



Krzysztof K. Przybycień

ORCID: 0000-0002-9161-5371

Uniwersytet w Siedlcach

Wydział Nauk Społecznych

Technologie edukacyjne ery informacji

Educational technologies in the information age

DOI: 10.34739/szk.2024.11.06

Streszczenie: Tradycyjnym zadaniem szkoły jest przygotowanie uczniów do życia w przyszłości. Ta zaś, w odróżnieniu od czasów Komeńskiego, jawi się nam jako źródło nieustannych, dynamicznych zmian w środowisku społecznym. Życie prywatne, edukacja, praca są wypełnione technologią informacyjną zmierzającą do zastępowania nas przez zautomatyzowane procedury i urządzenia. IT z powodzeniem znajduje zastosowanie jako narzędzie poznania praktyki edukacyjnej, jako narzędzie jej doskonalenia oraz jako narzędzie budowania wiedzy o otaczającym nas świecie. Dysponujemy w tym obszarze całą gamą urządzeń, platform, programów, aplikacji, wreszcie – robotów wspartych AI. Droga od wiedzy do działania wiedzie jednak przez sferę aksjologiczno-wolicjonalną, a ta kształtowana być może tylko w kontakcie z drugim człowiekiem. Edukacja ery informacji będzie zdominowana przez wychowanie oddziałujące głównie na sferę emocjonalno-wolicjonalną. Zadaniem nauczyciela będzie uczyć ucznia wybierania właściwych informacji, ich rozumienia i racjonalnego, zgodnego z hierarchią jego wartości wykorzystywania. Pokolenie „cyfrowych tubylców” nie wyobraża sobie – nie zna – życia poza „infosferą”. Ogromny potencjał edukacyjny technologii informacyjnych, ich zdolność rozbudzania ciekawości świata, kreatywności bez mądrego nadzoru rodziców i opiekunów może pozostać zupełnie niewykorzystane, a narzędzia mające służyć rozwojowi dziecka ogromnie temu rozwojowi zaszkodzić.

Słowa kluczowe: edukacja ery informacji, technologie edukacyjne, roboty edukacyjne, sztuczna inteligencja w edukacji.

Abstract: The traditional task of school is to prepare students for the future. This, in contrast to Comenius times, appears to us as constant, dynamic changes in the social environment. Private life, education, and work are filled with information technology aimed at replacing us with automated procedures and devices. IT is successfully used as a tool for learning about educational practice, as a tool for improving it, and as a tool for building knowledge about the world around us. In this area, we have a whole range of devices, platforms, programs, applications - and finally AI-supported robots. However, the path from knowledge to action leads through the axiological-volitional realm, and this can only be shaped in contact with another person. Education in the information age will be dominated by upbringing that mainly affects the emotional-volitional field. The teacher's task will be to teach the student to select

the right information, understand it, and use it rationally, in accordance with the hierarchy of his or her values. The generation of “digital natives” cannot imagine - does not know - life outside “the infosphere”. The enormous educational potential of information technologies, their ability to stimulate curiosity about the world, creativity without wise supervision of parents and guardians may remain completely unused, and tools intended to serve the development of children may greatly harm this development.

Keywords: education in the information age, educational technologies, educational robots, artificial intelligence in education

Wprowadzenie

„Twierdzę, przekonywał w XVII wieku J. A. Komeński, że zapewne da się wynaleźć jeden sposób i tryb postępowania, przy pomocy którego każdy zdoła wiedzieć nie tylko to, czego się nauczył, lecz więcej jeszcze, bo będzie umiał nie tylko płynnie powtórzyć to, czego nabył od nauczycieli i co przeczytał w autorach, lecz zdoła samodzielny sąd wydać o rzeczach. Uskutecznimy to, jeśli:

- I. Będziemy zajmowali się tylko takimi rzeczami, które przynoszą rzeczywistą korzyść.
- II. Jeśli będziemy uczyli bez zbaczania i przerwy.
- III. Jeśli wszystko będzie się opierało na gruntownych fundamentach.
- IV. Jeśli założymy głęboko fundamenta.
- V. Jeśli wszystko, w czym tylko rozróżnić można części, najtroskliwiej rozczłonkowanym zostanie.
- VI. Jeśli wszystko co następuje, opierać będziemy na tych fundamentach.
- VII. Jeśli wszystko późniejsze zbudowane będzie na tym, co poprzedza.
- VIII. Jeśli wszystko, co w związku pozostaje, ustawicznie ze sobą wiązać będziemy.
- IX. Jeśli wszystko będzie uporządkowane według rozumu, pamięci i języka.
- X. Jeśli wszystko utrwalimy ustawiczną wprawą (ćwiczeniem)” (Wernic, 1883, s. 112-113).

Minęły bez mała cztery wieki, w których uporczywie i bez pełnego powodzenia dążyliśmy do urzeczywistnienia tych zaleceń w praktyce edukacyjnej. Szkoła epoki informacji ma wreszcie narzędzia, by dorobek naukowy Ojca Dydaktyki wprowadzić w życie. Zadaniem nauczyciela jest rozumieć zachodzące kierunki przemian, aktywnie w nich uczestniczyć, tworzyć warunki na rzecz wspierania wychowanków tak, by zdobywali oni szerokie

kompetencje, by dokonywał się ich rozwój (por. Kwiatkowska, 1997; Kwiatkowska-Góralczyk, 2003). Dwudziestowieczna szkolna rzeczywistość nie dawała nauczycielowi większych możliwości zwracania należytej uwagi na kształtowanie innych, poza poznawczą, sfer osobowości ucznia. Pojawienie się i powszechne zastosowanie technologii informacyjnych zupełnie zmieniła sytuację.

Charakterystyczną cechą rozwijającej się cywilizacji informacyjnej jest swobodny dostęp człowieka do informacji oraz jakość i poziom jego kompetencji w zakresie ich przetwarzania w wiedzę, umiejętność ich dystrybucji oraz skuteczność takich ich zastosowań, by czyniła działania bardziej racjonalnymi. W konsekwencji, kształtujące się społeczeństwo informacyjne, rehabilitując mądrość nadaje wiedzy wartość materialną, czyniąc ją zarazem czynnikiem różnicującym strukturę społeczną. Odrzucając zaś znaczenie uwikłanych światopoglądowo w poznawanie rzeczywistości, wielkich narracji, wiąże podmiot poznający z działaniem polegającym na gromadzeniu i przetwarzaniu informacji w wiedzę (Przybycień, 2013, s. 183). Powyższa konkluzja opierała się na założeniu, że człowiek będzie miał swobodny dostęp do wolnej informacji. Niestety kolejne porozumienia międzynarodowe ACTA (Umowa handlowa dotycząca zwalczania obrotu towarami podrobionymi, podpisana w Tokio 1 października 2011) i ACTA 2 (Dyrektywa o prawach autorskich na jednolitym rynku cyfrowym, przyjęta 26 marca 2019 roku przez Parlament Europejski) mocno nadwreżyły to przekonanie. Jak się bowiem dzisiaj okazuje, dostęp do informacji może być reglamentowany, a użytkownicy zapędzani do tworzonych baniek informacyjnych. Rozwój cywilizacyjny zatem dotyczy tylko tych społeczeństw i tylko tych jednostek, które potrafią pokonać sztucznie tworzone bariery informacyjne.

Charakterystyka edukacji jutra

Szczególnym składnikiem charakterystyki edukacji jutra jest technologia informacyjna, będąca rozwinięciem, znanej od lat siedemdziesiątych ubiegłego stulecia, techniki komputerowej. Technologią informacyjną – albo szerzej – technologiami informacyjnymi (*Information Technology*, IT) nazywać będziemy technologie łączące w sobie techniki komputerowe, informatyczne, informacyjne i komunikacyjne (por. Juszczyk, 1999, s. 18).

Stosunkowo wcześniej zaczęto interesować się techniką komputerową jako narzędziem pracy dydaktycznej. Okazało się, że komputer można

wykorzystać nie tylko w celu błyskawicznego przeprowadzania złożonych obliczeń, lecz także do gromadzenia, prezentowania, przetwarzania i generowania informacji bezpośrednio przydatnych w codziennej działalności dydaktycznej, a zwłaszcza w zakresie oceny wyników przebiegu procesu kształcenia. Takiej efektywności nie zapewniały żadne środki dydaktyczne oraz metody kontroli i oceny wyników nauczania (Juszczak, 1999, s. 161).

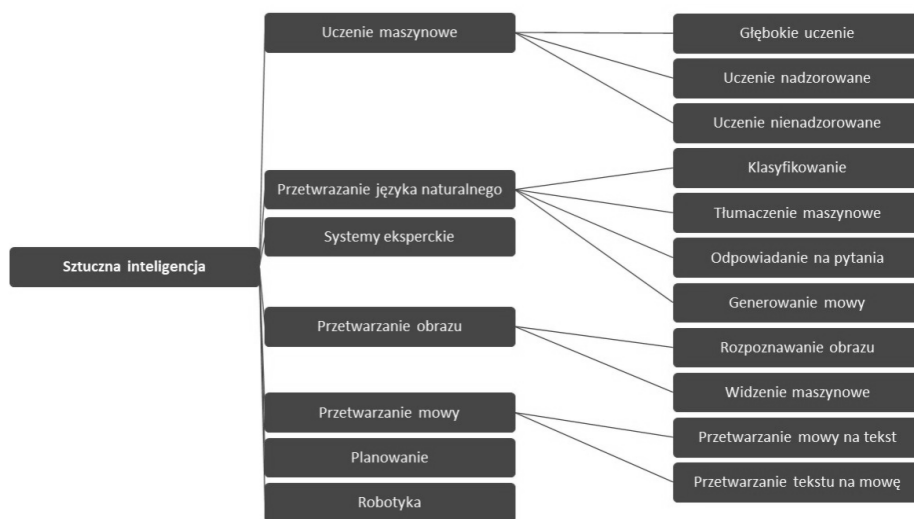
W codziennej działalności naukowo-dydaktycznej wykorzystujemy możliwości programów pakietu Microsoft Office, bazy danych czy programy statystyczne. Pojawiają się już jednak programy o niewyobrażalnych wręcz możliwościach. Nowa generacja oprogramowania wykorzystuje tzw. wirtualną rzeczywistość (ang. Virtual Reality, VR) i **rzeczywistość rozszerzoną (ang. Augmented Reality, AR)**.

VR jest ukoronowaniem procesu komunikacji człowieka z komputerem w dziedzinie kreacji przestrzeni. U użytkownika następuje całkowita stymulacja zmysłów przy jednoczesnym odizolowaniu od bodźców realnych, przez co użytkownik jest przenoszony do sztucznej rzeczywistości, którą można tworzyć na podobieństwo świata realnego lub kształtować w sposób dowolny na podstawie całkiem nowych reguł. Użytkownik ma możliwość wielozmysłowego kontaktu z kreowaną rzeczywistością. Z kolei **rzeczywistość rozszerzona to obraz świata, który widzimy, tyle że z naniesionymi elementami stworzonymi komputerowo**. AR nie przenosi nas więc do wirtualnej rzeczywistości, lecz dodaje jakieś obiekty do obrazu rzeczywistości, w której się znajdujemy. **Żeby korzystać z tej technologii, często nie są też potrzebne specjalne okulary, bo wystarczy urządzenie mobilne z kamerą i żyroskopem, takie jak smartfon czy tablet**. Podobnie jak w przypadku VR, ze światem wykreowanym przez AR możemy wchodzić w interakcje w czasie rzeczywistym.

Cechy te czynią technologie AR i VR szczególnie przydatnymi w procesie kształcenia. Na znaczenie polisensoryczności w poznaniu zwracał już uwagę J.A. Komeński, formułując swoją „złotą zasadę”. Dyrektywa ta, jak podkreśla W. Okoń, do dziś nie jest realizowana, tak jak domagał się tego autor *Wielkiej Dydaktyki* (Okoń, 1998, s. 34).

Kolejnym etapem rozwoju IT jest sztuczna inteligencja (ang. *Artificial Intelligence*, AI), którą próbuje się definiować jako dziedzinę wiedzy obejmującą m.in. sieci neuronowe, robotykę i tworzenie modeli zachowań inteligentnych oraz programów komputerowych symulujących te zacho-

wania, włączając w to również uczenie maszynowe (ang. *machine learning*), głębokie uczenie (ang. *deep learning*) oraz uczenie wzmocnione (ang. *reinforcement learning*) (www.gov.pl/web/ai/czym-jest-sztuczna-inteligencja [dostęp 01.03.2025]). Z kolei w raporcie *Game-changing technologies: Transforming production and employment in Europe* (www.eurofound.europa.eu/en/publications/2020/game-changing-technologies-transforming-production-and-employment-europe; Luxembourg 2020, s. 5 [dostęp 01.03.2025]) zakres pojęcia „sztuczna inteligencja” ujęty jest w następujący schemat:



Schemat 1. Zakres pojęcia sztuczna inteligencja

Źródło: www.eurofound.europa.eu/en/publications/2020/game-changing-technologies-transforming-production-and-employment-europe; Luxembourg 2020, s. 5 [dostęp 01.03.2025]

Nasze powszechne wyobrażenia o AI są daleko odbiegające od rzeczywistości. Obawy, czasem strach, mieszają się z nadziejami na lepszą przyszłość. Pedagogika musi się szybko odnaleźć w nowym środowisku. Sztuczna inteligencja może już samodzielnie kreować rzeczywistość i to nie tylko wirtualną. Co się stanie, gdy humanoidalny robot będzie sterowany przez AI? To nie jest tak odległa przyszłość jakby się mogło wydawać.

Uwzględniając już rozpoznane możliwości nowej technologii (zob. m. in. Tanaś, 1997), a także rozumiejąc kształcenie jako „ogół czynności i procesów umożliwiających ludziom poznanie przyrody, społeczeństwa i kultury, uczestnictwo w ich przekształcaniu, jak też osiągnięcie możliwie wszech-

stronnego rozwoju sprawności fizycznych i umysłowych, zdolności i uzdolnień, zainteresowań i zamiłowań, przekonań i postaw oraz zdobycie pożądanych kwalifikacji zawodowych” (Okoń, 1992, s. 101), możemy przewidywać, że stosowane w procesie dydaktycznym technologie informacyjne, oparte na szerokopasmowym dostępie do Internetu i oprogramowaniu VR, umożliwi realizację teorii wielostronnego kształcenia (Okoń, 1998, s. 191-206). Wprowadzenie z kolei sztucznej inteligencji umożliwi zindywidualizowanie edukacji. Czy zatem wsparcie edukacji technologiami informacyjnymi zarządzanymi przez sztuczną inteligencję w pełni sprostą oczekiwaniom formułowanym przez Komeńskiego?

Nowoczesne technologie w pracy nauczyciela

Narzędzia IT wykorzystujemy obecnie w następujących obszarach edukacji (por. Juszczak, 1999, s. 23-25; Borzucka-Sitkiewicz, Leksy, 2018):

- kształcenie wspomagane komputerowo,
- diagnostyka i terapia pedagogiczna oraz logopedia,
- badania pedagogiczne,
- organizacja i zarządzanie edukacją,
- kształcenie i rewalidacja osób niepełnosprawnych.

Z perspektywy naszych rozważań skoncentrujemy się na kształceniu wspomagany komputerowo (Przybycień, 2010, s. 277-284) – tak przynajmniej opisywaliśmy edukację do czasu izolacji pandemicznej związanej z wirusem COVID-19.

Już J.A. Komeński zauważa, że

szkoły [...] nie dbają o posiadanie do powszechnego użytku narzędzi wszelkiego gatunku, książek, tablic, obrazów, rycin i t.d., a jeśli na razie potrzeba im tej lub owej rzeczy, to dopiero zaczynają szukać, przygotowywać, dyktować, przepisywać i t.d., jeśli zaś to się zdarzy niedoświadczonemu albo niedbałemu nauczycielowi (a tych mamy coraz więcej), to już wcale nie umie sobie poradzić (Wernic, 1883, s. 89).

Autor *Wielkiej Dydaktyki* kładzie bowiem nacisk na możliwie najobszerniejsze użycie środków i pomocy naukowych, a zatem także odpowiednio wczesne ich gromadzenia i nabywanie umiejętności ich użycia. Długotrwała izolacja, trwająca z różnym nasileniem w latach 2020-2023, zmusiła

nas zatem do dynamicznego rozwoju nowoczesnych technologii informacyjnych (IT).

Technologia informacyjna to znacznie więcej niż komputer, a jej możliwości zdają się wskazać na konieczność posiadania szczególnego rodzaju kompetencji informacyjnych. Pod tym pojęciem powinniśmy rozumieć nie tyle umiejętność posługiwania się komputerem – tą umiejętnością ery informacji będzie posiadać niemal każdy człowiek – co umiejętność wyszukiwania, gromadzenia i analizowania informacji przy użyciu technologii informacyjnej. Zadaniem nauczyciela będzie pomoc w ich kształtowaniu (Przybycień, 2009 A, s. 48-54; Przybycień, 2009 B, s. 219-226).

Tu mamy pewien kłopot. Otóż żyjemy w okresie przejściowym. Część społeczeństwa funkcjonuje już w erze informacyjnej, a część jeszcze nie i zaledwie toleruje nową sytuację. W tym kontekście pojawiają się dwa pojęcia: „cyfrowi tubylcy” i „cyfrowi imigranci”. Kim są obie grupy?

Cyfrowy tubylec (ang. *digital native*) oznacza osobę urodzoną w czasach powszechnego używania internetu, komputerów i innych urządzeń elektronicznych – zarówno w życiu codziennym, jak i w pracy. To człowiek, który w sposób naturalny, wręcz intuicyjny obsługuje elektroniczne urządzenia i gadżety – także te, które ma w rękach po raz pierwszy. Cyfrowi imigranci zaś to pokolenie, które pamięta jeszcze świat „analogowy” i traktuje elektroniczne nowinki z rezerwą, musi się ich „uczyć”.

Przedstawicielami pokolenia cyfrowych tubylców z pewnością są współcześni uczniowie, a cyfrowych imigrantów – rodzice i nauczyciele. Procesy poznawcze oraz umiejętności przyswajania informacji u obu grup przebiegają w sposób odmienny. O ile „cyfrowi imigranci” charakteryzują się jednozadaniowością, myśleniem sekwencyjnym, korzystaniem z ograniczonych i raczej pisanych źródeł informacji, o tyle „cyfrowi tubylcy” przejawiają wielozadaniowość, myślenie wielowątkowe, otwartość na multimedia, dostrzeganie i korzystanie z wielu źródeł wiedzy. Proces edukacyjny powinien zatem dostrzegać możliwości uczniów oraz sposoby postrzegania rzeczywistości i wykorzystywać narzędzia IT (Meszczyńska, 2023).

Lata 2015-17 dla platform e-learningowych, które rozumieć należy jako połączenie strony internetowej, programu komputerowego oraz bazy danych, nie były łatwe. Badania przeprowadzone przez Prządkę (2017, s. 67) wskazują, że nieco ponad 40% nauczycieli akademickich często korzysta z zasobów platform w zakresie publikowania materiałów dydaktycznych.

Podobnych wyników dostarczają badania Kochan (2016, s. 145), według których ponad 73% respondentów z niższych poziomów edukacji nie wykorzystuje IT w celu przygotowania lekcji, a wielu z nich nie potrafi nawet wskazać portalu, za pośrednictwem którego można tego dokonać.

Oprócz kompetencji uczniów i nauczycieli do sprawnie działającego systemu potrzebna jest odpowiednia infrastruktura techniczna w szkole i w domu. Wejście w całkowitą izolację w związku z pandemią COVID-19 ujawniły znaczne zapóźnienia, zwłaszcza na prowincji. Szybka reakcja organów rządowych i samorządowych oraz różnych fundacji i organizacji pozarządowych zaowocowały uruchomieniem licznych programów wspierających cyfryzację edukacji („Cyfrowa szkoła”, „Aktywna tablica”, „Laboratoria Przyszłości”). Pojawiły się też programy różnych fundacji i organizacji pozarządowych, dzięki którym szkoły wzbogaciły się o nowoczesny sprzęt. Wyszkolono nauczycieli, zakupiono niezbędny sprzęt dla uczniów, a Polskę pokryła gęsta sieć światłowodów. Internet dotarł „pod strzechy”. Przykładem tych nowoczesnych rozwiązań jest Zintegrowana Platforma Edukacyjna MEN (www/zpe.gov.pl [dostęp 01.03.2025]).

Stosowanie IT jest dzisiaj nieodzownym elementem edukacji. Tego procesu nie da się już zatrzymać, trzeba jednak nauczyć się odpowiedzialnego zastosowania i być świadomym jego pozytywnych i negatywnych skutków. Ogromną rolę odgrywa w tym procesie nauczyciel, który powinien znać możliwości tej technologii, być na nią otwarty, ale również uczyć swoich uczniów bezpiecznego poruszania się w tej przestrzeni (Cęcelek, 2021).

Edukacja to proces, w którym nauczyciel i uczniowie wymieniają się informacjami i przekazują komunikaty. Wykorzystanie narzędzi IT usprawnia, przyspiesza i digitalizuje ten proces. Dodatkowo, zastosowanie IT zwiększa cyfrowe kompetencje uczniów, sprawia, że poznają cyfrowy świat i uczą się w nim poruszać. Poniżej znajduje się zestawienie przydatnych technologii – od dedykowanych portali edukacyjnych po wielozadaniowe roboty edukacyjne uczące dzieci zasad programowania.

Dedykowane Portale Edukacyjne

Przykładem tej propozycji jest LearningApps.org. Aplikacje wielokrotnego użytku są tworzone przez samych użytkowników sieci. Zasoby portalu możemy przeglądać w ramach poszczególnych kategorii, wśród których znajdziemy klasyczne szkolne przedmioty (m.in. historia, matematyka, geog-

rafia), a także wiedzę specjalistyczną (gospodarka, środowisko, inżynieria), szczegółową (astronomia, polityka) oraz zestaw narzędzi dydaktycznych LearningApps.org [dostęp 01.03.2025]).

Wideo komunikatory

Wybór narzędzi IT do prowadzenia zajęć w formie lekcyjnej jest dość szeroki: ZOOM, Microsoft Teams i Google Meet i wiele innych nieco mniej popularnych.

Wirtualne encyklopedie

Encyklopedie to w dalszym ciągu najpełniejsze bazy wiedzy, które są wręcz niezbędne w procesie edukacji. W dobie społeczeństwa informacyjnego cała niezbędna wiedza przeniosła się do sieci. Najpopularniejszą wirtualną encyklopedią jest Wikipedia. Nie ma chyba osoby, która, szukając w sieci informacji na dany temat, nie zajrzała do Wikipedii. Mnogość haseł i ciągła aktualizacja – to zdecydowane plusy tej strony. Często jednak zawiera informacje nie do końca potwierdzone. Warto zatem korzystać z wiarygodnej Encyklopedii PWN (np.: encyklopedia.pwn.pl; wikipedia.org).

Cyfrowe podręczniki

Dostępne w formacie pdf w większości bibliotek lub też w wersji online na licznych portalach specjalistycznych.

Padlet

Wirtualna tablica, za pomocą której możemy dzielić się z innymi użytkownikami sieci materiałami cyfrowymi. Jest doskonałym narzędziem, by:

- tworzyć cyfrowe zasoby i materiały na różne zadane tematy,
- prowadzić dyskusje i wspólne opowiadania,
- generować „burzę mózgów”, proste konkursy, komunikaty i informacje zwrotne (padlet.com [dostęp 01.03.2025]).

Aplikacje do nauki języków obcych

Najpopularniejszym narzędziem IT wykorzystywanym w szkolnej edukacji jest Google Tłumacz. Ponadto Internet proponuje w tym zakresie bardzo bogatą ofertę kursów i aplikacji, płatnych i bezpłatnych.

Narzędzia IT dostarczane przez platformę Google

Google usprawnia naszą pracę za pomocą dedykowanych aplikacji: Dokumenty; Arkusze; Prezentacje; Formularze; Kalendarze. Wszystkie te aplikacje z powodzeniem mogą służyć procesowi edukacji.

Technologie Informacyjne w chmurze

Największe platformy usług w chmurze – czyli możliwość przechowywania danych na dysku sieciowym (w tzw. „chmurze”) – to Amazon Web Services (aws.amazon.com), Microsoft Azure (azure.microsoft.com) i Google Cloud Platform (cloud.google.com). Najpopularniejsza aplikacja wśród młodzieży – Microsoft OneDrive to możliwość zapisania plików i zdjęć w chmurze, by uzyskać do nich dostęp w dowolnym miejscu i na dowolnym urządzeniu. Taki sposób przechowywania informacji usprawnia działanie procesu edukacji.

Roboty edukacyjne

Rynek oferuje dziesiątki modeli takich urządzeń. Oto niektóre z nich: Robot Loona (keyirobot.com [dostęp 01.03.2025]); Photon Robot edukacyjny (neorobot.pl/pl/Photon [dostęp 01.03.2025]; Makeblock – Codey Rocky (neorobot.pl/pl/Makeblock-Codey-Rocky [dostęp 01.03.2025]). Koszt takich urządzeń to kwota od kilkuset do kilku tysięcy dolarów, a więc technologia już względnie dostępna dla domu czy szkoły.

Robot edukacyjny Photon jest robotem stworzonym w Polsce – jego twórcami są absolwenci Politechniki Białostockiej przy ścisłej współpracy z zespołem psychologów Uniwersytetu SWPS.

Aplikacja Photon EDU dla nauczycieli i opiekunów pozwala na prowadzenie zajęć w oparciu o dołączone do zestawu edukacyjnego scenariusze zajęć. Dostępne online materiały dla nauczycieli i scenariusze zajęć są ciągle rozwijane i aktualizowane. Pedagodzy otrzymują gotowe i dokładnie przygotowane materiały z instrukcjami do prowadzenia lekcji w odniesieniu do konkretnych celów podstawy programowej, a sama praca z robotem jest intuicyjna i bardzo prosta. Robot może być obsługiwany przez każdego nauczyciela – nawet bez przygotowania i wykształcenia technicznego (photon.education/pl/photon-robot/ [dostęp 03.03.2025]).

Warto wziąć również pod uwagę sporą listę dostępnych aplikacji, jak na przykład: Wordart – generator „chmury słów”, (wordart.com [dostęp 01.03.2023]), Canva – do tworzenia grafik, plakatów i infografik (canva.com [dostęp 01.03.2023]); Slideful – tworzenie pokazu slajdów (slideful.com

[dostęp 01.03.2023]); Animoto – aplikacja umożliwiająca tworzenie animacji (<https://animoto.com> [dostęp 01.03.2023]); Kahoot – umożliwia nauczycielowi przygotowanie quizów dla uczniów. (kahoot.com [dostęp 01.03.2023]); Acapela.tv – przekształcanie wpisanego tekstu na mowę (acapela-group.com [dostęp 01.03.2023]). Szerzej o tej problematyce na stronie: TIK w Edukacji ([https:// tikw edukacji.pl](https://tikw edukacji.pl)).

Cele edukacji epoki informacyjnej

Z braku miejsca ograniczę się jedynie do przemyśleń na temat treści i taksonomii celów edukacji epoki informacyjnej. Treści kształcenia są pojęciem, które należy precyzyjnie opisać (Przybycień, 2007, s. 110-115). Z uwagi na jej dużą uniwersalność przyjmę następującą definicję:

„Treści kształcenia to system wiadomości, umiejętności oraz uzdolnień i sprawności intelektualnych, a także określonych walorów osobowości, które dobrane zgodnie z celami kształcenia i ujęte w odpowiednie zadania dydaktyczne, powinny zapewnić ukształtowanie u studentów pożądaných dyspozycji instrumentalnych i kierunkowych oraz uzyskanie zakładanych kwalifikacji społecznych i zawodowych” (Zakrzewski, 1990, s. 15).

W erze komputerów treści kształcenia postrzegamy jako informację, czyli rzecz materialną, którą można przetwarzać, przenosić i przekazywać. Treści kształcenia przekazane i przyswojone przez uczniów pozwalają osiągnąć przyjęte cele kształcenia. Zdaniem naukowców amerykańskich (Davis, Alexander, Yelon, 1983, s. 51-52) cel kształcenia to opis tego, czego uczeń ma się nauczyć. W. Okoń stwierdza, że

cele kształcenia to świadomie założone skutki, jakie [...] nauczyciel (p. a.) pragnie osiągnąć przez funkcjonowanie systemu kształcenia... (Okoń, 1998, s. 65).

Posługując się terminologią informatyczną powiemy, że społecznie definiowane cele edukacji są programem operacyjnym sterującym przebiegiem procesu kształcenia.

W tradycyjnym ujęciu przedstawia się charakterystykę jednego lub więcej celów, nie stosując żadnej klasyfikacji, bądź też dokonuje się klasyfikacji o charakterze opisowym. Nie stanowi ona jednak wystarczającego

układu odniesienia do mierzenia wyników działań edukacyjnych. O wiele trudniejsze jest opracowywanie szczegółowych taksonomii dla poszczególnych sfer rozwojowych (Okoń, 1998, s. 85).

Poznanie świata, głównie rozpatrywane od strony wiadomości, stosunkowo łatwo poddaje się konceptualizacji i pomiarowi, zwłaszcza, gdy chodzi o wyniki końcowe. Spróbujmy spojrzeć na wybrane taksonomie dotyczące sfery poznawczej w ich ogólnym zestawieniu w tabeli 1.

Tabela 1. Taksonomie w dziedzinie poznawczej

| Autor | Kategorie taksonomiczne | | | | | |
|-------------|--------------------------|-------------------------------|----------------------------------|--|------------------------------|-------------------------|
| Bloom | wiedza | zrozumienie | zastosowanie | analiza | synteza | ocena |
| Guilford | 1. poznanie 2. pamięć | 4. wytwarzanie konwergencyjne | | | 3. wytwarzanie dywergencyjne | 5. ocena |
| McGuire | 1. wiedza | 2. uogólnienie | 3. rozwiązanie problemu zwykłego | 4. rozwiązanie problemu niecodziennego | 6. synteza | 5. ocena |
| D'Hainaut | 1. powtórzenie | 2. konceptualizacja | 3. zastosowanie reguł | | 4. myślenie dywergencyjne | 5. rozwiązanie problemu |
| Gronlund | 1. wiedza | 2. zrozumienie | 3. zastosowanie | 4. zdolność myślenia | | |
| Van-develde | 1. wiedza | 2. zrozumienie | 3. zastosowanie | 4. analiza | 5. wytwarzanie | 6. ocena |

Źródło: W. Okoń, *Wprowadzenie do dydaktyki ogólnej*, Warszawa 1998, s. 81

Każda z nich, w opinii Okonia, cierpi na jakąś niedoskonałość. Właściwą, jego zdaniem, jest sekwencja pięciopoziomowa: **wiadomości, analiza – synteza, rozumienie, zastosowanie, ocena** (Okoń, 1998, s. 80). Przyjrzyjmy się jej z naszej perspektywy. Dotychczas koncentrowano się na przekazie informacji – od prostych programów interaktywnych do metody CSCL (*Computer Supported Collaborative Learning - kooperatywne uczenie się wspomagane komputerem*). Zastosowanie kolejnych osiągnięć technologii informacyjnej (bazy danych, symulacja komputerowa, technologie AR i VR – wreszcie bezpośrednie połączenie mikroprocesorów z naszym układem

nerwowym) może umożliwić harmonijny rozwój na wszystkich pięciu poziomach. Zdaniem bowiem Komeńskiego „ułatwimy rzecz uczniowi, jeśli ucząco go, pokażemy zaraz jakie zastosowanie ma w życiu codziennym to, czego go uczymy Trzeba ustawicznie tego się trzymać w nauce języka, w dyjalektyce, arytmetyce, geometryi, fizyce i t.d. Jeśli się zaś do tego nie zastosujemy, to rzeczy, które przedstawiamy, zdawać się będą potworami, pochodzącymi z nowego świata: czy zaś te rzeczy istnieją w rzeczywistości i jakie posiadają własności, uczeń nie będzie się o to bynajmniej troszczył i skłonniejszym będzie do wierzenia na oślep, niż do zgodnej z naturą rzeczy, wiedzy o nich” (Wernic, 1883, s. 110).

Komputer pozwala rozwijać się w zakresie umiejętności podejmowania decyzji (gry strategiczne), skutecznego działania oraz samokontroli i samooceny. Immanentną cechą komputera jest stałe diagnozowanie wiedzy lub umiejętności (por. Tanaś, 1997, s. 81-82). Pamiętajmy jednak, że na poziomie zastosowania pojawia się potrzeba decyzji, a ta jest ściśle związana ze sferą wolicjonalno-emocjonalną. Symulacja komputerowa dysponuje nieograniczoną ilością „żyć”, w realnej rzeczywistości tak nie jest. Żywa praca nauczyciela jest tu jeszcze niezastąpiona. Kolejna uwaga dotyczy obszaru poznawanej rzeczywistości. Treścią kształcenia jest także środowisko społeczne. Chcemy żyć w grupie, więcej, musimy żyć w grupie. Bez Innych nie zdefiniujemy swej tożsamości. (Kwestią dyskusyjną jest czy społeczność sieciowa/wirtualna może taką grupę stanowić). Praca, którą wykonujemy ma służyć Innym, ale też bez tych Innych nie moglibyśmy jej wykonać. Różne sytuacje społeczne możemy „przeżyć” w rzeczywistości wirtualnej, ale bez żywego kontaktu nie poznamy ich „smaku”. Badania, które sugerują, że agresja występująca w grach komputerowych wywołuje zachowania agresywne dzieci i młodzieży, nie są do końca wiarygodne, nie uwzględniają bowiem szerokiego kontekstu zjawisk społeczno-kulturowych. Nie mogą zatem dowodzić pełnej przydatności AR i VR do antycypacji rzeczywistości społecznej, ani też jej przeczyć.

W dziedzinie emocjonalnej wyodrębnienie etapów pośrednich, które prowadzą do wyniku końcowego jest znacznie trudniejsze z uwagi na różnorodność działań o charakterze dywergencyjnym. Próby takiego „procesualnego” ujęcia celów emocjonalnych prezentuje tabela 2.

Tabela 2. Taksonomie w dziedzinie emocjonalnej

| Autor | Kategorie taksonomiczna | | | | |
|------------------------|-------------------------|---------------------------|------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| Krathwohl-Bloom | 1. percepcja | 2. działanie | 3. wartościowanie | 4. organizacja | 5. wybór systemu |
| Wilson | 1. percepcja | 2. ustosunkowanie się | 3. wytwarzanie | | 4. ocena |
| Williams | 1. zaangażowanie | | 2. podjęcie ryzyka | 3. kompleksowość/wysiłek | 4. wyobrażenia (intuicja) |
| Gronlund | 1. postawy | 2. zainteresowania | 3. przystosowania | | 4. oceny |
| Smith | 1. zainteresowania | 2. receptywność społeczna | 3. adaptacja społeczna | 4. filozofia życia | 5. ocena doświadczeń estetycznych |

Źródło: W. Okoń, *Wprowadzenie do dydaktyki ogólnej*, Warszawa 1998, s. 82

Interesującą z naszej perspektywy jest taksonomia opracowana przez zespół Blooma. Prowadzi ona **od uświadomienia sobie wartości i skierowania na nie uwagi, poprzez reakcję na nie, wartościowanie i organizację wartości, do wyboru własnego systemu wartości i budowy światopoglądu**. Tworząc tę taksonomię autorzy posłużyli się pojęciem internalizacji, rozumiejąc ją jako proces, w którym najpierw następuje niekompletne i próbne przyjęcie pożądanego zachowania, a następnie jego utrwalanie. Niejasne są jednak warunki, w których nastąpi owo przejęcie. Pomija ona również fakt przeżywania przez podmiot wartości, co łączy się ze swoistą satysfakcją estetyczną czy moralną (por. Okoń, 1998, s. 82).

Łatwo sobie wyobrazić przydatność nowej technologii w percepcji wartości i reagowaniu na nią. Czy jednak percepcja będzie pełna, a reakcja na nią autentycznym przeżyciem? Komputer, dzięki programom służącym przetwarzaniu tekstów, grafiki i dźwięku, staje się narzędziem działań twórczych. Prostota obsługi wielu programów poszerza krąg potencjalnych „twórców” o osoby, które bez tego środka nie skierowałyby swych zainteresowań w kierunku grafiki, komponowania muzyki itp. Taka indywidualizacja zjawisk cywilizacyjnych i kulturowych prowadzi nie tylko do rozwoju zupełnie nowych nurtów i kierunków sztuki, ale także budzi niepokój o jakość powstających hierarchii wartości. Wartościowanie wymaga jednak nie tylko wirtualnego

przykładu, ale i żywego kontaktu. Tym bardziej jest to istotne na poziomie tworzenia spójnej hierarchii wartości i budowy światopoglądu.

W dziedzinie psychomotorycznej również znajdziemy kilka propozycji, które prezentuje tabela 3.

Tabela 3. Taksonomie w dziedzinie sensomotorycznej

| Autor | Kategorie taksonomiczna | | | | |
|----------------|-------------------------|----------------|-------------------------------------|-------------------------------|---|
| Simpson | 1. percepcja | 2. dyspozycja | 3. działanie kierowane | 4. automatyzacja | 5. działanie kompleksowe |
| Dave | | | 1. naśladownictwo 2. manipulacja | 3. precyzja 4. koordynacja | 5. powstanie „drugiej natury” (automatyzacja, interioryzacja) |
| Baldwin | 1. percepcja | 2. nastawienie | 3. działanie kierowane | 4. mechanizm | 5. działanie kompleksowe |
| Bruner | | 1. zamiar | | 2. sprzężenie zwrotne | 3. modele działania |

Źródło: W. Okoń, *Wprowadzenie do dydaktyki ogólnej*, Warszawa 1998, s. 83

Z naszej perspektywy przydatną wydaje się taksonomia Simpsona, która uwzględnia: **percepcję, dyspozycję, działanie kierowane, automatyzację i działanie kompleksowe**. Technologia informacyjna w kształtowaniu sfery psychomotorycznej wydaje się być nieocenioną. Komeński postuluje bowiem by „użycia [...] narzędzi [...] uczyć bardziej przez praktykę, niż słowami, t. z. więcej przez przykłady, aniżeli prawidła” (Wernic, 1883, s. 155).

Działające współcześnie symulatory znakomicie ułatwiają edukację w wielu zawodach wymagających wykorzystywania drogich i zaawansowanych narzędzi. Technologie AR i VR zapewne krąg tych zawodów poszerzy. Praca staje się coraz bardziej złożona, wymagająca stałego doskonalenia i podtrzymywania nabytych umiejętności. Co więcej, rozwój technologiczny potrafi nas znacznie oddalić od miejsca pracy. Operator kosztownego dźwigu czy koparki może znajdować się obok miejsca pracy i kierować tymi urządzeniami zdalnie, operator drona może znajdować się już w znacznej odległości od obszaru działania, a ogranicza go tylko zasięg komunikacji i czas reakcji.

Konkludując, dotychczas w szkolnej edukacji koncentrowano się na pierwszych poziomach powyższych taksonomii, starając się wyposażyć ucznia w określony programem kształcenia zasób informacji. Dalej posuwać się zwykle nie pozwalała szara szkolna codzienność, braki kompetencyjne nauczycieli i system oceny jakości kształcenia. Technologia informacyjna wymusza przeniesienie ciężaru pracy nauczyciela na wyższy poziom przywołanych taksonomii celów edukacji, bowiem osiągnięcie niższych zapewnia komputer. Upowszechnienie IT pozwala zastąpić nauczyciela w wielu obszarach stymulujących rozwój dyspozycji instrumentalnych, jeśli uwzględnimy tu podział zaproponowany przez H. Muszyńskiego (Muszyński, 1977, s. 25). Pojawia się zatem możliwość skoncentrowania jego wysiłku na stymulowaniu rozwoju dyspozycji kierunkowych, dotychczas w praktyce edukacyjnej zaniebywanych.

Sztuczna inteligencja w edukacji

Sztuczna inteligencja ma być jedną z najważniejszych technologii przyszłości. Komitet Rady Ministrów ds. Cyfryzacji przyjął w 2020 roku „Politykę rozwoju sztucznej inteligencji w Polsce”. Wśród sześciu obszarów dokument wymienia edukację: „AI i edukacja – działania podejmowane od kształcenia podstawowego, aż do poziomu uczelni wyższych – programy kursów dla osób zagrożonych utratą pracy na skutek rozwoju nowych technologii, granty edukacyjne” (Fazlagić, 2022, s. 26). Tematyka wykorzystania sztucznej inteligencji w edukacji zyskuje coraz większą popularność nie tylko wśród nauczycieli, a także w strukturach rządowych w kraju i na świecie. Wszystko to za sprawą nowych narzędzi. W 2022 roku firma Open AI wprowadziła ChatGPT, a Microsoft – Bing. ChatGPT i Bing to zaawansowane modele językowe SI, zdolne do generowania treści na różnorodne tematy. Narzędzia te posiadają zdolność do interakcji z ludźmi, co sprawia, że mogą odgrywać kluczową rolę w komunikacji międzyludzkiej, wspierając zarówno jednostki, jak i przedsiębiorstwa. Bez zagłębiania się w techniczne szczegóły na temat konkretnych metod wykorzystywanych przez sztuczną inteligencję, warto podkreślić, że obecnie obserwujemy postęp w rozwijaniu zaawansowanych możliwości uczenia się, które pozwalają jej osiągać wyniki równające się możliwościom ludzkim lub je przewyższające (Kowalczevska, 2021, s. 29).

Tabela 4. Narzędzia sztucznej inteligencji w kształtowaniu ścieżek edukacyjnych

| Narzędzia | Charakterystyka | Przykład |
|---|--|--|
| Personalizowane platformy edukacyjne | Systemy te wykorzystują AI do dostosowywania materiałów dydaktycznych i ścieżek edukacyjnych do indywidualnych potrzeb zainteresowanych. | Khan Academy Coursera DreamBox Learning |
| Inteligentni asystenci i chatboty | Służą do udzielania szybkich odpowiedzi na pytania, pomagając w rozwiązywaniu problemów czy wyjaśnianiu trudnych koncepcji. | Duolingo (chatbot do nauki języków) Replika (AI chatbot) Engati (platforma chatbotów) ChatGPT |
| Systemy oceny i analizy | AI może automatycznie oceniać odpowiedzi i analizować wyniki, by identyfikować obszary, które wymagają dodatkowej uwagi. Systemy te mogą oceniać zarówno testy wyboru, jak i odpowiedzi opisowe. | Turnitin (analiza i ocena prac pisemnych) Gradescope (automatyczna ocena zadań) Knewton (analiza postępów uczniów) |
| Gry edukacyjne i symulacje | Wykorzystujące AI gry i symulacje, które oferują interaktywne i angażujące sposoby nauki poprzez praktyczne doświadczenia i eksperymentowanie. | DragonBox (gry matematyczne) Lightbot (gra programistyczna dla dzieci) CodeCombat (gra do nauki programowania) |
| Narzędzia do przetwarzania języka naturalnego (NLP) | Pomagają w analizowaniu tekstów, wspierają rozwój umiejętności językowych i literackich. Mogą być używane do automatycznego podsumowywania tekstów czy wsparcia w nauczaniu języków. | Grammarly (narzędzie do poprawy gramatyki i stylu pisania) QuillBot (narzędzie do parafrazowania) Rosetta Stone (narzędzie do nauki języków) |
| Systemy rekomendacji zasobów edukacyjnych | Automatycznie sugerują materiały dydaktyczne, takie jak książki, artykuły, filmy, które są najbardziej odpowiednie dla zainteresowanych na podstawie ich historii nauki i postępów. | Edmodo (platforma edukacyjna z rekomendacjami materiałów) Schoology (system zarządzania nauką) Quizlet (narzędzie do tworzenia zestawów naukowych) |
| Analiza emocji i zaangażowania | Systemy AI mogą monitorować i analizować reakcje uczących się na materiał edukacyjny, dostosowując podejście, aby zwiększyć zaangażowanie i skuteczność nauki. | Affectiva (analiza emocji) GoReact (narzędzie do analizy prezentacji i wystąpień) Emotiv (monitorowanie aktywności mózgu i emocji) |

| | | |
|---|---|--|
| Rozpoznawanie mowy i asystenci głosowi | Umożliwiają interaktywną naukę poprzez komendy głosowe, co jest szczególnie pomocne w nauce języków lub dla osób z niepełnosprawnościami. | Google Assistant (asystent głosowy) Amazon Alexa (asystent głosowy) Dragon Naturally Speaking (rozpoznawanie mowy) |
| Wirtualna i rozszerzona rzeczywistość (VR/AR) | Oferują unikalne doświadczenia edukacyjne poprzez symulacje i wizualizacje, które mogą być wykorzystane w różnych dziedzinach, od historii po nauki ścisłe. | Google Expeditions (wycieczki wirtualne i AR) zSpace (edukacyjne VR/AR) Oculus Rift (VR dla edukacji) |

Źródło: A. Zalewska-Bochenko, *Sztuczna inteligencja w procesie edukacji*, „Optimum. Economic Studies” 2024, nr 2 (116), s. 201-202

Nawet laik zauważy, że to nowe narzędzie skrywa w sobie ogromne możliwości w obszarze edukacji formalnej i nieformalnej. Ale czy tylko?

Tabela 5. Korzyści i zagrożenia wynikające z wykorzystania sztucznej inteligencji w edukacji

| Korzyści | Zagrożenia |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> – Indywidualizacja kształcenia. AI analizuje dane, takie jak wyniki testów, postępy w nauce, preferencje i style uczenia się, co pozwala na dostosowanie materiałów i metod nauczania do indywidualnych potrzeb każdego ucznia. – Wsparcie dla nauczycieli. Nauczyciele mogą wykorzystać AI do generowania spersonalizowanych planów nauczania, które uwzględniają indywidualne cele i potrzeby uczniów oraz do dostosowywania materiałów i aktywności w czasie rzeczywistym. – Automatyczna ocena. AI pomaga nauczycielom w automatycznym ocenianiu testów, zadań i prac domowych, co oszczędza czas i zwiększa obiektywność ocen. – Wykrywanie trudności w nauce. Dzięki analizie danych AI może pomóc nauczycielom we wczesnym wykrywaniu trudności w nauce u uczniów, umożliwiając szybszą interwencję. – Interaktywny tutoring. AI może działać jako interaktywny tutor, pomagając uczniom w zrozumieniu materiału, udzielaniu odpo- | <ul style="list-style-type: none"> – Brak krytycznego myślenia. Uczniowie mogą zbyt mocno polegać na AI jako źródle informacji, co ogranicza rozwój umiejętności krytycznego myślenia i samodzielnego rozwiązywania problemów. – Niewłaściwe zaufanie do AI. Istnieje ryzyko, że uczniowie bezkrytycznie zaufają odpowiedziom dostarczonym przez AI, nie dokonując weryfikacji w innych źródłach, co może prowadzić do rozpowszechniania nieprawdziwych informacji. – Brak społecznych interakcji. Nadmierne wykorzystanie AI w edukacji może ograniczyć interakcje społeczne między uczniami i nauczycielami, co jest ważne dla rozwoju umiejętności społecznych. – Uzależnienie od technologii. Może wystąpić uzależnienie od |

| | |
|--|---|
| <p>wiedzi na pytania i zapewnianiu dodatkowych ćwiczeń.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Rozwój umiejętności miękkich. Systemy AI mogą służyć jako symulatory do rozwijania umiejętności miękkich, takich jak zarządzanie emocjami czy rozwiązywanie problemów. – Nauka języków obcych. Zaawansowane systemy tłumaczenia języków oparte na AI mogą ułatwić zainteresowanym naukę języków obcych. – Wyszukiwanie informacji. Możliwość korzystania z wyszukiwarek internetowych wykorzystujących AI, które dostarczają bardziej precyzyjnych wyników. – Pomoc w zadaniach. AI pomaga w rozwiązywaniu zadań matematycznych, analizie danych i grafów oraz projektowaniu grafiki i animacji. – Symulacje i doświadczenia. AI może być używana do tworzenia symulacji i wirtualnych doświadczeń edukacyjnych, które angażują w interaktywne eksploracje różnych dziedzin. | <p>AI jako głównego narzędzia edukacyjnego, co negatywnie wpływa na zdolność uczniów do samodzielnego myślenia i rozwiązywania problemów.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Brak empatii i zrozumienia. AI, mimo że może symulować rozmowy i interakcje, brakuje zdolności do empatii i głębokiego zrozumienia, które są kluczowe w procesie edukacji i wsparcia emocjonalnego uczniów. |
|--|---|

Źródło: A. Zalewska-Bochenko, *Sztuczna inteligencja w procesie edukacji*, „Optimum. Economic Studies” 2024, nr 2 (116), s. 204

Rozwój sztucznej inteligencji staje się coraz bardziej istotny i wymaga zwrócenia uwagi na aspekty etyczne, aby zagwarantować odpowiedzialne i bezpieczne jej wykorzystanie (Koziej, 2023, s. 130). W 2021 roku powstało w Polsce Centrum Etyki Technologii, zlokalizowane w Instytucie Humanites. Jego zadaniem miało być wdrażanie etyki AI, a także umożliwienie współpracy między różnymi interesariuszami: naukowcami, biznesem, rządem i społeczeństwem. Jest to pierwszy w Polsce ośrodek promujący odpowiedzialne tworzenie i stosowanie tego typu innowacji (Chojnowski, 2022, s. 18 i 28).

Kolejnym obszarem badań pilotażowych w edukacji stały się roboty, zacierające granicę między człowiekiem a maszyną. Rozwój inteligentnych autonomicznych robotów edukacyjnych stawia pytania o ich ocenę moralną (Stylec-Szromek, 2018, s. 507). Czy edukacyjny robot zastąpi nauczyciela?

Stoimy zatem na krawędzi i próbujemy zachować równowagę, by nie spaść. Zerkamy w górę, by wzbić się w powietrze. Młodzi sobie poradzą? Pewnie

tak, ale ktoś im odpowiednio wcześniej musi pokazać, jak się wznosić, by nie runąć w przepaść (Galanciak, Siwicki, 2017, s. 11).

Podsumowanie

Tradycyjną rolą edukacji jest przygotowanie uczniów do życia w przyszłości. Ta zaś, w odróżnieniu od czasów Komeńskiego, jawi się nam jako źródło nieustannych, dynamicznych zmian w środowisku społecznym. Życie prywatne, edukacja, praca są coraz bardziej wypełnione technologią informacyjną, zmierzającą do zastępowania rutynowych prac przez zautomatyzowane procedury i urządzenia (Sysło, 2022, s. 74).

Obecnie IT z powodzeniem znajduje zastosowanie jako narzędzie poznania praktyki edukacyjnej, jako narzędzie doskonalenia praktyki edukacyjnej oraz jako narzędzie budowania wiedzy o rzeczywistości. Dysponujemy w tym obszarze całą gamą urządzeń, platform, programów, aplikacji, wreszcie – robotów wspartych AI. Droga od wiedzy do działania wiedzie przez sferę aksjologiczno-wolicjonalną, a ta kształtowana być może tylko w żywym kontakcie z wielkimi autorytetami. Nowy model edukacji powinien zatem nie tyle koncentrować się na pamięciowym przyswojeniu wiadomości, co na opanowaniu metod wyszukiwania, gromadzenia i analizy informacji. Edukacja ery informacji będzie zdominowana przez wychowanie, oddziaływujące głównie na sferę emocjonalno-wolicjonalną. Zadaniem nauczyciela będzie uczyć ucznia wybierania właściwych informacji, ich rozumienia i racjonalnego, zgodnego z hierarchią jego wartości wykorzystywania.

W obliczu rozwoju techniki coraz większą wagę przywiązuje się do wartości. Chcemy wspierać te technologie, które utrzymują nasze człowieczeństwo, a odrzucać te, które mogą mu zagrażać. Kluczowe jest dbanie o jakość edukacji i przestrzeganie humanistycznych wartości pedagogiki (Pietrzykowski, 2023, s. 129–130). W szkole mówi się więc o szeroko pojmowanym wychowaniu integralnym, czyli scalającym wszystkie sfery życia ludzkiego. Owa integralność polega na wspieraniu ucznia w rozwoju zdrowotnym, psychicznym, estetycznym, intelektualnym, społecznym, moralnym i duchowym oraz postrzeganiu ucznia w kontekście warunków środowiskowo-społecznych.

Pokolenie „cyfrowych tubylców” nie wyobraża sobie – nie zna – życia poza „infosferą”. Ogromny potencjał edukacyjny technologii informacyjnych, ich zdolność rozbudzania ciekawości świata, kreatywności bez mądrego

nadzoru rodziców i opiekunów może pozostać zupełnie niewykorzystane, a narzędzia mające służyć rozwojowi dziecka ogromnie temu rozwojowi zaszkodzić (Spitzer, 2016).

Bibliografia

- Borzucka-Sitkiewicz, K., Leksy, K., (2018). *ICT w edukacji, profilaktyce i terapii – przykłady dobrych praktyk*, „Studia Edukacyjne”, nr 48.
- Cęcelek, G., (2021). *Wykorzystanie nowoczesnych technologii informacyjnych w edukacji, diagnozie i terapii pedagogicznej*, „Kultura i Wychowanie”, nr 2(20).
- Chojnowski, M., (2022). *Etyka sztucznej inteligencji: Wprowadzenie*, Warszawa.
- Davis, R.H., Alexander, L. T., Yelon, S.L., (1983). *Konstruowanie systemu kształcenia*, Warszawa.
- Encyklopedia Popularna PWN*, wyd. XXIV, Warszawa 1994.
- Fazlagić, J., (2022). *Rozwój sztucznej inteligencji jako wyzwanie dla systemu edukacji*, [w:] Fazlagić J. (red.), *Sztuczna inteligencja (AI) jako megatrend kształtujący edukację. Jak przygotowywać się na szanse i wyzwania społeczno-gospodarcze związane ze sztuczną inteligencją?*, Warszawa.
- Galanciak, S., Siwicki, M., Czarkowski, K. (red.), (2017). *Na krawędzi. Szkoła przed ekranem*, Warszawa 2017.
- Juszczyk, S., (1999). *Podstawy informatyki dla pedagogów*, Kraków.
- Kochan, I., (2016). *Wykorzystanie technologii informacyjno-komunikacyjnych w pracy dydaktycznej*, „Studia z Teorii Wychowania”, 3(16), s. 133-155.
- Kowalczevska, K., (2021). *Sztuczna inteligencja na wojnie. Perspektywa MPHKZ. Przypadek autonomicznych systemów śmiertelności broni*, Warszawa.
- Koziej, S., (2023). *Możliwości wykorzystania sztucznej inteligencji*, „Student Niepełnosprawny. Szkice i Rozprawy”, nr 23(16), s. 11–20.
- Kwiatkowska, H., (1997). *Źródła inspiracji nowego myślenia o edukacji nauczycielskiej*, Warszawa.
- Kwiatkowska-Góralczyk, M., (2003), *Świadomość nauczyciela klas początkowych a współczesne konteksty edukacji*, „Nowa Szkoła”, nr 5.
- Meszczczyńska, M., (2023). *Cyfrowi tubylcy kontra cyfrowi imigranci*, www.strefaedukacji.pl (dostęp 03.03.2025).
- Muszyński, H., (1977). *Zarys teorii wychowania*, Warszawa.
- Okoń, W., (1998). *Wprowadzenie do dydaktyki ogólnej*, Warszawa.
- Okoń, W., (1992). *Słownik pedagogiczny*, Warszawa.
- Ostrowska, M., Sterna, D., (2015). *Technologie informacyjno-komunikacyjne na lekcjach: przykładowe konspekty i polecane praktyki*, Warszawa.
- Pietrzykowski, A., (2023). *Wykorzystanie sztucznej inteligencji w ocenie prac pisemnych: idea, stan aktualny, ryzyka, perspektywy*, „Scripta Neophilologica Posnaniensia”, nr 23.
- Prządka, W., (2017). *Analiza porównawcza narzędzi e-learningu*. „Journal of Computer Sciences Institute”, 3, s. 64-69.

- Przybycień, K.K., (2009). *Nauczyciel ery informacji*, [w:] E. Sałata (red.), *Problemy kształcenia i doskonalenia zawodowego nauczycieli*, Radom.
- Przybycień, K.K., (2009). *Nauczyciel XXI stulecia*, [w:] Z. Ratajek (red.), *Szkoła w perspektywie XXI wieku. Teraźniejszość – Przyszłość, Część 1, Problemy podstawowe*, Kielce.
- Przybycień, K.K., (2010). *Edukacja zawodowa ery informacji*, [w:] Z. Wiatrowski, I. Mandrzejewska-Smól, A. Aftański (red.), *Nauki pedagogiczne w perspektywie społeczeństwa wiedzy i pracy, Część 2*, Włocławek.
- Stylec-Szromek, P., (2018). *Sztuczna inteligencja – prawo, odpowiedzialność, etyka*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, Seria: Organizacja i Zarządzanie”, nr 123, s. 501-509.
- Spitzer, M., (2016). *Cyberchoroby. Jak cyfrowe życie rujnuje nasze zdrowie*, Słupsk.
- Suchomliński, A., (1987). *Sto rad dla nauczyciela*, Warszawa.
- Syso, M.M., (2022). *Sztuczna inteligencja wkracza do szkół: jak uczyć się o AI i z pomocą AI*, [w:] Fazlagić J. (red.), *Sztuczna inteligencja (AI) jako megatrend kształtujący edukację. Jak przygotowywać się na szanse i wyzwania społeczno-gospodarcze związane ze sztuczną inteligencją?*, Warszawa.
- Śliwerski, B., (2003). *Edukacja. Encyklopedia pedagogiczna XXI wieku*, Tom 1, Warszawa.
- Tanaś, M., (1997). *Edukacyjne zastosowanie komputerów*, Warszawa 1997.
- Zalewska-Bochenko, A., (2024). *Sztuczna inteligencja w procesie edukacji*, „Optimum. Economic Studies”, nr 2 (116).
- Zakrzewski, J., (1990). *Teoretyczne i praktyczne problemy treści kształcenia w szkole wyższej*, [w] B. Szulc, W.P. Zaczyński, J. Zakrzewski, *Treści kształcenia w szkole wyższej*, Warszawa.
- Wernic H., (1883), *Wielka dydaktyka Jana Amosa Komeńskiego. Przekład*, Warszawa.
- www.gov.pl/web/ai/czym-jest-sztuczna-inteligencja.
- www.eurofound.europa.eu/en/publications/2020/game-changing-technologies-transforming-production-and-employment-europe; Luxembourg 2020, s. 5.
- www.LearningApps.org.
- www.encyklopedia.pwn.pl.
- www.wikipedia.org.
- www.padlet.com.
- www.aws.amazon.com.
- www.azure.microsoft.com.
- www.cloud.google.com.
- www.keyirobot.com.
- www.neorobot.pl/pl/Photon.
- www.neorobot.pl/pl/Makeblock-Codey-Rocky.
- www.photon.education/pl/photon-robot/.
- www.wordart.com.
- www.canva.com.
- www.slideful.com.
- www.animoto.com.
- www.kahoot.com.
- www.acapela-group.com.
- www.tikwedukacji.pl.