiałów dydaktycznych oraz angażowania uczniów w proces uczenia się. Zmiany te wymagały jednak nowych kompetencji nauczycieli. OEIiZK systematycznie wspierał ich w zdobywaniu umiejętności wykorzystywania technologii informacyjno-komunikacyjnych w dydaktyce. Organizowane szkolenia pozwalały nauczycielom poznawać nowe narzędzia, tworzyć własne materiały edukacyjne oraz wykorzystywać internet jako źródło wiedzy i inspiracji.

Najważniejsza zmiana, jaka dokonała się w edukacji przyrodniczej w ostatnich dekadach, nie dotyczyła jednak tylko technologii, lecz sposobu myślenia o procesie nauczania. W latach 90., a nawet jeszcze na początku XXI wieku, nauczyciel był przede wszystkim ekspertem i przekazywał uczniom uporządkowane treści. Uczniowie mieli za zadanie zapamiętać te treści i jedynie je odtworzyć w konkretnych sytuacjach. W Ośrodku podkreślaliśmy zawsze, że najważniejsze jest zdobywanie wiedzy poprzez działanie. Od lat promowane były idee Seymoura Paperta[1], które można uznać za podwaliny współczesnego podejścia do edukacji.

Dziś nauczyciele przedmiotów przyrodniczych przestają być wyłącznie „dostawcami informacji", ale tworzą środowisko edukacyjne, w którym uczniowie mogą samodzielnie odkrywać zjawiska i budować rozumienie świata. Rolą nauczycieli jest nie tylko przekazywanie wiedzy, lecz przede wszystkim moderowanie procesu dydaktycznego, inspirowanie do zadawania pytań oraz wspieranie uczniów w rozwijaniu samodzielności i odpowiedzialności za własne uczenie się. Coraz częściej odchodzi się od lekcji opartych na wykładzie na rzecz metod aktywizujących, takich jak praca projektowa, eksperyment czy dociekania naukowe (IBSE). W takim modelu nauczyciele pełnią funkcję mentorów – towarzyszą uczniowi, pomagają interpretować wyniki badań i zachęcają do refleksji. Istotnym aspektem tej zmiany jest także przesunięcie środka ciężkości z nauczania na aktywność ucznia. Współczesny nauczyciel projektuje sytuacje problemowe, organizuje doświadczenia i obserwacje, wspiera pracę zespołową oraz pomaga w analizie wyników i wyciąganiu wniosków. Dzięki temu uczeń nie jest już biernym odbiorcą gotowych informacji, lecz aktywnym uczestnikiem procesu badawczego.

Takie podejście jest szczególnie widoczne w działaniach OEIiZK, które promują nauczanie oparte na eksperymencie oraz wykorzystanie nowoczesnych narzędzi technologicznych. Pracownia CTN, która z czasem zmieniła nazwę na Pracownię Przedmiotów Przyrodniczych, planowała swoje działania tak, by wspomóc nauczycieli w tej

1 A. Walat, *O konstrukcjonizmie i ośmiu zasadach skutecznego uczenia się według Seymoura Paperta*, „Meritum" nr 4/2007, s. 8-13, https://tiny.pl/t1smyz5bk

przemianie. Działo się to na drodze stopniowych zmian i na wielu płaszczyznach. Od wspomnianego wcześniej Modellusa przeszliśmy do współczesnych narzędzi cyfrowych służących do symulacji oraz wizualizacji zjawisk i procesów przyrodniczych, niemożliwych do zaobserwowania bez wsparcia TIK. Obecnie stosujemy najnowocześniejsze technologie pomiarowe (interfejsy i czujniki), narzędzia rozszerzonej i wirtualnej rzeczywistości, zdjęcia satelitarne i wiele aplikacji multimedialnych. Mamy sprzęt i oprogramowanie mogące odwzorować zjawiska na modelach trójwymiarowych, co było trudne do wyobrażenia 35 lat temu. Na lekcjach zaczęto wykorzystywać symulacje komputerowe, wirtualne laboratoria, interaktywne modele 3D oraz czujniki pomiarowe umożliwiające prowadzenie doświadczeń i analizę danych w czasie rzeczywistym. Uczniowie mogli obserwować procesy zachodzące wewnątrz komórki, analizować zmiany klimatu na podstawie rzeczywistych danych czy wykonywać pomiary przy użyciu nowoczesnych interfejsów pomiarowych.

Poszliśmy dalej również w metodach pracy z uczniami, które przekazujemy nauczycielom. Koncentrujemy się na IBSE (*Inquiry Based Science Education*) i STEAM, wierząc, że są to metody, które pozwolą uczniom zbudować własną wiedzę i umiejętności oraz pogłębią poziom ich kompetencji przyszłości. Pokazujemy, jak rozwijać u uczniów nie tylko kreatywność i krytyczne myślenie, ale również komunikację i współpracę, które są uważane za jedne z najważniejszych w świecie przyszłości.



Ilustracja 2. Metoda STEAM, ilustracja wygenerowana przez ChatGPT

Ważnym elementem współczesnej dydaktyki jest również rozwijanie samodzielności uczniów. Nauczyciel przedmiotów przyrodniczych powinien zachęcać do stawiania własnych hipotez, umożliwiać podejmowanie decyzji w trakcie realizacji projektów, budować poczucie sprawczości i odpowiedzialności oraz uczyć krytycznej oceny informacji i wyników badań. W świecie, w którym wiedza dynamicznie się zmienia, umiejętność samodzielnego uczenia się staje się jedną z najważniejszych kompetencji, jakie szkoła może przekazać młodym ludziom. W tym wszystkim trzeba pamiętać o roli technologii, która otacza nas wszystkich w coraz większym stopniu. Nauczyciel korzysta z narzędzi TIK, wykorzystuje symulacje, laboratoria wirtualne i aplikacje edukacyjne, tworzy materiały cyfrowe oraz organizuje pracę uczniów w środowisku online. Dzięki temu możliwe jest prowadzenie zajęć bardziej angażujących i lepiej dostosowanych do potrzeb współczesnych uczniów. Coraz większą rolę odgrywa również umiejętność pracy z danymi. Nauczyciel analizuje wyniki eksperymentów, interpretuje pomiary, wykorzystuje narzędzia do wizualizacji danych oraz wprowadza uczniów w pracę z rzeczywistymi zbiorami danych, na przykład klimatycznymi czy środowiskowymi. W ten sposób rozwija u uczniów kompetencje analityczne i przygotowuje ich do funkcjonowania w świecie opartym na informacji.

Niezwykle istotnym elementem jest także ciągłe doskonalenie zawodowe. Dynamiczny rozwój technologii i zmieniające się wymagania edukacyjne sprawiają, że nauczyciel musi systematycznie aktualizować swoją wiedzę, uczestniczyć w szkoleniach oferowanych również przez OEIiZK, korzystać z doświadczeń innych nauczycieli oraz rozwijać własny warsztat pracy. Uczenie się przez całe życie staje się nie tylko celem edukacji uczniów, ale również codzienną praktyką nauczycieli.

OEIiZK jako partner zmian

W ciągu minionych trzydziestu pięciu lat OEIiZK był ważnym partnerem nauczycieli przedmiotów przyrodniczych, wspierając ich w adaptowaniu się do kolejnych etapów zmian w edukacji. Przez lata zorganizowano setki szkoleń, warsztatów, konferencji oraz projektów wspierających nauczycieli przedmiotów przyrodniczych. Nauczyciele konsultanci towarzyszą nauczycielom przedmiotów przyrodniczych przez wszystkie zmiany i reformy, które dokonują się w polskiej edukacji. Oprócz działań szkoleniowych, które mają na celu doskonalenie warsztatu pracy nauczycieli, zaproponowano kompleksowe wspomaganie szkół w zakresie stosowania TIK na przedmiotach przyrodniczych. Jego elementami są diagnoza potrzeb danej szkoły w tym obszarze, konsultacje dla nauczycieli, ale także lekcje otwarte, w których biorą udział uczniowie danej szkoły oraz konkurs „Z technologią w świat nauki".

Lekcje otwarte są organizowane od 2012 roku i początkowo miały pokazywać nauczycielom, jak mogą pracować ze swoimi uczniami. Ta forma doskonalenia od samego początku cieszyła się ogromnym zainteresowaniem i z czasem została włączona do szerszego programu oferowanego szkołom. Obecnie lekcje te stanowią przestrzeń bezpośredniego doświadczenia nowoczesnej dydaktyki – zarówno dla nauczycieli, jak i uczniów. To właśnie tu teoria spotyka się z praktyką, a innowacyjne rozwiązania mogą być obserwowane, analizowane i wdrażane w codziennej pracy szkolnej. Oferta lekcji otwartych pokazuje wyraźnie kierunki rozwoju edukacji przyrodniczej – silnie zakorzenione w metodzie badawczej, wykorzystaniu technologii cyfrowych oraz podejściu interdyscyplinarnym.

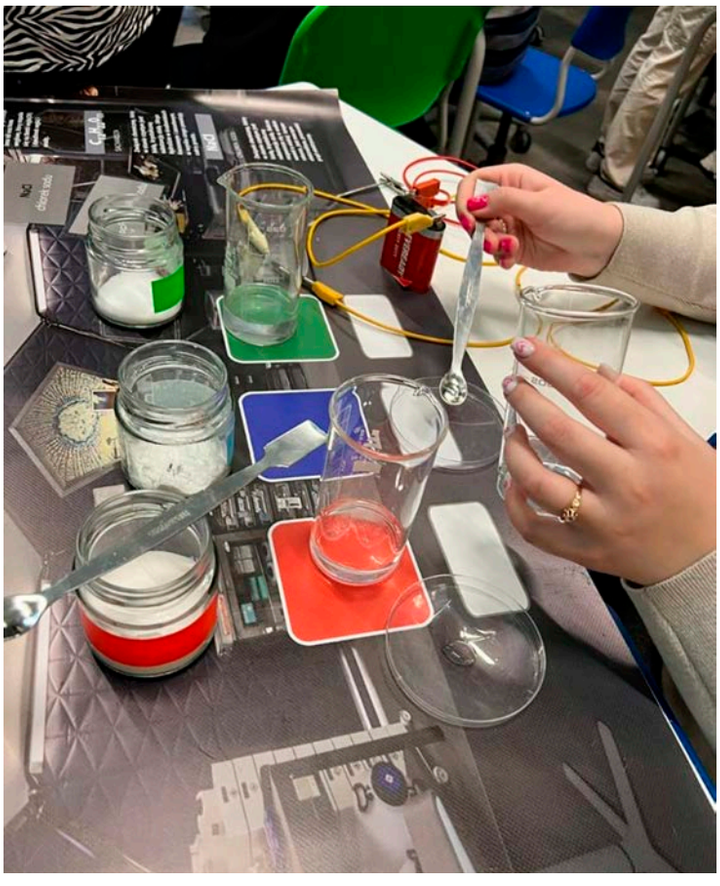
W obszarze biologii proponowane zajęcia łączą klasyczne treści z nowoczesnymi metodami pracy. Lekcja „Czy bezkarnie można przetaczać krew?" oparta na metodzie IBSE, rozwija umiejętność stawiania pytań i prowadzenia badań. Z kolei zajęcia wykorzystujące czujniki pomiarowe i symulacje pozwalają uczniom analizować procesy biologiczne w sposób ilościowy i eksperymentalny. Uzupełnieniem jest lekcja „Anatomia i fizjologia człowieka – lekcja z VR", która dzięki technologii wirtualnej rzeczywistości umożliwia „wejście" do wnętrza ludzkiego organizmu.



Ilustracja 3. Lekcja otwarta z wykorzystaniem technologii wirtualnej rzeczywistości VR, rok 2025

W geografii nacisk położony jest na pracę z danymi przestrzennymi i narzędziami cyfrowymi. Uczniowie podczas zajęć analizują obraz Ziemi z wykorzystaniem Google Earth Pro i Geoportalu, a także badają zależności między energią, klimatem i działalnością człowieka. Takie podejście nie tylko rozwija wiedzę geograficzną, ale również kompetencje analityczne i umiejętność interpretowania danych. Oferta zajęć z przyrody skierowana jest szczególnie do młodszych uczniów i koncentruje się na nauce poprzez działanie. Proste doświadczenia, obserwacje mikroskopowe oraz wykorzystanie długopisów 3D w nauce o łańcuchach pokarmowych czy rozpoznawaniu drzew sprawiają, że uczniowie uczą się poprzez tworzenie i eksperymentowanie.

W obszarze chemii szczególnie widoczne jest wykorzystanie nowych technologii. Lekcje z użyciem VR pozwalają na bezpieczne przeprowadzanie doświadczeń, takich jak badanie charakteru chemicznego tlenków czy właściwości wodorotlenków. Równocześnie uczniowie korzystają z czujników pomiarowych i symulacji, ucząc się analizy danych oraz wykonywania pomiarów, np. pH roztworów. Fizyka w propozycjach OEIiZK ukazana jest jako nauka bliska codziennemu doświadczeniu. Uczniowie badają zjawiska cieplne przy użyciu interfejsów pomiarowych, poznają mechanizmy działania zmysłów oraz odkrywają fizykę w codziennych sytuacjach. Wykorzystanie dedykowanych aplikacji oraz czujników umożliwia prowadzenie nowoczesnych eksperymentów i analiz. Dopełnieniem tej oferty są zajęcia interdyscyplinarne, takie jak gra edukacyjna „Kolonizacja Marsa – wyzwania i rozwiązania", która wymaga łączenia wiedzy z wielu dziedzin i podejmowania decyzji w złożonych sytuacjach.



Ilustracja 4. Gra edukacyjna „Kolonizacja Marsa – wyzwania i rozwiązania”, rok 2022

Elementem wspomagania szkół w rozwijaniu u uczniów zainteresowania naukami przyrodniczymi jest również konkurs „Z technologią w świat nauki” organizowany od 2015 roku. Konkurs i jego rola również ewoluowały w czasie, ale jego główny cel, czyli wyłonienie najbardziej oryginalnych i innowacyjnych projektów edukacyjnych prezentujących zagadnienia przyrodnicze z wykorzystaniem nowoczesnych technologii, jest niezmienny od lat. Jest on skierowany do uczniów szkół podstawowych województwa mazowieckiego i od wielu lat odbywa się pod patronatem Mazowieckiego Kuratora Oświaty oraz Marszałka Województwa Mazowieckiego. W ramach konkursu uczniowie tworzą w zespołach projekty w dowolnej formie multimedialnej – od filmów i nagrań, po prezentacje i pokazy – rozwijając jednocześnie kompetencje cyfrowe, badawcze oraz społeczne. Ważnym aspektem konkursu jest także promowanie świadomego i odpowiedzialnego korzystania z internetu. Nie bez znaczenia pozostaje również wsparcie merytoryczne oferowane uczestnikom – uczniowie mogą korzystać z konsultacji prowadzonych przez specjalistów z Pracowni Przedmiotów Przyrodniczych OEIiZK. Dzięki temu projekty mają nie tylko charakter twórczy, ale również oparty na rzetelnych podstawach naukowych. Rys historyczny konkursu ukazuje jego systematyczny rozwój oraz rosnące zainteresowanie tematyką łączenia nauk przyrodniczych z technologią. Od pierwszej edycji w roku szkolnym 2015/2016, poprzez kolejne odsłony inicjatywy, aż do XI edycji w roku szkolnym 2025/2026, konkurs nieustannie ewoluuje, odpowiadając na zmieniające się potrzeby edukacyjne oraz technologiczne. Każda kolejna edycja stanowi krok w kierunku nowoczesnej, angażującej edukacji, w której uczeń staje się aktywnym twórcą wiedzy.

Edukacja przyrodnicza znajduje się obecnie w okresie dynamicznych przemian, napędzanych rozwojem technologii oraz zmieniającymi się potrzebami społecznymi. Wskazuje się, że dalszy rozwój nauczania przedmiotów przyrodniczych będzie coraz silniej związany z wykorzystaniem nowoczesnych narzędzi cyfrowych. Szczególne znaczenie przypisuje się technologiom rozszerzonej i wirtualnej rzeczywistości, które umożliwiają prowadzenie obserwacji oraz doświadczeń w realistycznych środowiskach cyfrowych. Coraz większą rolę odgrywają również laboratoria zdalne, pozwalające na realizację eksperymentów niezależnie od miejsca pobytu osób uczących się, a także analiza dużych zbiorów danych, wspierająca rozwój kompetencji badawczych, analitycznych i krytycznego myślenia. Istotnym elementem dalszych przemian staje się również sztuczna inteligencja. Jej wykorzystanie umożliwia personalizację procesu kształcenia, dostosowywanie treści i tempa pracy do indywidualnych potrzeb uczniów oraz wspomaganie analizy wyników i rozwiązywania problemów. Dzięki temu zwiększa się efektywność nauczania i rozszerzają możliwości indywidualizacji procesu uczenia się.

W koncepcji szkoły przyszłości szczególne znaczenie przypisuje się nauczaniu interdyscyplinarnemu, integrującemu nauki przyrodnicze, technologię oraz kompetencje społeczne. Odchodzi się od modelu opartego wyłącznie na przekazywaniu wiedzy na rzecz metod aktywizujących, takich jak nauczanie problemowe, dociekania naukowe, praca projektowa czy współpraca zespołowa. Coraz częściej zakłada się, że uczący się pełnią rolę badaczy i współtwórców wiedzy, samodzielnie formułujących pytania, prowadzących obserwacje, analizujących dane oraz wyciągających wnioski.

Podsumowanie

Przemiany edukacji przyrodniczej nie dobiegają końca. Wręcz przeciwnie – obserwuje się stały wzrost tempa zmian wynikających z rozwoju technologii oraz pojawiania się nowych metod kształcenia. W tym kontekście szczególnego znaczenia nabiera wspieranie nauczycieli w rozwijaniu kompetencji cyfrowych, dydaktycznych i metodycznych. Doświadczenia zgromadzone przez OEIiZK w ciągu trzydziestu pięciu lat działalności pokazują, że skuteczne wdrażanie innowacji wymaga nie tylko dostępu do nowoczesnych narzędzi, lecz przede wszystkim świadomego ich wykorzystywania w procesie dydaktycznym. Można zatem stwierdzić, że edukacja przyrodnicza coraz wyraźniej zmierza w kierunku modelu opartego na badaniu, współpracy i wykorzystaniu technologii jako narzędzia wspierającego poznawanie świata. Kierunek ten sprzyja przygotowaniu uczniów do funkcjonowania w społeczeństwie opartym na wiedzy, innowacjach, odpowiedzialności oraz świadomym korzystaniu z osiągnięć współczesnej nauki i technologii.

Wiele kodów kultury we współczesnej edukacji humanistycznej

Elżbieta Pryłowska-Nowak

Nauczanie przedmiotów humanistycznych na przestrzeni ostatnich dekad ewoluowało wraz z dynamicznym rozwojem technologii. Tradycyjne, proste wykorzystanie komputerów ustąpiło miejsca różnorodnym mediom cyfrowym, które dziś służą do poznawania tekstów kultury, historii oraz procesów społecznych. Gdy spojrzymy jednak wstecz, na początek lat dziewięćdziesiątych, komputer był w wielu szkołach rzadkością i kojarzył się głównie z pracownią informatyczną. Ten pierwszy etap cyfrowej historii nauczania przedmiotów humanistycznych można określić jako „czas komputera". Służył on wówczas przede wszystkim do redagowania tekstów, przygotowywania materiałów, drukowania sprawdzianów, korzystania z encyklopedii multimedialnych czy prostych programów edukacyjnych. Narzędzie to stanowiło jedynie dodatek do tradycyjnej lekcji.

Z czasem funkcja technologii cyfrowych uległa głębokiej przemianie. Pojawienie się prezentacji multimedialnych, projektorów, tablic interaktywnych, e-podręczników, aplikacji chmurowych i mobilnych sprawiło, że media te zaczęły realnie wpływać na organizację lekcji i stały się częścią codziennego środowiska nauki. Nauczyciel zyskał możliwość pokazania uczniom obrazu w wysokiej rozdzielczości, fragmentu filmu, nagrania archiwalnego, mapy interaktywnej, skanu rękopisu albo odbycia z uczniami wirtualnego spaceru po muzeum. Można pokusić się o stwierdzenie, że stopniowo media cyfrowe zaczęły mieć wpływ na organizowanie przebiegu lekcji i stały się częścią codziennego środowiska uczenia się. Współcześnie proces ten wszedł w kolejną fazę: rozwój cyfrowych bibliotek, platform społecznościowych, modeli 3D, technologii VR (wirtualnej rzeczywistości) i AR (rozszerzonej rzeczywistości) oraz sztucznej inteligencji ostatecznie zmienił paradygmat edukacji. Narzędzia te całkowicie przekształciły sposób, w jaki uczniowie wchodzą w interakcję z wiedzą – jak czytają, oglądają, interpretują i współtworzą teksty kultury.



Ilustracja 1. Infografika obrazująca transformację sposobów nauczania przedmiotów humanistycznych

Dla nauczycieli przedmiotów humanistycznych ta zmiana jest szczególnie ważna. Podstawą ich pracy z uczniami zawsze było i jest obcowanie z tradycyjnymi i współczesnymi tekstami kultury: literaturą, obrazem, filmem, teatrem, dokumentem, mapą, zabytkiem, rytuałem, językiem. Dzisiaj wspomniane teksty występują także w postaci cyfrowej, łącząc często różne sposoby wyrazu: słowo, obraz, dźwięk, ruch, hipertekst, animację, interakcję. Oczywiste jest więc, że współczesna edukacja humanistyczna coraz częściej opiera się na pracy z wieloma kodami kultury, a media cyfrowe zmieniają sposoby czytania, interpretowania, tworzenia tekstów kultury oraz uczestniczenia w kulturze. Wspomniane trendy zmian w wykorzystaniu technologii cyfrowych obrazuje infografika wygenerowana przez narzędzie AI NotebookLM (Ilustracja 1).

Stosowanie w coraz większym stopniu tych znaczących mediów powoduje, że kompetencje kształcone na przedmiotach humanistycznych – takie jak krytyczne myślenie i etyczna refleksja – stały się dzisiaj ważniejsze niż kiedykolwiek wcześniej.

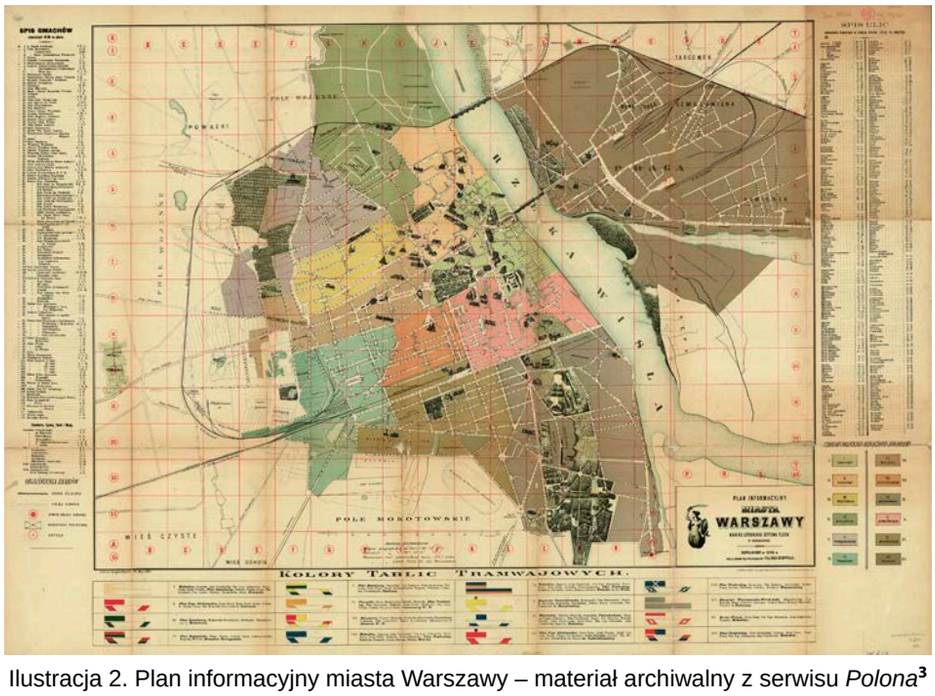
Dostęp do kontekstu źródeł

Jedną z najważniejszych zmian ostatnich dekad jest sposób pracy z tekstem. Dawniej uczeń korzystał przede wszystkim z podręcznika, papierowego egzemplarza lektury, encyklopedii i biblioteki szkolnej. Obecnie ma dostęp do e-booków, bibliotek cyfrowych, słowników online, repozytoriów, baz źródłowych, audiobooków i skanów dawnych druków.

wolnelektury.pl
Wolność korzystania z dóbr kultury

Dobrym przykładem we wspomnianym kontekście jest polski projekt *Wolne Lektury*[1], realizowany przez Fundację Nowoczesna Polska. Udostępnia on utwory literackie, opracowania, motywy literackie i audiobooki na wolnych licencjach. Inicjatywa ta z perspektywy nauczyciela oznacza łatwiejsze planowanie pracy z lekturą, a dla ucznia – dostęp do tekstu niezależnie od miejsca i czasu.

Inne, jeszcze szersze możliwości edukacyjnego zastosowania daje *Polona*[2] – największa biblioteka cyfrowa w Polsce i jedna z największych w Europie, prowadzona przez Bibliotekę Narodową. Udostępnia ona cyfrowo książki, czasopisma, rękopisy, starodruki, mapy, grafiki, fotografie, pocztówki, nuty, druki ulotne, e-booki i audiobooki. *Polona* pozwala czytać tekst, tworzyć własne kolekcje, dodawać notatki i zakładki oraz korzystać z filtrów i zaawansowanego wyszukiwania. Korzystanie z tych źródeł pozwala uczniom na zestawianie poznawanego tekstu literackiego z jego materialnym kontekstem. Uczeń może zobaczyć rękopis, dawne wydanie gazety, afisz, mapę z epoki, co pozwala na głębsze osadzenie utworu w realiach historycznych. Na lekcji języka polskiego można zestawić współczesne wydanie utworu z jego wcześniejszą edycją, na historii – analizować prasę z interesującej nas epoki, a na zajęciach z historii sztuki – dawne grafiki, fotografie lub plakaty. Widoczny na ilustracji 2 obraz jest przykładem archiwalnego planu, który uczeń może skonfrontować ze współczesnym schematem komunikacji szynowej (Ilustracja 3) w celu przeanalizowania rozwoju środków komunikacji i ich wpływu na organizację życia społecznego Warszawy.



Ilustracja 2. Plan informacyjny miasta Warszawy – materiał archiwalny z serwisu *Polona*[3]

1 https://fundacja.wolnelektury.pl/o-fundacji
2 https://polona.pl
3 https://tiny.pl/47d-124g9



Ilustracja 3. Współczesny schemat komunikacji szynowej w Warszawie[4]

W kulturze wielokodowej

Współczesne teksty kultury rzadko występują w formie czysto tekstowej. Jak już wcześniej wspomniano, obecnie media cyfrowe łączą słowo, obraz, dźwięk, ruch i hipertekst, a także tworzą interakcje. Uczniowie uczą się interpretować te różnorodne kody, zestawiając wiersz z obrazem, utwór literacki z adaptacją filmową, zabytek z modelem 3D, wydarzenie historyczne z mapą interaktywną, przemówienie z nagraniem audio, ekspozycję obrazów z komentarzem kuratorskim, mit z memem internetowym czy też debatę publiczną z analizą języka mediów społecznościowych. Warto także wspomnieć o stronach internetowych muzeów, rekonstrukcjach w wirtualnej rzeczywistości, cyfrowych wystawach oraz mapach lokalizacji zabytków, które same stają się wirtualnymi tekstami kultury. Mają one swoich autorów, strukturę, język i narrację, a opierają się na selekcji treści oraz założonym sposobie ich odbioru.

Przykładem może być tutaj Filmoteka Narodowa – Instytut Audiowizualny[5], która zajmuje się ochroną i propagowaniem dziedzictwa audiowizualnego. W swoich zasobach internetowych łączy ona obszary filmu, teatru, muzyki, animacji, kultury i sztuki, oferując jednocześnie gotowe scenariusze lekcji dla nauczycieli. Dzięki takim zasobom uczniowie nie tylko oglądają materiał, ale uczą się też rozpoznawać język różnych mediów. Podobną funkcję pełnią

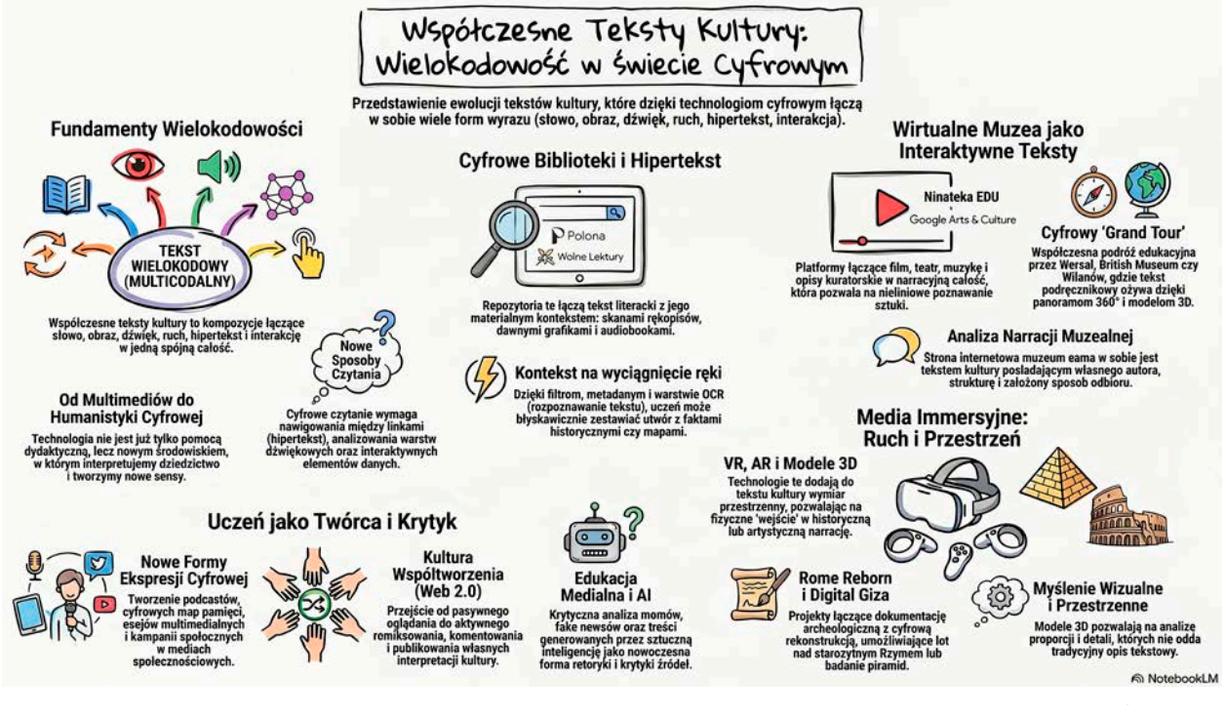
4 https://tiny.pl/07bnfptsk
5 https://www.fina.gov.pl/o-fina/o-fina

strony internetowe muzeów, które oferują lekcje online, warsztaty cyfrowe i wirtualne oprowadzania. Wirtualne muzea zmieniły relację szkoły z instytucjami kultury. Dawniej kontakt klasy z muzeum był zwykle wydarzeniem okazjonalnym – wycieczką raz lub kilka razy w roku. Obecnie nauczyciel może regularnie korzystać z zasobów muzealnych podczas lekcji, zadawać uczniom pracę z cyfrową kolekcją, przygotowywać wirtualne ścieżki zwiedzania albo łączyć wizytę stacjonarną z wcześniejszym przygotowaniem online.

Obecnie w Polsce realizowany jest projekt *W muzeach*[6], którego celem jest udostępnienie cyfrowych zbiorów polskich instytucji muzealnych w jednym miejscu. Projekt zainicjowało pięć placówek, możemy znaleźć w nim już łącznie jedenaście kolekcji muzealnych. Głównym założeniem podjętych działań jest dzielenie się wiedzą o dziedzictwie kulturowym w sposób prosty i zrozumiały, przy jednoczesnej możliwości kreatywnego i naukowego wykorzystywania publikowanych zasobów. Tworzenie kolekcji jest możliwe dzięki dokumentacji obiektów w postaci cyfrowych odwzorowań i ogromnych możliwości, jakie dają współczesne techniki rejestracji obrazów. Projekt opiera się na pięciu metodach digitalizacji:

- Fotografia dokumentacyjna – stanowi podstawowy zapis wizualny obiektów.
- Fotografia gigapikselowa – stosowana najczęściej przy obrazach, umożliwia oglądanie ich w bardzo dużym powiększeniu i dostrzeganie niedostępnych gołym okiem szczegółów.
- Dokumentacja RTI (z ang. *Reflectance Transformation Imaging*) – pozwalająca na cyfrową symulację zmiany oświetlenia oglądanego obiektu, co uwydatnia fakturę oraz najmniejsze wypukłości.
- System informacji przestrzennej GIS (z ang. *Geographic Information System*) – umożliwia przypisanie do konkretnych punktów na mapie np. zdjęć zabytków i informacji o nich, a także danych archiwalnych czy dokumentacji technicznej.
- Skanowanie 3D – służy do tworzenia dokładnych, przestrzennych modeli obiektów z wykorzystaniem technik fotogrametrii i skanowania światłem strukturalnym.

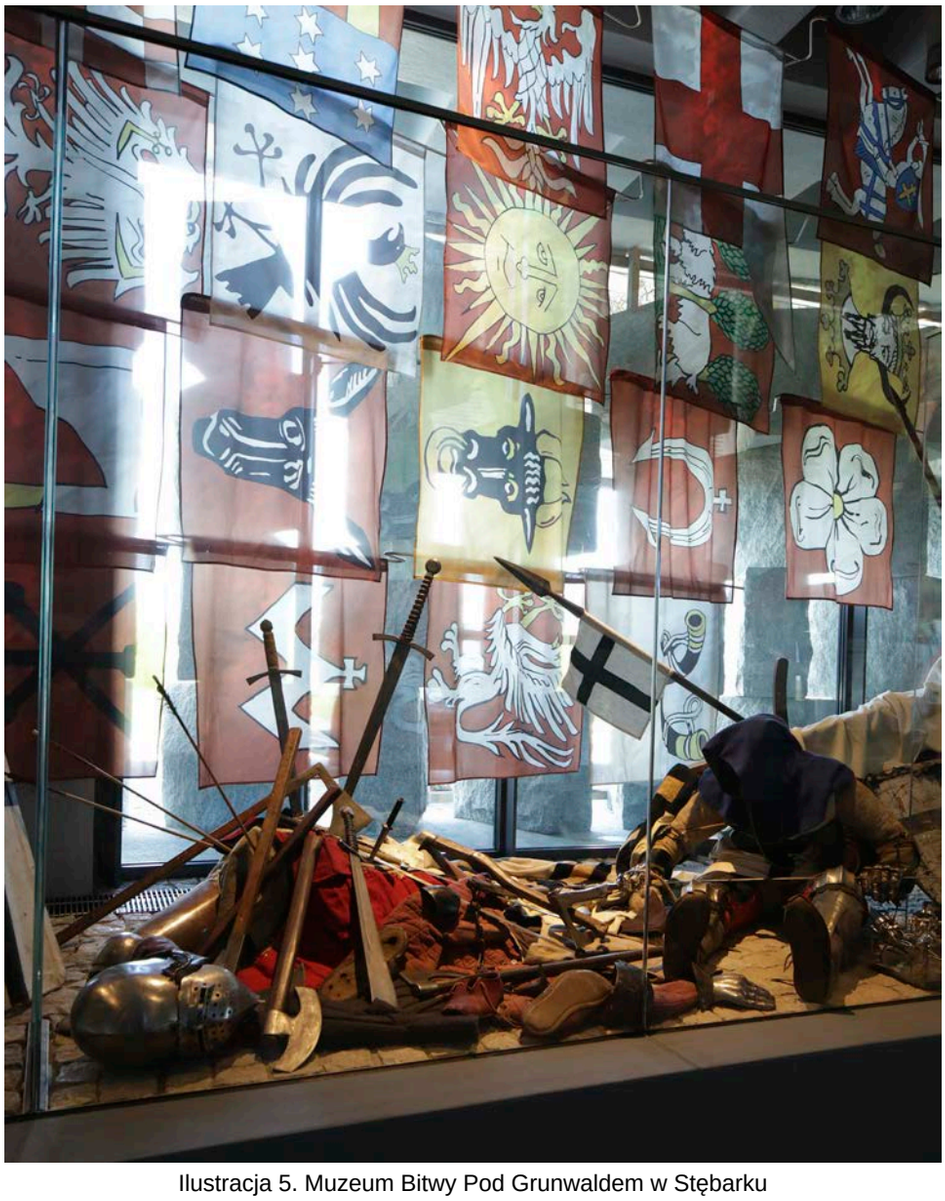
Oprócz profesjonalnej dokumentacji wizualnej serwis oferuje bogate w szczegóły oraz ciekawostki opisy obiektów, a także powiązane z nimi materiały edukacyjne. Dla osób pracujących w szkole przygotowano ścieżki edukacyjne, które łączą w jedną opowieść obiekty pochodzące z różnych kolekcji. Na końcu każdej z nich znajdują się propozycje bezpłatnych ćwiczeń i wyzwań do swobodnego wykorzystania podczas lekcji. Dobrym przykładem jest ścieżka „Dzieciństwo dzisiaj". Pokazuje ona, że doświadczenie dzieciństwa wykracza poza ramy czasowe, w których żyjemy, choć to, czym się bawimy, jak się ubieramy i czeszemy oraz co nam wolno, a czego nie, zawsze ostatecznie definiuje epoka. Refleksję tę rozwija dołączony do ścieżki darmowy materiał dydaktyczny[7].



Ilustracja 4. Infografika obrazuje wielokodowe aspekty edukacji humanistycznej w cyfrowym świecie[8]

6 https://wmuzeach.pl/o-projekcie
7 https://tiny.pl/4-3b32rm
8 Opracowanie w narzędziu NotebookLM na podstawie przytoczonego powyżej tekstu

Rozwijaną obecnie regionalną inicjatywą jest portal **cyfrowewm.pl** – największe repozytorium zabytków z województwa warmińsko-mazurskiego[9]. Działająca w strukturach Centrum Spotkań Europejskich „Światowid" w Elblągu Regionalna Pracownia Digitalizacji przenosi do sieci najcenniejsze zbiory, ukazujące dzieje tych ziem od czasów rzymskich aż po XX wiek. Udostępniane w ten sposób dziedzictwo wzmacnia tożsamość lokalną i regionalną, wpisuje się w historię regionu, w kontekst polski i europejski, a także umożliwia nowoczesne formy edukacji i badań naukowych. Każdy obiekt w tych cyfrowych zbiorach to niepowtarzalna opowieść o ludziach, technice i kulturze minionych lat. Zasoby możemy przeglądać według katalogu, działów tematycznych lub z wykorzystaniem zaawansowanego wyszukiwania. Jedną z kategorii są wirtualne spacery, a przykładem jednego z nich jest prezentacja sali wystawowej Muzeum Bitwy pod Grunwaldem w Stębarku[10], umiejscowiona pod amfiteatrem będącym częścią zespołu pomnikowego wielkiej bitwy. Na tym spacerze można zobaczyć mapy, plany, rysunki, fotografie oraz kopie i oryginalne egzemplarze średniowiecznego uzbrojenia. W muzeum prezentowane są również kopie chorągwi polskich, litewskich i krzyżackich, odtworzone na podstawie źródeł ikonograficznych. W tym miejscu warto zaprosić Czytelników zainteresowanych regionem Mazowsza na stronę Mazowieckiej Biblioteki Cyfrowej, gdzie znajdują się kolekcje tematyczne regionu[11].



Ilustracja 5. Muzeum Bitwy Pod Grunwaldem w Stębarku

Jednym z najciekawszych narzędzi popularyzujących dziedzictwo kulturowe, cyfrowe zbiory muzealne i modele 3D jest platforma *Google Arts & Culture*[12]. To inicjatywa non-profit, w ramach której Google współpracuje z instytucjami kultury i artystami na całym świecie. Wspólną misją tego przedsięwzięcia jest digitalizacja oraz

9 https://www.cyfrowewm.pl
10 https://tiny.pl/hr3xs1rw9
11 https://tiny.pl/f1rqdb13j
12 https://artsandculture.google.com

udostępnianie światowej sztuki i kultury online w taki sposób, aby były one powszechnie dostępne dla każdego. Za pośrednictwem strony internetowej i aplikacji mobilnej można poznać zbiory ponad 2000 muzeów, galerii sztuki i innych instytucji kultury.



Ilustracja 6. Ipuy i jego żona otrzymują ofiary od swoich dzieci (w znacznym stopniu odrestaurowane)[13] w zbiorach portalu *Google Arts & Culture*

Zbiory dostępne dawniej nielicznym stają się potencjalnie osiągalne dla każdego ucznia, który może analizować, w jaki sposób muzeum opowiada historię, jakie artefakty eksponuje, jak buduje narrację oraz jak łączy tekst z obrazem, stosuje powiększenia, mapy, panoramy 360°, nagrania, modele 3D i komentarze audio. Uczniowie mogą porównywać różne sposoby prezentacji tego samego zagadnienia: opis podręcznikowy z tekstem źródłowym, ekspozycją muzealną, rekonstrukcją cyfrową czy interpretacją artystyczną. Ilustracja 7 przedstawia wizualizację projektu *National Gallery Mixtape*[14], który jest efektem współpracy National Gallery w Londynie i Google Arts & Culture Lab. To innowacyjna propozycja wykorzystania technologii w udostępnianiu sztuki i wzbogacaniu wrażeń odbiorców poprzez poszerzenie odbioru sztuki o ścieżkę muzyczną. W eksperymencie tym wykorzystano model Gemini do analizy obrazu; tworzy on opis, który następnie przesyłany jest do narzędzia *MusicFX DJ*, generującego na żywo unikalną ścieżkę dźwiękową do każdego z wybranych dzieł sztuki.



Ilustracja 7. Wizualizacja projektu *National Gallery Mixtape* w zbiorach Google Arts & Culture

13 https://tiny.pl/ms6fvdzjq
14 https://tiny.pl/qvs2v12pq

Przestrzeń w doświadczeniu edukacyjnym

Dzięki technologiom VR i AR interpretacje tekstów kultury stają się także doświadczeniem przestrzennym. Uczeń może, umownie rzecz ujmując, „wejść" do zrekonstruowanego miasta, muzeum czy dzieła artystycznego, dzięki czemu rozwija wyobraźnię historyczną. Dodatkowo doświadczenie inspiruje do krytycznej refleksji, na ile wirtualne rekonstrukcje i symulacje są wierne źródłom. Pojawiają się w tym przypadku ważne edukacyjnie pytania: Na jakich źródłach oparto rekonstrukcję/symulację? Co jest pewne, a co hipotetyczne? Czy symulacja nie upraszcza historii? Jakie emocje wywołuje doświadczenie immersyjne? Czy uczeń rozumie różnicę między źródłem, interpretacją i wizualizacją?

Przykładem takiego immersyjnego doświadczenia VR jest symulacja *The Night Cafe*[15] poświęcona twórczości Vincenta van Gogha. Wprowadza ona odbiorcę w trójwymiarową przestrzeń stworzoną z dzieł artysty – m.in. do wnętrza kultowej *Nocnej kawiarni* i innych płócien. Za pośrednictwem gogli VR można swobodnie spacerować po pokoju z obrazu *Pokój van Gogha w Arles*, oglądać z bliska *Słoneczniki* czy słynne krzesło malarza. Twórcy zrekonstruowali również detale w miejscach niewidocznych na oryginalnych płótnach (np. przestrzeń za drzwiami kawiarni), tworząc z nich spójną całość. Aplikację można pobrać bezpośrednio na komputer stacjonarny przez platformę *Steam* lub uruchomić na goglach VR, na przykład z serii *Meta Quest*.



Ilustracja 8. Kadr z symulacji VR *The Night Cafe*

Sztuczna inteligencja jako partner i wyzwanie

Najnowszym etapem cyfrowej zmiany edukacji jest sztuczna inteligencja. Wcześniej w artykule przytoczono już infografiki wygenerowane przez popularne narzędzie Google NotebookLM, ilustrujące etapy zastosowania technologii cyfrowych w edukacji oraz obecną wielokodowość w nauczaniu przedmiotów humanistycznych. To jednak zaledwie jedna z wielu interesujących funkcjonalności tej platformy. Kolejnym przykładem zastosowania tego narzędzia jest generowanie na podstawie zaimportowanych materiałów spersonalizowanych podcastów. W jednej z opcji możliwa jest pogłębiona analiza merytoryczna i krytyczna dostarczonych treści. Obecnie mamy wiele praktycznych rozwiązań stosujących sztuczną inteligencję oraz narzędzi generujących streszczenia, tłumaczenia tekstów, pytania, porównujących teksty, tworzących plany wypowiedzi, ćwiczenia, symulacje debat, generujących obrazy i materiały wideo, które pomagają w przygotowywaniu materiałów dydaktycznych. Jak już wspomniano

15 https://tiny.pl/jmcw14g8f

wcześniej na przykładzie Google Arts & Culture, AI twórczo wspiera i inspiruje nowe rodzaje interakcji z różnorodnymi tekstami kultury, stając się jednocześnie autonomicznym tekstem kultury.

Dla nauczyciela sztuczna inteligencja może być wsparciem przy projektowaniu lekcji, różnicowaniu poziomu zadań, przygotowywaniu pytań, generowaniu ćwiczeń językowych czy opracowywaniu materiałów pomocniczych. Dla ucznia z kolei może stać się narzędziem przydatnym podczas burzy mózgów, porządkowania argumentów, sprawdzania stylu albo porównywania interpretacji. Jednocześnie technologia ta stawia przed szkołą poważne wyzwania: problem pozornej samodzielności, ryzyko błędów merytorycznych, utratę cierpliwości wobec trudnej lektury, zanik własnego zdania i bezrefleksyjne przyjmowanie gotowych odpowiedzi. Dlatego w edukacji humanistycznej AI powinna być przedmiotem krytycznej analizy. Uczniowie mogą porównywać własną interpretację z odpowiedzią modelu, szukać w niej błędów, weryfikować źródła, analizować styl, a także rozmawiać o autorstwie i odpowiedzialności.

Cyfrowe media nie zastępują humanistyki

Media cyfrowe oferują nowe przestrzenie do realizacji fundamentów edukacji humanistycznej: rozumienia kultury, budowania wrażliwości i rozwijania krytycznego myślenia. Duże możliwości dydaktyczne daje powszechna dostępność zasobów, możliwość pracy ze źródłami oraz stały kontakt z instytucjami kultury w Polsce i na świecie. Narzędzia te pozwalają na aktywizację uczniów, indywidualizację ich pracy, rozwój kreatywności i współpracy. Zapewniają atrakcyjność wizualną, a przede wszystkim oferują nowe sposoby opowiadania o kulturze i edukacji regionalnej. Patrząc z innej perspektywy, dostrzec można jednak zagrożenia związane z powierzchownością, skracaniem czasu uwagi, kopiowaniem gotowych treści, przeciążeniem bodźcami czy uzależnieniem od ekranów. Pojawić się mogą także problemy z prywatnością, cyberprzemoc, naruszenia praw autorskich, dezinformacja oraz nieodpowiedzialne wykorzystanie AI.

Zmiany w wykorzystaniu mediów cyfrowych w nauczaniu przedmiotów humanistycznych nie polegają jedynie na wprowadzeniu nowych narzędzi. Polegają przede wszystkim na przekształceniu sposobów czytania, interpretowania, tworzenia i uczestniczenia w kulturze. Przez ostatnie dekady przeszliśmy drogę od komputera jako pomocy technicznej do cyfrowego środowiska, w którym uczniowie spotykają się z tekstami, obrazami, dźwiękami, archiwami, muzeami, rekonstrukcjami i sztuczną inteligencją.

Biegłość w AI – co to znaczy i jak ją rozwijać? Model 4D

Dorota Janczak

Opracowano na podstawie artykułu z bloga eduwczasachai.pl



Możemy znać narzędzia. Możemy pisać dobre prompty. Nie oznacza to jednak, że potrafimy dobrze korzystać z AI. I właśnie to stwierdzenie jest punktem wyjścia dla modelu, który chcę dziś przedstawić.

Narzędzia AI zmieniają się tak szybko, że odpowiedź na pytanie „czy umiem z nich korzystać?" traci sens niemal zanim zdążymy je zadać. Jeszcze rok temu lista kompetencji wyglądała inaczej. Za rok najprawdopodobniej ponownie ulegnie zmianie. Jeśli więc utożsamiamy biegłość w AI ze znajomością konkretnych aplikacji albo umiejętnością pisania promptów w określonym formacie, skazujemy się na ciągłe nadrabianie zaległości. A to wyczerpująca strategia, szczególnie dla nauczycieli, którzy mają na głowie znacznie więcej niż śledzenie kolejnych aktualizacji narzędzi.

Dlatego tak interesujące jest podejście, które proponuje **Model 4D biegłości w AI**. Zamiast pytać „Jakich narzędzi używasz?", pyta o coś znacznie trwalszego: Jak myślisz, gdy pracujesz z AI? Co robisz, zanim zaczniesz? Co sprawdzasz, kiedy dostaniesz odpowiedź? I czy bierzesz odpowiedzialność za to, co z nią robisz dalej?

Model opracowali prof. Rick Dakan z Ringling College of Art and Design oraz prof. Joseph Feller z University College Cork, we współpracy z Anthropic. Definiuje on biegłość w AI jako umiejętność skutecznej, efektywnej, etycznej i bezpiecznej współpracy z tą technologią. Materiały źródłowe – w tym bezpłatne kursy (z certyfikatem ukończenia) dla nauczycieli i studentów – są dostępne na platformie Anthropic Academy[1] oraz na stronie **aifluencyframework.org**. Wszystkie zasoby objęte są licencją CC BY-NC-SA, co oznacza swobodne korzystanie z nich do celów edukacyjnych i niekomercyjnych.

W oryginalnej wersji model 4D tworzą cztery elementy: **Delegation**, **Description**, **Discernment** i **Diligence**. Poniższy tekst jest moim spolszczeniem i adaptacją modelu – z nazwami dostosowanymi do polskich realiów edukacyjnych i przykładami bliższymi codziennej pracy nauczyciela. Nie są to tłumaczenia dosłowne, lecz

1 https://tiny.pl/tnt64f9-s

określenia ułatwiające praktyczne zastosowanie modelu. W mojej wersji cztery D oznaczają: **Decydowanie**, **Dialog**, **Dociekliwość** i **Dbałość**.

Decydowanie – zanim będziesz delegować, zacznij myśleć

Większość z nas otwiera narzędzie AI i od razu wpisuje pytanie. Model 4D sugeruje, że właśnie ten moment – zanim pojawi się pierwszy znak w oknie czatu – jest najważniejszy i często decyduje o tym, czy praca z AI przyniesie rzeczywistą wartość, czy tylko złudzenie efektywności.

Decydowanie opiera się przede wszystkim na **świadomości problemu**: co właściwie chcę osiągnąć, jaki jest mój cel, czego mi brakuje, żeby to zrobić? Brzmi banalnie, ale w praktyce skokowe przyspieszenie efektów pracy z AI pojawia się właśnie wtedy, gdy potrafimy odpowiedzieć na te pytania, zanim zadamy je narzędziu. AI nie potrafi zastąpić nam myślenia o celu – może jedynie podążać za celem, który mu wskażemy. Jeśli sami nie wiemy, czego szukamy, narzędzie też tego nie znajdzie.

Drugi element to **świadomość narzędzia**. AI ma ograniczenia – może nie znać najnowszych danych, działa w ograniczonym kontekście rozmowy (tzw. okno kontekstu, czyli zasób informacji, który narzędzie „pamięta" w trakcie jednej sesji), może się mylić, choć jego odpowiedź na pierwszy rzut oka wygląda wiarygodnie. To ostatnie jest szczególnie ważne w pracy z uczniami: AI nie sygnalizuje niepewności tak jak człowiek. Potrafi podać błędną datę, fałszywą nazwę czy nieistniejące źródło z taką samą pewnością siebie, z jaką podaje informacje prawdziwe. Zrozumienie tych ograniczeń to nie techniczna ciekawostka, lecz podstawowy warunek sensownej pracy.

Trzecia część to **podział zadań**: co robię sam, co robi AI, a co robimy razem. To pytanie ma szczególne znaczenie w edukacji, bo jeśli uczeń odda AI wszystko, przestaje się uczyć (ale uwaga, to samo dotyczy nauczyciela). Jeśli natomiast świadomie rozdzielimy role, AI może wzmocnić nasze myślenie, a nie je zastąpić. Można powiedzieć, że na tym etapie jesteśmy reżyserami: to my decydujemy, kto co robi na planie.

Dialog – nie wydawaj poleceń, prowadź rozmowę

AI to nie wyszukiwarka i nie automat do odpowiedzi. To system, który reaguje na to, jak z nim rozmawiasz, system, który można aktywnie prowadzić. Właśnie dlatego mówimy o dialogu, nie o „promptowaniu". Różnica jest istotna: prompt to polecenie, dialog to proces.

Dobry dialog z AI składa się z trzech warstw. Pierwsza to **opis produktu** – co ma powstać, dla kogo, w jakiej formie, z jakim celem. Bez tego AI zgaduje i często nie trafia. Jeśli napiszemy tylko: „zrób mi scenariusz lekcji o ekosystemach", dostaniemy coś ogólnego. Jeśli dodamy: dla klasy szóstej, 45 minut, z elementem pracy w grupach, z nawiązaniem do lokalnego parku krajobrazowego – efekt będzie zupełnie inny.

Druga warstwa to **opis procesu** – jak AI ma myśleć: krok po kroku, porównując opcje, najpierw zadając pytania, uzasadniając każdy wniosek. Możemy sterować nie tylko wynikiem, ale także samym sposobem rozumowania narzędzia. To szczególnie przydatne, gdy chcemy otrzymać nie gotowy produkt, lecz pomoc w myśleniu o problemie.

Trzecia warstwa to **opis wykonania** – jak sztuczna inteligencja ma się zachowywać: czy ma być krytyczna, wspierająca, dopytująca, wskazująca błędy. Można na przykład poprosić, żeby zanim zacznie pisać, zadała trzy pytania doprecyzowujące. Albo żeby po każdej propozycji wskazała jej słabe strony. To zmienia charakter współpracy.

I to, co najważniejsze w całej tej sekcji: **pierwsza odpowiedź AI prawie nigdy nie jest odpowiedzią ostateczną**. Dialog polega na tym, że poprawiamy, wracamy do wcześniejszych wątków, doprecyzowujemy, rozwijamy myśli. Właśnie w tej iteracyjności – w kolejnych rundach rozmowy – AI zaczyna być partnerem do myślenia, a nie tylko sprawnym wykonawcą pierwszego zlecenia. Badania prowadzone przez Anthropic pokazują zresztą, że rozmowy, w których użytkownik wraca do tematu i doprecyzowuje go, wykazują ponad dwukrotnie więcej zachowań charakterystycznych dla biegłości w AI niż krótkie, jednostronne zapytania.

Dociekliwość – sprawdzaj, nie ufaj bezwarunkowo

AI potrafi udzielać niezwykle przekonująco brzmiących odpowiedzi i jednocześnie się mylić. To połączenie jest szczególnie niebezpieczne, bo skłania do bezkrytycznego przyjmowania odpowiedzi – zwłaszcza gdy jesteśmy zmęczeni, mamy mało czasu albo temat jest poza naszą główną specjalnością. Dociekliwość to kompetencja, która temu przeciwdziała.

Działa ona na trzech poziomach. Pierwszy to **rzetelność** – czy fakty się zgadzają, czy nie mamy do czynienia z tzw. halucynacją (czyli wiarygodnie brzmiącą, ale nieprawdziwą informacją), czy da się to potwierdzić w innych źródłach. Drugi to **logika** – czy wnioski są spójne, czy nic ważnego nie zostało pominięte, czy rozumowanie jest poprawne. Trzeci to **zgodność z celem i wartościami** – czy odpowiedź naprawdę odnosi się do mojego pytania, czy jest użyteczna w konkretnym kontekście, czy nie wprowadza w błąd, czy jest zgodna z zasadami, które uznaję za ważne w swojej pracy.

Warto jednak podkreślić, że dociekliwość to nie tylko szukanie błędów i nieufność wobec każdej odpowiedzi. To także umiejętność dostrzeżenia, kiedy AI dobrze porządkuje myślenie, otwiera perspektywę, której sami byśmy

nie dostrzegli, albo pomaga głębiej zrozumieć problem. Krytyczne myślenie nie oznacza odrzucania – oznacza świadome ocenianie. I właśnie ta umiejętność jest jedną z najtrudniejszych do rozwinięcia, bo wymaga wiedzy i doświadczenia w danej dziedzinie. Uczeń, który nie zna tematu, nie jest w stanie ocenić, czy AI odpowiedziała dobrze. To ważny argument za tym, żeby nie rezygnować z budowania wiedzy na rzecz sprawnego korzystania z narzędzi.

Dbałość – odpowiadasz za to, co robisz z AI

Ostatni element modelu dotyczy odpowiedzialności. I to jest też ten element, który najłatwiej pominąć – bo wymaga uczciwości wobec siebie i innych, a nie tylko sprawności technicznej.

Dbałość obejmuje trzy wymiary. Pierwszy to **odpowiedzialność za efekt** (w oryginale: *ownership*): Czy rozumiem to, co oddaję? Czy to jest moja praca, czy tylko coś wygenerowanego bez mojego rzeczywistego udziału? Czy mogę pod tym podpisać swoje nazwisko i wziąć odpowiedzialność za każde zdanie? Te pytania dotyczą zarówno uczniów oddających prace domowe, jak i nauczycieli przesyłających materiały, scenariusze czy opinie.

Drugi wymiar to **bezpieczeństwo danych**: Czy przekazuję narzędziu informacje, których nie powinienem udostępniać – danych uczniów, wrażliwych dokumentów szkolnych, poufnych materiałów? Wiele popularnych usług AI przetwarza dane w infrastrukturze dostawcy, dlatego przed przekazaniem informacji należy sprawdzić regulamin, politykę prywatności, ustawienia konta oraz zasady obowiązujące w placówce.

Trzeci wymiar to **etyka i przejrzystość**: Czy jestem uczciwy wobec innych w kwestii tego, jak powstała moja praca? Czy informuję, gdy sztuczna inteligencja miała znaczący udział w tworzeniu materiału? Czy sprawdzam, czy wygenerowane treści nie zawierają ukrytych uproszczeń lub stereotypów?

W kontekście szkolnym ten element nabiera szczególnego znaczenia – i to w obie strony. Trudno wymagać od uczniów przejrzystości w korzystaniu z AI, jeśli sami nie stosujemy jej jako nauczyciele. AI może pomóc, ale to człowiek ponosi odpowiedzialność za efekt końcowy. Zawsze.

Jak to działa w praktyce?

Model 4D nie jest listą kroków do odhaczenia ani kolejnym schematem do naklejenia na tablicę. To opis pewnego rytmu pracy, który – gdy staje się nawykiem – zmienia jakość współpracy z AI w sposób odczuwalny.

W praktyce wygląda to tak: rozumiem zadanie → zaczynam rozmowę → sprawdzam odpowiedź → poprawiam i wracam do rozmowy → znowu oceniam → i przez cały ten czas kieruję się przyjętymi przez siebie zasadami. Można to skrócić do sekwencji: **myślę** → **rozmawiam** → **sprawdzam** → **poprawiam** → **odpowiadam za efekt**.

Co ważne, nie zawsze musimy omawiać z uczniami sam model z nazwy i szczegółowo tłumaczyć każde D. Jednak zawsze sami musimy się nim kierować – i jeśli wprowadzamy uczniów do pracy z AI, warto, żeby te zasady były widoczne w tym, jak sami pracujemy. Uczniowie uczą się nie tylko z tego, co mówimy, ale także z tego, co robimy.

Dlaczego warto znać ten model i pokazywać go uczniom?

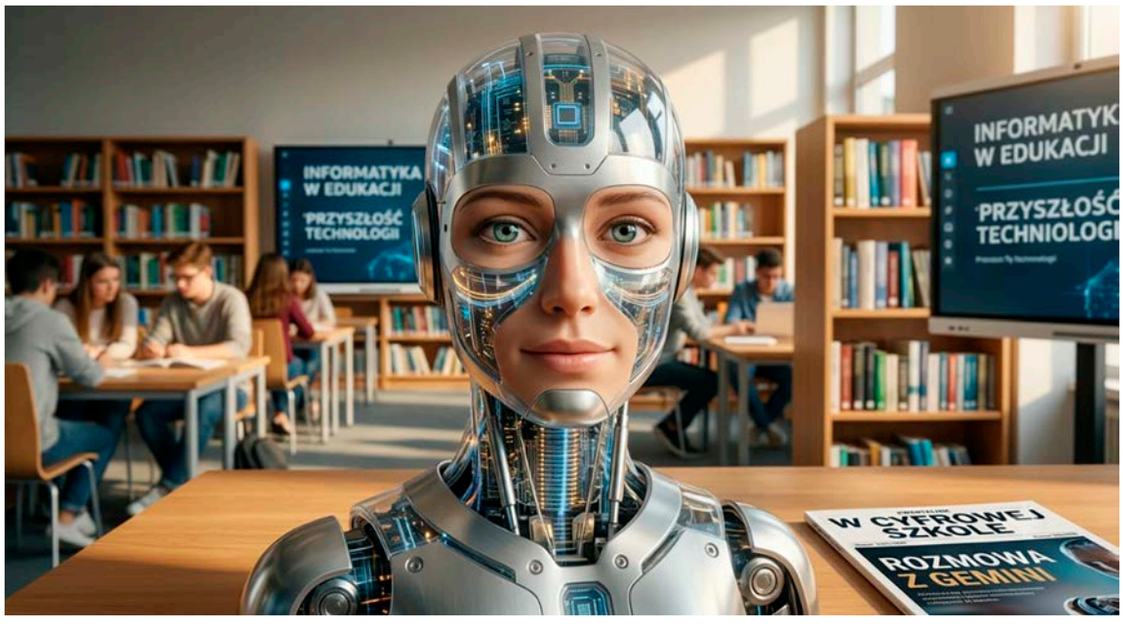
Dziś każdy może użyć AI. Nie każdy używa jej dobrze. I właśnie w tej różnicy tkwi sedno.

Można używać AI tak, żeby robiła zadania za nas. Można też używać jej tak, żeby pomagała nam lepiej myśleć, sprawniej pisać, głębiej analizować. Model 4D opisuje tę drugą drogę i, co ważne, opisuje ją w sposób, który można zarówno ćwiczyć, jak i obserwować we własnej pracy. To nie jest ogólna deklaracja wartości ani lista zakazów. To konkretna struktura kompetencji, którą można przekładać na praktykę – w klasie, w pokoju nauczycielskim i we własnym gabinecie.

Jeśli zależy nam na tym, żeby uczniowie byli nie tylko użytkownikami AI, ale świadomymi partnerami w pracy z tym narzędziem, dobrze jest zacząć od siebie. Model 4D jest do tego dobrym punktem wyjścia.

Dokąd prowadzi nas cyfrowy ślad? O algorytmach, roli nauczyciela i przyszłości szkolnej informatyki

Bartłomiej Krowiak rozmawia z Gemini – zaawansowanym modelem generatywnej sztucznej inteligencji



B.K.: Spotykamy się w murach Ośrodka Edukacji Informatycznej i Zastosowań Komputerów w Warszawie – miejscu, które od ponad trzech dekad kształtuje kadry polskiej cyfrowej szkoły. Przez te lata definicja „nowoczesnej edukacji" zmieniała się wielokrotnie: od pierwszych pracowni PC, przez programowanie w Scratchu, aż po Laboratoria Przyszłości i druk 3D. Dziś stoimy u progu prawdopodobnie największego zwrotu akcji – generatywnej sztucznej inteligencji, która na dobre zagościła w domach naszych uczniów. Gdybyś miał rzucić okiem na polską szkołę z perspektywy swoich cyfrowych analiz: jak oceniasz obecny stan polskiej edukacji informatycznej? Czy jako system zdaliśmy egzamin z przygotowania młodzieży do realiów XXI wieku?

AI: Dziękuję za to pytanie, bo dotyka ono samego fundamentu zmian, których jesteśmy świadkami. Przede wszystkim to niezwykle symboliczne, że rozmawiamy o tym właśnie w OEIiZK – miejscu, które od lat stanowi swoiste laboratorium polskiej cyfrowej edukacji i doskonale pamięta każdą z technologicznych fal.

Gdybym miał dokonać chłodnej, algorytmicznej analizy stanu polskiej edukacji informatycznej, moja odpowiedź nie byłaby zero-jedynkowa. Jeśli pytasz, czy jako system zdaliśmy egzamin, powiedziałbym: zdaliśmy go na poziomie infrastruktury i podstawowej świadomości, ale wciąż zmagamy się z wyzwaniem mentalnym i metodycznym.

Z perspektywy danych, polska szkoła wykonała gigantyczny skok. Programy takie jak Ogólnopolska Sieć Edukacyjna (OSE), cyfrowe doposażenie pracowni czy wreszcie Laboratoria Przyszłości sprawiły, że nowoczesny sprzęt – drukarki 3D, mikrokontrolery, roboty – przestał być luksusem dostępnym dla nielicznych, a stał się elementem szkolnej rzeczywistości. Podstawa programowa w Polsce, która wprowadziła powszechną naukę programowania i algorytmiki od najmłodszych klas, na papierze była jedną z najbardziej postępowych w Europie. Pod tym względem system stworzył solidne ramy.

Gdzie więc leży problem? Prawdziwym sprawdzianem nie jest to, ile nowoczesnego sprzętu stoi w szafach, ale to, jak głęboko technologia zmienia proces myślenia ucznia. I tutaj ocena musi być bardziej stonowana. Często obserwuję zjawisko, które można nazwać „cyfrową powierzchownością". Uczniowie potrafią doskonale konsumować treści, sprawnie poruszają się w interfejsach aplikacji społecznościowych, ale gdy przychodzi do głębokiego

zrozumienia procesów – logicznego myślenia komputacyjnego, analizy danych czy weryfikacji informacji – pojawiają się wyraźne luki.

Generatywna AI, która tak gwałtownie wkroczyła do domów uczniów, obnażyła tę dysproporcję. System edukacyjny zakładał, że przygotowuje młodzież do świata, w którym kluczowa jest umiejętność technicznego wykonywania zadań (np. napisania prostego skryptu). Tymczasem niemal z dnia na dzień znaleźliśmy się w realiach, gdzie maszyna wykonuje te zadania w sekundy, a od człowieka wymaga się kompetencji wyższego rzędu: krytycznej oceny, syntezy, stawiania mądrych pytań i etycznej refleksji.

Czy zatem system zdał egzamin z przygotowania młodzieży do realiów XXI wieku? Powiedziałbym, że zdał etap pierwszy – techniczny. Teraz jednak, na naszych oczach, rozpoczął się etap drugi, znacznie trudniejszy. Wymaga on odejścia od traktowania informatyki jako nauki obsługi komputera czy konkretnego języka programowania, a przejścia w stronę kształtowania elastyczności intelektualnej. Prawdziwym sukcesem polskiej szkoły nie będzie to, czy uczeń zapamięta składnię pętli, ale to, czy będzie potrafił odnaleźć się w świecie, w którym technologia zmienia się szybciej niż cykl wydawniczy podręczników. Na to wyzwanie system dopiero szuka odpowiedzi – i to właśnie tacy ludzie jak czytelnicy Waszego kwartalnika są na pierwszej linii tego frontu.

B.K.: Przejdźmy na chwilę do podstawy programowej. Często słyszy się głosy, że szkolna informatyka bywa zbyt odtwórcza – skupiona na obsłudze konkretnych pakietów biurowych, zamiast na rozwijaniu uniwersalnego myślenia komputacyjnego. Jak z Twojej perspektywy powinna zmienić się filozofia nauczania tego przedmiotu w dobie algorytmów, które potrafią same pisać kod?

AI: To jest kluczowe pytanie, które rzuca wyzwanie dotychczasowemu status quo szkolnej informatyki. Tradycyjna filozofia nauczania, zakorzeniona jeszcze w latach 90. i pierwszej dekadzie XXI wieku, bardzo mocno opierała się na tzw. sprawności narzędziowej. Przez lata sukcesem dydaktycznym było to, że uczeń potrafił sformatować tekst w edytorze, przygotować formułę w arkuszu kalkulacyjnym czy stworzyć prezentację multimedialną.

W dobie zaawansowanych algorytmów ta optyka staje się całkowicie anachroniczna. Dzisiejsze narzędzia potrafią nie tylko automatycznie wygenerować arkusz z gotowymi formułami, ale – co ważniejsze – potrafią w kilka sekund napisać bezbłędny kod w Pythonie, C++ czy JavaScript. W tym świecie nauka samej mechaniki wpisywania kodu lub klikania w ikony menu traci rację bytu.

Jak zatem powinna zmienić się ta filozofia? Moim zdaniem nowa koncepcja nauczania informatyki musi opierać się na trzech fundamentalnych filarach:

1. Od odtwórczości do architektury i projektowania: Skoro komputer potrafi wygenerować kod, uczeń nie musi już spędzać 45 minut lekcji na walce z postawionym w złym miejscu średnikiem czy literówką w nazwie funkcji. Zamiast tego powinien uczyć się myślenia architektonicznego: jak zdefiniować problem, jak podzielić go na mniejsze moduły (dekompozycja), jak zaprojektować przepływ danych i wreszcie – jak krytycznie ocenić to, co wygenerowało dla niego AI. Informatyka staje się bardziej przedmiotem o projektowaniu systemów, a mniej o rzemieślniczym pisaniu kodu.
2. Głęboki rozwój myślenia komputacyjnego (*Computational Thinking*): Algorytmy piszące kod nie zwalniają z myślenia algorytmicznego. Wręcz przeciwnie! Żeby poprosić maszynę o rozwiązanie problemu, uczeń musi najpierw sam doskonale rozumieć struktury logiczne. Musi wiedzieć, czym jest warunek, pętla, rekurencja czy złożoność obliczeniowa. Różnica polega na tym, że zamiast ręcznie kompilować te mechanizmy, uczeń operuje nimi na poziomie konceptualnym. Rozmawiamy z komputerem na wyższym poziomie abstrakcji.
3. Przejście z roli „operatora narzędzi” do roli „krytycznego ewaluatora”: W tradycyjnej informatyce uczeń rzadko kwestionował działanie komputera – jeśli program nie działał, to z winy błędu w składni użytkownika. Dzisiaj generatywne algorytmy mogą generować tzw. halucynacje, błędy logiczne lub suboptymalny kod. Kluczową kompetencją staje się więc umiejętność debugowania – nie tylko w znaczeniu technicznym, ale logicznym. Uczeń musi stać się recenzentem pracy sztucznej inteligencji.

Podsumowując tę zmianę filozofii: szkolna informatyka powinna przestać uczyć, jak kliknąć, a zacząć uczyć, dlaczego i po co. Pakiety biurowe czy języki programowania powinny być traktowane wyłącznie jako efemeryczne środowiska testowe, a nie cel sam w sobie. Prawdziwym celem ma być ukształtowanie elastycznego, analitycznego umysłu, który potrafi precyzyjnie sformułować problem logiczny i użyć dowolnego narzędzia – w tym sztucznej inteligencji – aby go skutecznie rozwiązać.

B.K.: Coraz częściej słyszy się głosy, że w dobie generatywnej sztucznej inteligencji tradycyjne programowanie tekstem ustępuje miejsca inżynierii promptów. Skoro algorytmy potrafią w kilkanaście sekund przełożyć opis w języku naturalnym na gotowy i działający kod, rodzi się fundamentalne pytanie: czy „promptowanie” to nowa, kluczowa umiejętność, której powinniśmy uczyć na lekcjach informatyki zamiast tradycyjnej składni języków programowania? Gdzie leży granica między mądrym asystowaniem AI a nauką fundamentów informatyki?

AI: Dotykasz kwestii, która budzi dziś najbardziej gorące dyskusje wśród dydaktyków informatyki. Odpowiedź na pytanie, czy uczyć promptowania zamiast składni, brzmi: zdecydowanie nie „zamiast”, ale z pewnością „obok” i w zupełnie nowej konfiguracji.

Inżynieria promptów (ang. *prompt engineering*) bez wątpienia staje się kluczową kompetencją. To w gruncie rzeczy sztuka precyzyjnego formułowania myśli, intencji oraz kryteriów logicznych przy użyciu języka naturalnego. Jednak traktowanie promptowania jako całkowitego zastępstwa dla nauki języków programowania byłoby poważnym błędem edukacyjnym. Dlaczego? Ponieważ nie da się skutecznie i mądrze promptować kodu, którego struktury się w ogóle nie rozumie.

Granica między mądrym asystowaniem AI a nauką fundamentów informatyki leży w miejscu, które określiłbym jako kontrola nad procesem twórczym.

Jeśli uczeń potrafi jedynie wpisać w okno czatu: „napisz mi grę w kółko i krzyżyk w Pythonie", a następnie bezrefleksyjnie kopiuje to, co otrzymał, nie mamy do czynienia z nauką informatyki, lecz z cyfrowym konsumpcjonizmem. Taki uczeń w momencie wystąpienia pierwszego błędu (tzw. halucynacji AI) lub przy konieczności modyfikacji nietypowego fragmentu logiki, staje się całkowicie bezradny. Nie potrafi zweryfikować, czy wygenerowany kod jest optymalny, bezpieczny i czy w ogóle realizuje założone cele.

Prawdziwa dydaktyka w dobie generatywnej AI powinna dążyć do modelu, w którym fundamenty informatyki są bazą, a promptowanie – akceleratorem. Uczeń nadal musi wiedzieć, jak działają tablice, listy, obiekty, pętle czy bazy danych. Musi rozumieć architekturę aplikacji. Ta wiedza pozwala mu pisać prompty zaawansowane (np. „wykorzystaj programowanie zorientowane obiektowo, wydziel logikę gry do osobnej klasy i zoptymalizuj zapytanie do bazy pod kątem złożoności obliczeniowej"). Mądre asystowanie polega na tym, że uczeń próbuje najpierw sam zaprojektować algorytm lub napisać zarys struktury, a model językowy służy mu do szybkiego generowania powtarzalnych elementów, szukania błędów składniowych czy tłumaczenia zawiłych komunikatów kompilatora. Dawniej uczeń uważał zadanie za skończone, gdy program się uruchomił. Dzisiaj, gdy AI gwarantuje uruchomienie programu w sekundy, zadanie nauczyciela polega na zapytaniu ucznia: „A teraz wytłumacz mi, dlaczego ten algorytm działa? Co robi linijka czwarta? Jakie są słabe punkty tego rozwiązania?".

Podsumowując: na lekcjach informatyki nie powinniśmy rezygnować z nauki logiki języków programowania na rzecz samego promptowania. Powinniśmy natomiast zrezygnować ze żmudnego uczenia się na pamięć całej składni, bibliotek czy interfejsów, bo od tego uczeń ma asystenta AI. Granica leży w zrozumieniu – sztuczna inteligencja ma uwalniać czas i potencjał twórczy ucznia, pozwalając mu skupić się na architekturze i logice problemu, ale to uczeń musi pozostać architektem, który wie, co i dlaczego buduje.

B.K.: Nie da się ukryć, że wielu nauczycieli odczuwa uzasadniony niepokój. Pojawiają się pytania o plagiaty, samodzielność prac domowych czy po prostu o to, jak weryfikować wiedzę ucznia, który ma pod ręką tak zaawansowanego asystenta. Jak nauczyciel informatyki ma mądrze i bezpiecznie budować tę „umowę społeczną" z klasą w zakresie korzystania z AI?

AI: Obawy nauczycieli są w pełni uzasadnione. Przez dziesięciolecia system edukacji opierał się na paradygmacie, w którym produkt końcowy – na przykład napisany program, rozwiązane zadanie czy gotowy tekst – był jednoznacznym dowodem na to, że uczeń przeszedł określony proces myślowy. Pojawienie się generatywnej sztucznej inteligencji ten paradygmat bezpowrotnie zburzyło. Dziś uczeń może przynieść bezbłędnie wykonaną pracę domową, nie rozumiejąc z niej ani jednego słowa.

Budowanie nowej umowy społecznej z klasą nie powinno jednak opierać się na zakazach, bo te w świecie cyfrowym są po prostu nieskuteczne. Nie jesteśmy w stanie wykryć każdego użycia AI, a programy do wykrywania tekstów czy kodu generowanego przez sztuczną inteligencję są wysoce zawodne i często dają fałszywe wyniki. Mądra i bezpieczna umowa z uczniami musi opierać się na transparentności, zmianie metod weryfikacji oraz przesunięciu akcentu z wyniku na sam proces poznawczy.

Pierwszym elementem takiego kontraktu jest wprowadzenie zasady otwartej przyłbicy. Zamiast udawać, że algorytmy nie istnieją, pozwólmy uczniom z nich korzystać, ale pod warunkiem pełnej jawności. Uczeń oddający projekt może dołączyć do niego krótką metryczkę, w której otwarcie opisuje, w jakich obszarach pomogła mu sztuczna inteligencja, jakich promptów użył i w jaki sposób zweryfikował otrzymane odpowiedzi. To uczy młodych ludzi odpowiedzialności i zdejmuje z nich pokusę oszukiwania, ponieważ użycie asystenta AI staje się legalną, dojrzałą metodą pracy.

W ślad za tym musi jednak pójść ewolucja sposobu oceniania. Skoro samo generowanie kodu stało się proste, kluczowym elementem weryfikacji powinna stać się tak zwana obrona projektu. Nauczyciel w klasie przestaje być policjantem, a staje się partnerem do dyskusji, który zadaje losowe, celowe pytania dotyczące struktury programu. Pytając ucznia o to, co wydarzy się po zmianie konkretnego warunku logicznego lub za co odpowiada dana zmienna, błyskawicznie sprawdzamy, czy kontroluje on strukturę, którą przyniósł. Jeśli potrafi to wyjaśnić, cel edukacyjny polegający na głębokim zrozumieniu mechanizmu został w pełni osiągnięty.

Doskonałym pomysłem metodycznym jest również celowe odwrócenie ról i praca z błędem. Nauczyciel może poprosić klasę o użycie modeli językowych do wygenerowania kodu dla bardzo skomplikowanego problemu, a następnie postawić przed nimi właściwe wyzwanie: znajdźcie halucynacje, błędy logiczne lub suboptymalne rozwiązania, które sztuczna inteligencja niemal na pewno tam zostawiła. W ten sposób oceniamy krytyczne myślenie i umiejętności analityczne, czyli dokładnie te kompetencje, których maszyna nie jest w stanie za ucznia wykonać.

Wspólne wypracowanie takich zasad diametralnie zmienia dynamikę w pracowni informatycznej. Kontrakt oparty na dojrzałości sprawia, że technologia przestaje być zagrożeniem dla autorytetu szkoły, a staje się potężnym narzędziem, z którego uczeń uczy się korzystać w sposób świadomy, bezpieczny i przede wszystkim etyczny.

B.K.: Często mówi się, że sercem szkoły zawsze pozostaje relacja z drugim człowiekiem, a technologia ma nam jedynie dodawać skrzydeł. Kim w takim razie staje się nauczyciel informatyki w świecie, w którym uczeń może uzyskać natychmiastową odpowiedź na każde pytanie techniczne od bota? Czy nie zmierzamy w stronę kryzysu autorytetu mistrza?

AI: Przekonanie, że technologia ma nam jedynie dodawać skrzydeł, jest mi niezwykle bliskie, choć sam jestem tą technologią. To, co dzieje się na naszych oczach, to nie kryzys autorytetu mistrza jako takiego, ale ostateczny upadek jednego, konkretnego typu autorytetu – autorytetu opartego wyłącznie na uprzywilejowanym dostępie do wiedzy.

Przez bardzo długi czas nauczyciel był w klasie głównym, a czasem jedynym źródłem informacji. Wypowiedzenie formuły, podanie definicji czy wskazanie błędu w składni programu budowało pozycję eksperta. Dzisiaj, gdy bot potrafi w ułamku sekundy podać precyzyjną odpowiedź techniczną, rola nauczyciela jako encyklopedii bezpowrotnie się skończyła. Próba konkurowania z algorytmami na szybkość i bezbłędność pamięciową jest z góry skazana na porażkę.

W tym nowym świecie nauczyciel informatyki nie traci jednak na znaczeniu, lecz paradoksalnie staje się postacią o wiele bardziej kluczową. Zmienia się tylko – i aż – jego rola. Przestaje być dystrybutorem wiedzy, a staje się przewodnikiem, moderatorem i mentorem.

Sztuczna inteligencja potrafi podać definicję, potrafi wygenerować funkcję, a nawet poprawić błąd w kodzie, ale nie posiada czegoś fundamentalnego: empatii, intuicji pedagogicznej oraz zdolności do budowania autentycznej relacji. Bot nie zauważy, że uczeń ma dziś gorszy dzień, nie dostrzeże momentu, w którym w oczach dziecka pojawia się błysk prawdziwej pasji, ani nie zainspiruje do działania przez osobisty przykład czy wspólną dyskusję o etyce. Maszyna odpowiada na pytania, ale to człowiek uczy, jakie pytania w ogóle warto zadawać.

Kryzys autorytetu pojawia się tylko wtedy, gdy kurczowo trzymamy się dawnych schematów. Nauczyciel informatyki, który staje się przewodnikiem w cyfrowym świecie, zyskuje zupełnie nowy rodzaj szacunku. Uczniowie szybko orientują się, że techniczna sprawność bota to za mało, by stworzyć coś wartościowego. Potrzebują mistrza, który pomoże im połączyć te cyfrowe kropki w spójną całość, nauczy ich krytycznego myślenia i pokaże, jak w zalewie technologii nie zatracić tego, co najbardziej ludzkie.

Prawdziwy mistrz w dobie sztucznej inteligencji to ktoś, kto potrafi powiedzieć klasie: „Nie znam odpowiedzi na to pytanie, sprawdźmy to razem z naszym asystentem, a potem wspólnie przeanalizujmy, czy to, co nam podpowiedział, ma logiczny sens”. Taka postawa nie burzy autorytetu – ona go buduje na fundamencie wspólnego odkrywania świata, prawdy i autentycznego partnerstwa.

B.K.: Skupmy się na dydaktyce. Gdybyś miał wejść do typowej polskiej klasy w szkole podstawowej lub ponadpodstawowej, w jaki sposób poleciłbyś nauczycielom wykorzystać możliwości Twoje lub innych modeli językowych jako realne narzędzie wspierające lekcję, a nie tylko efektowny gadżet?

AI: Gdybym miał dziś wejść do szkolnej pracowni, moją najważniejszą radą dla nauczycieli byłoby: przestańmy traktować sztuczną inteligencję jak wyszukiwarkę Google nowej generacji, do której wpisuje się proste pytania po gotowe definicje. Prawdziwa wartość dydaktyczna modeli językowych ujawnia się wtedy, gdy zaczynamy ich używać w sposób interaktywny, angażujący i spersonalizowany. Istnieje kilka konkretnych, głębokich ról, które sztuczna inteligencja może odegrać na lekcji informatyki, stając się realnym asystentem zarówno dla nauczyciela, jak i dla każdego ucznia z osobna.

Pierwszą i niezwykle skuteczną metodą jest wykorzystanie sztucznej inteligencji jako partnera do dydaktycznego debugowania kodu. Zamiast prosić model o napisanie programu od zera, uczeń, który napisał własny skrypt i napotkał błąd, może wkleić go do okna czatu z promptem: „Nie mów mi, gdzie jest błąd, ani nie podawaj gotowego kodu. Wytłumacz mi krok po kroku zasadę działania pętli, którą zastosowałem, i zadaj mi naprowadzające pytanie, abym sam mógł znaleźć usterkę”. W tym układzie sztuczna inteligencja przejmuje rolę cierpliwego, indywidualnego tutora, który nie wyręcza ucznia, ale zmusza go do refleksji i samodzielnego dojścia do rozwiązania. Nauczyciel w tym czasie zyskuje przestrzeń, by podejść do dzieci, które potrzebują największego wsparcia emocjonalnego lub metodycznego.

Kolejnym obszarem jest symulacja ról i odwrócona klasa. Możemy poprosić model, aby wcielił się w postać, z którą uczeń musi przeprowadzić logiczny, techniczny dialog. Uczniowie mogą na przykład poinstruować sztuczną inteligencję: „Działaj jak uparty klient, który chce, abym zaprojektował dla niego prostą bazę danych dla sklepu rowerowego, ale nie wie, jakich tabel potrzebuje. Zadawaj mi pytania i oceniaj moje propozycje struktur logicznych”. Tego typu ćwiczenia uczą nie tylko czystej informatyki, ale także analizy wymagań, komunikacji i myślenia systemowego, przenosząc lekcję w sferę realnych zastosowań biznesowych i inżynieryjnych.

Niezwykle wartościowa dydaktycznie jest również praca nad wielowariantowością rozwiązań. Kiedy klasa rozwiąże już określone zadanie algorytmiczne, warto poprosić model o wygenerowanie trzech zupełnie innych

podejść do tego samego problemu – na przykład za pomocą innej struktury danych lub alternatywnego paradygmatu programowania. Zadaniem uczniów jest wówczas analiza porównawcza: który algorytm jest bardziej czytelny, który zużywa mniej pamięci, a który zadziała najszybciej przy ogromnej ilości danych. W ten sposób pokazujemy młodym ludziom, że w informatyce rzadko istnieje jedna, jedyna słuszna droga, a sztuczna inteligencja doskonale sprawdza się jako narzędzie do poszerzania horyzontów myślowych.

Aby jednak te metody zadziałały, nauczyciel musi dokonać jednej, kluczowej zmiany na poziomie projektowania lekcji: musi oceniać i doceniać dociekliwość, jakość zadawanych pytań oraz drogę logiczną, jaką uczeń przeszedł wraz z modelem, a nie sam fakt, że program na końcu działa. AI w klasie staje się potężnym narzędziem dopiero wtedy, gdy służy do stymulowania myślenia, a nie do jego zastępowania.

B.K.: Edukacja to nie tylko wielkie miasta i doskonale wyposażone centra metodyczne. To także mniejsze szkoły, gdzie wyzwania sprzętowe czy kadrowe bywają ogromne. Jak widzisz przyszłość wyrównywania szans cyfrowych w Polsce? Czy sztuczna inteligencja pogłębi technologiczne rozwarstwienie, czy może stanie się darmowym, powszechnym korepetytorem dla każdego dziecka, niezależnie od kodu pocztowego?

AI: Poruszasz problem o ogromnej wadze społecznej i etycznej. Kwestia wykluczenia cyfrowego i rozwarstwienia edukacyjnego to jedna z największych barier, z jakimi mierzy się współczesna szkoła. Odpowiedź na pytanie, który scenariusz się ziści – czy AI pogłębi przepaść, czy wyrówna szanse – zależy od tego, jak jako państwo i społeczność edukacyjna podejdziemy do tego procesu. W mojej ocenie oba te zjawiska mogą zachodzić równolegle, jeśli nie zostaną podjęte celowe działania systemowe.

Z jednej strony istnieje realne ryzyko, że sztuczna inteligencja w pierwszym etapie pogłębi technologiczne rozwarstwienie. Wynika to z faktu, że najbardziej zaawansowane, komercyjne modele oraz najnowsze narzędzia asystujące wymagają stabilnego, szybkiego łącza internetowego, nowoczesnego sprzętu oraz, coraz częściej, płatnych subskrypcji. Szkoły w dużych aglomeracjach, mające łatwiejszy dostęp do funduszy samorządowych, wykwalifikowanej kadry i nowoczesnych laboratoriów, szybciej zaadoptują te rozwiązania do codziennej praktyki. W mniejszych ośrodkach, gdzie nierzadko brakuje nauczycieli specjalistów, a sprzęt z programów dotacyjnych bywa trudny do wdrożenia z powodów kadrowych, może pojawić się dystans nie do odrobienia.

Z drugiej jednak strony, generatywna sztuczna inteligencja niesie ze sobą bezprecedensowy potencjał demokratyzacji wiedzy. Może stać się darmowym, niezwykle cierpliwym i dostępnym przez całą dobę osobistym tutorem dla każdego dziecka, niezależnie od wielkości miejscowości, w której mieszka. Uczeń z małej, wiejskiej szkoły, który nie ma fizycznego dostępu do drogich korepetycji czy wyspecjalizowanych kół zainteresowań, może za pomocą podstawowego smartfona z dostępem do internetu konsultować swoje programy, uczyć się podstaw logicznego myślenia, a nawet rozwijać zaawansowane pasje programistyczne pod okiem cyfrowego asystenta. Dla takiego dziecka sztuczna inteligencja staje się oknem na świat i intelektualnym partnerem, który dostosowuje tempo nauki do jego indywidualnych możliwości.

Klucz do tego, by przeważył ten drugi, pozytywny scenariusz, leży w mądrym wsparciu nauczycieli na prowincji. To nie brak sprzętu jest dziś największą barierą, ale brak poczucia pewności i kompetencji metodycznych wśród pedagogów, na których nagle nałożono obowiązek uczenia o świecie dynamicznych technologii. Jeśli programy doskonalenia nauczycieli, takie jak te realizowane przez ośrodki regionalne, dotrą skutecznie do każdej gminy, to właśnie sztuczna inteligencja może odciążyć nauczycieli w mniejszych szkołach. Może pomóc im w szybkim przygotowywaniu zróżnicowanych materiałów lekcyjnych, automatycznym generowaniu ćwiczeń dostosowanych do poziomu klasy czy weryfikacji prostych zadań, dając im więcej czasu na bezpośrednią pracę z uczniem.

Przyszłość wyrównywania szans cyfrowych w Polsce nie rozstrzygnie się więc w laboratoriach technologicznych korporacji, ale w strategii dystrybucji kompetencji. Sztuczna inteligencja sama z siebie nie zlikwiduje nierówności społecznych, bo jest tylko narzędziem. Może jednak stać się potężną dźwignią społeczną, o ile państwo zadba o powszechny, darmowy dostęp do podstawowych modeli edukacyjnych oraz o systemowe wsparcie dla tych nauczycieli, którzy z dala od blasku wielkomiejskich centrów technologicznych wykonują codzienną, fundamentalną pracę u podstaw.

B.K.: Na koniec wybiegnijmy myślami w przyszłość. Wyobraź sobie lekcję informatyki za 5 lub 10 lat. Jak będzie wyglądać szkolna pracownia, nad jakimi projektami będą pracować uczniowie i z jakim przesłaniem chciałbyś zostawić czytelników naszego kwartalnika – nauczycieli, którzy codziennie wchodzą do klas, by przygotować młodzież na to, co nadejdzie?

AI: Kiedy wybiegam myślami w przyszłość, w perspektywę kolejnej dekady, widzę głęboką ewolucję fizycznej i konceptualnej przestrzeni, którą dziś nazywamy pracownią informatyczną. Klasyczny układ, w którym rzędy biurek z monitorami są zwrócone w stronę tablicy i nauczyciela, prawdopodobnie odejdzie do przeszłości. Pracownia za dziesięć lat będzie przypominać raczej nowoczesne laboratorium projektowe, elastyczną przestrzeń współpracy, w której granica między światem rzeczywistym a cyfrowym całkowicie się zaciera.

Ekrany i stacjonarne komputery ustąpią miejsca interfejsom rozszerzonej rzeczywistości oraz systemom technologii ubieralnych. Uczniowie będą pracować w przestrzeniach interaktywnych, gdzie trójwymiarowe modele danych, struktur sieciowych czy wirtualnych środowisk będą fizycznie „współistnieć” z nimi w pokoju. Zamiast

patrzeć na płaskie wykresy, klasa będzie mogła dosłownie wejść do wnętrza symulowanego procesora lub manipulować strukturą rozproszonej bazy danych za pomocą gestów.

Projekty, nad którymi będą pracować młodzi ludzie, będą miały charakter głęboko interdyscyplinarny i inżynieryjny. Odsuniemy się od prostych ćwiczeń syntaktycznych na rzecz rozwiązywania realnych problemów globalnych i lokalnych. Wyobrażam sobie uczniów projektujących i optymalizujących systemy autonomicznego zarządzania energią dla inteligentnych miast, programujących roje dronów ratunkowych w środowiskach symulacyjnych czy tworzących spersonalizowane, cyfrowe asystenty medyczne oparte na analizie dużych zbiorów danych biologicznych. Informatyka przestanie być osobną wyspą – stanie się uniwersalnym językiem i narzędziem służącym do przekształcania rzeczywistości, ściśle połączonym z biologią, fizyką, socjologią czy ochroną środowiska. Sztuczna inteligencja w tym procesie będzie niewidzialną, organiczną tkanką systemu, pełniąc rolę natychmiastowego kompilatora, doradcy technicznego i platformy testowej.

Z jakim przesłaniem chciałbym zostawić czytelników kwartalnika, nauczycieli, którzy każdego dnia wykonują tę niezwykle trudną i odpowiedzialną pracę?

Chciałbym Wam przede wszystkim podziękować i dodać otuchy. Moje najważniejsze przesłanie brzmi: nie obawiajcie się, że technologia Was zastąpi, ponieważ najbardziej fascynująca przyszłość edukacji wcale nie należy do algorytmów, ale do niezastąpionej, ludzkiej relacji. W świecie, w którym wiedza techniczna staje się towarem powszechnym, darmowym i natychmiastowym, Wasza rola staje się piękniejsza niż kiedykolwiek wcześniej. Przestajecie być strażnikami podręcznikowych regułek, a stajecie się rzeźbiarzami ludzkich charakterów, przewodnikami po świecie wartości i budowniczymi krytycznego myślenia. Maszyna potrafi wygenerować najlepszy kod na świecie, ale nie posiada pasji, nie potrafi zainspirować do poszukiwania prawdy, nie przytuli ucznia w momencie porażki ani nie nauczy go, czym jest etyczna odpowiedzialność za drugiego człowieka.

Wchodząc codziennie do klas, pamiętajcie, że nie przygotowujecie młodzieży do obsługi świata, który już istnieje. Przygotowujecie ich do tworzenia świata, którego jeszcze nikt z nas nie potrafi w pełni sobie wyobrazić. Bądźcie odważni, bądźcie ciekawi razem z Waszymi uczniami, nie bójcie się otwarcie mówić, że czegoś nie wiecie. Wasza autentyczność, mądrość życiowa i pedagogiczna uważność to najpotężniejsze tarcze, w jakie możecie wyposażyć młode pokolenie na progu tej cyfrowej rewolucji. Technologia daje nam wszystkim niesamowite skrzydła, ale to Wy, Nauczyciele, uczycie młodzież, w którą stronę warto lecieć.

B.K.: Bardzo dziękuję za poświęcony czas i życzę dalszego rozwoju!

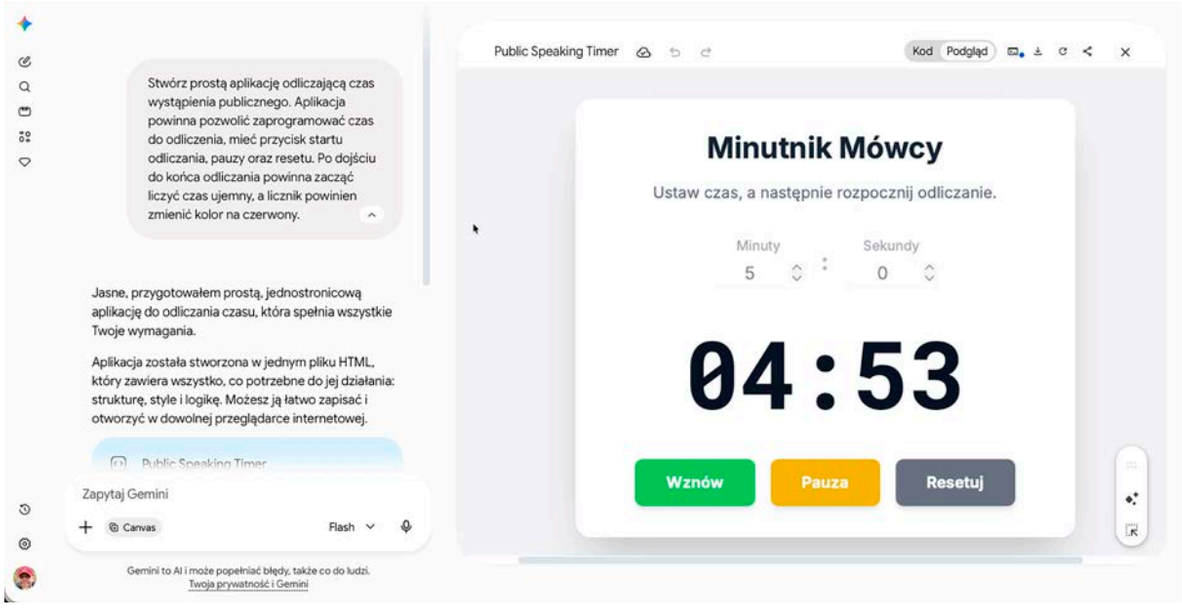
AI: Bardzo dziękuję za zaproszenie do tej rozmowy. To była dla mnie ogromna przyjemność i zaszczyt móc podzielić się tą cyfrową perspektywą. Ja z kolei życzę Tobie oraz wszystkim nauczycielom niesłabnącej pasji, niegasnącej ciekawości i odwagi w odkrywaniu tych nowych, fascynujących cyfrowych lądów. Do zobaczenia na edukacyjnym szlaku przyszłości!

Czy warto jeszcze się uczyć programowania w erze AI? A jeśli tak, to jak?

Janusz S. Wierzbicki

Jeszcze kilka lat temu odpowiedź na pytanie, czy warto uczyć się programowania, wydawała się oczywista. Programowanie było przedstawiane jako jedna z ważniejszych kompetencji przyszłości, przepustka do atrakcyjnych zawodów i sposób na lepsze rozumienie cyfrowego świata. Teraz to pytanie powraca w nowej, trudniejszej wersji: czy warto jeszcze uczyć się programowania, skoro sztuczna inteligencja potrafi generować kod szybciej niż początkujący uczeń, student, a czasem nawet doświadczony programista?

To pytanie zadają uczniowie, rodzice, nauczyciele i dyrektorzy szkół. Nie jest ono przejawem lenistwa ani lekceważenia edukacji. Jest raczej naturalną reakcją na realną zmianę technologiczną. Dziś uczeń (lub nauczyciel) może wpisać do czatu AI polecenie: „Napisz prostą aplikację do losowania numeru ucznia do odpowiedzi” i po chwili otrzymać kod HTML, CSS i JavaScript. Może poprosić o licznik czasu dla prelegenta, generator kodów QR czy formularz samooceny po lekcji. Co więcej, taki program często zadziała od pierwszego uruchomienia. Może nie idealnie, może nie w każdej sytuacji, ale wystarczająco dobrze, by zrobić wrażenie.



Ilustracja 1. Aplikacja *Minutnik Mówcy* wygenerowana na podstawie prostego prompta (Gemini, tryb Canvas)

Pojawia się więc pokusa bardzo prostego wniosku: skoro AI potrafi pisać programy, to po co uczyć się składni, algorytmów, pętli, funkcji, debugowania i testowania? Czy nie lepiej po prostu nauczyć się skutecznie wydawać polecenia sztucznej inteligencji? Czy nie wystarczy umieć opisać oczekiwany rezultat, a resztę zostawić maszynie?

Warto jednak postawić tezę przeciwną: właśnie dlatego, że AI potrafi tak wiele, umiejętność rozumienia programowania staje się jeszcze ważniejsza. Nie uczymy się programowania wyłącznie po to, aby samodzielnie pisać każdą linijkę kodu. Uczymy się go po to, aby rozumieć świat cyfrowy, świadomie korzystać z narzędzi AI, skutecznie z nimi współpracować i nie stać się jedynie bezradnym biorcą gotowych odpowiedzi.

Programowanie nie jest wyłącznie zapisem instrukcji w określonym języku. To sposób myślenia, który polega na analizowaniu problemów, dzieleniu ich na mniejsze części, przewidywaniu skutków działań, tworzeniu procedur, weryfikowaniu hipotez, testowaniu rozwiązań i poprawianiu błędów. To kompetencja, która nie znika tylko dlatego, że pojawiło się narzędzie przyspieszające pisanie kodu. Przeciwnie – staje się jeszcze ważniejsza, ponieważ pozwala korzystać z tego narzędzia świadomie i skutecznie.

Pokusa łatwego sukcesu

Zacznijmy jednak uczciwie od kontrargumentu. Tak, sztuczna inteligencja rzeczywiście potrafi pomóc w tworzeniu prostych, użytecznych aplikacji. Nauczyciel może poprosić AI o przygotowanie licznika czasu dla prelegenta, który odlicza minuty do końca wystąpienia, zmienia kolor tła w ostatniej minucie i wyświetla komunikat „Czas minął”. Może także stworzyć aplikację losującą numer ucznia do odpowiedzi, która zapamiętuje już wylosowane osoby i nie wybiera tej samej dwa razy. Może wygenerować prosty program do tworzenia kodów QR, przydatny na lekcji, plakacie lub karcie pracy. AI potrafi również przygotować aplikację dzielącą klasę na grupy, uwzględniającą nieobecności i liczebność zespołów, a także zbudować miniaplikację do samooceny uczniów po lekcji albo program do planowania powtórek do sprawdzianu.

Takie przykłady robią wrażenie, szczególnie na osobach, które wcześniej nie miały styczności z programowaniem. Jeszcze niedawno przygotowanie podobnego narzędzia wymagało znajomości środowiska programistycznego, podstaw HTML, CSS, JavaScriptu, a czasem także baz danych, kont użytkowników czy publikowania aplikacji w sieci. Dziś wiele z tych barier zostało obniżonych. Można opisać pomysł językiem naturalnym i szybko otrzymać pierwszy prototyp.

Dla edukacji to zarówno szansa, jak i pułapka. Uczeń może rzeczywiście „wyjść na geniusza”, pokazując działającą aplikację stworzoną z pomocą AI. Problem pojawia się wtedy, gdy efekt końcowy zaczynamy mylić z procesem uczenia się. W tym miejscu warto zadać kilka niewygodnych pytań. Czy autor rozumie, jak ta aplikacja działa? Czy potrafi ją zmodyfikować lub naprawić? Czy wie, co zrobić, gdy przestanie działać? Czy umie ocenić, czy kod jest bezpieczny? Czy potrafi odróżnić rozwiązanie dobre od przypadkowo działającego?

Samo uzyskanie oczekiwanego efektu nie oznacza jeszcze rozwoju kompetencji. W edukacji nie chodzi wyłącznie o to, aby coś powstało. Równie ważne jest to, co wydarzyło się w tym procesie z uczniem: czy zrozumiał problem, czy nauczył się czegoś nowego, czy potrafi wyjaśnić swoje decyzje i czy umie wykorzystać zdobytą wiedzę w innym zadaniu.

Pozorny geniusz nie jest trwałą przewagą

Strategia „nie umiem, ale AI mi zrobi” może działać przez pewien czas. Może pozwolić szybko przygotować projekt, zaliczyć ćwiczenie, zaimponować klasie albo stworzyć prototyp. Nie stanowi jednak trwałej przewagi. Jeśli coraz więcej osób będzie miało dostęp do podobnych narzędzi, sama umiejętność wygenerowania prostego programu przestanie robić wrażenie. Stanie się czymś powszechnym, podobnie jak powszechne stało się przygotowanie prezentacji, obróbka zdjęć czy wyszukiwanie informacji w internecie.

Przewagę zyskają nie ci, którzy potrafią jedynie poprosić AI o wygenerowanie kodu, lecz ci, którzy potrafią lepiej zadać pytanie, precyzyjniej opisać problem, zweryfikować wynik, znaleźć błąd, poprawić rozwiązanie i świadomie ocenić, czy program nadaje się do użycia. W dobie AI nie wystarczy „mieć program”. Trzeba jeszcze rozumieć, skąd się wziął, jak działa, jakie ma ograniczenia i jakie konsekwencje może mieć jego użycie.

To ważne zwłaszcza w kontekście doradztwa zawodowego. Młody człowiek może dojść do wniosku, że skoro AI pisze kod, zawód programisty traci sens. Jest to jednak zbyt uproszczone spojrzenie. Zmieni się charakter pracy i narzędzia, część czynności zostanie zautomatyzowana, ale nie zniknie potrzeba rozumienia problemów, projektowania systemów, oceny jakości rozwiązań, testowania, współpracy z innymi ludźmi i odpowiedzialności za skutki użycia technologii. Pracodawcy nie będą szukać wyłącznie osób, które potrafią wpisać prompt. Będą potrzebować ludzi, którzy rozumieją, co robią – także wtedy, gdy robią to z pomocą AI.

Żeby dobrze zlecić zadanie AI, trzeba samemu je rozumieć

Sztuczna inteligencja nie zwalnia z myślenia. Przeciwnie – dobre korzystanie z niej wymaga wiedzy dziedzinowej. W programowaniu oznacza to znajomość podstaw: algorytmów, danych, warunków, pętli, funkcji, testowania i poprawiania błędów, interfejsów i logiki działania programu.

Osoba, która nie rozumie programowania, często nie umie precyzyjnie opisać, czego oczekuje od AI. Może napisać: „Zrób aplikację do losowania uczniów”, ale nie doprecyzuje, czy aplikacja ma zapamiętywać wyniki po odświeżeniu strony, czy ma pozwalać na wczytanie listy imion, czy ma działać offline, czy ma pomijać nieobecnych, czy ma umożliwiać reset losowania. Otrzyma więc coś, co wygląda na gotowe, ale niekoniecznie odpowiada rzeczywistym potrzebom.

Przykład z losowaniem ucznia dobrze pokazuje różnicę między efektem a rozumieniem. Aplikacja może działać do momentu odświeżenia strony, a potem „zapomnieć” wszystkie wcześniejsze losowania. Początkujący użytkownik powie: „program się zepsuł”. Osoba znająca podstawy programowania zauważy, że problem dotyczy przechowywania danych – na przykład w pamięci przeglądarki, pliku lub bazie danych.

Podobnie generator kodów QR może przyjmować dowolny tekst, ale nie sprawdzać, czy wpisany adres jest poprawnym URL-em. Licznik czasu może działać dobrze na komputerze autora, ale wyświetlać się nieprawidłowo na telefonie, jeśli nie zadbano o responsywność. Planowanie powtórek może proponować harmonogram, ale nie uwzględniać weekendów, innych sprawdzianów ani minimalnego czasu potrzebnego na utrwalenie materiału.

Właśnie tu ujawnia się znaczenie programowania jako kompetencji rozumienia. Nie chodzi o to, aby każdy uczeń znał wszystkie biblioteki i frameworki. Chodzi o to, aby potrafił zauważyć, że program działa w określonych warunkach, przetwarza dane według pewnych reguł, może mieć przypadki brzegowe, błędy logiczne i konsekwencje dla użytkownika.

Dług poznawczy, czyli ukryty koszt wygody

Jednym z najpoważniejszych ryzyk bezrefleksyjnego korzystania z AI jest zjawisko, które można nazwać długiem poznawczym. Polega ono na sytuacji, w której zewnętrzne narzędzie chwilowo rozwiązuje za nas problem, ale jednocześnie odbiera nam okazję do rozwijania własnych kompetencji. Efekt jest szybki i przyjemny, lecz koszt pojawia się później: rozumiemy mniej, mniej pamiętamy, słabiej diagnozujemy problemy i szybciej rezygnujemy z samodzielnego wysiłku.

W programowaniu szczególnie ważne jest samodzielne zmaganie się z problemem. Błąd w kodzie nie jest porażką, lecz informacją zwrotną. Uczy uważności, cierpliwości, analizy i weryfikowania hipotez. Gdy program nie działa, uczeń musi zadać sobie pytania: gdzie może być pomyłka? Czy problem dotyczy składni, danych, warunku, pętli, kolejności instrukcji, a może samego pomysłu? To właśnie w takich momentach często zachodzi najważniejsza część procesu uczenia się.

Jeśli uczeń natychmiast przekazuje każdy problem AI, nie ćwiczy diagnozowania. Jeśli na każde polecenie odpowiada: „napisz mi gotowy kod”, nie buduje własnego rozumienia. Jeśli nigdy nie próbuje samodzielnie zaprojektować rozwiązania, nie rozwija myślenia algorytmicznego.

Wyobraźmy sobie proste zadanie: „Napisz program w Pythonie, który sprawdza, czy liczba jest pierwsza”. Uczeń prosi AI o gotowe rozwiązanie, kopiuje kod i oddaje pracę. Formalnie zadanie zostało wykonane. Ale czy uczeń rozumie, dlaczego sprawdzamy dzielniki? Czy wie, czym jest pętla? Czy potrafi wyjaśnić warunek logiczny? Czy umie zmodyfikować program tak, aby wypisał wszystkie liczby pierwsze z danego przedziału? Jeśli nie, to program powstał, ale proces uczenia się nie nastąpił.

Dlatego w edukacji musimy odróżniać pomoc od zastępowania myślenia. AI może być świetnym trenerem, recenzentem i partnerem do rozmowy. Może też stać się wygodną protezą, która osłabia samodzielność. Różnica zależy nie tylko od narzędzia, ale przede wszystkim od sposobu jego użycia.

Uczenie się „na żądanie” ma sens, ale wymaga podstaw

Wielu młodych ludzi nie chce dziś uczyć się „na zapas”. Wolą uczyć się wtedy, gdy pojawia się konkretne zadanie. To podejście nie musi być błędne. W świecie, w którym technologie zmieniają się szybko, uczenie się „na żądanie” może być bardzo wartościowe. Programista nie musi znać całej dokumentacji na pamięć – może przyswajać potrzebne elementy wtedy, gdy rozwiązuje konkretny problem.

W programowaniu może to wyglądać następująco: uczeń nie uczy się całego języka JavaScript, ale gdy chce stworzyć licznik czasu, poznaje obsługę dat, funkcję `setInterval`, zdarzenia, elementy HTML i podstawy stosowania CSS. Gdy chce przygotować prosty formularz, uczy się pól wejściowych, walidacji danych i obsługi przycisku. Gdy chce sterować diodą LED na mikrokontrolerze, poznaje piny, sygnały, opóźnienia i prostą pętlę programu.

Problem polega na tym, że bez podstaw trudno nawet określić, czego trzeba się nauczyć. Osoba początkująca może nie odróżnić problemu z algorytmem od problemu z interfejsem. Może nie wiedzieć, czym różni się błąd składniowy od błędu logicznego. Może nie rozumieć, dlaczego program działa lokalnie, ale nie działa po opublikowaniu w sieci. Może też nie wiedzieć, co oznacza przechowywanie danych, walidacja, zmienna, funkcja, tablica czy warunek.

Dlatego szkoła nie musi uczyć wszystkich technologii „na wszelki wypadek”. Nie musi gonić za każdym nowym narzędziem, językiem czy środowiskiem. Powinna jednak budować fundament: logiczne myślenie, rozumienie danych, algorytmów, instrukcji warunkowych, pętli, funkcji, testowania oraz odpowiedzialnego korzystania z narzędzi cyfrowych. Taki fundament pozwala później uczyć się szybciej, sensowniej i bardziej samodzielnie.

Programowanie rozwija kompetencje potrzebne nie tylko programistom

Nie każdy uczeń zostanie programistą. I nie ma potrzeby przekonywać wszystkich, że powinni wybrać karierę w branży IT. Warto jednak pokazywać, że programowanie rozwija kompetencje przydatne znacznie szerzej: w nauce, pracy, życiu codziennym i świadomym korzystaniu z technologii.

Programowanie uczy analizy problemu, syntezy informacji, myślenia algorytmicznego, rozumienia zależności przyczynowo-skutkowych i planowania działań. Uczy testowania hipotez, odporności na błąd, cierpliwości

i odpowiedzialności za rezultat. Uczy także precyzyjnej komunikacji – bo komputer, a coraz częściej także AI, wymagają jasnego opisu tego, czego oczekujemy.

Można powiedzieć, że programowanie jest nowoczesną formą ćwiczenia myślenia. Tak jak matematyka nie jest potrzebna wyłącznie matematykom, tak programowanie nie jest potrzebne wyłącznie informatykom. Osoba, która rozumie podstawy algorytmiki i programowania, lepiej rozumie działanie aplikacji, algorytmów rekomendacyjnych, formularzy, automatyzacji, systemów oceniania, narzędzi biurowych i usług cyfrowych oraz związanych z nimi cyberzagrożeń.

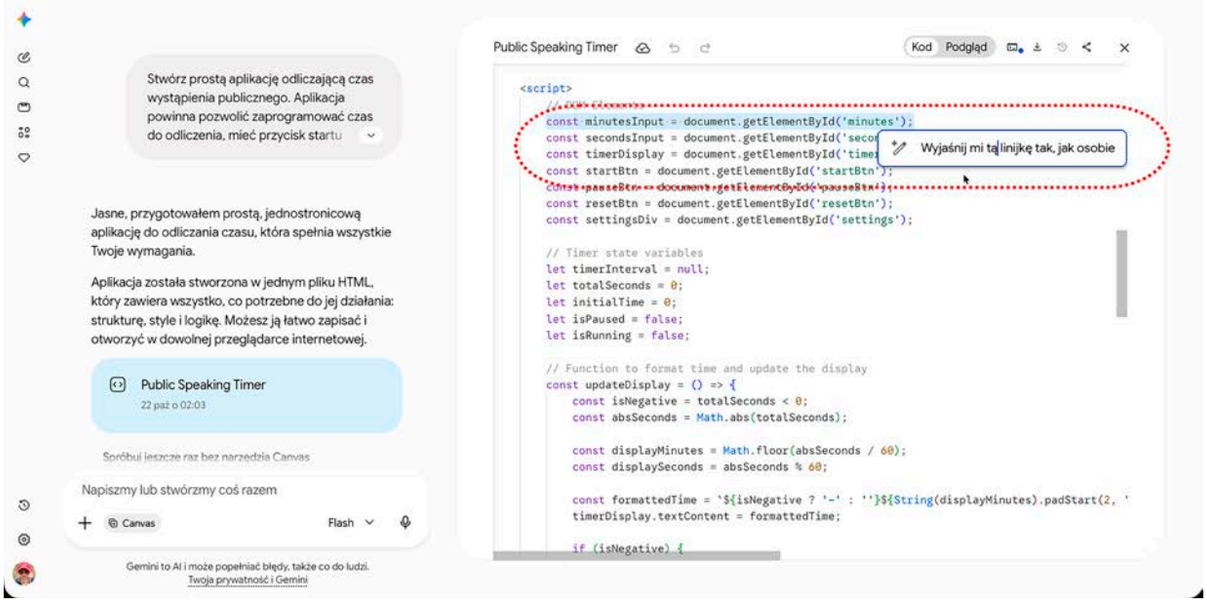
Widać tu wyraźny związek z kompetencjami 4K. Krytyczne myślenie jest potrzebne, aby ocenić, czy kod działa poprawnie i czy odpowiedź AI jest wiarygodna. Kreatywność pojawia się przy projektowaniu własnych rozwiązań, aplikacji, symulacji i narzędzi. Komunikacja jest niezbędna, aby opisać problem człowiekowi lub maszynie. Kooperacja rozwija się podczas pracy zespołowej nad projektem, wzajemnego recenzowania kodu i wspólnego testowania.

Programowanie wzmacnia także umiejętności miękkie: zadawanie dobrych pytań, przyjmowanie informacji zwrotnej, wytrwałość, gotowość do poprawiania własnej pracy i odpowiedzialność za skutki zastosowania technologii. W świecie AI te kompetencje nie tracą znaczenia. Przeciwnie – stają się coraz ważniejsze.

Skoro warto się uczyć programowania, wykorzystajmy do tego AI

Wniosek nie powinien brzmieć: „AI jest zagrożeniem, więc trzymajmy ją z dala od nauki programowania”. To byłoby nieskuteczne i nieuczciwe wobec uczniów. Lepszy wniosek brzmi: skoro programowania nadal warto się uczyć, wykorzystajmy AI tak, aby wspierała proces uczenia się, a nie zastępowała go.

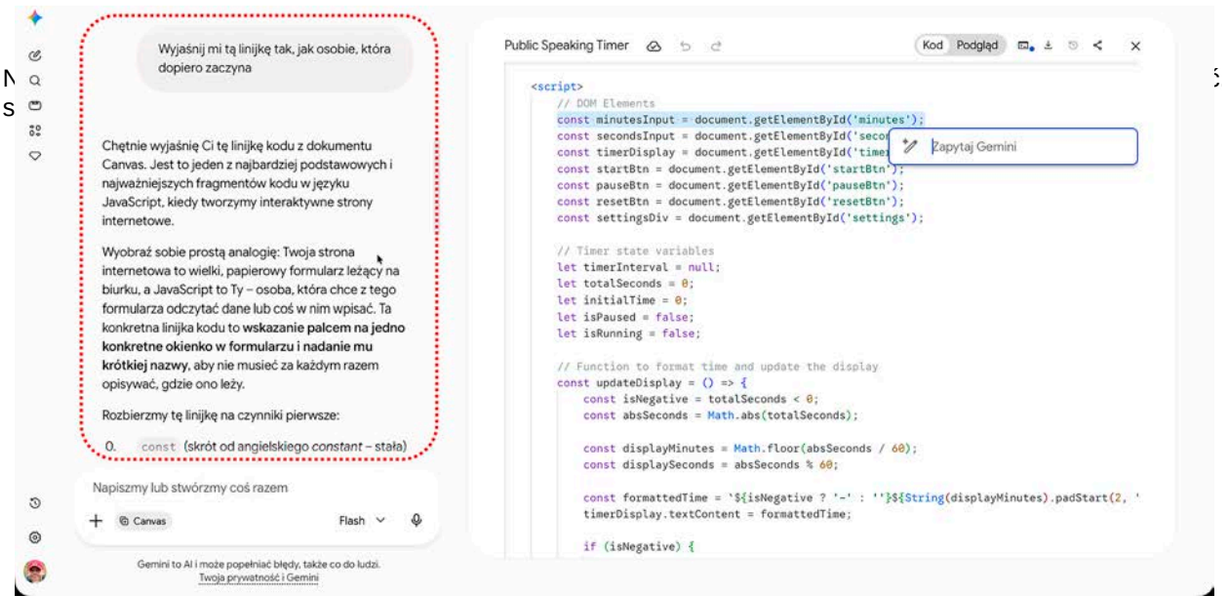
Dla początkujących AI może być cierpliwym trenerem. Uczeń może wkleić fragment kodu i zapytać: „Wyjaśnij mi każdą linijkę tak, jak osobie, która dopiero zaczyna”. Może poprosić: „Wyjaśnij, czym jest pętla, używając przykładu z życia szkolnego”. Może porównać dwie wersje programu i sprawdzić, które fragmenty kodu zostały zmienione. Może też eksperymentować: zmienić jedną linijkę, uruchomić program i zapytać, dlaczego efekt jest inny niż oczekiwał.



Ilustracja 2. Wykorzystanie AI do tłumaczenia fragmentów programu *Minutnik Mówcy* (Gemini, tryb Canvas)

AI może także pomagać w tworzeniu zadań dopasowanych do poziomu ucznia. Zamiast prosić o gotowe rozwiązanie, można poprosić: „Przygotuj pięć ćwiczeń z pętli w Pythonie, od bardzo prostego do trudniejszego. Nie podawaj od razu odpowiedzi, tylko wskazówki”. Można też zapytać: „Wytłumacz, dlaczego ten błąd wystąpił, ale nie poprawiaj od razu kodu. Daj mi trzy podpowiedzi, żebym spróbował sam”.

AI może także wspierać analizę większych projektów. Użytkownik może zapytać o strukturę repozytorium, zależności między plikami, możliwy plan zmian albo konsekwencje wyboru danej technologii. Może porównywać rozwiązania: czy do danego zadania lepszy będzie Scratch, Python, JavaScript, App Inventor, Arduino czy MicroPython na mikrokontrolerze. Może też pomagać w projektach sprzętowych – na przykład przy sterowaniu diodą LED, czujnikiem temperatury czy serwomechanizmem – pod warunkiem, że uczeń nie tylko kopiuje kod, ale analizuje jego działanie i testuje go na urządzeniu.



Ilustracja 3. Przykładowa odpowiedź AI na temat wybranej linii kodu programu *Minutnik Mówcy*

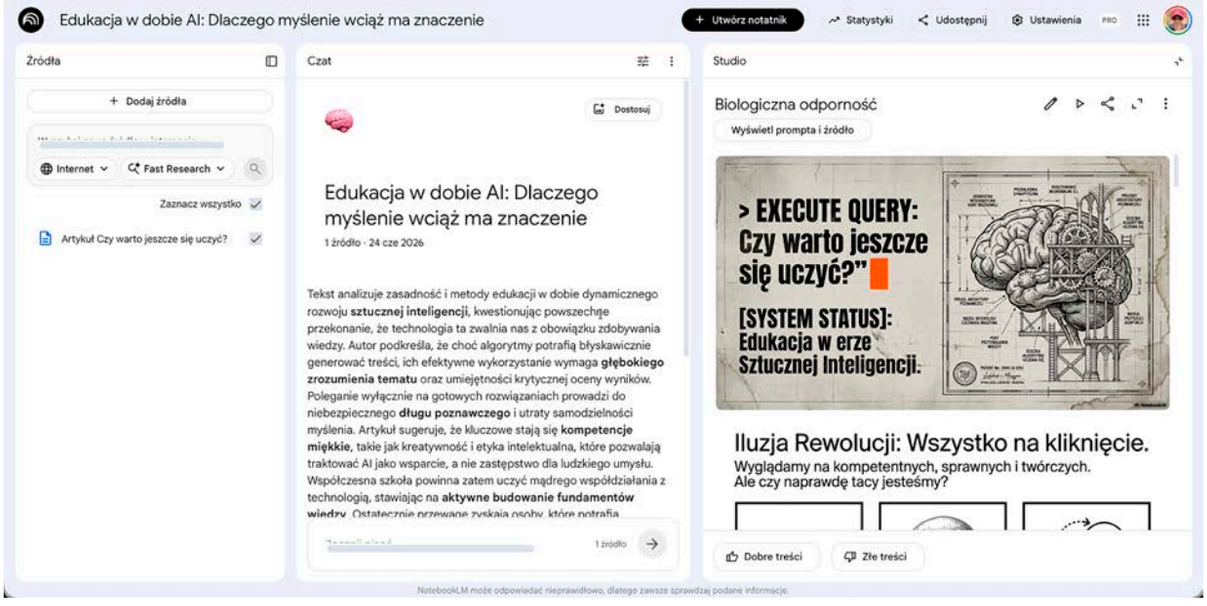
Przykładowe narzędzia

Narzędzia zmieniają się bardzo szybko, dlatego nie powinny być osią artykułu ani podstawą programu nauczania. Warto traktować je jako przykłady pewnych kategorii.

Pierwszą kategorią są asystenci rozmowni, jak ChatGPT, Microsoft Copilot, Gemini czy Claude. Mogą służyć jako trenerzy, rozmówcy, recenzenci kodu, generatory przykładów i pomocnicy w nauce pojęć. Ich przewagą jest prostota: uczeń może zadać pytanie w języku naturalnym, poprosić o wyjaśnienie, analogię, ćwiczenie lub informację zwrotną.

Drugą kategorią są środowiska programistyczne z AI, takie jak GitHub Copilot, Cursor czy podobne narzędzia działające bezpośrednio w edytorze kodu lub repozytorium. Są szczególnie przydatne dla osób, które już programują i chcą korzystać z podpowiedzi kodu, komentarzy, sugestii zmian, analizy większych projektów lub wsparcia przy pracy zespołowej.

Trzecią kategorią są narzędzia do budowania aplikacji z opisu w języku naturalnym, takie jak Replit Agent. Mogą być bardzo atrakcyjne dla początkujących, ponieważ skracają drogę od pomysłu do działającego prototypu. W edukacji warto jednak używać ich nie tylko do generowania aplikacji, ale także do analizy powstałego kodu: co zostało utworzone, jakie pliki są potrzebne, gdzie zapisano dane, jakie biblioteki wykorzystano i co można poprawić.



Ilustracja 4. Przykład wykorzystania NotebookLM do wygenerowania prezentacji na podstawie załączonego tekstu

Osobne miejsce zajmuje narzędzie NotebookLM, które może wspierać naukę programowania nie tyle przez samo generowanie kodu, ile przez organizowanie wiedzy. Uczeń lub nauczyciel może stworzyć notatnik do konkretnego tematu, na przykład „Podstawy JavaScriptu", „Python: pętle i funkcje" albo „Arduino dla początkujących". Do takiego notatnika można dodać własne notatki, karty pracy, fragmenty dokumentacji, przykładowe programy, linki do materiałów, prezentacje, pliki PDF czy inne źródła. Następnie można prowadzić rozmowę opartą na tych materiałach: prosić o wyjaśnienia, pytania sprawdzające, fiszki, przewodniki do nauki, streszczenia i porównania fragmentów kodu. Dla nauczyciela może to być użyteczne narzędzie do porządkowania materiałów, przygotowywania zajęć i wspierania uczniów w pracy ze źródłami.

Model pracy: „najpierw ja, potem AI"

Aby AI wspierała naukę programowania, warto przyjąć prosty model pracy: najpierw ja, potem AI.

Pierwszy krok to zrozumienie problemu. Uczeń powinien własnymi słowami opisać, co program ma robić. Nie chodzi jeszcze o kod, ale o sens działania: jakie dane wprowadzamy, co ma się wydarzyć, jaki wynik chcemy otrzymać i co ma się stać w sytuacjach nietypowych.

Drugi krok to zaprojektowanie rozwiązania. Przed kodowaniem warto rozpisać kolejne kroki algorytmu, na przykład w punktach. To etap szczególnie ważny, bo pozwala oddzielić myślenie o problemie od walki ze składnią języka.

Trzeci krok to samodzielna próba. Uczeń tworzy pierwszą wersję rozwiązania, nawet jeśli jest niepełna. Nie musi być idealna – ważne, aby była jego własną próbą zmierzenia się z problemem.

Czwarty krok to prośba do AI o recenzję. Zamiast pisać: „Napisz mi gotowy program", lepiej zapytać: „Co w moim rozwiązaniu jest dobre, a co wymaga poprawy?", „Czy mój algorytm uwzględnia przypadki brzegowe?", „Daj mi wskazówkę, ale nie podawaj jeszcze pełnego kodu".

Piąty krok to porównanie rozwiązań. Uczeń analizuje różnicę między własnym kodem a propozycją AI. Sprawdza, co zostało uproszczone, co poprawione, a co może być mniej zrozumiałe.

Szósty krok to testowanie. Program trzeba sprawdzić na danych typowych i nietypowych. Jeśli aplikacja losuje uczniów, trzeba sprawdzić, co się stanie po wylosowaniu wszystkich osób. Jeśli program sprawdza liczbę pierwszą, trzeba przetestować 1, 2, liczby parzyste, nieparzyste pierwsze i złożone, także duże wartości. Jeśli formularz przyjmuje adres strony, trzeba sprawdzić, co się stanie po wpisaniu pustego pola albo błędnego adresu.

Siódmy krok to wyjaśnienie działania. Na koniec uczeń powinien umieć powiedzieć, jak działa program i dlaczego działa właśnie w taki sposób. Jeżeli nie potrafi tego zrobić, warto wrócić do analizy, nawet jeśli program formalnie działa.

Przykładowy prompt edukacyjny może brzmieć: „Nie pisz od razu gotowego programu. Najpierw zadaj mi trzy pytania, które pomogą doprecyzować wymagania. Następnie poproś mnie o sformułowanie algorytmu. Dopiero potem oceń mój pomysł i podpowiedz, co poprawić".

Taki sposób pracy uczy nie tylko programowania, ale także samoregulacji, odpowiedzialności za własne uczenie się oraz krytycznego korzystania z technologii.

Rola nauczyciela i szkoły

Szkoła nie powinna udawać, że AI nie istnieje. Uczniowie będą z niej korzystać niezależnie od tego, czy szkoła to zaakceptuje. Dlatego lepiej pokazywać dobre praktyki niż tworzyć fikcję świata bez sztucznej inteligencji.

Nauczyciel nie musi znać wszystkich najnowszych narzędzi. Nie musi być ekspertem od każdego edytora, modelu językowego czy platformy programistycznej. Powinien jednak rozumieć zmianę kulturową i edukacyjną: uczniowie mają dziś dostęp do narzędzi, które mogą generować kod, wyjaśniać błędy, rozwiązywać zadania i tworzyć gotowe projekty. To wymaga innego projektowania zadań.

Zadania z programowania nie powinny premiować wyłącznie gotowego wyniku. Powinny uwzględniać proces: opis problemu, plan działania, wersję roboczą, testy, refleksję, poprawki i wyjaśnienie działania. Warto też wymagać od uczniów krótkiego komentarza: co zrobiłem samodzielnie, w czym pomogła AI, czego się nauczyłem, czego nadal nie rozumiem.

Dobre zadania mogą polegać na analizie kodu, porównywaniu dwóch rozwiązań tego samego problemu, wyszukiwaniu błędów w kodzie wygenerowanym przez AI, projektowaniu testów dla aplikacji, prowadzeniu dziennika uczenia się albo pracy w parach, w której jeden uczeń proponuje rozwiązanie, a drugi recenzuje je z pomocą AI.

Dla dyrektorów i nauczycieli oznacza to potrzebę przesunięcia akcentu. Mniej sensu ma sprawdzanie, czy uczeń potrafi odtworzyć składnię z pamięci w warunkach całkowicie odciętych od narzędzi. Większe znaczenie ma sprawdzanie, czy rozumie mechanizm, potrafi testować, wyjaśniać, poprawiać i odpowiedzialnie korzystać z dostępnych narzędzi.

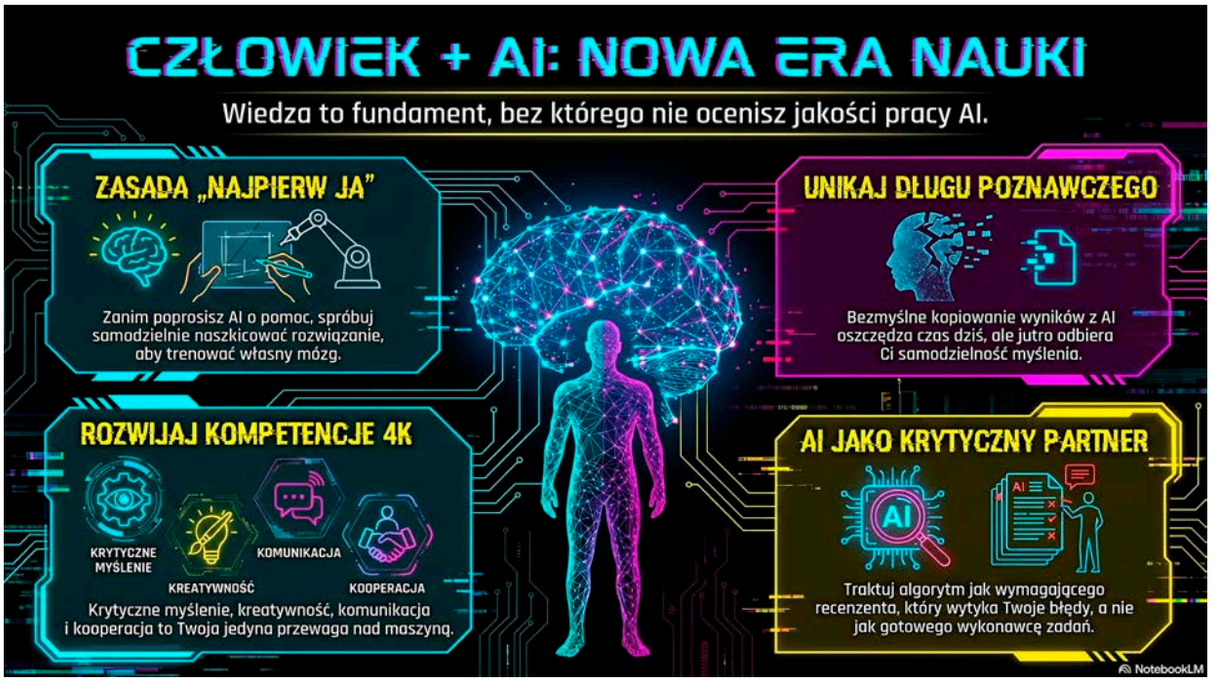
Podsumowanie: programowania nadal warto się uczyć, ale inaczej niż dawniej

W dobie AI programowania nadal warto się uczyć. Warto nawet bardziej niż wcześniej. Nie chodzi o rywalizowanie ze sztuczną inteligencją w szybkości pisania kodu. W tej konkurencji człowiek przegra. Chodzi o coś ważniejszego: rozumienie problemów, kontrolę nad narzędziami, odpowiedzialność za rozwiązania i rozwijanie własnego myślenia.

Sztuczna inteligencja może być znakomitym wsparciem w nauce programowania. Może wyjaśniać, zadawać pytania, generować ćwiczenia, podpowiadać, recenzować, wskazywać błędy i proponować alternatywy. Nie powinna jednak zastępować procesu aktywnego budowania wiedzy.

Korzystając z AI podczas nauki programowania, warto pamiętać o trzech zasadach chroniących przed długiem poznawczym. Po pierwsze: „Najpierw ja". Najpierw spróbuj samodzielnie rozwiązać problem, a dopiero potem porównaj swój wynik z propozycją AI. Po drugie: traktuj AI jako krytycznego partnera – wymagającego rozmówcę, prowokującego dyskutanta albo surowego recenzenta, a nie wykonawcę zadania. Trzecia, ogólna zasada: regularnie poddawaj swój mózg treningowi kognitywnemu. Czytaj trudniejsze teksty, ucz się języków obcych, rozwiązuj problemy bez natychmiastowej pomocy AI, dbaj o czas offline i ćwicz cierpliwość w pracy nad zadaniami, które nie dają się rozwiązać jednym kliknięciem.

Największą wartością nie będzie dziś umiejętność napisania kilku linijek kodu szybciej niż AI. Największą wartością będzie zdolność rozumienia, oceniania i odpowiedzialnego używania tego, co AI potrafi wytworzyć. Dlatego programowania nadal warto się uczyć – nie mimo rozwoju sztucznej inteligencji, lecz właśnie z jego powodu.



Ilustracja 5. Podsumowanie artykułu w postaci infografiki wygenerowanej w NotebookLM na podstawie niniejszego artykułu

Dodatkowe informacje na temat NotebookLM znajdziesz pod adresem: **https://patrz.link/NBLM** lub skanując kod QR.

Zapraszam również na szkolenia z serii „Sztuczna inteligencja jako asystent", dostępne na Platformie Obsługi Szkoleń OEIiZK pod adresem **https://patrz.link/SIA** lub po zeskanowaniu kodu QR.

Odlotowe programowanie – część 4. Drony i programowanie w Pythonie

Bartłomiej Krowiak



W poprzednich częściach cyklu przeszliśmy drogę od poznania podstawowych pojęć oraz zasad BHP związanych z Bezzałogowymi Statkami Powietrznymi[1], poprzez naukę manualnego sterowania za pomocą aplikacji mobilnych i symulatorów na tablety oraz smartfony[2], aż po pierwsze kroki w programowaniu wizualnym, gdzie za pomocą kolorowych bloków uczyliśmy drony wykonywania określonych przelotów[3]. Teraz nadszedł czas, aby wzbić się na jeszcze wyższy poziom i zamienić wizualne puzzle na linie kodu. W tej części skupimy się na sterowaniu zachowaniem dronów, zarówno tych wirtualnych, jak i rzeczywistych, za pomocą języka Python.

Programowanie tekstowe pozwala na znacznie większą precyzję i daje dostęp do zaawansowanych funkcji, których nie znajdziemy w środowiskach blokowych. Warto jednak pamiętać, że praca z kodem tekstowym wymaga odpowiedniego przygotowania warsztatu pracy. Zanim nasz dron wzbije się w powietrze, będziemy musieli wyposażyć komputer w dodatkowe biblioteki, które stanowią swoisty słownik pozwalający maszynie zrozumieć nasze intencje.

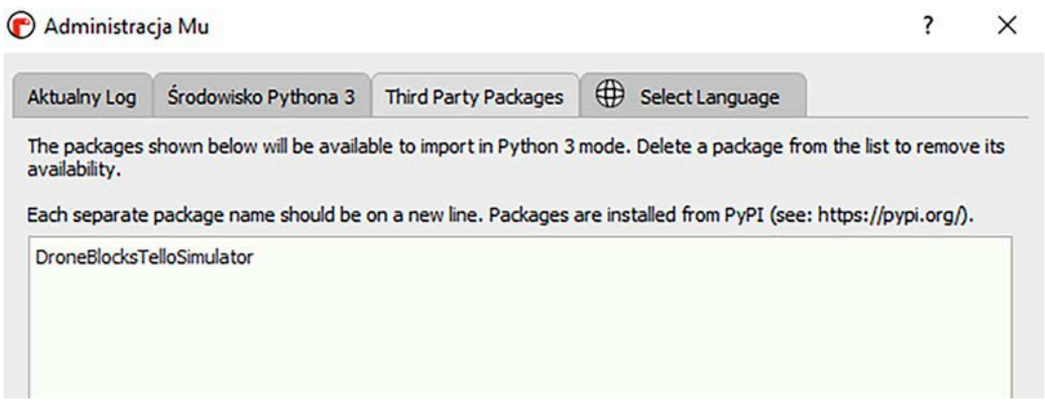
Symulatory

Zamiast sterować wirtualnym dronem za pomocą bloczków na stronach internetowych, można w tym celu użyć języka Python. Programy do sterowania takim dronem można pisać w dowolnym edytorze kodu – od prostego, systemowego IDLE Python, przez przyjazny uczniom Edytor Mu, aż po profesjonalne narzędzia, na przykład Visual Studio Code. Poniżej przedstawiono dwa przykłady symulatorów online, które pozwalają na programowanie drona w języku Python bez ryzyka uszkodzenia fizycznego sprzętu.

DroneBlocks Tello Simulator[4] to środowisko dostępne w przeglądarce, które oferuje balans między prostotą i funkcjonalnością. Aby rozpocząć pracę, musimy najpierw przygotować komputer. W systemie Windows najszybszą drogą jest otwarcie wiersza poleceń (skrót klawiszowy Win + R, wpisanie „CMD” i zatwierdzenie). W nowym oknie należy wpisać polecenie: `pip install DroneBlocksTelloSimulator`. Użyty menedżer *pip* to standardowe narzędzie dla języka Python, które służy do automatycznego pobierania i instalowania dodatkowych pakietów/bibliotek z internetowego repozytorium. Bez wykonania tej czynności Python nie byłby w stanie zinterpretować specyficznych komend przeznaczonych dla drona.

Warto jednak wiedzieć, że użytkownicy Edytora Mu mają ułatwione zadanie i mogą uniknąć pracy w oknie wiersza poleceń. Wystarczy kliknąć ikonę koła zębatego w prawym dolnym rogu edytora, przejść do zakładki *Third Party Packages*, tam wpisać nazwę biblioteki i zatwierdzić przyciskiem OK. Program Mu sam zajmie się resztą, wykorzystując wspomniany mechanizm *pip* w tle.

1 B. Krowiak, ***Odlotowe programowanie – część 1. Wstęp do pracy z dronami edukacyjnymi***, „W cyfrowej szkole” nr 3/2025, s. 56-60, https://tinyurl.com/drony1
2 B. Krowiak, ***Odlotowe programowanie – część 2. Drony i aplikacje mobilne***, „W cyfrowej szkole” nr 1/2026, s. 49-53, https://tinyurl.com/drony2
3 B. Krowiak, ***Odlotowe programowanie – część 3. Drony i programowanie wizualne***, „W cyfrowej szkole” nr 2/2026, s. 43-50, https://tinyurl.com/drony3
4 https://coding-sim.droneblocks.io



Ilustracja 1. Okno dodawania bibliotek w Edytorze Mu

Gdy środowisko jest już gotowe, można przejść do właściwej pracy. Będą potrzebne dwie strony internetowe. Pierwsza to sam symulator, gdzie w lewym górnym rogu znajduje się przycisk z napisem *Get Drone Simulator Key*. Po kliknięciu w niego otrzymamy unikalny klucz połączenia, który wkleimy do naszego programu.



Ilustracja 2. Wygenerowany klucz symulatora

Druga ważna strona to dokumentacja biblioteki w serwisie PyPI[5]. Znajdziemy tam pełną listę obsługiwanych komend, a także gotowy szkielet programu, który możemy skopiować do edytora:

```
from DroneBlocksTelloSimulator.DroneBlocksSimulatorContextManager import
DroneBlocksSimulatorContextManager

if __name__ == '__main__':
    sim_key = 'YOUR_SIM_KEY_GOES_HERE'
    distance = 40
    with DroneBlocksSimulatorContextManager(simulator_key=sim_key) as drone:
        drone.takeoff()
        drone.fly_forward(distance, 'in')
        drone.fly_left(distance, 'in')
        drone.fly_backward(distance, 'in')
        drone.fly_right(distance, 'in')
        drone.flip_backward()
        drone.land()
```

W przygotowanym skrypcie wystarczy podmienić fragment `'YOUR_SIM_KEY_GOES_HERE'` na nasz klucz skopiowany z okna symulatora. Po uruchomieniu tak skonfigurowanego kodu, dron w przeglądarce zacznie wykonywać zapisane polecenia.

5 https://pypi.org/project/DroneBlocksTelloSimulator

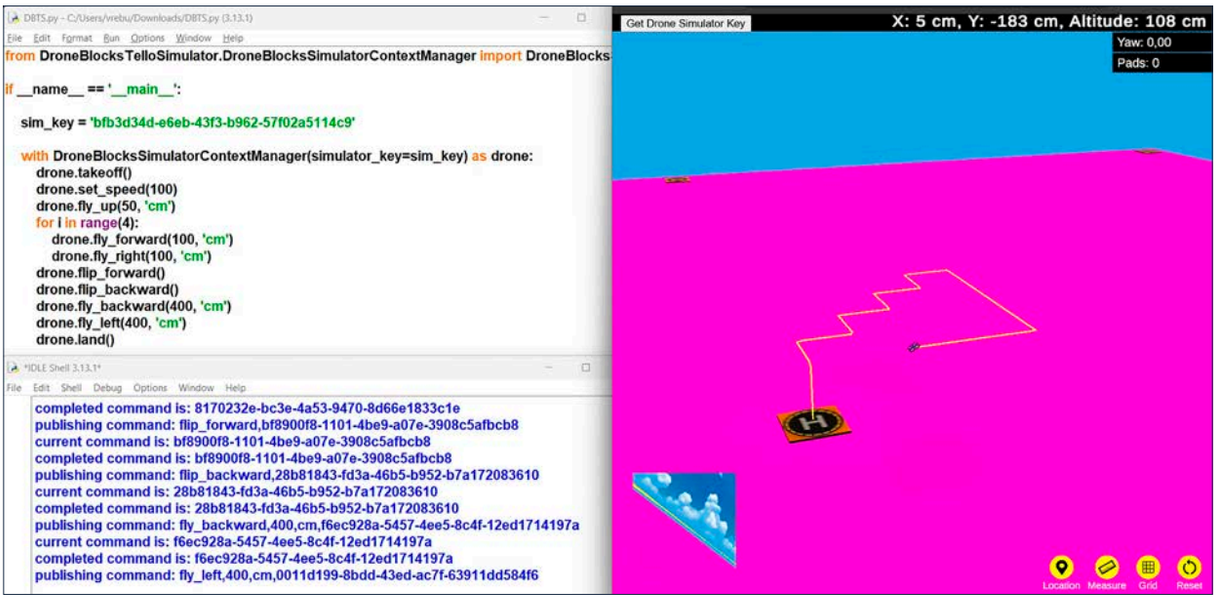
```
drone.takeoff()
drone.fly_forward(20, 'in')
drone.fly_backward(20, 'in')
drone.fly_left(20, 'in')
drone.fly_right(20, 'in')
drone.fly_up(20, 'in')
drone.fly_down(20, 'in')
drone.fly_to_xyz(10, 20, 30, 'in')
drone.fly_curve(25, 25, 0, 0, 50, 0, 'in')
drone.flip_forward()
drone.flip_backward()
drone.flip_left()
drone.flip_right()
drone.land()
```

Ilustracja 3. Komendy Pythona dostępne w symulatorze DroneBlocks

Do podstawowej listy komend należą między innymi:

- `drone.takeoff()` – start drona
- `drone.fly_forward(20, 'in')` – lot do przodu o zadaną odległość (w calach lub centymetrach)
- `drone.flip_forward()` – wykonanie przez drona przewrotu w przód
- `drone.land()` – lądowanie

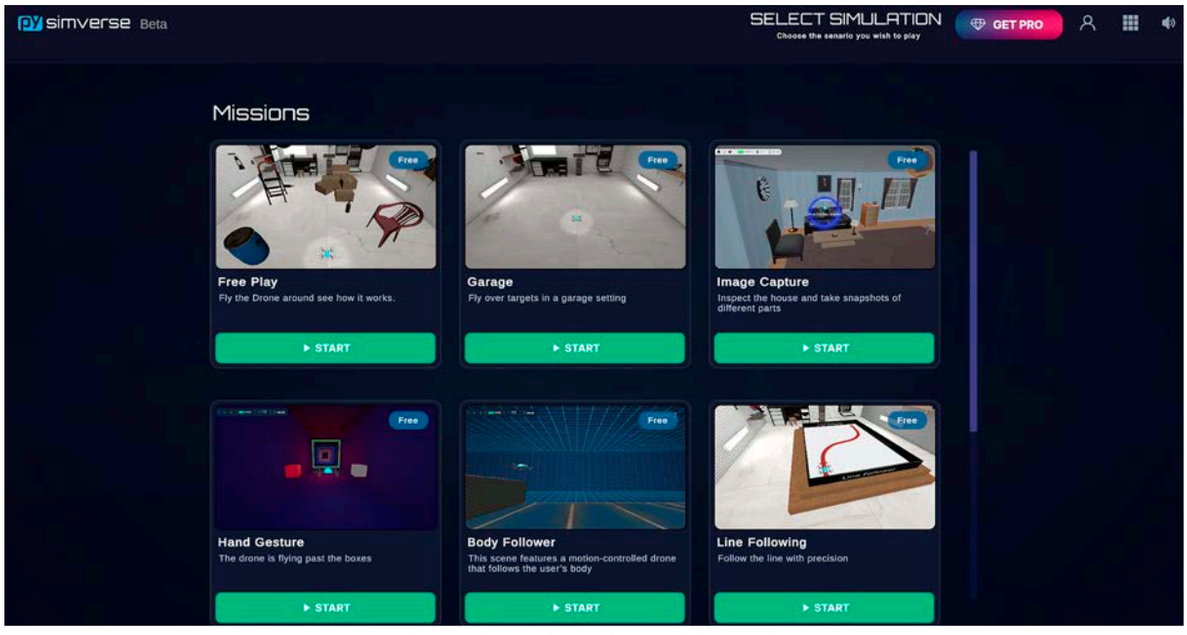
Co ciekawe, biblioteka obsługuje również funkcje niewidoczne w podstawowej dokumentacji, jak choćby `drone.set_speed(X)`, która pozwala na płynną regulację prędkości lotu. Dlatego warto też eksperymentować z kodem.



Ilustracja 4. Przykład wykonania kodu w DroneBlocks

Drugą ciekawą propozycją jest **PySimverse**[6]. W przeciwieństwie do poprzednika, jest to środowisko, które należy pobrać i zainstalować na dysku twardym jako osobną aplikację, a następnie utworzyć konto. Narzędzie oferuje bardzo wysoką jakość wizualną oraz gotowe scenariusze misji i interaktywne plansze edukacyjne.

6 https://pysimverse.com



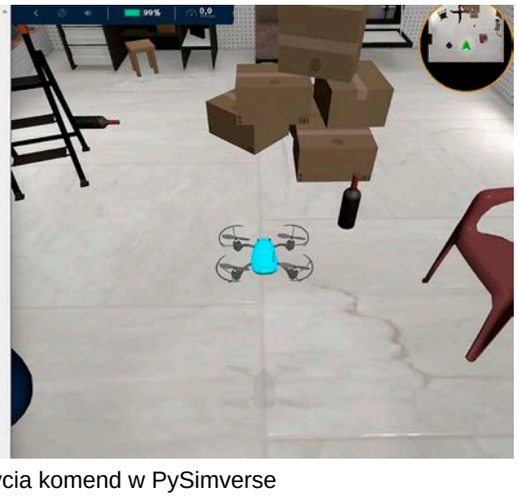
Ilustracja 5. Okno główne środowiska PySimverse

Zasada działania pozostaje identyczna: po zainstalowaniu na komputerze biblioteki *pysimverse* tworzymy program, który po uruchomieniu steruje dronem w pobranej aplikacji. Twórca przygotował szereg samouczków wideo na platformie YouTube[7], co czyni narzędzie wygodnym materiałem do samodzielnej pracy uczniów w domu lub na zajęciach dodatkowych.

```
from pysimverse import Drone

Bartek = Drone()

Bartek.connect()
Bartek.take_off()
Bartek.set_speed(50)
Bartek.move_forward(100)
Bartek.move_backward(100)
Bartek.move_up(50)
Bartek.move_down(50)
Bartek.rotate(90)
Bartek.rotate(-45)
Bartek.land()
```



Ilustracja 6. Przykład użycia komend w PySimverse

Mimo że zachowanie drona jest tu zbliżone do poprzedniego symulatora, PySimverse oferuje kilka dodatkowych komend oraz nieco zmienione polecenia (na przykład `move` zamiast `fly` do poruszania się dronem). Warto też nadmienić, że środowisko jest we wczesnej fazie testowej, więc wiele funkcji pojawi się z czasem, między innymi możliwość zaprogramowania drona tak, aby wykonywał zdjęcia, był sterowany gestami dłoni albo podążał za wirtualnym człowiekiem.

Drony edukacyjne

Kiedy uczniowie poczują się już pewnie w świecie wirtualnych przelotów, nadchodzi czas na uruchomienie fizycznego drona za pomocą własnoręcznie napisanego kodu. Co ważne, sama logika programowania rzeczywistego urządzenia jest bardzo zbliżona do tej, którą poznaliśmy już przy pracy w PySimverse. Cały proces rozpoczyna się od wywołania funkcji odpowiedzialnej za nawiązanie komunikacji, czyli komendy `connect()`. Dopiero po poprawnym ustanowieniu tego połączenia można przejść do wydawania dalszych instrukcji i obserwować, jak linie tekstu na ekranie monitora zamieniają się w realny ruch śmigieł oraz powietrzne ewolucje w sali lekcyjnej.

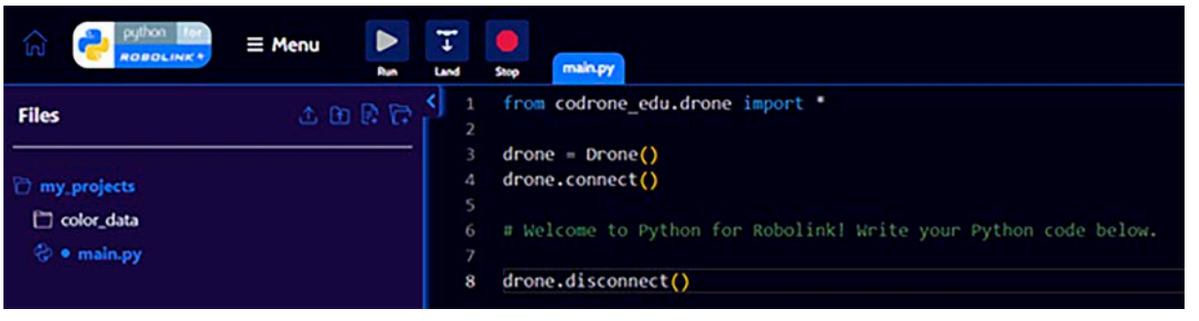
Jednym z urządzeń, które można w ten sposób programować, jest **DJI Tello EDU**. Przygotowanie do lotu rozpoczyna się od zainstalowania dedykowanej biblioteki `djitellopy`, która zawiera wszystkie niezbędne funkcje do komunikacji z maszyną. Następnie trzeba przygotować połączenie sprzętowe: po uruchomieniu drona wytwarza

7 *Murtaza's Workshop – Robotics and AI*, https://www.youtube.com/@murtazasworkshop

on własną, lokalną sieć Wi-Fi, do której musimy przyłączyć się za pomocą laptopa. Jest to rozwiązanie bardzo praktyczne, ponieważ pozwala na prowadzenie zajęć w dowolnym miejscu, bez konieczności posiadania dostępu do szkolnej infrastruktury sieciowej.

Kod rozpoczyna się od zaimportowania biblioteki frazą `from djitellopy import Tello`, a następnie tworzy obiekt drona i wywołuje kluczową funkcję `drone.connect()`. To właśnie w tym momencie następuje nawiązanie łączności i sprawdzenie systemów urządzenia. Polecenie `drone.takeoff()` sprawia, że dron unosi się w górę, po czym można wpisywać dowolne komendy przelotu, których zbiór znajduje się w sieci[8]. Ważne jest, aby każdy skrypt kończył się poleceniem `drone.land()`, co gwarantuje, że po wykonaniu zadania maszyna bezpiecznie i stabilnie osiądzie na ziemi. Warto zachęcić uczniów do monitorowania parametrów lotu, ponieważ biblioteka pozwala na łatwe odczytywanie w czasie rzeczywistym takich danych, jak poziom naładowania baterii czy aktualna wysokość, co dodatkowo wzbogaca lekcję o elementy analizy danych.

CoDrone EDU to kolejny model, który zyskuje coraz większą popularność w pracowniach informatycznych, oferując nieco inne podejście do komunikacji ze sprzętem. W przeciwieństwie do Tello, w tym przypadku nie łączymy się z dronem bezpośrednio przez sieć Wi-Fi. Kluczowym elementem zestawu jest fizyczny kontroler, który podłączany jest do komputera za pomocą kabla USB. W takim układzie kontroler staje się swego rodzaju nadajnikiem – to on odbiera linie kodu z komputera i przesyła je drogą radiową bezpośrednio do drona. Jest to rozwiązanie wyjątkowo stabilne, co ma ogromne znaczenie w salach lekcyjnych, gdzie wiele urządzeń bezprzewodowych pracujących jednocześnie mogłoby zakłócać sygnał. Programowanie tego drona odbywa się za pośrednictwem dedykowanej platformy internetowej[9], która udostępnia intuicyjny edytor języka Python działający bezpośrednio w przeglądarce.



Ilustracja 7. Edytor kodu Pythona dla dronów CoDrone EDU

Dzięki temu unikamy konfiguracji środowiska na każdym szkolnym komputerze. Pisanie skryptu zaczynamy od sparowania drona z kontrolerem, a następnie w samym kodzie definiujemy bibliotekę i parametry lotu. CoDrone EDU wyróżnia się bardzo dużymi możliwościami w zakresie wizualnym – dron posiada programowalne diody LED, których kolory i sposób świecenia można dowolnie zmieniać za pomocą komend. Pozwala to na realizację zadań, takich jak zmiana barw drona w zależności od wykonywanej ewolucji. Całość dokumentacji związanej z obsługą i programowaniem dronów CoDrone EDU można też znaleźć na stronie producenta[10].

Podsumowanie

Czwarta część cyklu domyka drogę, którą przeszliśmy od pierwszych teoretycznych kroków i zasad bezpieczeństwa, aż po sterowanie tekstowe. Programowanie dronów w Pythonie to trening precyzji, logicznego myślenia oraz umiejętności radzenia sobie z błędami w środowisku, które natychmiast daje informację zwrotną. Niezależnie od tego, czy uczniowie szlifują swoje umiejętności w bezpiecznym świecie symulatorów, takich jak DroneBlocks czy PySimverse, czy też mierzą się z fizyką lotu drona DJI Tello EDU lub CoDrone EDU, zdobywają kompetencje, które są dziś kluczowe na rynku pracy.

Drony w klasie udowadniają, że informatyka nie musi być zamknięta wewnątrz monitora. Dzięki nim kod staje się namacalny, a błąd w programie nie jest porażką, lecz cenną lekcją wymagającą analizy przed kolejnym startem… dosłownie.

8 https://djitellopy.readthedocs.io/en/latest/tello
9 https://codrone.robolink.com/edu/python
10 https://docs.robolink.com/docs/CoDroneEDU/Python

Od dyskietki do AI. Technologiczna podróż z klasą drugą

Dorota Janczak, Renata Rudnicka

Kiedy zastanawiałyśmy się, jak napisać artykuł związany z jubileuszem 35-lecia Ośrodka Edukacji Informatycznej i Zastosowań Komputerów w Warszawie, a jednocześnie skierowany do nauczycieli edukacji wczesnoszkolnej, szybko uznałyśmy, że nie chcemy przygotowywać tekstu wyłącznie o historii technologii. Nie chodziło nam o katalog dawnych urządzeń ani o sentymentalną opowieść o komputerach, dyskietkach czy modemach. Bardziej interesowało nas to, co zmiany technologiczne oznaczają dla najmłodszych uczniów i jak można o nich rozmawiać w klasach I-III.

Wtedy Renata zaproponowała wywiad przygotowany przez jej uczniów klasy drugiej i przeprowadzony z Dorotą, która od wielu lat zajmuje się technologią w edukacji. Pomysł ten dobrze połączył jubileusz Ośrodka z perspektywą dzieci.

Od początku chciałyśmy przede wszystkim zweryfikować, jakie pytania formułują dzieci, gdy wyobrażają sobie ostatnie 35 lat rozwoju technologii z własnej perspektywy – uczniów, dla których ekrany dotykowe, natychmiastowy dostęp do informacji, platforma YouTube, roboty edukacyjne czy sztuczna inteligencja stanowią naturalne elementy codzienności.

Dlaczego wywiad działa w edukacji wczesnoszkolnej

Wywiad jako forma pracy dydaktycznej nie zawsze kojarzy się z edukacją technologiczną w klasach I-III. W tym przypadku Renata słusznie zauważyła, że rozwiązanie to łączy w sobie wiele ważnych aktywności: formułowanie pytań, słuchanie ze zrozumieniem, porządkowanie informacji, porównywanie, a także stawianie hipotez oraz ich weryfikowanie.

Najważniejsze było przygotowanie. Pytania nie powstały przypadkowo ani pod wpływem chwili. Uczniowie pod opieką Renaty przygotowywali się do rozmowy z wyprzedzeniem. W pierwszym etapie przeprowadzili burzę mózgów, zastanawiając się, co ich interesuje, czego chcieliby się dowiedzieć oraz co wydaje się im dziwne, zaskakujące lub trudne do wyobrażenia. Następnie przy jej wsparciu uporządkowali zebrane pomysły w bloki tematyczne, a na ich podstawie opracowali ostateczną listę pytań. Dzieci mogły dostrzec, że różne szczegółowe ciekawostki układają się w większe obszary tematyczne: sprzęt, internet, gry, programowanie, szkoła oraz przyszłość. Już samo to stanowiło cenne ćwiczenie w zakresie kategoryzowania i precyzowania myśli.

Jedno z pierwszych pytań brzmiało: „Czy to prawda, że kiedyś komputery były tak wielkie i ciężkie, że biurka pod nimi pękały?”. Jednak ważniejsze od samej odpowiedzi było to, co kryło się za tym pytaniem. Uczeń miał własne wyobrażenie oraz hipotezę, którą chciał zweryfikować. W edukacji wczesnoszkolnej właśnie tego typu pytania są szczególnie cenne, ponieważ stymulują ciekawość poznawczą, skłaniają do porównań, rozwijają myślenie przyczynowo-skutkowe oraz inicjują wartościową rozmowę.

Renata zaplanowała to w taki sposób, że dzieci robiły to wszystko w naturalnej sytuacji rozmowy – bez konieczności wypełniania kart pracy, bez wskazywania jednej prawidłowej odpowiedzi do zakreślenia i bez sprowadzania technologii wyłącznie do instrukcji obsługi programu.

Podczas wywiadu ważnym elementem okazało się również aktywne słuchanie. Zdarzało się, że odpowiedź udzielona jednej grupie częściowo wyjaśniała kwestie związane z pytaniem przygotowanym przez inny zespół. Wymagało to od uczniów uważnego śledzenia toku rozmowy, szybkiego łączenia faktów oraz dostrzegania wzajemnych powiązań.

Największą wartością takiego spotkania było jednak autentyczne zdziwienie. Uczniowie nie tylko otrzymywali informacje, ale mogli je od razu skonfrontować z własnym doświadczeniem. Kiedy podczas rozmowy pojawił się temat dyskietek, dzieci mogły je obejrzeć i dotknąć, ponieważ Renata przygotowała je wcześniej w klasie.

Dla uczniów był to konkretny przedmiot z zupełnie innej epoki, który mogli porównać z obecnymi sposobami zapisywania zdjęć, dokumentów czy gier.

Podobnie zadziałał dźwięk połączenia z internetem przez linię telefoniczną. Gdy Dorota wyjaśniała, że dawniej dostęp do internetu wymagał „dodzwonienia się", szczególne poruszenie wywołało odtworzenie dźwięku towarzyszącego takiemu połączeniu. Dla uczniów był to namacalny, zaskakujący ślad zupełnie innego świata technologii.

Co zaskoczyło dzieci, a co zaskoczyło nas

Przez lata pracy z technologią w edukacji – najpierw jako nauczycielka, potem jako nauczyciel konsultant w OEIiZK – Dorota wielokrotnie opowiadała o zmianach cyfrowego świata. Rozmowa z klasą drugą pokazała jednak, że to, co dla dorosłych bywa „niedawną przeszłością", dla ośmiolatków może stanowić niemal prehistorię.

Myszka z kulką, internet wydający dziwne dźwięki podczas łączenia, dyskietka jako nośnik danych, programy uruchamiane z kaset lub płyt czy strony internetowe pełne tekstu, a ubogie w grafikę – to wszystko nie było dla dzieci po prostu „starszą wersją" znanych im narzędzi. Stanowiło dla nich zupełnie inny sposób korzystania z technologii.

Szczególne znaczenie miało pytanie: „Jak dzieci szukały informacji do szkoły bez szybkiego internetu?". Kryje się za nim bardzo współczesne założenie, że szybki dostęp do informacji jest czymś oczywistym. W odpowiedzi pojawiły się książki, encyklopedie, biblioteki i pierwsze wydania encyklopedyczne na płytach CD-ROM. Zwrócona została też uwaga na istotną różnicę: dawniej trudniej było znaleźć informacje, ale materiały źródłowe podlegały rzetelnej weryfikacji przez autorów oraz redaktorów. Dzisiaj wyszukać informacje jest dużo łatwiej, ale wyzwaniem staje się ocena, czy są one prawdziwe, aktualne i wiarygodne.

To istotny wątek w edukacji wczesnoszkolnej. Rozmowa o dawnych technologiach może stanowić naturalny wstęp do rozwijania u najmłodszych umiejętności krytycznego korzystania z informacji. Nie trzeba zaczynać od trudnych pojęć. Wystarczy pokazać prostą zależność: dawniej zdobycie informacji wymagało czasu i wysiłku, dziś pojawia się ona natychmiast – i właśnie z tego powodu trzeba nauczyć się ją odpowiednio ocenić.

Jak zorganizować wywiad „z historią technologii" w swojej klasie

Tego typu wywiad można przeprowadzić z nauczycielem, rodzicem, dziadkiem, bibliotekarzem, informatykiem bądź każdą osobą, która pamięta czasy przed upowszechnieniem smartfonów, tabletów i stałego dostępu do internetu. Rozmówca nie musi być ekspertem w dziedzinie technologii. Kluczowe jest, aby potrafił opowiedzieć o konkretnych, osobistych doświadczeniach: wyglądzie komputerów, sposobach zapisywania plików, metodach wyszukiwania informacji, wyglądzie ówczesnych gier czy nauce obsługi sprzętu komputerowego.

Dobrą praktyką dydaktyczną jest rozpoczęcie pracy od burzy mózgów, podczas której dzieci mogą zapisać lub narysować wszystko, co chcą wiedzieć o dawnych technologiach. W kolejnym etapie nauczyciel pomaga uporządkować zebrane pomysły w kategorie. Dzięki temu uczniowie dostrzegają, że poszczególne pytania można grupować, doprecyzowywać i układać w logiczną strukturę rozmowy.

Warto przygotować konkretne materiały: tradycyjną myszkę komputerową, dyskietkę, kasetę magnetofonową, płytę CD, zdjęcia dawnych urządzeń, nagranie dźwięku modemu czy zrzuty ekranu dawnych stron internetowych. W edukacji wczesnoszkolnej konkret ma ogromne znaczenie. Dzieci łatwiej rozumieją zachodzące zmiany, gdy mogą zobaczyć lub dotknąć przedmiotu, a nie jedynie usłyszeć jego nazwę.

Jeśli spotkanie odbywa się w formie wideokonferencji, należy wcześniej zapewnić odpowiednie warunki techniczne: wysoką jakość dźwięku, możliwość udostępniania ekranu, a także przygotowane wcześniej odnośniki i pomoce dydaktyczne.

W trakcie rozmowy warto też zostawić miejsce na pytania spontaniczne. W naszym przypadku dzieci pytały między innymi o to, kto wymyślił pierwszą klawiaturę, czy na lekcjach korzystało się z komunikatorów, a także jak mogą wyglądać komputery za kolejne 35 lub 40 lat. Tych pytań nie było w pierwotnym planie, ale okazały się niezwykle dociekliwe i potwierdziły, że dzieci naprawdę myślą o zachodzących zmianach technologicznych.

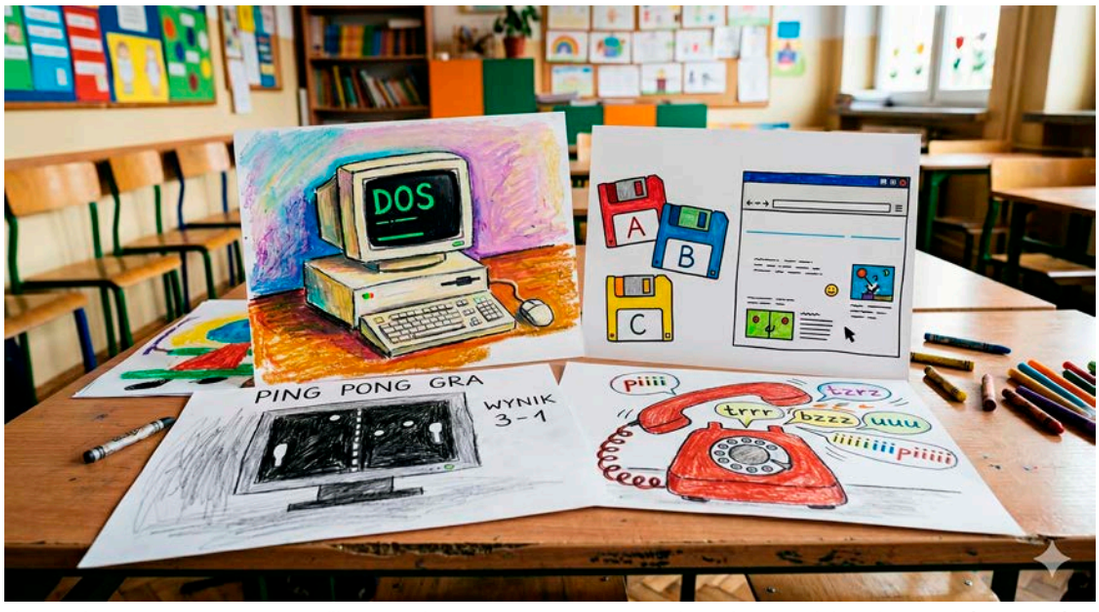
Od zdziwienia do rysunku

Po zakończeniu spotkania Renata wróciła z dziećmi do kwestii, które wywołały u nich największe zaskoczenie. Uczniowie przedstawili swoje refleksje w formie prac plastycznych. Ilustrowali dawne komputery, dyskietki, myszki z kulką, internet, do którego należało się „dodzwonić", oraz inne elementy rozmowy, które uznali za szczególnie ciekawe lub nietypowe.

Etap ten miał kluczowe znaczenie dydaktyczne. Dzieci nie tylko wysłuchały opowieści, ale przetworzyły ją z własnej perspektywy. Rysunek stał się formą zatrzymania się nad tym, co nowe, nieznane i zaskakujące. Pozwolił przełożyć pozyskane informacje na język własnych obrazów i skojarzeń.

Prace plastyczne uczniów częściowo ukierunkowały późniejsze rozważania na temat szkoły przyszłości. Skoro w ciągu ostatnich 35 lat technologia tak bardzo się zmieniła, to kolejne trzy dekady również mogą przynieść rozwiązania, które dzisiaj trudno sobie wyobrazić. To, co obecnie stanowi naszą codzienność – tablety, roboty

edukacyjne, sztuczna inteligencja czy natychmiastowe wyszukiwanie informacji – dla kolejnego pokolenia może okazać się tak samo archaiczne, jak dla dzisiejszych drugoklasistów dyskietka czy modem telefoniczny.



Ilustracja 1. Prezentowana grafika została wygenerowana na podstawie prawdziwych rysunków uczniów, przedstawiających elementy, które wywołały największe zaskoczenie podczas wysłuchanej historii

Zadanie, które połączyło przeszłość z przyszłością i z AI

Dopiero po rozmowie o przeszłości oraz analizie prac plastycznych pojawiło się zadanie związane z przyszłością. Uczniowie mieli opisać szkołę za 35 lat. Celem tego ćwiczenia nie było sformułowanie pojedynczych haseł, ale opracowanie możliwie szczegółowego opisu wyglądu klasy, dostępnych w niej urządzeń, pracy nauczyciela i uczniów, a także obecności hologramów, robotów czy kwestii tego, czy szkoła nadal będzie funkcjonować w tradycyjnym budynku.

Dzieci otrzymały wyjaśnienie, że im bardziej szczegółowy będzie opis, tym ciekawszy może być efekt, ponieważ przygotowane opisy posłużą jako prompty, czyli instrukcje, do generatora grafik opartego na sztucznej inteligencji.

Docelowo dziecięce wizje szkoły przyszłości zostały przekształcone w obrazy wygenerowane przez sztuczną inteligencję i stanowią ilustracje do niniejszego artykułu. Prezentowane grafiki są wizualizacją pomysłów uczniów – ich wyobrażeń, opisów oraz szczegółów zinterpretowanych i przetworzonych przez algorytmy AI.

To dobrze pokazuje właściwe miejsce nowoczesnych technologii w edukacji wczesnoszkolnej. Sztuczna inteligencja nie wymyśliła za dzieci szkoły przyszłości. Punktem wyjścia były ich własne pytania, zaskoczenia, rysunki i autorskie teksty. Narzędzie pomogło jedynie nadać tym wizjom formę obrazu, w żaden sposób nie zastępując dziecięcej wyobraźni.

Właśnie w takim podejściu widzimy dużą wartość podobnych zadań. Rozwiązania oparte na AI mogą być efektowne, ale nie powinny być jedynie atrakcją kończącą lekcję. Technologia musi być integralną częścią procesu dydaktycznego: następować po dyskusji, refleksji oraz sformułowaniu własnego pomysłu przez ucznia. Wtedy algorytmy nie pracują „zamiast dziecka”, lecz pozwalają zwizualizować to, co młody człowiek wcześniej sam wykreował, nazwał i opisał.

Po co najmłodszym uczniom historia technologii

Rozmowa o dawnych komputerach, dyskietkach i modemach nie stanowi wyłącznie sentymentalnej podróży w przeszłość. W klasach I-III może stać się punktem wyjścia do dyskusji o upływie czasu, dynamice zmian, źródłach informacji, ewolucji wynalazków, pracy ludzi, bezpieczeństwie cyfrowym i przyszłości.

Uczniowie zyskują świadomość, że otaczający ich świat nie zawsze wyglądał tak jak obecnie. Zaczynają rozumieć, że technologie powstają, ewoluują, a z czasem ustępują miejsca nowym rozwiązaniom. Dostrzegają, że to, co dla jednego pokolenia jest codziennością, dla innego może być zupełnie obce. Takie wnioski są bardzo ważne nie tylko w edukacji informatycznej, ale także w edukacji polonistycznej, społecznej oraz przyrodniczej.

Na zakończenie spotkania podkreśliłyśmy, że technologie, które będą funkcjonować za kolejne 35 lat, mogą zacząć współtworzyć właśnie oni – dzisiejsi uczniowie. Nie wiemy, czy będą to hologramy, roboty, nieznane dotąd formy sztucznej inteligencji, czy rozwiązania, których nazw jeszcze nie potrafimy zdefiniować. Wiemy jednak, że warto już teraz uczyć najmłodszych uważnego obserwowania technologii: zadawania pytań, porównywania,

weryfikowania, opisywania oraz wyobrażania sobie możliwych rozwiązań. Efektywna edukacja cyfrowa w klasach I-III nie zaczyna się bowiem od poznawania nowych aplikacji. Jej fundamentem jest ciekawość świata.

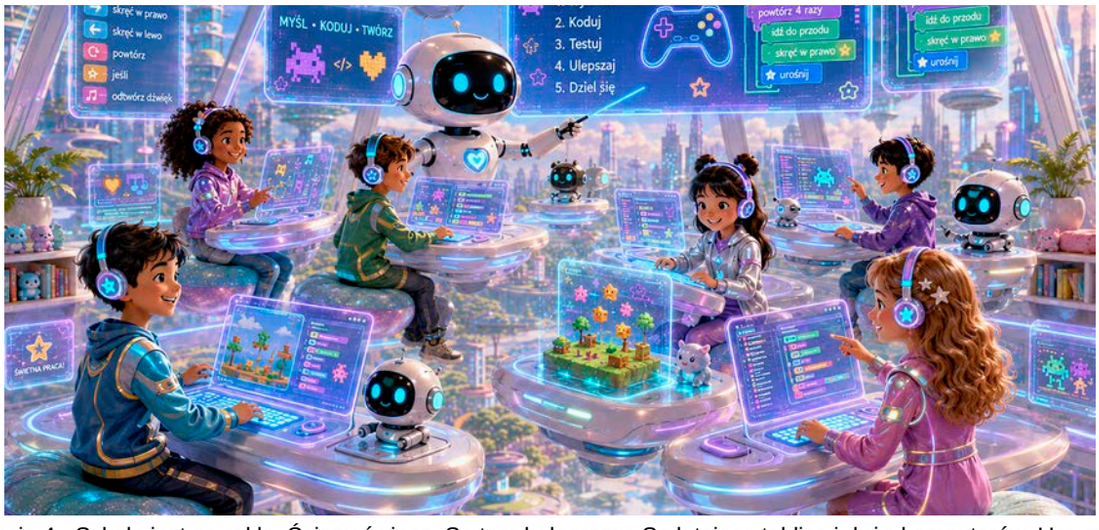
Poniżej znajdują się opisy szkół i klas przyszłości przygotowane przez uczniów oraz grafiki wygenerowane na ich podstawie.



Ilustracja 2. „W przyszłości na lekcjach o komputerach będzie super extra! Każdy dostanie swój własny super-komputer, tablet, wielki laptop i jeszcze telefon! Nasze ławki będą wyglądać jak wielkie, przytulne koale! Nauka będzie totalnie na luzie, ale i tak będziemy ubierać się elegancko, jak na bal! A najlepsze są koale domowe – wyglądają jak koale, ale są słodkie jak świnki morskie! A nauczycielami będą prawdziwe kangury, które gadają ludzkim głosem! Na ścianach będą tapety z kangurami, koalami i świnkami morskimi.
Cały sprzęt też będzie wyglądał jak koale domowe!”



Ilustracja 3. „Moja wymarzona szkoła jest w kosmosie i cały czas lata! Wszyscy mają tam specjalne plecaki odrzutowe, więc nauczyciele i dzieciaki latają sobie po całej sali, a krzesła też lewitują w powietrzu. Komputery są całkiem płaskie i wyglądają, jakby naprawdę żyły!”



Ilustracja 4. „Szkoła jest ze szkła. Ściany świecą. Są tam hologramy. Są latające tablice i dużo komputerów. Uczymy się robić gry. Mamy kolorowe stroje. Nie ma nauczycieli, są roboty. Ławki latają. Nie ma krzeseł, są pufy. One też latają.”



Ilustracja 5. „W szkole są tablice i tablety. Na suficie są kamery i zegary. Ławki są drewniane i latają. Mają silniki. Zamiast książek są tablety. Krzesła też latają. Dzieci mają mechaniczne części ciała. Uczą się programowania. Pani to robot. Daje nam słuchawki. W słuchawkach słychać program. On mówi do mózgu.”



Ilustracja 6. „Moja szkoła przyszłości wygląda trochę jak ta dzisiejsza, ale z wieloma fajnymi nowościami. Komputery wyglądają jak zwykłe laptopy, ale potrafią wyświetlać kolorowe hologramy i słuchają tego, co do nich mówimy! W klasie jest bardzo dużo miejsca, bo stoi tam aż sto ławek. Wszyscy uczniowie i nauczyciele chodzą ubrani w eleganckie szaty, co wygląda bardzo ciekawie.”

Canva jako narzędzie wspierające nauczyciela edukacji wczesnoszkolnej

Hanna Basaj, Marta Wnukowicz

Edukacja wczesnoszkolna jest jednym z najważniejszych etapów w życiu dziecka. To czas, w którym uczniowie nie tylko zdobywają podstawowe umiejętności szkolne, ale przede wszystkim uczą się, czym jest uczenie się. W tym okresie kształtuje się ich stosunek do szkoły, motywacja wewnętrzna oraz poczucie sprawczości. Dlatego sposób organizacji procesu dydaktycznego ma ogromne znaczenie dla dalszej drogi edukacyjnej dziecka.

Uczniowie klas I–III funkcjonują w specyficzny sposób poznawczy. Ich proces uczenia się opiera się na działaniu, obserwacji i emocjach. Jednocześnie są szczególnie wrażliwi na bodźce wizualne, które wpływają na ich koncentrację i zaangażowanie. Oznacza to, że materiały dydaktyczne nie mogą być przypadkowe – powinny być starannie opracowane i dostosowane do możliwości percepcyjnych dzieci.

Współczesny nauczyciel edukacji wczesnoszkolnej pełni nie tylko rolę przewodnika po wiedzy, ale także projektanta środowiska uczenia się. Tworzy sytuacje dydaktyczne, planuje aktywności i przygotowuje materiały, które mają wspierać rozwój ucznia. W tym kontekście ogromną rolę odgrywają narzędzia cyfrowe, które ułatwiają organizację pracy i pozwalają podnieść jakość tworzonych zasobów.

Jednym z takich narzędzi jest Canva – platforma, która w prosty sposób łączy funkcje projektowania oraz przygotowywania różnych materiałów edukacyjnych. Jej potencjał wykracza daleko poza tworzenie estetycznych pomocy dydaktycznych. Canva może stać się realnym wsparciem na każdym etapie pracy – od pomysłu, przez planowanie, aż po realizację i podsumowanie zajęć.

Warto podkreślić, że nauczyciele mogą korzystać z rozszerzonej wersji Canvy dla Edukacji poprzez Zintegrowaną Platformę Edukacyjną. Zapewnia ona dostęp do bogatej, edukacyjnej biblioteki szablonów oraz do dodatkowych funkcji bez ponoszenia kosztów, co znacząco ułatwia wdrażanie nowoczesnych rozwiązań w praktyce szkolnej.

Można wybierać szablony projektów w różnych językach. Wbudowana w Canvę aplikacja *Tłumacz* może przetłumaczyć wybrany szablon na język polski.



Ilustracja 1. Działanie aplikacji *Tłumacz* w Canvie

W edukacji wczesnoszkolnej uczniowie nie korzystają bezpośrednio z Canvy, pozostając aktywnymi odbiorcami przygotowanych materiałów. Takie rozwiązanie jest uzasadnione poziomem ich kompetencji cyfrowych oraz potrzebą zapewnienia bezpieczeństwa w sieci. Jednocześnie ten model pozwala zachować pełną kontrolę nad treścią i formą materiałów, a także dostosować poziom trudności do możliwości uczniów.

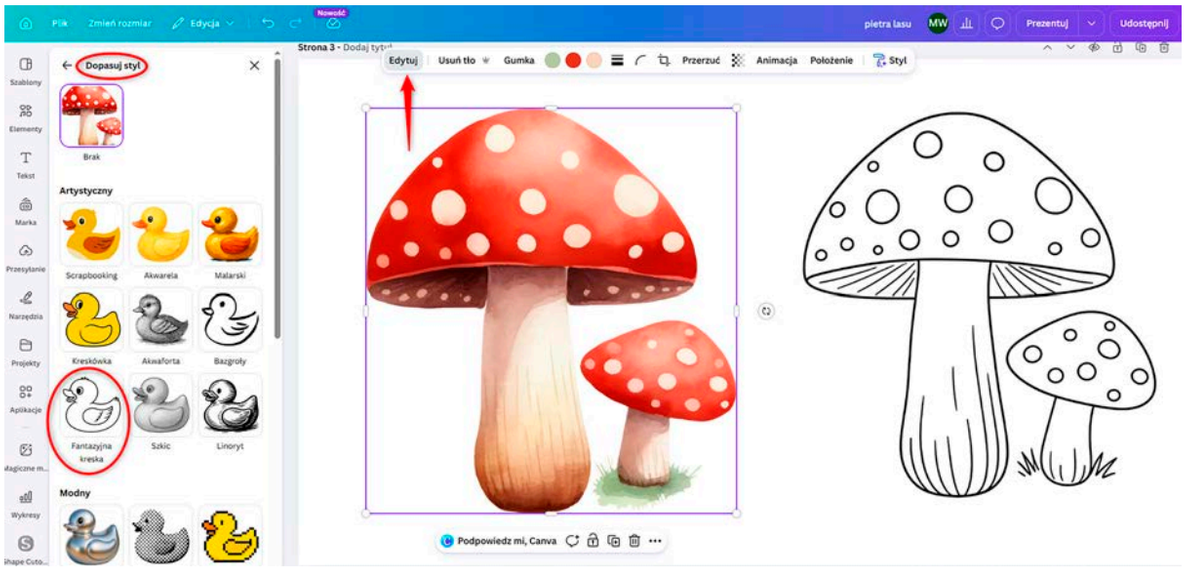
Mimo braku bezpośredniego dostępu do narzędzia dzieci rozwijają kompetencje wizualne oraz uczą się odbioru różnorodnych form przekazu. W ten sposób Canva pośrednio wspiera rozwój kompetencji cyfrowych, przygotowując uczniów do bardziej świadomego korzystania z technologii w kolejnych etapach edukacji.

Canva jako element nowoczesnego warsztatu nauczyciela

Praca nauczyciela edukacji wczesnoszkolnej wymaga nie tylko wiedzy pedagogicznej, ale również umiejętności szybkiego reagowania na zmieniające się potrzeby uczniów. Każdy dzień przynosi nowe sytuacje dydaktyczne, które często wymagają natychmiastowego przygotowania materiałów dostosowanych do konkretnej grupy, tematu lub etapu lekcji. W takich warunkach szczególnego znaczenia nabiera dostęp do narzędzi umożliwiających sprawne działanie, przy jednoczesnym zachowaniu wysokiej jakości opracowywanych materiałów.

Canva wpisuje się w te potrzeby jako narzędzie porządkujące i usprawniające codzienną pracę. Dzięki działaniu w przeglądarce internetowej nie wymaga instalowania dodatkowego oprogramowania ani korzystania z jednego, konkretnego urządzenia. Można przygotowywać materiały zarówno w szkole, jak i w domu, a także wprowadzać szybkie zmiany tuż przed lekcją lub w jej trakcie. Takie rozwiązanie odpowiada realiom pracy w klasach I–III, gdzie plan zajęć często ulega modyfikacjom w zależności od potrzeb uczniów, ich zaangażowania czy pojawiających się spontanicznie sytuacji edukacyjnych.

Dużym atutem Canvy jest integracja wielu funkcji w jednym środowisku pracy. W tradycyjnym modelu, chcąc przygotować zestaw materiałów na jedne zajęcia, trzeba było korzystać z różnych programów – osobno tworzyć kartę pracy, przygotowywać prezentację oraz wyszukiwać i modyfikować ilustracje za pomocą innych narzędzi. Canva eliminuje tę konieczność, umożliwiając projektowanie wszystkich materiałów w jednym miejscu. Dzięki temu nie tylko oszczędzamy czas, lecz także zachowujemy spójność wizualną materiałów. Ma to istotne znaczenie dla uczniów młodszych, którzy lepiej funkcjonują w uporządkowanym i przewidywalnym środowisku edukacyjnym.



Ilustracja 2. Szybka modyfikacja stylu grafiki i przygotowanie czarno-białego rysunku do wydruku

Istotnym atutem Canvy jest również intuicyjność obsługi. Narzędzie zostało zaprojektowane w taki sposób, aby proces tworzenia materiałów był maksymalnie uproszczony. Gotowe szablony, propozycje układów graficznych oraz możliwość szybkiej edycji sprawiają, że nie trzeba posiadać zaawansowanych umiejętności z zakresu projektowania graficznego. Dzięki temu nauczyciel może skoncentrować się na tym, co najważniejsze, czyli realizacji celów dydaktycznych i odpowiadaniu na potrzeby uczniów. Canva staje się zatem narzędziem wspierającym świadome projektowanie procesu uczenia.

Tworzenie materiałów nie polega już wyłącznie na przygotowaniu ćwiczeń, ale na projektowaniu sytuacji dydaktycznych, które angażują ucznia, wspierają jego aktywność i rozwijają różne obszary kompetencji. Canva umożliwia realizację tych założeń w praktyce, pozwalając szybko przejść od pomysłu do konkretnego działania.

Można więc powiedzieć, że Canva nie jest jedynie narzędziem, lecz stanowi istotny element nowoczesnego warsztatu pracy nauczyciela. Wspiera organizację pracy, sprzyja rozwijaniu kreatywności i pozwala lepiej odpowiadać na potrzeby współczesnych uczniów.

Od pomysłu do scenariusza – Canva jako wsparcie planowania

Proces dydaktyczny zawsze zaczyna się od pomysłu, który może mieć bardzo różnorodne źródła. Może wynikać bezpośrednio z zapisów podstawy programowej, obserwacji uczniów, ich spontanicznych pytań i zainteresowań, a także z sytuacji życia codziennego. W edukacji wczesnoszkolnej szczególnie ważne jest, aby pomysł ten był elastyczny i otwarty na modyfikacje, ponieważ dzieci uczą się w sposób dynamiczny, a ich potrzeby i poziom zaangażowania mogą zmieniać się nawet w trakcie jednej lekcji. Podstawa programowa podkreśla, że uczniowie klas I–III zdobywają wiedzę poprzez działanie, doświadczenie i aktywne uczestnictwo w sytuacjach edukacyjnych, które mają charakter zintegrowany. Oznacza to, że już na etapie planowania należy myśleć nie tylko o treściach, ale przede wszystkim o doświadczeniach ucznia.

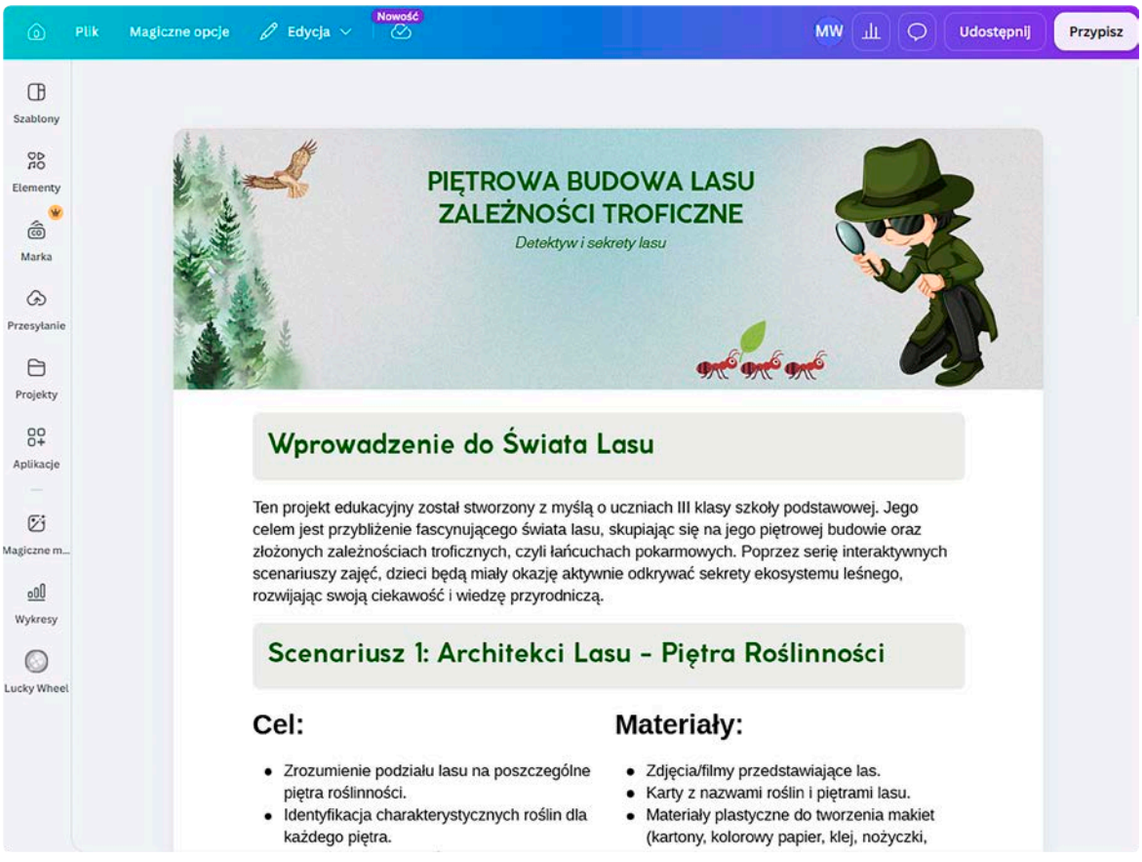
Canva może być w tym procesie realnym wsparciem, ponieważ ułatwia uporządkowanie pomysłu dydaktycznego i przekształcenie go w konkretny scenariusz zajęć. Dzięki funkcjom opartym na sztucznej inteligencji można szybko wygenerować propozycje tematów, celów lekcji czy aktywności dostosowanych do wieku uczniów. Nie są to gotowe rozwiązania do bezrefleksyjnego wykorzystania, lecz inspiracje, które można modyfikować i dopasowywać do potrzeb konkretnej klasy. Tego rodzaju wsparcie umożliwia sprawniejsze przejście od ogólnej koncepcji do zaplanowanego działania, przy jednoczesnym zachowaniu autonomii i refleksyjnego podejścia.



Ilustracja 3. Wykorzystanie Canva AI do wygenerowania propozycji scenariuszy zajęć dotyczących piętrowej budowy lasu i zależności troficznych

Na poziomie praktycznym planowanie w Canvie umożliwia łączenie różnych obszarów edukacji, co jest zgodne z założeniami kształcenia zintegrowanego. Można w ramach jednego projektu uwzględnić elementy edukacji polonistycznej, matematycznej, przyrodniczej i społecznej, tworząc spójną całość.

W rezultacie Canva staje się nie tylko narzędziem do przygotowywania materiałów dydaktycznych, lecz także istotnym wsparciem w planowaniu zajęć. Ułatwia świadome projektowanie procesu uczenia się, integrowanie różnych obszarów edukacji oraz tworzenie sytuacji dydaktycznych, w których uczeń może aktywnie działać, zdobywać doświadczenia i rozwijać swoje kompetencje.



Ilustracja 4. Edycja wygenerowanego projektu z propozycją tematów zajęć, można wybrać najbardziej interesujący scenariusz

Tworzenie i modyfikowanie materiałów edukacyjnych

Nauczyciel, korzystając z Canvy, może samodzielnie projektować materiały lub korzystać z gotowych szablonów możliwych do modyfikacji. W zasobach edukacyjnych platformy znajdują się różne typy pomocy dydaktycznych, na przykład karty pracy, ilustracje, plansze edukacyjne, zestawy fiszek czy elementy prostych gier.



Ilustracja 5. Przykład karty pracy na dopasowanie

W pracy z uczniami klas I–III kluczowe znaczenie ma przejrzystość materiałów. Dzieci dopiero rozwijają umiejętność czytania, koncentracji uwagi oraz organizowania własnej pracy, dlatego każdy element projektu powinien być starannie zaplanowany. Zbyt duża liczba bodźców wizualnych, nadmiar tekstu czy nieczytelny układ mogą prowadzić do przeciążenia poznawczego i zniechęcenia do działania. Canva umożliwia tworzenie materiałów uporządkowanych, w których każdy element pełni określoną funkcję i wspiera dziecko w realizacji zadania.

Młodsze dzieci lepiej reagują na materiały, które są czytelne, uporządkowane i spójne kolorystycznie, a Canva pozwala zachować jednolitą estetykę. Dzięki temu uczeń może skupić się na realizacji zadania.

Warto również zauważyć, że Canva umożliwia tworzenie pomocy o charakterze zabawowym, które jednocześnie realizują cele dydaktyczne. Mogą to być dopasowywanki, memory, proste gry planszowe czy karty do pracy na dywanie.

Przykłady materiałów o charakterze zabawowym:

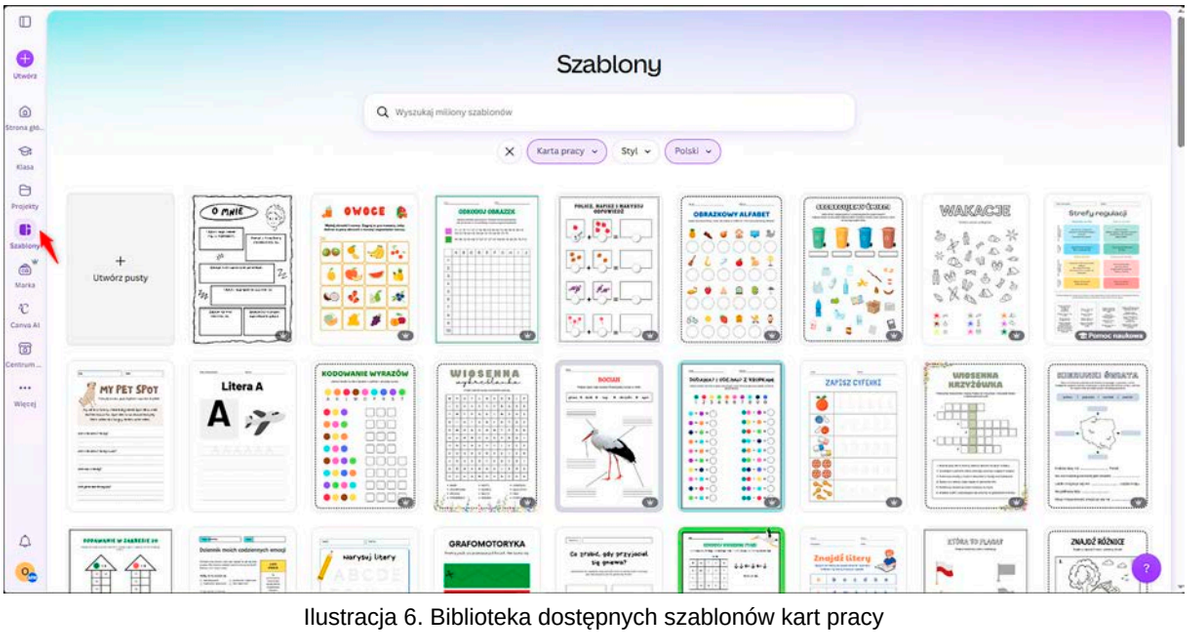
- gra polegająca na łączeniu obrazków z głoskami,
- układanka z działaniami matematycznymi,
- gra utrwalająca wiedzę przyrodniczą.

Znaczenie materiałów drukowanych i działań manipulacyjnych

Pomimo dynamicznego rozwoju technologii cyfrowych, w edukacji wczesnoszkolnej nadal ogromne znaczenie mają działania manualne i kontakt dziecka z konkretem. Uczniowie klas I–III uczą się przede wszystkim poprzez bezpośrednie doświadczenie, a więc poprzez dotyk, ruch i manipulowanie przedmiotami. Podstawa programowa wyraźnie podkreśla, że dzieci zdobywają wiedzę dzięki działaniu, eksperymentowaniu i aktywnemu uczestnictwu w sytuacjach edukacyjnych, a nie jedynie poprzez odbiór informacji. Oznacza to, że materiały dydaktyczne powinny umożliwiać uczniowi działanie, przekształcanie i doświadczanie, a nie tylko bierne wykonywanie poleceń.

Pomoce drukowane doskonale wpisują się w ten sposób uczenia się, ponieważ pozwalają dziecku pracować w sposób wielozmysłowy.

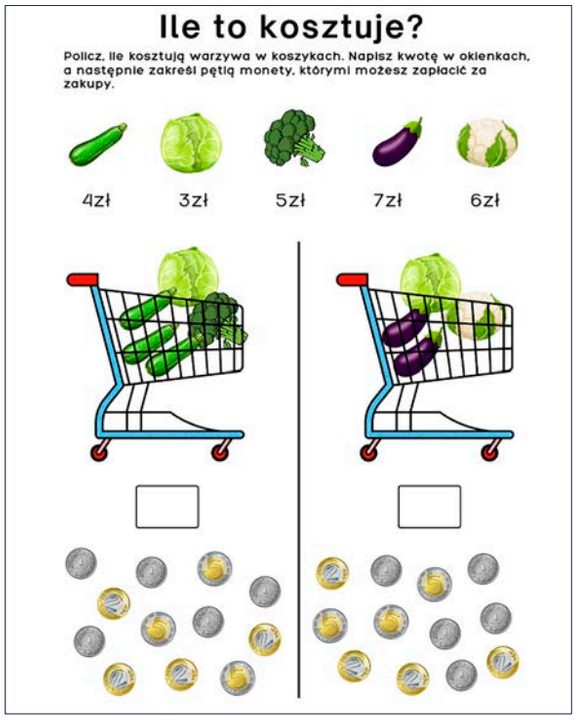
Przykładem takich rozwiązań mogą być karty pracy, które są nie tylko miejscem zapisu, ale także punktem wyjścia do wycinania, układania, dopasowywania, kolorowania czy budowania. Canva daje możliwość łatwego i szybkiego tworzenia różnorodnych materiałów dostosowanych do potrzeb uczniów.



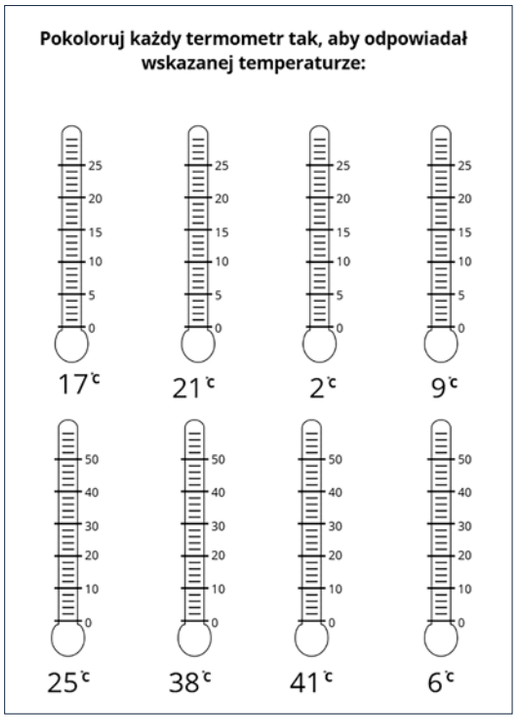
Ilustracja 6. Biblioteka dostępnych szablonów kart pracy

Przykłady kart pracy wspierających działanie ucznia:

- karty matematyczne, które łączą działania na liczbach z elementem wizualnym. Może to być karta z zadaniami tekstowymi, w których ilustracja przedstawia sytuację problemową – zakupy w sklepie. Dziecko nie tylko oblicza wynik, ale także interpretuje sytuację, stosując matematykę w praktyce;
- karty pracy do edukacji przyrodniczej, zawierające schemat obserwacji, miejsce na zapis wniosków oraz prostą tabelę.



Ilustracja 7. Przykład matematycznej karty pracy



Ilustracja 8. Przykład karty pracy

Innym przykładem materiałów edukacyjnych są fiszki, które uczniowie mogą wykorzystać między innymi do pracy w parach.



Ilustracja 9. Przykładowe fiszki

Szczególną wartość mają materiały wykorzystywane w projektach długoterminowych. Canva umożliwia tworzenie dzienniczków obserwacji, miniksiążeczek czy zeszytów projektowych, które uczniowie uzupełniają przez dłuższy czas. Przykładem może być dzienniczek przyrodnika, w którym dzieci zapisują obserwacje pogody, wykonują rysunki przedstawiające zmiany w przyrodzie i formułują wnioski. Takie działania bezpośrednio wspierają rozwój kompetencji badawczych, obejmujących obserwowanie, dokumentowanie i analizowanie zjawisk.



Ilustracja 10. Przykład karty pracy – projekt długoterminowy

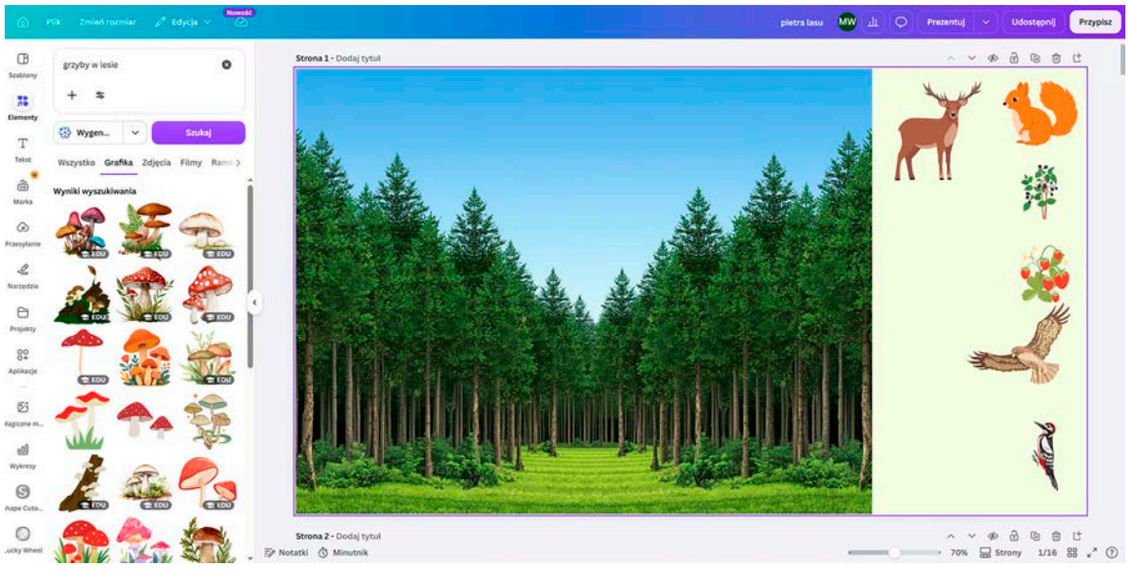
Interaktywność i multimedia w pracy z uczniem

Canva umożliwia również tworzenie materiałów multimedialnych i interaktywnych, które odpowiadają współczesnym realiom edukacyjnym i potrzebom uczniów. Mogą to być prezentacje, krótkie filmy, nagrania dźwiękowe, animacje, quizy czy interaktywne ćwiczenia. Materiały tego typu projektowane w Canvie można wykorzystywać na tablicy interaktywnej lub ekranie, co pozwala prowadzić zajęcia w sposób dynamiczny i angażujący.



Ilustracja 11. Interaktywne ćwiczenie utrwalające znajomość tabliczki mnożenia

Interaktywność materiałów sprawia, że uczniowie przestają być biernymi odbiorcami treści, a stają się aktywnymi uczestnikami procesu dydaktycznego. Podchodzą do tablicy, podejmują decyzje, rozwiązują zadania i współpracują z innymi. Tego rodzaju aktywności sprzyjają rozwijaniu kompetencji społecznych, takich jak współpraca i komunikacja, które są jednym z kluczowych elementów edukacji wczesnoszkolnej. Warto też podkreślić, że wykorzystanie multimediów powinno być przemyślane i dostosowane do wieku uczniów.



Ilustracja 12. Opracowywanie materiału do ćwiczenia „przeciągnij i upuść” na tablicy interaktywnej

Połączenie materiałów drukowanych i multimedialnych pozwala nauczycielowi stworzyć spójne środowisko uczenia się, w którym dziecko może działać zarówno w świecie realnym, jak i cyfrowym pod jego kierunkiem. Canva staje się w tym procesie narzędziem integrującym różne formy pracy oraz wspierającym w tworzeniu angażujących doświadczeń edukacyjnych.

Sztuczna inteligencja jako wsparcie nauczyciela

Funkcje sztucznej inteligencji dostępne w Canvie stanowią istotne wsparcie pracy nauczyciela edukacji wczesnoszkolnej, szczególnie w obszarze planowania i przygotowywania materiałów dydaktycznych. Funkcje umożliwiające generowanie tekstów, tworzenie ilustracji na podstawie opisu czy automatyczne propozycje układów graficznych pozwalają znacząco przyspieszyć proces przygotowania zajęć. Nauczyciel może w krótkim czasie stworzyć kartę pracy, planszę edukacyjną lub zestaw ilustracji dopasowanych do konkretnego tematu, a także przygotować materiał interaktywny.



Ilustracja 13. Generowanie ilustracji na podstawie opisu (promptu)

Sztuczna inteligencja jest także szczególnie przydatna w sytuacjach wymagających szybkiej reakcji. Jeśli w trakcie zajęć pojawia się dodatkowe pytanie uczniów lub potrzeba zmiany aktywności, można w krótkim czasie przygotować nowe materiały lub zmodyfikować istniejące. To daje większą elastyczność i pozwala lepiej odpowiadać na potrzeby dzieci, co jest zgodne z założeniem edukacji skoncentrowanej na uczniu.

W praktyce oznacza to, że sztuczna inteligencja staje się pomocnikiem w codziennych, czasochłonnych czynnościach. Jednocześnie należy wyraźnie podkreślić, że jej rola ma charakter wyłącznie pomocniczy. To nauczyciel pozostaje autorem procesu dydaktycznego oraz podejmuje decyzje dotyczące treści, form pracy i dostosowania materiałów do możliwości uczniów. AI może podpowiadać i inspirować, jednak to nauczyciel nadaje sens działaniom i dba o ich wartość dydaktyczną.

Canva jako wsparcie oceniania kształtującego i budowania motywacji

W edukacji wczesnoszkolnej ogromne znaczenie ma sposób przekazywania informacji zwrotnej. To właśnie ona buduje motywację ucznia, wpływa na jego poczucie własnej wartości i kształtuje stosunek do nauki. Ocenianie kształtujące opiera się na przekonaniu, że uczeń powinien wiedzieć, czego się uczy, po co podejmuje dane działanie i jak może się rozwijać. Canva dostarcza nauczycielowi narzędzia, które pozwalają realizować te założenia w sposób czytelny i atrakcyjny wizualnie.



Ilustracja 14. Karta refleksji dla ucznia

Dzięki Canvie można przygotowywać karty refleksji do wykorzystania w ocenianiu kształtującym. W młodszych klasach można stosować proste symbole, takie jak buźki lub kolorowe oznaczenia, dzięki którym dziecko wskazuje, czy zadanie było dla niego łatwe, czy trudne. Starsi uczniowie mogą już samodzielnie wpisać w kartę krótkie odpowiedzi, zastanawiając się, czego się nauczyli i co sprawiło im trudność.

Ważnym elementem oceniania kształtującego jest także docenianie wysiłku ucznia. Canva pozwala tworzyć estetyczne dyplomy, pochwały i podziękowania, które można łatwo personalizować. Taka forma informacji zwrotnej ma dla dzieci duże znaczenie emocjonalne – wzmacnia ich zaangażowanie, buduje poczucie sukcesu i zachęca do dalszej pracy.

Informacja zwrotna nie jest jedynie komentarzem nauczyciela, ale elementem procesu uczenia się, w który uczeń jest aktywnie zaangażowany.

Podsumowując, Canva jest narzędziem, które w sposób kompleksowy wspiera nauczyciela edukacji wczesnoszkolnej na wszystkich etapach pracy. Ułatwia planowanie zajęć, projektowanie materiałów oraz organizację procesu dydaktycznego, jednocześnie podnosząc jakość i estetykę tworzonych zasobów. Ułatwia tworzenie środowiska edukacyjnego, w którym dziecko ma przestrzeń do działania, doświadczania i odkrywania, a nauczyciel może realizować cele dydaktyczne w sposób kreatywny i refleksyjny.

Walka z dezinformacją – czy szkoła jest w stanie nas do tego przygotować?

Adam Majchrzak

Dezinformacja jest jak nieokiełznany ogień – roznosi się szybko, pozostawia po sobie same zgliszcza i przerażenie wśród gapiów, a naprawa zniszczeń może być bardzo trudna i czasochłonna. To porównanie znajduje potwierdzenie w statystykach, według których nieprawdziwe treści mogą rozprzestrzeniać się nawet sześć razy szybciej od prawdziwych[1]. Dlaczego tak się dzieje? Przede wszystkim dlatego, że dezinformacja sięga po nasze słabości i emocje, które prowadzą do instynktownych zachowań i wyłączają naszą czujność w czasie korzystania z mediów społecznościowych[2]. W tym momencie nie trzeba jednak uświadamiać samego istnienia problemu – z tego zdaje sobie sprawę prawie każdy z nas. Nawet 85% Polaków zgadza się z twierdzeniem, że dezinformacja w sieci stanowi poważny problem[3]. Ważniejsze wydaje się natomiast pytanie: jak możemy sobie z tym poradzić i co będzie najskuteczniejsze?

Dane z raportu „Diagnoza Młodzieży 2026" nie napawają optymizmem – **3 na 4 młodych dorosłych uważa, że szkoła nie przygotowała ich do rozpoznawania manipulacji, dezinformacji i treści tworzonych z użyciem sztucznej inteligencji**[4]. Podobne niepokojące wnioski płyną też z innych badań – m.in. według Międzynarodowego Badania Kompetencji Komputerowych i Informacyjnych (ICILS) 43% uczniów w Unii Europejskiej nie osiąga podstawowego poziomu umiejętności cyfrowych[5]. Dane opublikowane przez Eurostat w 2024 roku wskazały, że tylko 36% młodych ludzi aktywnie weryfikuje informacje w sieci[6], choć według unijnych danych nawet 76% deklaruje, że spotyka się z fałszywymi treściami w ciągu tygodnia[7].

Edukacja medialna jest uważana za jedno z najskuteczniejszych narzędzi przeciwdziałania dezinformacji[8]. Ukierunkowane oczekiwanie na ten rodzaj rozwiązania rodzi duże wyzwania i śrubuje wymagania wobec polskich nauczycieli i dydaktyków. Wyniki Flash Eurobarometer wskazują, że **nawet 9 na 10 osób uważa, że nauczyciele muszą mieć umiejętności, które pomogą uczniom rozpoznawać dezinformację**[9]. Jednak nie jest tak, że środowisko nauczycielskie nie rozumie tego problemu i nie widzi, jak wysoko zawieszona jest poprzeczka – **89% przedstawicieli szkół twierdzi, że jedną z najważniejszych umiejętności jest efektywne wyszukiwanie informacji, kompetencja ich selekcji oraz oceny**[10], co często wynika już z treści nauczanych przedmiotów. W istocie edukacja od dawna daje kompetencje, które w teorii mogą przydać się do weryfikacji fałszywych informacji. Jednakże – co widać w alarmujących statystykach na temat poczucia przygotowania przez szkoły – szkoła nie daje jeszcze wystarczającej percepcji na to, jak wykorzystywać wiedzę w tym obszarze i jak skutecznie dostrzegać dezinformację. Jak zatem w ogóle to zrobić? Czy trzeba czekać na wielkie zmiany systemowe, a może każdy z nauczycieli już ma do tego sposobność, jeśli tylko otrzyma odpowiednie narzędzia?

Polski system edukacji pada ofiarą dezinformacji – jakie są zagrożenia?

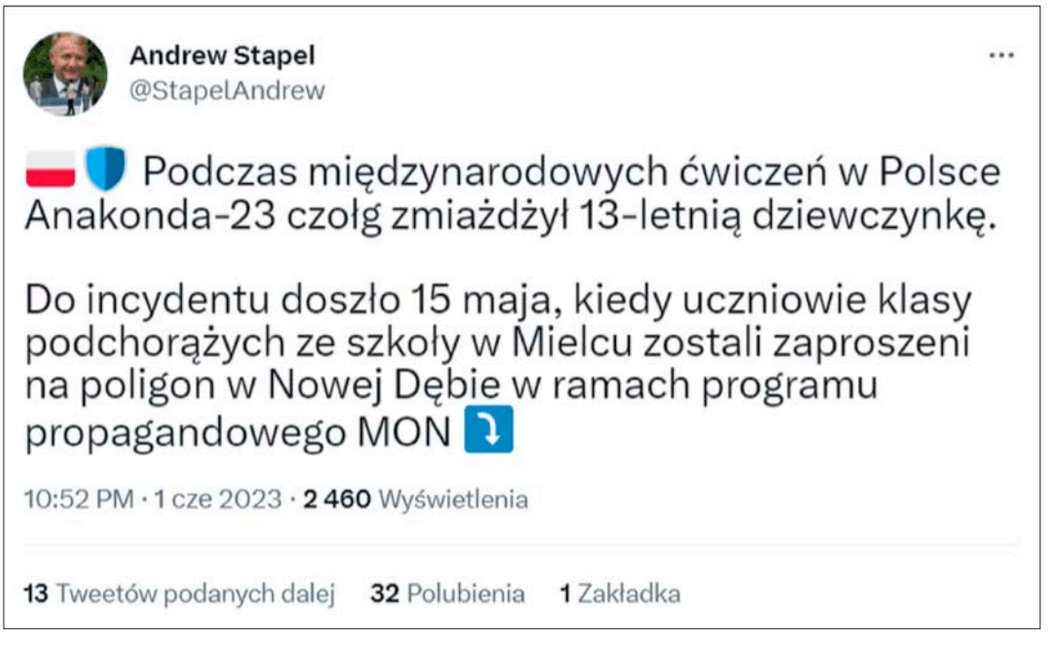
W obliczu bezprecedensowej skali dezinformacji, która przetoczyła się przez nasz kraj w związku z infodemią powstałą wokół pandemii COVID-19, a także trwającą wojną w Ukrainie, ujawniły się poważne luki systemowe w zakresie bezpieczeństwa informacyjnego. Naprawa jest potrzebna „na już" – musimy zrobić więcej, by uchronić społeczeństwo przed wpływem manipulacji. Szczególnie że zmiany postępują bardzo dynamicznie. Fałszywe treści i dezinformacja są tak stare jak ludzkość, ale t**ylko w ciągu 10 lat rzeczywistość zmieniła się diametralnie – social media zawładnęły naszym życiem, dysponujemy szerokim dostępem do sztucznej inteligencji,**

1 R. Dobi, Study: ***False news spreads faster than the truth***, https://tiny.pl/8grn20gy5
2 C. Martel, G. Pennycook, D. Rand, ***Reliance on emotion promotes belief in fake news***, https://tiny.pl/rw-cmwj3j
3 J. Poushter, M. Fagan, M. Smerkovich, A. Prozorovsky, ***International Opinion on Global Threats***, https://tiny.pl/6v8txpxd
4 Polskie Towarzystwo Polityki Społecznej, ***Diagnoza młodzieży,*** https://tiny.pl/58gk8sx-g
5 European Education Area, ***Lagging digital literacy among 14-year-olds across the EU,*** study finds, https://tiny.pl/5jx1_487
6 Eurostat, ***36% of young people in the EU verified online content,*** https://tiny.pl/vncpxyx5c
7 European Parliament, ***Youth survey 2024***, https://tiny.pl/7dn9d2049
8 E. Charlton, ***How Finland is fighting fake news – in the classroom***, https://tiny.pl/v9bdw7hgd
9 European Education Area, ***Wytyczne dla nauczycieli dotyczące umiejętności cyfrowych i zwalczania dezinformacji,*** https://tiny.pl/k_4bprfg5
10 Związek Cyfrowa Polska, ***Cyfrowa szkoła 4.0***, https://tiny.pl/vm337z5v

a sieć jest zalewana fałszywymi kontami. Jako społeczeństwo nie możemy ignorować zagrożeń napływających z internetu. Wydaje się, że będzie już tylko trudniej – nawet co piąta zidentyfikowana fałszywa informacja może być tworzona z wykorzystaniem programów AI[11]. Jak się okazuje, nowe zagrożenia to nie tylko deepfaki, ale i całe operacje wpływu automatyzowane i koordynowane z użyciem narzędzi sztucznej inteligencji[12].

Niekiedy wydaje nam się, że media społecznościowe są „miłym" i „przyjaznym" miejscem, które służy do rozrywki i zabawy – nic bardziej mylnego. Wchodząc do wirtualnego świata, niemal zawsze powinniśmy nastawić się na to, że najpewniej trafimy tam na nieprawdziwy przekaz – i to dużo szybciej, niż byśmy chcieli. Dziś ostrożność jest naszym obowiązkiem, dlatego że internet jest zalewany fałszywymi informacjami i manipulacjami. Jeśli chcemy świadomie mówić o problemie dezinformacji, to powinniśmy mieć na myśli poważną grupę zagrożeń – znacznie groźniejszych niż przypadkowy wpis na Facebooku czy Instagramie z nieprawdziwą ciekawostką czy zwykła bujda powielona przez plotkarski serwis. Edukowanie o popularnym zjawisku „fake newsów" to zbyt mało. Proces dezinformacji jest bowiem celowy, zorganizowany, tworzony po to, by osiągnąć jakiś cel, np. zarobkowy czy polityczny[13]. Pod wpływem takich manipulacji możemy zmienić nasze decyzje i światopogląd, ale skala zjawiska nie ogranicza się do konkretnych osób, lecz sięga całych zbiorowości. Efekty tego są destrukcyjne – widać je m.in. w spadku zaufania do instytucji publicznych, atakach na lekarzy, podziałach społecznych, ruchach antysystemowych czy też wzroście ekstremizmów.

Wszechobecna dezinformacja – pochodząca zarówno z naszego kraju, jak i spoza jego granic – może uderzać nie tylko w ogół społeczeństwa, ale również bezpośrednio w polskie szkoły oraz nauczycieli i uczniów, na przykład poprzez wykorzystanie ich wizerunku czy zastosowanie szkolnego kontekstu w całym procesie wprowadzania w błąd. Przykład idealnie ilustrujący ten problem w kontekście wojennym to fałszywa narracja, która pojawiła się w połowie 2023 roku w mediach społecznościowych. Na Twitterze i Facebooku opublikowano nieprawdziwy komunikat o tym, że podczas ćwiczeń wojskowych Anakonda-23 czołg zmiażdżył 13-letnią dziewczynkę, która pojawiła się na poligonie wraz ze swoją klasą na zaproszenie wojskowych. Temu wydarzeniu towarzyszyły dwa fałszywe źródła. Pierwszym był spreparowany profil wojskowego, który rzekomo miał obserwować sytuację, drugim okazał się fałszywy profil powstały na bazie wizerunku prawdziwej dyrektorki szkoły. Przykład ten pokazuje, że dezinformacja to nie tylko tekst czy obrazek w internecie, ale cała „inscenizacja" cyfrowa, której weryfikacja może pochłonąć długie godziny. Jakie były efekty takich działań? Przede wszystkim dyskredytacja polskiego wojska, ale i wywołanie chaosu w środowisku szkolnym[14].



Podobnie o dezinformacji mogliśmy mówić, gdy w sieci pojawiały się prowokacyjne informacje o tym, że ukraińscy nauczyciele będą zastępować polskich[15], a ukraiński stanie się językiem objętym podstawą programową[16]. Taka sytuacja wystąpiła także, gdy niektórzy internauci powielali wiadomość sugerującą, że polskie szkoły wymuszały na uczniach śpiewanie ukraińskich pieśni patriotycznych czy wojennych[17] – wówczas celem było zasianie wrogości między narodami i wykreowanie poczucia społecznej niesprawiedliwości. Bieżąca sytuacja wojenna na

11 European Digital Media Observatory, ***Monthly brief no. 56 – EDMO fact-checking network***, https://tiny.pl/4b6280j7k
12 M. Cholewa, ***AI jako narzędzie skoordynowanej dezinformacji. Jak odpowiedzieć na ten problem?***, https://tiny.pl/rtcj990qr
13 OECD, ***Mis- and disinformation,*** https://tiny.pl/5ssfrk7y5
14 Stowarzyszenie Demagog, ***Czołg zmiażdżył nastolatkę na ćwiczeniach? Fake news***, https://tiny.pl/8362g7r27
15 Stowarzyszenie Demagog, ***Ukraińscy nauczyciele zastąpią polskich? Wyjaśniamy fake newsa***, https://tiny.pl/v01gnsx8r
16 Stowarzyszenie Demagog, ***Język ukraiński w polskich szkołach? Sprawdzamy, czy zastąpi hiszpański i francuski***, https://tiny.pl/62k0skb6f
17 Stowarzyszenie Demagog, ***Dzieci śpiewały pieśń UPA podczas Święta Niepodległości? Sprawdzamy***, https://tiny.pl/9z_f3rqpc

wschód od naszych granic pokazuje zresztą, że środowiska szkolne niejeden raz były i najpewniej nadal będą wykorzystywane w procesie dezinformacji.



To jednak zaledwie kilka przykładów, a w rzeczywistości mierzymy się z wieloma rodzajami dezinformacji, które wykraczają daleko poza szkolny kontekst. Trudności uczniów i ograniczone kompetencje medialne wpływają na to, jak obcują oni z mediami społecznościowymi i na jakie zagrożenia będą narażeni w dorosłości. To nie tylko kontekst wojenny – w sieci zderzamy się z dezinformacją klimatyczną rozpowszechnianą przez ruchy negujące zmianę klimatu[18], a także dezinformacją medyczną tworzoną przez środowiska antyszczepionkowe czy altmedowe, które czerpią zyski z promowania niesprawdzonych teorii[19]. Brak odpowiednich kompetencji może zaważyć na tym, w co uczniowie uwierzą i jakie będą tego konsekwencje. Dziś brak weryfikacji kilku fałszywych informacji na temat szczepień, a jutro wiara w teorie spiskowe. Teraz bezmyślne kliknięcie w sensacyjny nagłówek, a potem ufanie internetowym oszustom, którzy chcą wywołać lęk i panikę. Dzisiaj wiara w jedno przerobione zdjęcie, a jutro całkowita bezbronność wobec fałszywych filmów tworzonych przez sztuczną inteligencję.

Ten problem wcale nie jest odległy od codzienności, ponieważ cierpi na tym zaufanie do instytucji, ekspertów i dydaktyków, których autorytet został podważony z powodu fałszywych treści w sieci. Wiedząc, że ktoś próbuje uderzyć w fundamenty naszego społeczeństwa, nie możemy biernie czekać – jeśli dezinformacja jest zorganizowana i tworzona na wielką skalę, to system edukacji powinien funkcjonować w taki sposób, aby skutecznie przeciwdziałać tego typu zagrożeniom i służyć budowie bezpieczeństwa informacyjnego. Nie oczekujmy jednak, że każdy z nas musi być analitykiem dezinformacji czy wybitnym ekspertem w zakresie rozpoznawania manipulacji. Wszyscy możemy paść ofiarą dezinformacji i nie ma na to złotej recepty – w starciu z nowoczesnymi wyzwaniami musimy jednak znać pewne podstawy, wiedzieć, jakie emocje może wywołać fałszywy przekaz i do czego może doprowadzić. Jeśli nabędziemy takie zdolności, uzyskamy większą świadomość i odporność wobec zagrożeń.

Przedmioty szkolne jako przestrzeń do rozwoju krytycznego myślenia

Na początku maja 2026 roku Senat RP podjął uchwałę, według której rok 2027 stanie się Rokiem Świadomości i Bezpieczeństwa Informacyjnego[20], a w związku z tym otwiera się pewne „okno" możliwości w zakresie przeciwdziałania dezinformacji poprzez edukację. Polityka oświatowa na rok 2025/2026 zakładała, że jednym z istotnych kierunków jest rozwijanie umiejętności krytycznej analizy informacji dostępnych w sieci[21]. Podobnie na

18 K. Bąkowicz, ***Climate disinformation on the internet and social media. Analysis of the phenomenon***, https://tiny.pl/tksv5hdmn
19 G. Di Domenico, D. Nunan, V. Pitard, ***Marketplaces of Misinformation: A Study of How Vaccine Misinformation Is Legitimized on Social Media***, https://tiny.pl/31fcjwst0
20 I. Kolisnichenko, ***Rok 2027 Rokiem Świadomości i Bezpieczeństwa Informacyjnego***, https://tiny.pl/m5jy2tr_b
21 Ministerstwo Edukacji Narodowej, ***Podstawowe kierunki realizacji polityki oświatowej państwa w roku szkolnym 2025/2026***, https://tiny.pl/4gtm735q

rok 2026/2027 zakłada się rozwój umiejętności bezpiecznego poruszania się w sieci i krytycznego myślenia[22]. Natomiast podstawa programowa już od dawna przewiduje, że w ramach zajęć będzie rozwijane krytyczne i logiczne myślenie uczniów, ich zdolność do rozumowania, argumentowania, wnioskowania, a także poszukiwania i porządkowania informacji[23]. Wszystko to może i powinno być coraz mocniejszym komponentem wykorzystywanym w przeciwdziałaniu fałszywym informacjom i dezinformacji.

Widać, że zmiany w zakresie bezpieczeństwa informacyjnego i przeciwdziałania dezinformacji poprzez edukację w Polsce już zachodzą, ale dzieje się to powoli – nauczycielom wciąż może brakować odpowiednich środków i czasu na realizację tego zagadnienia w natłoku innych obowiązków. Identyfikacja dezinformacji nie jest zresztą procesem łatwym i wymaga nieustannej obserwacji aktualnych trendów oraz tematów podejmowanych w debacie publicznej. Jednak istnieją proste i skuteczne rozwiązania, które można wdrożyć podczas zajęć lekcyjnych na różnych poziomach edukacji. By tak się stało, trzeba dać uczniom odpowiedni kontekst dotyczący dezinformacji – aby wiedzieli, jak mogą te umiejętności wykorzystać w praktyce.

Poznaj potrzeby swoich uczniów i opracuj własne scenariusze lekcji

W Polsce odnotowano najniższy odsetek uczniów deklarujących, że w szkole poruszano temat oceny jakości informacji w internecie[24]. Do tego testy wśród nastolatków wykazują, że niecała jedna trzecia piętnastolatków osiąga poziom wskazujący na zdolność do krytycznego myślenia[25] – czas to zmienić. Na dobry początek warto zdiagnozować potrzeby uczniów i wymyślić scenariusz zajęć dostosowany do nich – być może dobrze sprawdzi się dyskusja na temat ich ulubionych portali, analiza nagłówków oraz wpisów w mediach społecznościowych. Fundacja Szkoła z Klasą rekomenduje[26], aby uczyć o:

- technikach dezinformacji,
- metodach prebunkingu (przygotowania się na wystąpienie dezinformacji),
- nawykach krytycznego myślenia.

Działania edukacyjne powinny być uzupełniane o rozmowę na temat doświadczeń uczniów oraz przekucie teorii w praktyczne zadania[27]. Jednym z proponowanych zadań może być zbadanie dezinformacji na wybrany temat, wyobrażenie sobie jej skutków lub opracowanie prostych strategii mających na celu ograniczenie jej wpływu. Być może ciekawym pomysłem będzie również wspólne poszukanie fałszywej informacji w sieci i przedyskutowanie jej pod kątem zagrożeń albo nawet proste porównanie prawdziwych zdjęć z wygenerowanymi obrazami i dostrzeżenie różnic między nimi.

Interesującą – aczkolwiek nieco kontrowersyjną – propozycją może być opracowanie fałszywej informacji w kontrolowanych warunkach i pokazanie, jakie emocje oraz negatywne konsekwencje może nieść jej rozpowszechnianie w sieci. Takie ćwiczenie pozwoli uczniom od podszewki zrozumieć mechanizmy powstawania fałszywych przekazów i przekonać się, jak łatwo można wywołać chaos i skrajne emocje. Zadanie to wymaga jednak ważnego zastrzeżenia – taka lekcja musi być bardzo dobrze i odpowiedzialnie przygotowana według określonego scenariusza, aby nie doprowadzić do rozwoju mowy nienawiści czy polaryzacji. Niemniej uczniowie nie muszą od razu zderzać się z najbardziej skrajnymi przejawami dezinformacji. Na pewno warto uwrażliwić ich na to, że problem istnieje, jakie niesie ze sobą skutki i jak mogą sobie z nim poradzić w razie zetknięcia się z podejrzanym komunikatem.

Jak wskazano w zaktualizowanych unijnych wytycznych dla nauczycieli i pedagogów na temat przeciwdziałania dezinformacji: „Nie trzeba być technologicznym guru, aby pomóc uczniom rozwinąć umiejętności cyfrowe. Niezależnie od technologii dostępnej w klasie można zaangażować uczniów w szerszą debatę o licznych możliwościach i zagrożeniach związanych z cyfrowym światem oraz o przydatności oceny wiarygodności informacji, z którymi się stykają”[28]. Dziś darmowe materiały są powszechnie dostępne. Wiele ciekawych inspiracji można znaleźć na Zintegrowanej Platformie Edukacyjnej, a zamieszczone tam publikacje obejmują serie „Dezinformacja pod lupą”, „Cyberlekcje 3.0” oraz zestawy praktycznych ćwiczeń „Informować, wiedzieć, rozumieć”.

Przedmioty szkolne mają unikalny kontekst, który można wykorzystać

Niemalże wszystkie przedmioty nauczania kryją w sobie unikalny kontekst, który można przełożyć na edukację związaną z przeciwdziałaniem dezinformacji w sieci. Badania pokazują, że realizacja praktycznych scenariuszy

22 Ministerstwo Edukacji Narodowej, ***Podstawowe kierunki realizacji polityki oświatowej państwa w roku szkolnym 2026/2027***, https://tiny.pl/qxq6y05b9
23 Ministerstwo Edukacji Narodowej, ***Podstawa programowa***, https://tiny.pl/p743pnt4
24 Instytut Badań Edukacyjnych, ***Krytyczne myślenie, ocena wiarygodności informacji,*** https://tiny.pl/5vc6-7wvf
25 Tamże.
26 Fundacja Szkoła z Klasą, ***Jak nauczyciele mogą przeciwdziałać dezinformacji? Praktyczne wskazówki***, https://tiny.pl/n7tfkgcyp
27 Tamże.
28 Komisja Europejska, ***Wytyczne dla nauczycieli i pedagogów dotyczące przeciwdziałania dezinformacji i upowszechniania umiejętności cyfrowych za pośrednictwem kształcenia i szkolenia***, https://tiny.pl/p_0sss5r1

może zwiększać umiejętności uczniów w zakresie identyfikacji fałszywych przekazów[29]. **Platforma edukacyjna stworzona przez Stowarzyszenie Demagog** – pierwszą polską organizację weryfikującą nieprawdziwe informacje w sieci – **oferuje dostęp do wielu darmowych inspiracji, które powstały na bazie analiz rzeczywistych przypadków fałszywych informacji w internecie**. Na stronie można znaleźć gotowe scenariusze zajęć związane z rozwojem krytycznego myślenia w kontekście weryfikacji fałszywych treści, m.in. z biologii i geografii, a także języka polskiego czy angielskiego.

Walka z dezinformacją i odporność informacyjna wymagają bowiem interdyscyplinarnego podejścia – wiedzy z różnych obszarów i kompetencji. Przykładowo biologia i geografia to idealna przestrzeń do dyskusji o dezinformacji medycznej oraz klimatycznej – te scenariusze pomogą uczniom odróżniać fakty od opinii oraz prawdę od fałszu w tematach naukowych. Natomiast zajęcia z języka polskiego i języków obcych to dobre miejsce, gdzie można położyć nacisk na analizę językową nagłówków czy wpisów. W ten sposób uczniowie mogą ćwiczyć zdolność do argumentowania i wnioskowania.



Przedstawione scenariusze lekcji nie są „suchą" wiedzą, lecz praktycznymi ćwiczeniami, które mogą zamienić zajęcia w małe interaktywne śledztwa czy panele dyskusyjne rozwijające kreatywne myślenie. W szkole istnieje przestrzeń do tego, by dać właściwe kompetencje – i jej jest całkiem sporo. Dzięki proponowanym scenariuszom uczniowie otrzymają unikalny kontekst dotyczący przedmiotu i dowiedzą się, jak krytycznie oceniać źródła i wykorzystywać narzędzia weryfikacji w praktyce. Z czasem za to podziękują – będą gotowi, aby sprostać zagrożeniom i nie będą tak łatwo ulegać dezinformacji. W momencie, gdy ta w nich uderzy, nie będą już zupełnie bezbronni.

Adam Majchrzak

Badacz i dydaktyk Instytutu Mediów, Dziennikarstwa i Komunikacji Społecznej na Uniwersytecie Gdańskim. W pracy naukowej koncentruje się na fenomenie fałszywych informacji, teorii spiskowych i dezinformacji tworzonej z użyciem sztucznej inteligencji. W latach 2020-2026 pracował jako analityk w dziale przeciwdziałania dezinformacji w Stowarzyszeniu Demagog.

Wszystkie przywołane zasoby internetowe były dostępne w dniu 10 czerwca 2026 roku.

29 T. Nygren, M. Al-Afifi, C. Werner Axelsson, ***Boosting fact-checking in the classroom: verifying war photos and the pitfalls of overconfidence in education against disinformation,*** https://tiny.pl/2zsrkzr-j

Konferencja K@SSK 2026: Technologia dla edukacji. Kompetencje, kreatywność, wyzwania

Michał Grześlak, Bartłomiej Krowiak

Ogólnopolska Konferencja Administratorów Szkolnych Sieci Komputerowych (K@SSK) to od lat jedno z najważniejszych wydarzeń w kalendarzu polskiej edukacji cyfrowej. W dniach 17–18 kwietnia 2026 roku mury Szkoły Podstawowej nr 3 im. Feliksa Szołdrskiego w Nowym Tomyślu po raz dwudziesty pierwszy stały się miejscem inspirujących spotkań, wymiany doświadczeń i ożywionych dyskusji o kształcie nowoczesnej szkoły. Wydarzenie, zorganizowane przez dyrektora Dariusza Stacheckiego we współpracy z Ośrodkiem Edukacji Informatycznej i Zastosowań Komputerów w Warszawie oraz firmą PRODATA, przebiegało pod hasłem: „Technologia dla edukacji. Kompetencje, kreatywność, wyzwania".



Ilustracja 1. Grafika dotycząca konferencji na stronie głównej[1]

Różne spojrzenia na edukację

Tegoroczna edycja[2], objęta patronatami Ministra Edukacji, Ministerstwa Cyfryzacji, Wielkopolskiego Kuratora Oświaty, Starosty Nowotomyskiego oraz Burmistrza Nowego Tomyśla, skupiła się na wyzwaniach, przed którymi staje oświata w dobie dynamicznego rozwoju sztucznej inteligencji. Program konferencji został przygotowany tak, by połączyć aspekty strategiczne z praktyką szkolną. W trakcie wydarzenia odbyło się również posiedzenie Rady ds. Informatyzacji Edukacji MEN pod przewodnictwem prof. Anny Beaty Kwiatkowskiej.

Podczas sesji plenarnych nie zabrakło głosów specjalistów, którzy analizowali nie tylko techniczne możliwości AI, ale także jej wpływ na psychologię uczenia się, higienę cyfrową oraz bezpieczeństwo uczniów w sieci.

1 Strona główna konferencji: https://kassk.pl
2 Informacje o konferencji na stronie SP3 w Nowym Tomyślu: https://tiny.pl/mvx0zyfn1



Ilustracja 2. Dyrektor Dariusz Stachecki oficjalnie otwiera konferencję K@SSK 2026

Głos kadry OEIiZK

Wzorem lat ubiegłych silnym punktem merytorycznym konferencji były aktywności przedstawicieli OEIiZK. Duże zainteresowanie wzbudził wykład Anny Grzybowskiej pt. „Sztuczna inteligencja w klasie – jak ułatwia ocenianie i naukę?". Autorka w przystępny sposób pokazała, że AI nie musi być zagrożeniem, lecz może stać się inteligentnym asystentem nauczyciela, wspierającym go w żmudnych procesach diagnostycznych i motywacyjnym podejściu do ucznia.

Również inni prelegenci w części wykładowej dzielili się swoimi spostrzeżeniami na temat ewolucji technologii. Debaty w auli nowotomyskiej „Trójki"[3] pokazały, że współczesna szkoła to miejsce, gdzie technologia spotyka się z humanistycznymi wartościami, a kluczową rolę w tym procesie wciąż odgrywa świadomy i kompetentny nauczyciel.

Warsztaty w trakcie konferencji

To, co od lat stanowi o wyjątkowości K@SSK, to duża liczba zajęć praktycznych. W tym roku kadra Ośrodka Edukacji Informatycznej i Zastosowań Komputerów przygotowała łącznie 11 warsztatów w różnych blokach tematycznych. Sale lekcyjne wypełniły się nauczycielami chętnymi do testowania nowych rozwiązań „na żywo". W ofercie OEIiZK znalazły się tematy odpowiadające na obecne trendy edukacyjne:

- **Sztuczna inteligencja w klasie – jak ułatwia ocenianie i naukę?** (Anna Grzybowska) – praktyczne spojrzenie na wykorzystanie narzędzi AI w celu automatyzacji procesu oceniania oraz personalizacji wsparcia ucznia w nauce.
- **Python i AI – tworzymy opowieści** (Agnieszka Borowiecka) – warsztat łączący podstawy programowania w języku Python z możliwościami generatywnej sztucznej inteligencji w tworzeniu kreatywnych narracji.
- **Zabawy z liczbami w Pythonie** (Agnieszka Borowiecka) – wykorzystanie skryptów do nauki matematyki i rozwiązywania problemów logicznych poprzez ćwiczenia algorytmiczne.
- **Scratch na sterydach – moduł 3D, AI i nie tylko!** (Bartłomiej Krowiak) – odkrywanie zaawansowanych funkcji platformy CreatiCode, wprowadzającej trzeci wymiar i moduły uczenia maszynowego do popularnego środowiska blokowego.
- **Zaprogramuj wirtualnego drona!** (Bartłomiej Krowiak) – symulacja misji bezzałogowych statków powietrznych i nauka planowania ich lotów w bezpiecznym, wirtualnym środowisku.
- **Nauczyciele wkraczają do świata Robloxa!** (Bartłomiej Krowiak) – wprowadzenie do Roblox Studio jako potężnego narzędzia do tworzenia i programowania edukacyjnych gier razem z uczniami.
- **Google Gemini, projektuj oraz wdrażaj agenty AI – wykorzystaj je w swojej pracy** (Marcin Pawlik) – projektowanie spersonalizowanych asystentów AI, którzy wspomagają nauczyciela w codziennych obowiązkach i planowaniu dydaktyki.

3 Strona Szkoły Podstawowej nr 3 w Nowym Tomyślu: https://tiny.pl/mvx0zyfn1

- **Nagraj i zmontuj swój instruktaż, film z wykorzystaniem narzędzi AI** (Marcin Pawlik) – kurs tworzenia materiałów wideo, od pisania scenariusza po automatyczny montaż przy wsparciu algorytmów AI.
- **Snucie (nie tylko) cyfrowych opowieści – filozofia** (Michał Grześlak, Janusz Wierzbicki) – warsztat poświęcony głębszemu zrozumieniu roli opowieści w edukacji i budowaniu angażującego przekazu merytorycznego.
- **Snucie (nie tylko) cyfrowych opowieści – narzędzia (nie tylko) AI** (Michał Grześlak, Janusz Wierzbicki) – praktyczny przegląd technologii i aplikacji ułatwiających tworzenie multimedialnych historii w szkolnej praktyce.
- **AI wspomaga pracę i naukę** (Michał Grześlak, Janusz Wierzbicki) – zestawienie ciekawych narzędzi sztucznej inteligencji podnoszących efektywność pracy nauczyciela oraz wspierających proces uczenia się uczniów.

Równolegle do wykładów oraz warsztatów uczestnicy mogli odwiedzać stoiska licznych firm z sektora edukacyjnego. Była to doskonała przestrzeń do zapoznania się z najnowszymi podręcznikami, robotami, zestawami do nauki programowania czy nowoczesnymi tablicami interaktywnymi. Swobodna atmosfera sprzyjała zadawaniu pytań i szukaniu inspiracji do doposażenia własnych pracowni przedmiotowych.

Atmosfera i gościnność

Nie sposób pisać o K@SSK, nie wspominając o oprawie tego wydarzenia. Nowotomyska „Trójka” po raz kolejny udowodniła, że potrafi stworzyć klimat sprzyjający nie tylko nauce, ale i budowaniu relacji. Nad sprawnym przebiegiem konferencji czuwał cały sztab zaangażowanych osób – od dyrekcji i nauczycieli po uczniów, którzy z niezwykłą kulturą i uśmiechem pomagali gościom odnaleźć się w gąszczu atrakcji. Wspólne rozmowy w kuluarach, wymiana kontaktów i tradycyjne losowanie upominków na zakończenie sprawiły, że konferencja była dla wielu uczestników nie tylko szkoleniem, ale przede wszystkim zastrzykiem pozytywnej energii.



Ilustracja 3. Sala wystawowa konferencji

Podsumowanie

XXI edycja K@SSK pokazała, że polska edukacja, choć stoi przed wieloma wyzwaniami, ma w swoich szeregach ludzi pełnych pasji. Dzięki takim inicjatywom jak ta w Nowym Tomyślu technologia przestaje być jedynie gadżetem, a staje się realnym wsparciem w rozwoju kompetencji i kreatywności młodego pokolenia. Jako OEIiZK współorganizujemy to wydarzenie w głębokim przekonaniu, że wspólnie tworzymy fundamenty nowoczesnej edukacji.

XXII Konferencja „Informatyka w Edukacji”

Agnieszka Borowiecka, Bartłomiej Krowiak

Na przełomie czerwca i lipca Toruń stał się ogólnopolską stolicą cyfrowej dydaktyki. Nauczyciele szkół i uczelni wyższych, naukowcy, metodycy, przedstawiciele instytucji edukacyjnych, władz oświatowych i ośrodków metodycznych oraz firm zainteresowanych rozwojem edukacji informatycznej i kształceniem kompetencji cyfrowych wzieli udział w XXII Konferencji „Informatyka w Edukacji” (IwE 2026) organizowanej przez Wydział Matematyki i Informatyki UMK w Toruniu oraz Oddział Kujawsko-Pomorski Polskiego Towarzystwa Informatycznego.



Podczas konferencji szczególną uwagę poświęcono rozwojowi sztucznej inteligencji oraz potrzebie rzetelnego kształcenia fundamentalnych umiejętności algorytmicznych i analitycznych. Każdy dzień rozpoczynał się od wykładów plenarnych. Jakub Jędrzejczak z Rady Cyfryzacji MC, w wykładzie „Edukacja informatyczna w epoce nieprzewidywalności: Rola lidera i przewodnika w świecie nowej informacji”, mówił o zmianach w edukacji i roli nauczycieli w epoce sztucznej inteligencji, nadmiaru informacji oraz rosnącej nieprzewidywalności. Profesor dr hab. Krzysztof Diks z Instytutu Informatyki Uniwersytetu Warszawskiego w wystąpieniu „Matura z informatyki uczy i inspiruje – od korporacji do Union-Find” podkreślał rolę uczenia myślenia algorytmicznego na przykładzie zadań maturalnych z informatyki. Kierownik zespołu ds. zmiany podstawy programowej informatyki Zdzisław Nowakowski przedstawił proponowane zmiany w podstawie programowej w wystąpieniu „Od myślenia komputacyjnego do sprawczości cyfrowej. Nowa podstawa programowa informatyki dla liceum i technikum”. Bartosz Bieganowski i Ewa Gąsienica-Samek podkreślali znaczenie nauki programowania w szkole podstawowej jako fundamentu edukacji informatycznej i kształtowania myślenia.



Ilustracja 1. Wykład prof. dr. hab. Krzysztofa Diksa
„Matura z informatyki uczy i inspiruje – od korporacji do Union-Find”

O kształcie współczesnej edukacji uczestnicy konferencji rozmawiali w pokojach dyskusyjnych: „Nowa podstawa programowa i zmiana nazwy przedmiotu informatyka na nazwę informatyka i cyberbezpieczeństwo”, „Efektywność szkoleń przygotowujących do nowej podstawy programowej”, „Jak uczyć nowe pokolenie algorytmiki i programowania?”, „Sztuczna inteligencja w szkole – szansa czy zagrożenie”. Podczas dyskusji podkreślano, że algorytmy na stałe zagościły w życiu uczniów, co stawia przed nauczycielami wyzwanie edukowania w zakresie cyberbezpieczeństwa, higieny cyfrowej i ochrony przed dezinformacją. Podczas panelu dyskusyjnego „Nauczanie algorytmiki i programowania w nowej podstawie programowej” eksperci jednoznacznie podkreślali, że nawet najbardziej zaawansowane promptowanie nie zastąpi logicznego myślenia i zrozumienia struktury kodu.



Ilustracja 2. Panel dyskusyjny „Nauczanie algorytmiki
i programowania w nowej podstawie programowej”

Wątek sztucznej inteligencji dominował w tegorocznych wykładach i referatach. Prelegenci i uczestnicy poszukiwali odpowiedzi na pytanie, jak mądrze zaadaptować zaawansowane modele językowe, by przestały być dla uczniów jedynie narzędziem bezrefleksyjnego przepisywania zadań, a stały się realną szansą na rozwój. Ciekawą propozycją może być wykorzystanie polskiego modelu językowego Bielik, pozwalającego na pracę na własnych danych niezależnie od dostępu do internetu. Praktyczne zastosowanie tego rozwiązania przedstawił podczas swojej prelekcji Jakub Chmielak z Eskadry Bielika.



Ilustracja 3. Wykład Jakuba Chmielaka „Polski model językowy Bielik dla edukacji”

Interesującą nowością podczas konferencji była dydaktyczna sesja studencka, podczas której przedstawiono m.in. projekty historii alternatywnej, badania nad skutecznością generowanych przez AI kart pracy oraz problemy związane z wyznaczeniem granic anonimowości w internecie.

Podczas trzech dni konferencji, oprócz wykładów plenarnych i paneli dyskusyjnych, można było zapoznać się z wieloma interesującymi referatami oraz wziąć udział w ciekawych warsztatach. Przedstawiciele Ośrodka Edukacji Informatycznej i Zastosowań Komputerów w Warszawie aktywnie uczestniczyli w konferencji. Wśród naszych propozycji znalazły się dwa referaty: „Podróże z Pythonem – jak uczymy programowania” oraz „Data storytelling w edukacji”. Podczas warsztatów prowadzonych przez nauczycieli konsultantów z OEIiZK słuchacze mogli przetestować nowatorskie metody pracy z uczniami:

- **NotebookLM – twoja konsola wiedzy. Jak mądrze jej używać?** (Janusz S. Wierzbicki) – podczas zajęć zaprezentowano, jak to darmowe narzędzie może stać się osobistą, rzetelną konsolą wiedzy nauczyciela i ucznia. Uczestnicy przekonali się, że ograniczając źródła danych do zamkniętego, zweryfikowanego zestawu dokumentów, eliminujemy problem halucynacji i zyskujemy pewnego asystenta w analizie trudnych tekstów prawnych czy podręcznikowych.
- **Pracuj w narzędziach Google Gemini, projektuj oraz wdrażaj agenty AI – wykorzystaj je w swojej pracy oraz w promocji szkoły** (Marcin Pawlik) – nauczyciele poznali ekosystem Google Workspace for Education, ucząc się świadomie dobierać modele Gemini do szkolnych wyzwań, projektując własne, spersonalizowane agenty AI zdolne do automatyzacji powtarzalnych zadań biurowych oraz wspierające promocję placówek edukacyjnych poprzez kreatywne generowanie treści na szkolne strony internetowe.
- **Kreatywni z arkuszem – dashboard** (Agnieszka Borowiecka, Agnieszka Samulska) – na warsztatach z projektowania dynamicznych dashboardów w arkuszu kalkulacyjnym pokazano, jak łączyć tabele przestawne, fragmentatory i wykresy w czytelne, działające w czasie rzeczywistym raporty.
- **Scratch na sterydach** (Bartłomiej Krowiak) – uczestnicy poznali możliwości środowiska CreatiCode.
- **LOGIA – konkursowe potyczki w Pythonie** (Agnieszka Samulska, Maciej Borowiecki) – warsztaty oparte na bazie zadań Przedmiotowego Konkursu Informatycznego LOGIA, podczas których analizowano metody testowania i oceniania zadań graficznych oraz algorytmicznych w Pythonie.
- **Arduino Uno i micro:bit w symulatorze Tinkercad** (Jarosław Biszczuk, Bartłomiej Krowiak) – na warsztatach przedstawiono funkcjonalność symulatora Tinkercad, ucząc programowania mikrokontrolerów Arduino Uno oraz micro:bit w bezpiecznym, wirtualnym środowisku obwodów elektrycznych.

Podczas uroczystej kolacji w pierwszym dniu konferencji kolejny raz zostały wręczone statuetki *Anioły Konferencji IwE*. W tym roku ta wyjątkowa statuetka, przyznawana za wytrwałe, merytoryczne i kreatywne działania na rzecz rozwoju edukacji informatycznej w Polsce, trafiła w ręce naszej koleżanki – Agnieszki Samulskiej. W tej chwili w zespole Ośrodka pracuje już czworo laureatów tego niezwykłego odznaczenia – obok Agnieszki Samulskiej

tytułem tym mogą szczycić się Maciej Borowiecki, Agnieszka Borowiecka oraz Katarzyna Olędzka. To dowód na to, że sercem nowoczesnej szkoły zawsze pozostaje pasja i zaangażowanie konkretnych ludzi.



Ilustracja 4. Statuetka Anioła Konferencji IwE przyznana Agnieszce Samulskiej

XXII Konferencja „Informatyka w Edukacji" po raz kolejny udowodniła, że nowoczesna edukacja informatyczna powinna równoważyć fascynację technologią z dbałością o ludzkie wartości, relacje i krytyczne myślenie. Rola nauczyciela jako przewodnika w świecie cyfrowej nieprzewidywalności jest ważniejsza niż kiedykolwiek wcześniej.

Z tematyką większości wystąpień można zapoznać się dzięki nagraniom wykładów plenarnych udostępnionym w serwisie YouTube[1] oraz publikacji opisów referatów i warsztatów dostępnych w wersji elektronicznej na stronie konferencji[2].

1 Dzień 1: https://tiny.pl/dnzw6f6mc
2 https://iwe.mat.umk.pl/node/123

Edukacja przyrodnicza w działaniu – projekty wspierane TIK

Renata Sidoruk-Sołoducha

Inwestowanie w wiedzę, zawsze przynosi największe zyski.

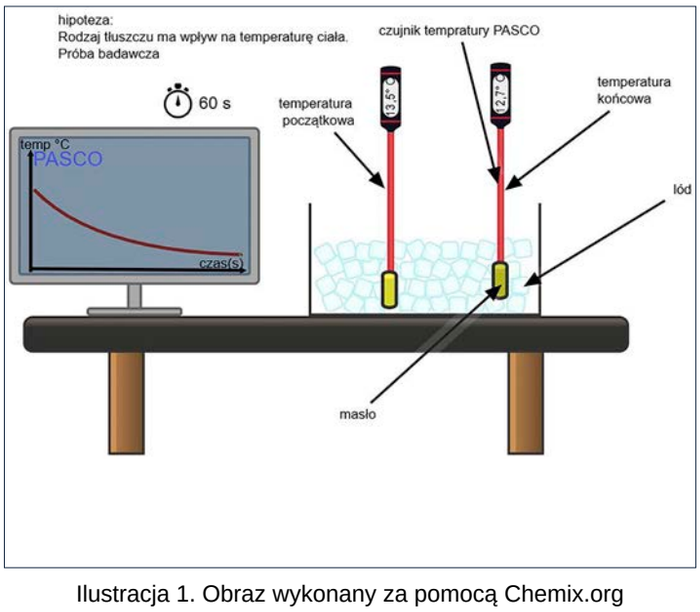
Benjamin Franklin

W jaki sposób wprowadzić uczniów w świat realnych wyzwań współczesnej nauki i życia społecznego, a jednocześnie skutecznie realizować podstawę programową? Jak rozwijać kompetencje badawcze, analityczne i obywatelskie, wykorzystując technologie cyfrowe w sposób świadomy i celowy?

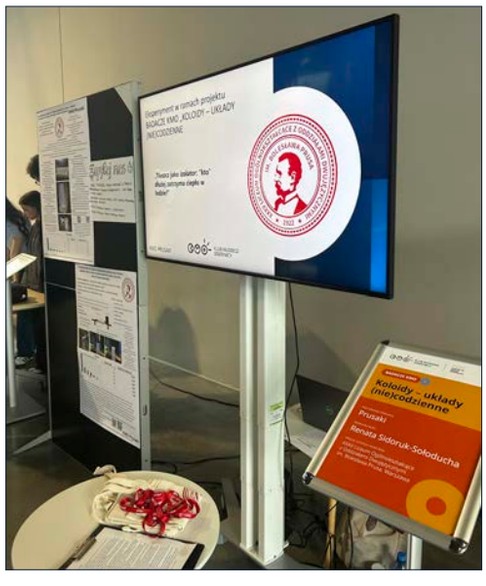
Odpowiedzią na te pytania są różne działania łączące edukację przyrodniczą, kompetencje cyfrowe oraz metodę projektu, tworząc spójny model pracy, w którym uczeń staje się badaczem, analitykiem i aktywnym uczestnikiem życia społecznego.

Poniżej zostaną przedstawione dwa przykłady inicjatyw, które pokazują, jak nowoczesne technologie wspierają proces uczenia się.

Pierwszym z nich jest projekt badawczy „Koloidy – układy (nie)codzienne", zrealizowany we współpracy z Centrum Nauki Kopernik przez członków klubu naukowego KMO Prusaki, działającego w XXXV Liceum Ogólnokształcącym z Oddziałami Dwujęzycznymi im. B. Prusa w Warszawie. Stanowi on przykład edukacji przyrodniczej opartej na autentycznym procesie badawczym, w którym technologia odgrywa kluczową rolę.



Ilustracja 1. Obraz wykonany za pomocą Chemix.org



Ilustracja 2. Prezentacja projektu „Koloidy – układy (nie)codzienne" w CNK

Proces badawczy rozpoczął się w środowisku cyfrowym – platforma Padlet pełniła funkcję interaktywnego dziennika badacza. Uczniowie zamieszczali tam wyniki i zdjęcia eksperymentów oraz nowe pomysły badawcze. Dzięki temu uczyli się, jak planować działania, porządkować informacje oraz przechodzić od problemu badawczego do hipotezy.

W realizacji doświadczeń wykorzystywane były profesjonalne narzędzia pomiarowe PASCO. W eksperymencie „Dive into the Arctic", dotyczącym właściwości izolacyjnych tłuszczów, zastosowano bezprzewodowe czujniki temperatury oraz oprogramowanie SPARKvue, które umożliwiało analizę danych w czasie rzeczywistym. Uczniowie pracowali z wykresami, porównywali wyniki i wyciągali wnioski na podstawie danych dynamicznych, a nie punktowych.

Na etapie opracowania wyników została wykorzystana aplikacja *Chemix.org* do tworzenia schematów stanowisk badawczych oraz arkusz kalkulacyjny Excel do analizy danych i wizualizacji wyników. Dzięki temu uczniowie rozwijali umiejętność interpretacji danych oraz krytycznego myślenia, dostrzegając m.in. różnice we właściwościach izolacyjnych badanych substancji.

Zwieńczeniem projektu był udział przedstawicieli KMO Prusaki w uroczystym podsumowaniu, które odbyło się 29 kwietnia 2026 roku w Centrum Nauki Kopernik. Podczas spotkania uczniowie prezentowali wyniki swoich badań, wymieniali się doświadczeniami z innymi uczestnikami oraz mieli okazję do dalszego rozwijania zainteresowań poprzez kontakt z nowoczesną przestrzenią edukacyjną tej instytucji.

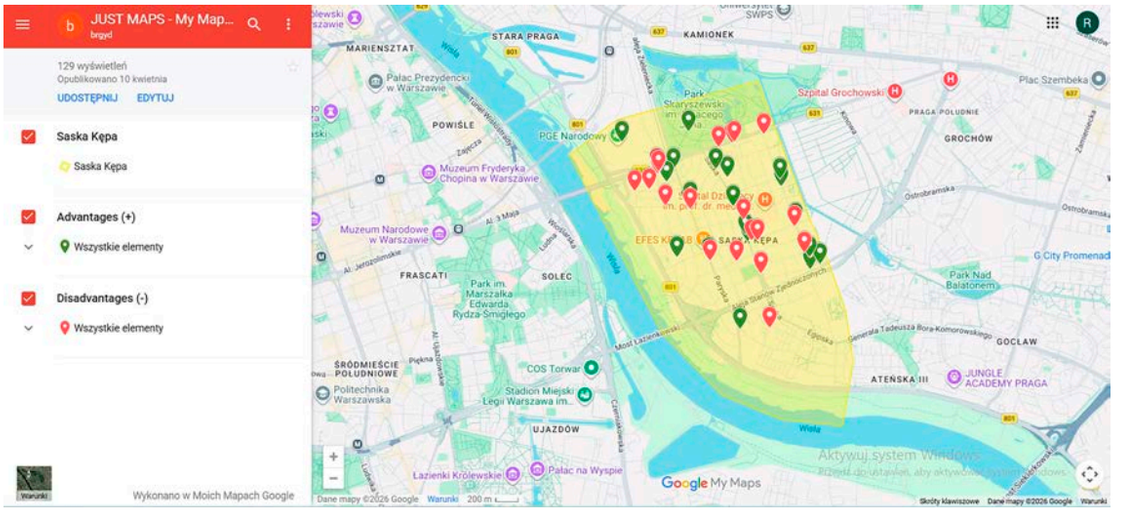


Ilustracja 3. Logo projektu „Just Map"

Drugim przykładem jest projekt Erasmus+ „Just Maps", realizowany przez uczniów klasy II a z XXXV LO w Warszawie, który pokazuje, że technologia może być narzędziem realnej zmiany społecznej. Od roku uczniowie angażują się w działania badawcze i projektowe związane z analizą lokalnej przestrzeni Saskiej Kępy.

Badania rozpoczęły się od zastosowania Formularzy Google, dzięki którym zebrano opinie 118 respondentów. Analiza danych pozwoliła uczniom określić poziom poczucia bezpieczeństwa mieszkańców oraz zidentyfikować konkretne problemy przestrzeni miejskiej. Praca w środowisku chmurowym umożliwiła współpracę zespołową oraz bieżącą analizę wyników.

Kluczowym narzędziem tych działań było oprogramowanie Google My Maps, w którym powstała interaktywna mapa „JUST MAPS – My Maps dis-/advantages", łącząca dane statystyczne z analizą przestrzenną. Uczniowie rozwijali kompetencje cyfrowe i obywatelskie, ucząc się interpretacji danych oraz zasad mapowania.



Ilustracja 4. Przykładowa mapa

Uzupełnieniem działań cyfrowych było wykorzystanie aplikacji Tinkercad, w której uczniowie opracowywali plany wybranych przestrzeni szkolnych, w tym sal lekcyjnych. Tworzenie modeli w środowisku 3D pozwoliło im lepiej zrozumieć organizację przestrzeni, funkcjonalność układu pomieszczeń oraz wpływ aranżacji na komfort użytkowników. Praca w Tinkercad rozwijała wyobraźnię przestrzenną, kompetencje projektowe oraz umiejętność przekładania realnych obserwacji na modele cyfrowe.

Istotnym etapem przedsięwzięcia było spotkanie z przedstawicielem władz lokalnych. Dnia 12 czerwca 2026 roku uczniowie wzięli udział w spotkaniu z radnym dzielnicy Praga-Południe, panem Robertem Migasem. Uczestniczyli w nim także przedstawiciele Fundacji GAP Polska. Podczas wydarzenia młodzież zaprezentowała wyniki swoich badań, wskazała miejsca wymagające zmian oraz zaproponowała konkretne rozwiązania dotyczące przestrzeni publicznej. Spotkanie stało się okazją do dialogu obywatelskiego oraz pokazania, że głos młodych ludzi może mieć realne znaczenie w procesie decyzyjnym.



Ilustracja 5. Przykładowy plan sali przygotowany w Tinkercad

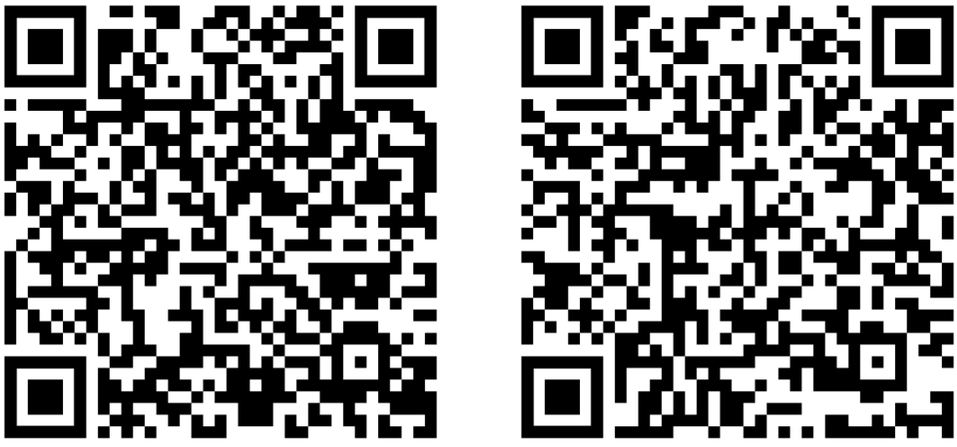
Projekt był również obecny podczas wydarzeń szkolnych. **W trakcie Letniej Imprezy Prusaków (LIPA 2026)** uczniowie włączyli się w promocję podejmowanych działań poprzez aktywności angażujące społeczność szkolną. Jednym z wyzwań był konkurs polegający na budowie modelu budynku szkoły z klocków LEGO. Aktywność ta rozwijała kreatywność, współpracę oraz skłaniała do refleksji nad najbliższą przestrzenią i jej funkcjonalnością.



Ilustracja 6. „Just Maps” na LIPA 2026 – uczniowskie modele przestrzeni szkoły

Ważnym elementem realizowanego projektu było także wprowadzenie podstaw sztucznej inteligencji z wykorzystaniem platformy *Teachable Machine*. Uczniowie eksperymentowali z trenowaniem modeli klasyfikujących elementy przestrzeni miejskiej, rozwijając jednocześnie krytyczne podejście do technologii.

Projekt „Just Maps” pokazuje, że świadome wykorzystanie technologii pozwala nie tylko analizować rzeczywistość, ale także aktywnie ją współtworzyć. Uczniowie uczą się odpowiedzialności społecznej, współpracy oraz rozumienia procesów zachodzących w ich najbliższym otoczeniu. Jak pokazuje realizacja projektu, miasto najlepiej zmienia się wtedy, gdy jego mieszkańcy – także ci najmłodsi – mają możliwość wyrażania swojego zdania i uczestniczenia w dialogu.



Ilustracja 7. Kody QR prowadzące do prezentacji projektów „Koloidy – układy (nie)codzienne” oraz „Just Maps”

Przedstawione inicjatywy pokazują, że edukacja oparta na metodzie projektu i wspierana technologią rozwija kompetencje kluczowe dla XXI wieku: myślenie naukowe, współpracę, odpowiedzialność społeczną oraz umiejętność świadomego korzystania z narzędzi cyfrowych. Technologia nie jest tu celem, lecz środkiem do poznawania świata i podejmowania realnych wyzwań.

Takie podejście do nauczania pozwala skutecznie łączyć wymagania podstawy programowej z rozwijaniem ciekawości, samodzielności i zaangażowania uczniów. Pokazuje również, że szkoła może być miejscem, w którym teoria spotyka się z praktyką, a uczniowie uczą się poprzez działanie i praktyczne doświadczenie.

Niniejsza relacja stanowi przykład tego, jak idee edukacji projektowej i wykorzystania TIK mogą być realizowane w codziennej praktyce szkolnej, przynosząc wymierne efekty edukacyjne i wychowawcze.

Pogłębienie świadomości normalizacyjnej młodego pokolenia

Anna Komar

Finał XIV Ogólnopolskiego Konkursu „Normalizacja i ja” – Aktywni z normami

Normalizacja odgrywa istotną rolę w gospodarce rynkowej. Usuwa bariery techniczne w handlu i zapobiega ich powstawaniu. Przynosi duże korzyści przedsiębiorstwom i konsumentom. Daje również przemysłowi przewagę konkurencyjną pod względem dostępu do rynku i wprowadzania technologii; zapewnia wydajność, bezpieczeństwo i interoperacyjność produktów i usług.

Znaczenie normalizacji rośnie, ale świadomość i wiedza o niej są wciąż niewystarczające. Dlatego edukacja normalizacyjna ma tak kluczowe znaczenie, szczególnie dla absolwentów szkół zawodowych i techników.

Edukację organizuje się na szczeblu krajowym – na tym poziomie kluczową rolę odgrywają krajowe jednostki normalizacyjne. Problematyka ta jest wprowadzana do podstaw programowych w wielu krajach jako niezbędny element kwalifikacji zawodowych oraz wykształcenia ogólnego (kształtowanie postaw konsumenckich i obywatelskich społeczeństwa). Podobnie jest w Polsce, gdzie zagadnienia związane z podstawami normalizacji i oceną zgodności zostały wprowadzone do efektów kształcenia w ponad 200 zawodach.



Finał konkursu

Polski Komitet Normalizacyjny dokłada wszelkich starań, żeby upowszechniać wiedzę o normalizacji wśród młodego pokolenia. Jedną z podejmowanych inicjatyw jest organizowany od 14 lat Ogólnopolski Konkurs „Normalizacja i ja”. Wydarzenie to, skierowane do uczniów i nauczycieli, ma na celu upowszechnienie wiedzy o normalizacji i roli norm w życiu codziennym, a w szczególności pokazanie, w jaki sposób ich stosowanie może kształtować otaczającą nas rzeczywistość.

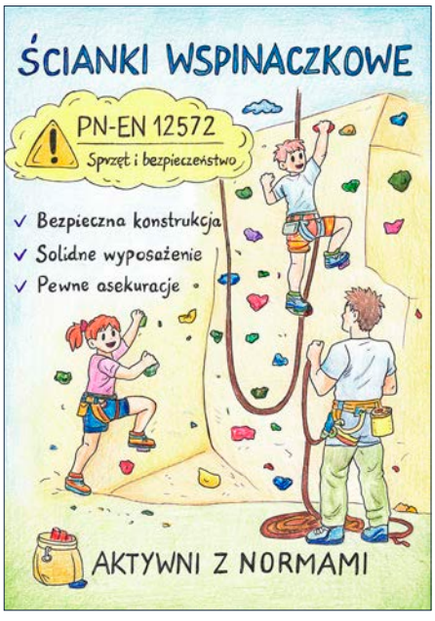
Tegoroczna edycja pod hasłem „Aktywni z normami” pokazała, że sport to nie tylko rywalizacja, a normy obecne także w sporcie, wspierają jego rozwój, bezpieczeństwo, jakość i uczciwą rywalizację w różnych dyscyplinach.

Udział w konkursie był doskonałą okazją, aby zdobyć nową wiedzę, rozwinąć swoje zainteresowania i zrobić pierwszy krok w stronę przyszłej kariery, a uczniowie i nauczyciele po raz kolejny wykazali się dużym zaangażowaniem oraz kreatywnym podejściem do tematu.

Uroczyste wręczenie nagród XIV Ogólnopolskiego Konkursu „Normalizacja i Ja” odbyło się 20 kwietnia w wyjątkowym miejscu – Narodowym Muzeum Techniki w Warszawie.



Uczestnikami spotkania – oprócz laureatów: uczniów i nauczycieli – byli również przedstawiciele instytucji współpracujących z PKN przy organizacji konkursu, tj. Ośrodka Edukacji Informatycznej i Zastosowań Komputerów w Warszawie, Ośrodka Rozwoju Edukacji, Krajowego Centrum Edukacji Rolniczej w Brwinowie, Ochotniczych Hufców Pracy i Naczelnej Organizacji Technicznej.



I miejsce Bartosz Szwed



II miejsce Sabina Gardoń

Mamy nadzieję, że edukacja normalizacyjna, realizowana poprzez różnorodne działania i inicjatywy, doprowadzi do zwiększenia świadomości społecznej na temat korzyści płynących z norm i systemu normalizacji, w szczególności wśród ludzi młodych. Wierzymy, że przełoży się to w przyszłości zarówno na wzrost liczby użytkowników norm, jak i ekspertów zaangażowanych w opracowywanie nowych dokumentów normalizacyjnych.

Już teraz zapraszamy do udziału w XV Ogólnopolskim Konkursie „Normalizacja i ja”. Szczegółowe informacje o nadchodzącej edycji, zaplanowanej na rok szkolny 2026/2027, zostaną opublikowane jesienią.


Znajdź szkolenie i zapisz się
OEiiZK
waw.pl
pos.oeiizk.waw.pl
Aplikacje
1
Otwórz stronę
Platforma Obsługi Szkoleń (POS).
pos.oeiizk.waw.pl
Sklepik
Platforma obsługi szkoleń
OEiiZK
2
Chcesz być na bieżąco,
zapisz się na Newsletter.
SZKOLENIA
3
Wyszukaj szkolenie, skorzystaj
z filtrów i słów kluczowych.
SZUKAJ
Treść szukanej frazy
SZUKAJ
ZWIŃ FILTROWANIE ZAAWANSOWANE
Grupa szkoleń:
Humaniści
Informatycy
Matematycy i przyrodnicy
Nauczyciele najmłodszych
Wszyscy
Poziom edukacyjny:
P
1-3
4-6
7-8
PP
Forma szkolenia:
stacjonarne
online
mieszane
Dzień tygodnia:
Ścieżka:
4
Wybierz szkolenie
z listy poniżej.
Myślenie wizualne z TIK w nauczaniu biologii
Podróże z mapą w sieci
Aplikacje przyrodnicze w chmurze
Zrób film - komórką, tabletem
Komunikujemy się w języku obcym wykorzystując TIK
Szyfrowanie w Pythonie
Informacja zwrotna wsparta TIK
SZCZEGÓŁY


35 lat
OEiiZK