

# Algorytmy – cyfrowa technologia władzy i jej wpływ na współczesną rzeczywistość edukacyjną

Algorithms – digital power technology and its impact on contemporary educational reality

**Key words:** algorithm, algorithmic society, power of algorithms, algorithmic competences, digital competences, algorithmic thinking.

**Summary:** Functioning in an algorithmic society, in which we are increasingly aware of the dependence on the results suggested by search engine algorithms and advertising offers, personalized systems assessing educational services or algorithmic market operations influencing political decisions, an important problem is to answer the question of what the role of algorithms in our lives is – mechanisms that operate somewhere in the background beyond the scope of our interest and knowledge – which, instead of describing the existing world, create a new reality in accordance with the vision of the people who create them. The purpose of the article is to analyze selected issues concerning the technology of algorithms – their real function in the human space, including the possibility of their use in the education sector. In addition, brief reference is made to the issue of the sense of algorithmic awareness among learners. The cited survey results, among others, showed that this technology is for respondents a rather distant phenomenon from their daily lives, although they declare that they know what it is. In the article – in order to achieve the assumed research goal – the method of analysis and criticism of the collected literature on the subject was used and pilot research was carried out using the survey method.

**Słowa kluczowe:** algorytm, społeczeństwo algorytmiczne, władza algorytmów, kompetencje algorytmiczne, kompetencje cyfrowe, myślenie algorytmiczne.

**Streszczenie:** Funkcjonując w społeczeństwie algorytmicznym, w którym coraz bardziej jesteśmy świadomi zależności od wyników sugerowanych przez algorytmy wyszukiwarek i ofert reklamowych, spersonalizowanych systemów oceniających usługi edukacyjne czy algorytmicznych operacji rynkowych wpływających na decyzje polityczne, ważnym problemem staje się udzielenie odpowiedzi na pytanie na czym polega rola algorytmów w naszym życiu – mechanizmów, działających gdzieś w tle poza zasięgiem naszego zainteresowania i wiedzy – które zamiast opisywać zastany świat, kreują nową rzeczywistość w zgodzie z wizją ludzi ich tworzących. Celem artykułu jest analiza wybranych zagadnień dotyczących technologii, jaką są algorytmy – ich realnej funkcji w przestrzeni ludzkiej, w tym możliwości ich wykorzystania w sektorze edukacji. Ponadto krótko odniesiono się do kwestii poczucia świadomości algorytmicznej wśród osób uczących się. Przytoczone wyniki badań m.in. pokazały, że ta technologia jest dla respondentów raczej zjawiskiem odległym od codziennego ich życia, choć deklarują, że wiedzą, czym ona jest. W artykule – na potrzeby realizacji założonego celu badawczego – posłużono się metodą analizy i krytyki zebranej literatury przedmiotu oraz przeprowadzono badania pilotażowe metodą sondażu z wykorzystaniem techniki ankiety.

## Wprowadzenie

Jak zauważa Jan Kreft (2019, 11), żyjemy w wieku algorytmów i kulturze algorytmów, w społeczeństwie, o którym nie wahamy się mówić „algorytmiczne”, czyli zorganizowane wokół podejmowania decyzji społecznych i ekonomicznych za pomocą algorytmów, robotów i agentów sztucznej inteligencji (Gillespie 2016). Mamy zatem do czynienia ze znaczącą rolą, jaką algorytmy – technologia władzy, która hierarchizuje, klasyfikuje, kojarzy, filtruje – odgrywają w różnych obszarach życia. Algorytmy bowiem nie tylko kształtują to, jakie codziennie informacje do nas docierają, jakie komentarze i wpisy znajomych widzimy, jakie zdjęcia zobaczymy, czy decyzje zakupowe podejmiemy, ale także kariery, decyzje polityczne, które mają trwały wpływ na nasze obecne i przyszłe życie, mogą określić perspektywy zatrudnienia, bezpieczeństwo finansowe czy zorganizować zindywidualizowaną ścieżkę kształcenia dla ucznia – słowem wpływają na poszczególne jednostki i całe społeczeństwa, modyfikując m.in. istniejące w danym społeczeństwie systemy wiedzy. Nie ma zatem mowy o izolacji algorytmów od społecznego środowiska i dlatego powinny być interpretowane w szerszym kontekście, nie tylko jako technologiczne abstrakty.

Taki zatem sposób postrzegania rzeczywistości (czasów, w których wszyscy jesteśmy zanurzeni w technologii cyfrowej) – coraz dobitniej dostrzegany i artykułowany przez wielu uczonych – sprawia, że istotną kwestią staje się przybliżenie problematyki wpływu technologii cyfrowej – wszechobecnych algorytmów – na życie człowieka. Stąd celem opracowania jest przybliżenie podstawowej wiedzy z zakresu algorytmów – ich realnej funkcji w przestrzeni ludzkiej. W opracowaniu wskazano także, że wszechobecne algorytmy, wpływające na sposób zdobywania przez nas informacji czy podejmowania decyzji, dotarły również do szkół, choć zdecydowanie w mniejszym zakresie w Polsce niż na świecie. Dokonano zatem przeglądu możliwości wykorzystania algorytmów w sektorze edukacji, a także związanych z nimi szans i zagrożeń oraz wyzwań, z którymi przychodzi się zmierzyć, kiedy stosuje się rozwiązania wykorzystujące algorytmy.

Na końcu krótko odniesiono się do kwestii poczucia świadomości algorytmicznej wśród osób uczących się (m.in. świadomości i wiedzy nt. mechanizmów działania algorytmów, zdolności do krytycznej ich oceny). Badania m.in. pokazały, że ta technologia jest dla respondentów raczej zjawiskiem odległym od codziennego ich życia, choć deklarują, że wiedzą, czym ona jest, a sposobami na walkę z algorytmami są m.in. edukacja, kampanie społeczne, które zwiększałyby świadomość tego typu problemu, a także regulacje prawne nałożone na Big Techy.

## Algorytmy i ich janusowe oblicze

W 2002 r. znany matematyk Steven Wolfram w książce *A New Kind of Science* ogłosił, że *na początku był algorytm*. W matematyce to metoda postępowania zawierająca wszystkie formuły obliczeniowe i określającą ich kolejność oraz warunki sto-

sowania. W potocznym rozumieniu algorytm to ustalona procedura postępowania w określonych okolicznościach (Krzysztofek 2004a), zbiór określonych kroków w celu osiągnięcia zakładanego wyniku, ustalenia pewnej prawdy lub tendencji, „przepis” na osiągnięcie pożądanego efektu końcowego, każda metoda systematycznego lub automatycznego kalkulowania (Steiner 2012), coś niezrozumiale złożonego, przepis/procedura wspominana zwykle w kontekście wielkiego zespołu komputerów czy danych (Kreft 2019, 30). Warto jednak zauważyć, że termin „algorytm” zmienia swe znaczenie w czasie i jest różnie interpretowany przez różne społeczności (Gillespie 2014) – inaczej rozumieją go programiści, inaczej reprezentanci nauk humanistycznych i społecznych, a jeszcze inaczej tzw. „szeroka publiczność”. Nie jest już zatem jedynie określeniem programistycznym czy też matematyczną abstrakcją, ale formą socjotechnologicznego związku, częścią rodziny autorytatywnych systemów tworzenia wiedzy lub podejmowania decyzji, w których ludzie dostarczają dane i są umieszczani dzięki nim w systematycznych/matematycznych relacjach, a następnie otrzymują zasoby informacyjne na podstawie analizy danych wejściowych i ich ocen (Seaver 2019).

Algorytmy – których znaczenie jest uzależnione nie tylko od dostępnych zasobów i jakości danych, ale też od wiedzy, osądów i wyborów użytkowników – odgrywają kluczową rolę w różnych dziedzinach i mają wiele zastosowań, co czyni je istotnym elementem współczesnego społeczeństwa (naszego ekosystemu informacyjnego oraz form kulturowych pojawiających się w ich cieniu). I jak trafnie zauważa K. Krzysztofek (2004a) [...] *w sensie wyuczonych zachowań są niezbędne do funkcjonowania człowieka, bez nich bowiem ludzie trwoniliby swą energię intelektualną na analizę każdego, nawet mało istotnego zachowania. Bez takiej algorytmizacji naszego behavioru pozostałobyśmy jeszcze zapewne w jaskiniach. Nie byłoby możliwe wyuczenie się automatyzmów ruchowych, np. umiejętności gry na pianinie czy stukania w klawiaturę bez patrzenia na nią.*

Śmiało zatem możemy powiedzieć, że żyjemy w „epoce algorytmu” (Cukier, Mayer-Schönberger 2014), kulturze algorytmów (Szpunar 2019a), systemie „aglokacji” (Rybiński, Królewski 2023), środowisku/społeczeństwie algorytmicznym (Kreft 2019), społeczeństwie z@lgorytmizowanym (Krzysztofek 2004a). Owa algorytmizacja życia oznacza wykorzystywanie danych i algorytmów do zarządzania i ulepszania społeczeństwa oraz dążenia do wszechwiedzy (poznania i przewidywania wszystkiego) – zorganizowanie społeczeństwa wokół podejmowanych społecznych i gospodarczych decyzji przez algorytmy, roboty i agentów sztucznej inteligencji.

Jak zauważa Kreft (2019, 198), algorytmy przez informatyków są prezentowane jako zdroworozsądkowe, czysto formalne rozwiązania, a ich decyzje – jako neutralne, efektywne, obiektywne i godne zaufania. Wręcz nadużyciem i naiwnością byłoby demonizowanie algorytmów, które stanowić mogą realną pomoc dla człowieka. Jednak owa technologia dając nam coś, niewątpliwie równie wiele odbiera. Algorytmy nie są bowiem – z perspektywy krytycznej – ani całkowicie neutralne, ani obiektywne, ani obojętne społecznie. To inżynierowie, programiści i inni aktorzy

podejmują liczne decyzje dotyczące projektowania i opracowywania algorytmów i ich subiektywne decyzje kodowane są w algorytmach (Gillespie 2017). Co więcej, szukając, zestawiając, sortując, analizując, symulując, wizualizując i regulując ludzi i ich aktywności, algorytmy konstruuja i wdrazaja reżimy władzy i wiedzy, która oznacza zdolność narzucania woli, zmuszania do określonego zachowania i kontrolowania poczynań człowieka (użytkownika), traktowania go jako konsumenta i dostawcę danych, a także zdolność narzucania woli grupom społecznym i podmiotom gospodarczym. Władza ta przejawia się w cechach dotyczących algorytmu i jego społecznego odbioru takich jak (Kreft 2019, 205–209):

- społeczny charakter algorytmu (przeświadczenie, że algorytmy są wolne od ludzkiej ingerencji i niedoskonałości),
- nietrasparentność/tajemniczość (problem „czarnej skrzynki”),
- arbitralność (utrata przez producentów treści medialnych kontroli nad własnymi strategiami),
- oraz odnoszących się bezpośrednio i pośrednio do zachowania użytkowników w Sieci takich jak:
  - kształtowanie doświadczenia medialnego (kontrolowanie dostępu do treści),
  - zarządzanie widocznością użytkowników,
  - imperatyw dzielenia się treściami mediowymi i danymi osobowymi,
  - ograniczanie prywatności (algorytmiczny system nadzoru i kar),
  - separacja (bańki informacyjne),
  - selekcja społeczna (polityka podejmowania decyzji o tym, kto z kim ma do czynienia i z jakimi treściami będzie mógł się zapoznać),
  - formatowanie społeczności (organizowanie społeczności).

Dodać też należy, że – jak podkreśla Krzysztofek (2004b) – *skutkiem algorytmizacji będzie społeczeństwo wiedzy praktycznej, ale nie społeczeństwo mądre, społeczeństwo szumu i chaosu informacyjnego, a nie uładowanej wiedzy. Prawdziwy zaś digital divide nadchodzącej epoki przejawiać się będzie w tym, iż coraz mniejsza liczba ludzi będzie programować algorytmy coraz większych mas. Każda nowa generacja technologii wypiera ludzi w coraz wyższe rewiry intelektualne, ale tych ludzi będzie coraz mniej, a przybywać będzie „głupszych od komputera”. Ci pierwsi to będzie kognitariat (i zarazem profitariat). Im większy bowiem będzie potencjał rozwiązań pozwalających na gromadzenie i interpretację danych, tym większa będzie algorytmizacja człowieka przez technologię i mniejsza, w sumie, potrzeba wykorzystywania własnej inteligencji przez człowieka (Gogołek, 2006).*

## Edukacja oparta na algorytmach

W szybko rozwijającym się krajobrazie cyfrowym nauczyciele na całym świecie poszukują innowacyjnych rozwiązań, które zaspokoja różnorodne potrzeby uczniów i poprawią wyniki nauczania, a przede wszystkim przygotowują ich do podjęcia obowiązków i wyzwań, jakie stawia przed nimi XXI wiek. Połączenie algorytmów i sztucznej inteligencji (AI) w systemach edukacyjnych wydaje się obiecującą drogą, potencjalnie wyznaczającą nową erę w metodologiach nauczania i uczenia się.

Trafne w tym kontekście wydają się zatem zadania, jakie stawia sobie współczesna szkoła, a w szczególności jedno z najważniejszych, jakim jest przygotowanie uczniów do nowych wymagań współczesnego świata, w którym dominują umiejętności ponadprzedmiotowe, a które można zdobyć dzięki nauce programowania, myślenia algorytmicznego oraz kodowania. Stąd zapis w nowej podstawie programowej, że [...] *Szkoła ma stwarzać uczniom warunki do nabywania wiedzy i umiejętności potrzebnych do rozwiązywania problemów z wykorzystaniem metod i technik wywodzących się z informatyki, w tym logicznego i **algorytmicznego myślenia**, programowania, posługiwania się aplikacjami komputerowymi, wyszukiwania i wykorzystywania informacji z różnych źródeł, posługiwania się komputerem i podstawowymi urządzeniami cyfrowymi oraz stosowania tych umiejętności na zajęciach z różnych przedmiotów m.in. do pracy nad tekstem, wykonywania obliczeń, przetwarzania informacji i jej prezentacji w różnych postaciach* (Dz.U. 2017 poz. 356). I co najważniejsze, nie chodzi o to, by z polskich szkół wyszli sami programiści, lecz ludzie, którzy mają wykształcone nawyki myślowe ułatwiające funkcjonowanie we współczesnym świecie. Podejście bowiem polegające na dekompozycji problemu (tworzeniu algorytmów) sprzyja szukaniu rozwiązań, umożliwia rozpoznawanie wzorców, znalezienie podobieństw i różnic, wyrabia umiejętność przewidywania rozwiązań. Uogólnienia, jakie stosujemy tworząc algorytmy, pozwalają na poznanie i przyswojenie ogólnych zasad i twierdzeń, zaś myślenie algorytmiczne – sprzyja dogłębniemu poznaniu problemu<sup>1</sup>.

Pamiętając, że wykorzystanie nowych technologii w szkole nie jest celem samym w sobie, ale powinno wspierać proces uczenia się i nauczania, można wyróżnić kilka sfer wykorzystania algorytmów i sztucznej inteligencji na potrzeby nauczania, uczenia się, oceniania i prowadzenia administracji szkolnej (Komisja Europejska 2022):

- ukierunkowane na ucznia (nauczanie i wspieranie ucznia);
- ukierunkowane na nauczyciela (wspieranie nauczyciela);
- ukierunkowane na system (wspieranie systemu – jego diagnostyki i planowania).

Możemy zatem – poprzez algorytmy i sztuczną inteligencję – mieć m.in. do czynienia ze spersonalizowaną edukacją dostosowaną do indywidualnych potrzeb każdego ucznia, zwiększaniem zaangażowania uczniów, jak również przejściem od pasywnego do aktywnego środowiska uczenia się, co sprzyja głębszemu zrozumieniu, lepszemu zatrzymywaniu wiedzy i autentycznemu entuzjizmowi do nauki. Bardziej szczegółowy wgląd w sposób, w jaki systemy sztucznej inteligencji – wykorzystujące algorytmy i modele danych do symulowania myślenia – są wykorzystywane przez nauczycieli i osoby uczące się do wspierania procesu nauczania, uczenia się i oceniania, przedstawiono w tabeli 1.

<sup>1</sup> Warto dodać, że wykorzystanie algorytmów w nauczaniu wpisuje się w konstrukcjonistyczną strategię edukacyjną, która kładzie nacisk na trzy aspekty rozwoju poznawczego: mentalny (procesy konstruowania wiedzy w głowie ucznia), społeczny (uczenie się przez współpracę i dyskusję z innymi ludźmi) oraz materialny (konstruowanie materialnych reprezentacji abstrakcyjnych idei) (Walat 2017).

Tabela 1. Przykłady użycia algorytmów AI przez nauczycieli i osoby uczące się

Nauczanie ucznia	
Inteligentny system wspierający kształcenie	Uczeń wykonuje krok po kroku kolejne zadania i otrzymuje indywidualne instrukcje lub informacje zwrotne bez konieczności interwencji ze strony nauczyciela.
Systemy wspierające kształcenie oparte na dialogu	Uczeń wykonuje krok po kroku kolejne zadania poprzez rozmowę w języku naturalnym (możliwość automatycznego dostosowywania się do poziomu zaangażowania ucznia).
Aplikacje do nauki języków	Uczeń otrzymuje dostęp do kursów językowych, słowników i dostarczanych w czasie rzeczywistym automatycznych informacji zwrotnych na temat wymowy, rozumienia i biegłości (aplikacje wspomagają kształcenie formalne i pozaformalne).
Wspieranie ucznia	
Eksploracyjne środowiska edukacyjne	Uczeń ma do dyspozycji wielorakie reprezentacje, które pomagają mu określić własne drogi do osiągnięcia celów uczenia się.
Ocenianie kształtujące prac pisemnych	Uczeń regularnie otrzymuje automatyczną informację zwrotną na temat swoich prac pisemnych/zadań.
Uczenie się oparte na współpracy wspierane sztuczną inteligencją	Uczeń otrzymuje informacje/sugestie dotyczące sposobu współpracy w grupie poprzez monitorowany poziom interakcji między członkami grupy (podział na grupy o tym samym poziomie zdolności dokonuje się na skutek zebranych danych na temat stylu pracy i dotychczasowych wyników każdej z osób uczących się).
Wspieranie nauczyciela	
Ocenianie podsumowujące prac pisemnych, przyznawanie punktów za wypracowania	Automatyczne sprawdzanie i ocenianie prac pisemnych osób uczących się (do ocenienia i przekazania informacji zwrotnej wykorzystywane są takie cechy ucznia jak użycie słów, gramatyka i struktura zdania).
Monitorowanie forum uczniów	Słowa kluczowe w postach na forum uczniów uruchamiają automatyczną informację zwrotną (analiza dyskusji zapewnia wgląd w aktywność uczniów na forum i może wskazać uczniów, którzy potrzebują pomocy lub nie uczestniczą w dyskusji zgodnie z oczekiwaniami).
Asystent nauczania	Wirtualni agenci lub chatboty udzielają odpowiedzi – których zakres i możliwości mogą się z czasem poszerzać – na najczęściej zadawane przez uczniów pytania wraz z prostymi instrukcjami i wskazówkami.
Rekomendacja zasobów pedagogicznych	Silniki rekomendacji (mechanizmy przetwarzające i filtrujące informacje za pomocą odpowiednich algorytmów) są wykorzystywane do rekomendowania konkretnych działań lub zasobów edukacyjnych na podstawie preferencji, postępów i potrzeb każdego ucznia.



Nauczanie ucznia	
Wspieranie systemu	
Eksploracja danych edukacyjnych w celu przydzielenia zasobów	Gromadzenie danych o uczniach, ich analiza i wykorzystanie do planowania najlepszego przydziału dostępnych zasobów do zadań, takich jak tworzenie grup klasowych, przypisywanie nauczycieli, układanie rozkładu zajęć i wskazywanie uczniów, którzy mogą wymagać dodatkowego wsparcia w uczeniu się.
Diagnozowanie trudności w uczeniu się	Badane i wykorzystywane umiejętności poznawczych (tj. słownictwo, słuchanie, rozumowanie przestrzenne, rozwiązywanie problemów i pamięć) do diagnozowania trudności w uczeniu się (w tym podstawowych problemów, które są trudne do wychycenia przez nauczyciela, ale mogą być wcześniej wykryte przy użyciu algorytmów sztucznej inteligencji) dzięki stosowaniu analizy procesów uczenia się.
Usługi poradnictwa	Wypracowanie odpowiednich rekomendacji (konkretnych podpowiedzi lub możliwości wyboru) dotyczących ścieżki przyszłej edukacji ucznia/studenta na podstawie danych (tj. kompetencji ucznia, zainteresowań, wcześniejszej ścieżki edukacji) w połączeniu z aktualnym katalogiem kursów lub informacjami o możliwościach studiowania.

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Komisja Europejska, Dyrekcja Generalna ds. Edukacji, Młodzieży, Sportu i Kultury, (2022). Wytyczne etyczne dla nauczycieli dotyczące wykorzystania sztucznej inteligencji i danych w nauczaniu i uczeniu się. UE: Urząd Publikacji Unii Europejskiej.

Sektor edukacji niewątpliwie na potrzeby jego unowocześnienia i usprawnienia – jak podkreśla J. Fazlagić (2022, 25) – może okazać się beneficjentem algorytmów sztucznej inteligencji, lecz jeśli zostaną bezrefleksyjnie wykorzystane, mogą okazać się nieprzydatne lub nawet szkodliwe. To, co jest bowiem „optymalizacją” i „zwiększeniem efektywności” w biznesie, niekoniecznie musi oznaczać to samo w przypadku procesu nauczania. Można zatem przyjąć, że wykorzystanie algorytmów (w tym algorytmów sztucznej inteligencji) w edukacji jest obarczone prawdopodobnie większą grupą ryzyk niż w innych obszarach, które to można podzielić ze względu na (Fazlagić 2022, 28):

- ryzyka związane z wykorzystaniem błędnej/niewłaściwej teorii;
- ryzyka związane z negatywnymi skutkami ubocznymi bądź też niezamierzonymi skutkami procesu nauczania sterowanego przez sztuczną inteligencję;
- ryzyka związane z niewłaściwym wnioskowaniem przez algorytm i aplikowaniem niewłaściwych zadań dla ucznia.

Dodać należy, że praktyczne wprowadzanie myślenia algorytmicznego często budzi wiele obaw i wątpliwości, głównie dlatego, że nauczyciele przedmiotów nieinformatycznych nie zawsze potrafią zobaczyć w aktualnie przerabianym materiale taką możliwość. Trzeba często samemu przebrnąć przez wiele problemów, aby nauczyć się rozpoznawać obszary własnego przedmiotu, w których można stosować

algorytmikę i programowanie. Zgodzić się zatem wypada, że ze względu na wzrost wykorzystania algorytmów i sztucznej inteligencji nauczyciele i uczniowie powinni mieć na ich temat podstawową wiedzę, aby móc w sposób pozytywny, krytyczny i etyczny z nich korzystać. Istotne jest m.in. podkreślenie znaczenia względów etycznych w stosowaniu algorytmów i sztucznej inteligencji w edukacji, znalezienie właściwej równowagi między wykorzystaniem korzyści płynących z tych technologii a ochroną prywatności dzieci, a także zachowanie czujności, przestrzegając prawa do prywatności i dobrostanu emocjonalnego naszej młodej populacji.

W tym kontekście ważny głos zabrała Komisja Europejska, która opublikowała wytyczne etyczne dla nauczycieli dotyczące sposobu wykorzystania sztucznej inteligencji (bazującej na algorytmach do przetwarzania i analizowania informacji) w szkołach, wspierania nauczycieli i uczniów w nauczaniu i uczeniu się oraz wspierania zadań administracyjnych w środowisku edukacyjnym (Digital Education Action Plan 2021–2027)<sup>2</sup>. Wśród potencjalnych wskaźników nowych kompetencji cyfrowych – które zostały uwzględnione w kontekście europejskich ram kompetencji cyfrowych dla nauczycieli (DigCompEdu<sup>3</sup>) – można wymienić w kontekście (Komisja Europejska 2022):

- 1) zaangażowania zawodowego (wykorzystania technologii cyfrowych do komunikacji, współpracy i rozwoju zawodowego), np.:
  - a) umiejętność krytycznego opisu pozytywnych i negatywnych skutków wykorzystania algorytmów sztucznej inteligencji i danych w edukacji,
  - b) rozumienie podstaw sztucznej inteligencji i analizy procesów uczenia się;
- 2) zasobów cyfrowych (efektywnego i odpowiedzialnego korzystania, tworzenia, ocena i udostępniania zasobów cyfrowych), np.:
  - a) odpowiednie zarządzanie danymi,
  - b) odpowiednie zarządzanie algorytmami sztucznej inteligencji;
- 3) nauczania i uczenia się (wykorzystywania różnych metod i narzędzi cyfrowych w nauczaniu i uczeniu się), np.:
  - a) znajomość kluczowych założeń pedagogicznych leżących u podstaw danego systemu cyfrowego uczenia się,
  - b) umiejętność oceny wpływu zaawansowanych algorytmów sztucznej inteligencji na autonomię i rozwój zawodowy nauczycieli, innowacje w kształceniu oraz społeczność uczniowską;
- 4) oceniania (stosowania różnych metod i narzędzi cyfrowych w ocenie i informacji zwrotnej), np.:
  - a) świadomość różnych sposobów reagowania przez uczniów na zautomatyzowane informacje zwrotne,

<sup>2</sup> Pełna lista zaproponowanych przez KE wytycznych w dziedzinie edukacji cyfrowej (2021–2027) dostępna jest na stronie: [https://learning-corner.learning.europa.eu/learning-materials/use-artificial-intelligence-ai-and-data-teaching-and-learning\\_pl](https://learning-corner.learning.europa.eu/learning-materials/use-artificial-intelligence-ai-and-data-teaching-and-learning_pl).

<sup>3</sup> DigCompEdu zapewnia nauczycielom systematyczne podejście do rozwijania ich kompetencji cyfrowych i rozwijania umiejętności cyfrowych uczniów i studentów. Więcej na temat ramy DigCompEdu: [https://joint-research-centre.ec.europa.eu/digcompedu\\_en](https://joint-research-centre.ec.europa.eu/digcompedu_en).



- b) świadomość braku oceniania przez większość algorytmów sztucznej inteligencji współpracy, kompetencji społecznych oraz kreatywności,
  - c) świadomość możliwości manipulowania oceną opartą na algorytmach sztucznej inteligencji;
- 5) wspierania osób uczących się (wykorzystania technologii cyfrowych w celu wzmocnienia pozycji uczniów i uczynienia środowiska uczenia się bardziej dostępnym, spersonalizowanym, włączającym i skoncentrowanym na uczniu), np.:
- a) umiejętność wyjaśnienia uczniom korzyści, jakie dany system może im przynieść, niezależnie od różnic poznawczych, kulturowych, ekonomicznych czy fizycznych między nimi,
  - b) znajomość sposobów dostosowywania zachowania zindywidualizowanych systemów kształcenia (treści, ścieżki uczenia się, podejścia pedagogicznego),
  - c) świadomość traktowania różnych grup uczniów przez systemy cyfrowego uczenia się w różny sposób;
- 6) wspierania cyfrowych kompetencji uczących się (wspieranie i ułatwianie uczniom rozwijania ich kompetencji cyfrowych), np.:
- a) umiejętność wykorzystania projektów dotyczących algorytmów sztucznej inteligencji i jej wdrażania w celu pomocy uczniom w nauce o etyce wykorzystania algorytmów sztucznej inteligencji i danych w kształceniu i szkoleniu.

Równie istotne – w kontekście wykorzystania w edukacji algorytmów m.in. sztucznej inteligencji – jest zachowanie elementu ludzkiego w edukacji. Choć technologia odgrywa zasadniczą rolę w tworzeniu spersonalizowanych doświadczeń edukacyjnych, nie można zapominać o niezastąpionym wkładzie nauczycieli w motywowanie uczniów, przekazywanie informacji zwrotnych i pielęgnowanie uczenia się społeczno-emocjonalnego. Nauczyciele odgrywają kluczową rolę w kultywowaniu znaczących więzi, rozwijaniu inteligencji emocjonalnej i prowadzeniu uczniów w ich edukacyjnej podróży.

W tym kontekście – jak podkreślają Ł. Iwasiński i W. Furman (2023, 31) – zrozumiąły wydaje się także postulat edukacji algorytmicznej i kształtowania kompetencji algorytmicznych – obejmujących wiedzę na temat funkcjonowania algorytmów, ich roli i konsekwencji ich działania, a także uprawnień, jakie przysługują osobom i grupom będącym przedmiotem realizowanych czy wspomaganym przez algorytmy operacji. Taka edukacja, zorientowana teoretycznie i praktycznie, powinna przyczynić się do efektywnego i świadomego korzystania z bazujących na tej technologii narzędzi oraz dawać podstawy do ich krytycznej oceny.

### **Władza algorytmów w świadomości osób uczących się – analiza badań własnych**

Dla osiągnięcia założonych w opracowaniu celów badawczych (m.in. zgromadzenia materiału badawczego, którym były odpowiedzi respondentów na zebrane w kwestionariuszu ankiety pytania o charakterze zamkniętym) dokonano analizy i krytyki zebranej literatury przedmiotu oraz przeprowadzono badania pilotażowe metodą

sondażu z wykorzystaniem techniki ankiety. Zadawane respondentom pytania za pośrednictwem kwestionariusza ankiety zostały im dostarczone drogą elektroniczną (przedmiotem badań przeprowadzonych w pierwszym kwartale 2023 roku było 120 studentów – w głównej mierze studiów stacjonarnych pierwszego stopnia – UP w Krakowie).

Głównym celem badań było przybliżenie fenomenu społecznego, jakim w ostatnim czasie stały się algorytmy głównie w perspektywie społecznych konsekwencji, które przynoszą, jak również zwrócenie uwagi na szanse i zagrożenia, jakie związane są z wykorzystaniem tego typu technologii przez osoby uczące się.

Aby zrealizować powyższy cel badania postawiono następujące pytania badawcze:

1. Czy znane Ci są pojęcia takie jak: algorytm, sztuczna inteligencja, Big Data, ChatGPT?
2. Czym wg Ciebie są algorytmy i czy darzysz je zaufaniem?
3. Jakie najważniejsze wg Ciebie korzyści i zagrożenia wynikają z algorytmizacji życia społecznego?
4. Czym według Ciebie jest bańka informacyjna, w którą zamykają nas algorytmy i jak często stosujesz działania, które utrudniają algorytmom zamknięcie Cię w bańce informacyjnej?
5. Jakie znane Ci są metody i techniki śledzenia wykorzystywane w usługach internetowych, mające na celu kontrolę nad naszym cyfrowym „ja”?
6. Czy chciał(a)byś rozwijać swoje kompetencje w zakresie wszechobecnych algorytmów i czy borykasz się z jakimiś problemami w związku z tym?
7. Jakie Twoim zdaniem konieczne są rozwiązania w społeczeństwie kształtowanym coraz bardziej przez algorytmy?

Z analizy zebranego materiału badawczego płyną wnioski, że osoby uczące się (respondenci), które na co dzień doświadczają w różnym zakresie władzy algorytmów:

1. Znają pojęcia, tj. „algorytm” (94%), „sztuczna inteligencja” (98%), „ChatGPT” (78%) i raczej dobrze oceniają swoją wiedzę na ich temat, którą czerpią głównie z Internetu.
2. Najczęściej definiują algorytmy jako kodowane procedury do przekształcania danych wejściowych na pożądane wyniki na podstawie złożonych obliczeń matematycznych za pomocą komputera (98%). Rzadziej traktują algorytmy jako uczestników życia społecznego zdolnych do wpływania na ludzi, systemy oraz rzeczy, z którymi współdziałają (8%). Raczej nie darzą tego typu technologii zaufaniem (41%).
3. Najczęściej wśród korzyści, jakie wynikają z algorytmizacji, wskazują szerszy kontekst oraz lepszą i szybszą analizę danych (50%), łatwiejsze zdobywanie wiedzy (39%), automatyzację zadań (37%), zaś wśród zagrożeń – wykorzystywanie ich w sposób nieuwzględniający praw człowieka (80%), monitorowanie użytkowników Internetu (64%), selekcję i blokowanie treści dostępnych dla danego użytkownika portalu społecznościowego (58,5%).

Bardzo często w celu utrudnienia algorytmom zamykanie ich w bańkach informacyjnych świadomie i oszczędnie publikują informacje o sobie, szanują prywatność innych (53%), wyłączają lokalizację w telefonie (40%). Sporadycznie czytają teksty i klikają w te, które nie są powiązane z ich zainteresowaniami (47%) oraz źródła, z których poglądami polityczno-społecznymi się nie zgadzają (43%), co pogłębia polaryzację społeczeństwa.

Wśród znanych metod i technik śledzenia wykorzystywanych w usługach internetowych, mających na celu kontrolę nad cyfrowym „ja”, najczęściej wskazują nagminne śledzenie naszej lokalizacji przez aplikacje mobilne (70%), najrzadziej zaś sensory urządzeń i inteligentne oprogramowanie działające w ramach tzw. Internetu Rzeczy (IoT) czy też Dark patterns (tzw. „wredne praktyki”) (10%).

Chcą rozwijać swoje kompetencje w zakresie wszechobecných algorytmów (49%), jednak przeszkodą w tym jest dla nich zbyt mała ilość treści z tego zakresu w ramach np. zajęć z technologii informacyjnych lub informatyki (51%) oraz brak czasu na dodatkowe zajęcia (44%).

Wśród koniecznych rozwiązań w społeczeństwie kształtowanym coraz bardziej przez algorytmy wskazują podnoszenie kompetencji cyfrowych wśród obywateli tak młodych, jak i nieco starszych (68,5%), kampanie społeczne, które zwiększałyby świadomość problemu (58,5%). Życie „analogowe” czy też życie poza „systemem” mediów społecznościowych (likwidacja kont w social mediach) to opcja tylko dla znikomej liczby badanych (10%).

## Podsumowanie

Przeprowadzone na potrzeby niniejszego opracowania badania własne, jak również dokonany przegląd potencjalnych korzyści, zastosowań, wyzwań i względów etycznych związanych z algorytmizacją życia codziennego współczesnego człowieka, a w szczególności wykorzystania algorytmów w edukacji – które mają szansę zmienić jej jakość i sposób pracy nauczycieli, uwalniając ich m.in. od wielu rutynowych, administracyjnych obowiązków – pozwoliły na wysunięcie poniższych wniosków:

1. McLuhanowska tetrada praw mediów, która uświadamia nam, że wynalazki techniczne mają dwojaką naturę (są dobrodziejstwem, jak i przekleństwem), pozwala nam dostrzec janusowe oblicze algorytmów – z jednej strony mogą zaoszczędzić czas i pieniądze, automatyzując zadania, poprawić dokładność i wydajność, zwrócić odpowiednie wyniki wyszukiwania w ciągu kilku milisekund czy też rozkładać i rozwiązywać skomplikowane problemy, które przekraczają ludzkie możliwości. Z drugiej zaś – mogą nieumyślnie utrzymywać uprzedzenia, prowadzić do masowych naruszeń bezpieczeństwa, wymagać potężnych i kosztownych konfiguracji sprzętowych, doprowadzić do utraty miejsc pracy czy też być niewłaściwie wykorzystywane do złośliwych celów.
2. Integracja algorytmów i sztucznej inteligencji w edukacji niesie ze sobą ogromny potencjał w zakresie usprawnienia procesów edukacyjnych oraz rozwoju

kompetencji osób uczących się. Technologie te pomagają w ekstrakcji wiedzy i generowaniu treści (systemy przetwarzania języka naturalnego i rozumienia tekstu), umożliwiają precyzyjne profilowanie zachowań użytkowników (systemy analityki uczenia się), pozwalają na zaawansowaną personalizację treści edukacyjnych oraz celów nauczania lub wspierania nauczycieli i trenerów (systemy rekomendacji). Ważne jest, aby podejść do ich realizacji w sposób odpowiedzialny, mając na uwadze względy etyczne i zachowując pierwiastek ludzki w edukacji.

3. Wśród ryzyk związanych z tworzeniem niewłaściwych algorytmów można wymienić następujące kategorie: ryzyka związane z wykorzystaniem błędnej/niewłaściwej teorii, ryzyka związane z negatywnymi skutkami ubocznymi bądź też niezamierzonymi skutkami procesu nauczania sterowanego przez sztuczną inteligencję, ryzyka związane z niewłaściwym wnioskowaniem przez algorytm i aplikowaniem niewłaściwych zadań dla ucznia.
4. Sposobem na walkę z algorytmami jest edukacja zarówno młodych, jak i starszych osób, mająca na celu rozwijanie kompetencji algorytmicznych, czyli świadomości i wiedzy na ich temat oraz zdolności do ich krytycznej oceny, a także sposobów radzenia sobie z algorytmami oraz zdolności projektowania i tworzenia algorytmów. Brakuje kampanii społecznych, które zwiększałyby świadomość tego typu działań oraz regulacji prawnych nałożonych na Big Techy (dominujących amerykańskich gigantów z branży IT: Amazon, Apple, Facebook, Google i Microsoft).
5. Niewątpliwie świadomość znaczenia algorytmów rośnie, ale nie jest jeszcze bardzo powszechna. Jak wynika z badań, młodzi ludzie w większości deklarują, że wiedzą, czym są algorytmy i AI, ale trudniej jest im zidentyfikować te technologie w swoim najbliższym otoczeniu, dlatego też wyrażają chęć podnoszenia swoich umiejętności cyfrowych, które pozwolą im na świadome i bezpieczne z nich korzystanie.

## Bibliografia

1. Cukier, K., Mayer-Schönberger, W. (2014). *Big Data. Rewolucja, która zmieni nasze myślenie, pracę i życie*. Warszawa: MT Biznes.
2. Digital Education Action Plan 2021–2027. Pobrane z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52020DC0624> (data dostępu: 10.08.2023).
3. Dijck, J. van (2014). *Společne aspekty nowych mediów*. Warszawa: PWN.
4. Dz.U. 2017 poz. 356. Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 14 lutego 2017 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz podstawy programowej kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej, w tym dla uczniów z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu umiarkowanym lub znacznym, kształcenia ogólnego dla branżowej szkoły I stopnia, kształcenia ogólnego dla szkoły specjalnej przysposabiającej do pracy oraz kształcenia ogólnego dla szkoły policealnej.
5. Fazlagić, J. (2022). Rozwój sztucznej inteligencji jako wyzwanie dla systemu edukacji. W: J. Fazlagić (red. nauk.). *Sztuczna inteligencja (AI) jako megatrend kształtujący edukację. Jak przygotowywać się na szanse i wyzwania społeczno-gospodarcze związane ze sztuczną inteligencją?* Warszawa: IBE.

6. Foucault, M. (1993). *Nadzorować i karać. Narodziny więzienia*. Warszawa: Aletheia.
7. Gillespie, T. (2014). *The Relevance of Algorithms*. W: T. Gillespie, P. J. Boczkowski, K. Foot (eds.). *Media technologies: Essays on Communication, Materiality and Society*. Oxford: The MIT Press. Pobrane z: [https://www.researchgate.net/publication/281562384\\_The\\_Relevance\\_of\\_Algorithms](https://www.researchgate.net/publication/281562384_The_Relevance_of_Algorithms) (data dostępu: 10.08. 2023).
8. Gillespie, T. (2016). #trendingistrending: When Algorithms Become Culture. W: R. Seyfert, J. Roberge (red.). *Algorithmic Cultures: Essayson Meaning, Performance and New Technologies*. London: Routledge.
9. Gillespie, T. (2017). Algorithmically recognizable: Santorum’s Google problem and Google’s Santorum problem. *Information, Communication & Society*, 20(1), 63–80.
10. Gogołek, W. (2006). *Technologie informacyjne mediów*. Warszawa: Oficyna Wydawnicza ASPRA-JR.
11. Iwasiński, Ł., Furman, W. (2022). Jak być świadomym użytkownikiem algorytmów? O potrzebie rozwijania kompetencji algorytmicznych. *Zagadnienia Informatyki – Studia Informatyczne*, t. 60, 2(120), 25–43.
12. Komisja Europejska, Dyrekcja Generalna ds. Edukacji, Młodzieży, Sportu i Kultury (2022). Wytyczne etyczne dla nauczycieli dotyczące wykorzystania sztucznej inteligencji i danych w nauczaniu i uczeniu się. UE: Urząd Publikacji Unii Europejskiej. Pobrane z: <https://data.europa.eu/doi/10.2766/169> (data dostępu: 10.08.2023).
13. Kreft, J. (2019). *Władza algorytmów. U źródeł potęgi Google i Facebooka*. Kraków: Wydaw. UJ.
14. Krzysztofek, K. (2004a). @lgorytmiczne społeczeństwo – cz. I. Pobrane z: <https://www.computerworld.pl/news/lgorytmiczne-spoleczenstwo-cz-I,307339.html> (data dostępu: 10.08.2023).
15. Krzysztofek, K. (2004b): @lgorytmiczne społeczeństwo – cz. II. Pobrane z: <https://www.computerworld.pl/news/lgorytmiczne-spoleczenstwo-cz-II,307549.html> (data dostępu: 10.08.2023).
16. Mayer-Schonberger, W., Cukier, K. (2014). *Big Data. Rewolucja, która zmieni nasze myślenie, pracę i życie*. Warszawa: MT Biznes.
17. Ptaszek, G. (2019). *Edukacja medialna 3.0. Krytyczne rozumienie mediów cyfrowych w dobie Big Data i algorytmizacji*. Kraków: WUJ.
18. Rybiński, K., Królewski, J. (2023). *Aglokracja. Jak i dlaczego sztuczna inteligencja zmienia wszystko?* Warszawa: PWN.
19. Seaver, N. (2019). Knowing Algorithms. W: J. Vertesi, D. Ribes (eds.). *digitalSTS: A Field Guide for Science & Technology Studies*. Princeton University Press.
20. Steiner, T. (2012). *Automate This: How Algorithms Took Over Our Markets, Our Job and the World*. London: Penguin.
21. Szpunar, M. (2019a). *Kultura algorytmów. Kraków – Nowy Targ: Instytut Dziennikarstwa, Mediów i Komunikacji Społecznej Uniwersytetu Jagiellońskiego*. Wydawnictwo ToC.
22. Szpunar, M. (2019b). Kwantyfikacja rzeczywistości. O nieznośnym imperatywie policzalności wszystkiego. *Zeszyty Prasoznawcze*, t. 62, 3(239), 95–104.
23. Walat, A. (2017). O konstrukcjonizmie i ośmiu zasadach skutecznego uczenia się według Seymoura Paperta. *Meritum*, 4(7), 8–13.
24. Wolfram, S. (2002). *A New Kind of Science*. Wydawca: Wolfram Media. Pobrane z: <https://www.wolframscience.com/nks/> (data dostępu: 10.08.2023).

**dr Emilia MUSIAŁ**

Uniwersytet Pedagogiczny w Krakowie, Instytut Bezpieczeństwa i Informatyki