

Zdzisław Nowakowski – 2018

Artykuł stanowi streszczenie wykładu przedstawionego na Kongresie Edukacyjnym „IT i szachy” w dniu 28 kwietnia 2017 roku w Centrum Kongresowo-Wystawienniczym w Jasionce.

Paradygmaty współczesnej (cyfrowej) edukacji

Zmiany w systemie edukacji są nieuniknione. Wynikają one z konieczności nadążania za dynamicznymi zmianami zachodzącymi w gospodarce oraz w funkcjonowaniu społeczeństw. Musi zatem pojawić się nowy paradygmat współczesnej edukacji, definiowanej także jako **edukacja cyfrowa**. Charakteryzuje się ona łatwością dostępu do wiedzy oraz wsparciem technologicznym mającym wpływ między innymi na organizację i metody kształcenia. Powinnością szkoły staje się wyposażenie uczniów w nowe kompetencje, których nabywanie powinno zacząć się w powszechnym systemie edukacji i trwać przez całe życie.

W świecie cyfrowym potrzebne są nowe kompetencje

Obserwując to co dzieje się na rynku dóbr konsumpcyjnych, zapewne bez trudu dostrzeżemy bogactwo urządzeń technicznych, których działanie opiera się na wykorzystaniu technologii cyfrowych. Komputery, roboty, sprzęt AGD, elektronika w samochodach są oczywistymi dowodami na dynamikę zmian zachodzących w procesach produkcyjnych.

Od pewnego już czasu mówimy o internecie rzeczy, inteligentnych fabrykach, autonomicznych robotach gwarantujących komunikację pomiędzy maszynami i wreszcie o **sztucznej inteligencji**¹, która może odmienić świat i wyznaczyć w nim nową rolę dla człowieka. Można spotkać się również z takimi poglądami, że wdrażana na masową skalę automatyzacja będzie stanowić zagrożenie dla wielu nierutynowych prac wykonywanych przez człowieka, tym samym będzie stanowić przyczynę wykluczenia z rynku pracy gorzej wykształconej części społeczeństwa². Szerzej na temat technologicznej i cywilizacyjnej przyszłości pisze Martin Ford³ w pasjonującej książce „Świt robotów”, w podtytule której zadał pytanie: „Czy sztuczna inteligencja pozbawi nas pracy”?

Ze sztuczną inteligencją nierozzerwalnie związane jest pojęcie **big data**. Odnosi się ono do bardzo dużych zbiorów danych, na tyle dużych, że przetwarzanie ich przez ludzki umysł byłoby bardzo pracochłonne, wręcz niemożliwe. Z tego powodu wykonanie tych zadań powierza się robotom wyposażonym w sztuczną inteligencję, które tym różnią się od robotów tradycyjnych, że w wyniku przetwarzania i analizy danych, nabywają one nową wiedzę, czyli... **samodzielnie uczą się**. Oto kilka interesujących i efektywnych, nie tylko w wymiarze edukacyjnym, przykładów:

- Superkomputer **Deep Blue**⁴ stworzony przez firmę IBM, który w **1996** roku zmierzył się z ówczesnym szachowym mistrzem świata Garri Kasparowem. Fenomen ludzkiego umysłu wyszedł z tej rywalizacji zwycięsko. Końcowy wynik to 4:2 dla Kasparowa. Jednak twórcy

¹ <http://sektor3-0.pl/blog/kiedy-sztuczna-inteligencja-dogoni-czlowieka-rozmowa-z-dr-aleksandra-przegalinska-sierkowska/> (Dostęp: 23.11.2018).

² Nicholas Carr, *All Can Be Lost: The Risk of Putting Our Knowledge in the Hands of Machines*, <https://www.theatlantic.com/magazine/archive/2013/11/the-great-forgetting/309516/> (Dostęp: 23.11.2018)).

³ Martin Ford, *Świt robotów. Czy sztuczna inteligencja pozbawi nas pracy?*, Wyd. CDP.pl, Warszawa 2016.

⁴ https://pl.wikipedia.org/wiki/Deep_Blue (Dostęp: 25.11.2018).

Deep Blue nie dali za wygraną i postanowili ulepszyć swój produkt, konstruując jego następcę **Deeper Blu**, który w **1997** roku w kolejnym pojedynku wygrał z Kasparowem 3^{1/2}:2^{1/2}. Po przegranym meczu Kasparow powiedział, że czasami zauważał głęboką inteligencję i kreatywność w ruchach maszyny, których to ruchów on sam nie rozumiał. Zasugerował także, że ludzie mogli pomagać komputerowi podczas meczu. Szachista zażądał rewanżu, ale IBM odmówił i nie rozwijał już Deep Blue.

- Superkomputer **Watson**⁵ także stworzony przez IBM. Jego idea opierała się na budowaniu wiedzy (przetwarzaniu, wnioskowaniu, odpowiadaniu, uczeniu się) na podstawie zadawanych pytań. W ramach prezentacji tej idei, w **2011** roku Watson zmierzył się z dwoma najlepszymi graczami w amerykańskim turnieju Jeoprady!. Zasady turnieju są bardzo proste. Jego uczestnicy otrzymują wiedzę w formie dwóch zdań oznajmujących i na tej podstawie muszą udzielić bardzo szybko poprawnej odpowiedzi w formie pytania, np.:

- Dwa zdania oznajmujące: Nie był synem Kazimierza Wielkiego. Został po nim królem Polski.
- Prawidłowa odpowiedź w formie pytania: Kim był Ludwik Węgierski?

Pozornie wydaje się to proste. Nic bardziej mylnego, jeśli uwzględnimy, że zdania oznajmujące mogą dotyczyć praktycznie każdego tematu, każdej dziedziny nauki. W turnieju pierwsze miejsce zajął Watson wygrywając 77 147 dolarów, wobec 24 000 dolarów oraz 21 600 dolarów uzyskanych przez przeciwników. Obecnie komercyjne zastosowanie Watson jest związane w diagnostyką medyczną⁶.

- Superkomputer **AlphaGO**⁷, który w **2016** roku zmierzył się z mistrzem Korei Płd. Lee Sedol w najbardziej skomplikowanej grze logicznej na świecie **Go**. Celem gry jest otoczenie własnymi kamieniami, na pustej początkowo planszy (19 x 19 linii poziomych i pionowych), terytorium większego niż terytorium przeciwnika. Mecz wygrał zdecydowanie AlphaGo wynikiem 4:1.
- Humanoidalny robot **Sophia**⁸, „która” 25 października 2017 roku „otrzymała” obywatelstwo Arabii Saudyjskiej. Co potrafi Sophia? Samodzielnie uczyć się i udzielać wielu sensownych wywiadów, dostępnych chociażby w Internecie⁹.

Wraz z postępem technologicznym i robotyzacją pojawia się nowy podział pracy. W opinii Prof. Wojciecha Cellarego z Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu¹⁰, „każdą pracę umysłową, o której z góry wiadomo, jak ją zrobić, lepiej wykona komputer, niż człowiek. Każdą pracę fizyczną, o której z góry wiadomo, jak ją zrobić, lepiej wykona robot niż człowiek. Człowiek nie jest potrzebny

⁵ [https://pl.wikipedia.org/wiki/Watson_\(superkomputer\)](https://pl.wikipedia.org/wiki/Watson_(superkomputer)) (Dostęp: 25.11.2018).

⁶ <http://www.rp.pl/Telekomunikacja-i-IT/308069825-IBM-inwestuje-w-medycynie.html> (Dostęp: 23.11.2018).

⁷ <https://pl.wikipedia.org/wiki/AlphaGo> (Dostęp: 23.11.2018) oraz <https://businessinsider.com.pl/technologie/nowe-technologie/alphago-zero-sztuczna-inteligencja-gra-w-go/v6s3hds> (Dostęp: 23.11.2018).

⁸ [https://pl.wikipedia.org/wiki/Sophia_\(robot\)](https://pl.wikipedia.org/wiki/Sophia_(robot)) (Dostęp: 23.11.2018).

⁹ <https://www.youtube.com/watch?v=LguXfHKsa0c> (Dostęp: 23.11.2018).

¹⁰ Wojciech Cellary, *Uczniowie i nauczyciele w środowisku cyfrowym. Nowe wyzwania przed szkołą*. Wystąpienie na Konferencji zorganizowanej przez RZPWE pt. „Kompetencje uczniów i nauczycieli w zakresie stosowania TIK w procesie edukacyjnym”, Opole 10 listopada 2017.

do prac rutynowych, ani umysłowych, ani fizycznych”. Zmienić się zatem muszą zadania szkoły. Niezależnie od dyscypliny (nauczanego przedmiotu), uczniowie powinni stać się bardziej kreatywni, innowacyjni, komunikatywni, powinni także umieć programować oraz ciągle aktualizować swoją wiedzę. Pozornym tylko paradoksem jest konkluzja, że im bardziej nowoczesna dyscyplina, tym szybciej wiedza staje się przestarzała. Spójrzmy jednak na nasze dotychczasowe życie i zauważmy, że nabyta w dzieciństwie wiedza i umiejętność wiązania sznurówek jest nadal aktualna (mimo, iż w obuwiu spotkać można także rzepy), natomiast wiedza i umiejętność obsługi komputera w środowisku tekstowym tylko za pomocą klawiatury, czy też posługiwanie się suwakiem logarytmicznym trąci już mayską.

A zatem jakie kompetencje cywilizacyjne będą nam potrzebne, aby maszyny nigdy nas nie doścignęły, bo to przecież my je tworzymy – projektujemy, programujemy i uruchamiamy w określonym celu. Według amerykańskiej listy kompetencji XXI wieku są to następujące umiejętności¹¹:

- **Umiejętność samodzielnego uczenia się i innowacyjność:** krytyczne myślenie i rozwiązywanie problemów, komunikowanie się i współpraca, kreatywność i twórczość.
- **Umiejętność posługiwania się technologiami:** wyszukiwanie informacji, korzystanie z mediów, technologie informacyjne i komunikacyjne, kompetencje cyfrowe.
- **Umiejętności zawodowe i życiowe:** elastyczność i zdolność adaptacji, inicjatywa i umiejętność wybierania własnego kierunku rozwoju, zdolność do wchodzenia w interakcje społeczne i międzykulturowe, wydajność i odpowiedzialność.

Od 2017 roku obowiązuje w polskim systemie edukacji nowa podstawa programowa kształcenia ogólnego¹². Przekonywująco definiuje ona najważniejsze umiejętności nabywane w szkole podstawowej oraz ponadpodstawowej, jednakże nadal podtrzymuje system klasowo-lekcyjny oparty na nauczaniu przedmiotowym. Wprawdzie w wielu miejscach podstawy programowej znajdujemy zapisy wskazujące na umiejętności „**kreatywnego rozwiązywania problemów...**”, „**samodzielnego, refleksyjnego, logicznego, krytycznego i twórczego myślenia**”, „**stawiania pytań, dostrzegania problemów, zbierania informacji,...** **planowania i organizacji działań**”, „**wykorzystywania technologii informacyjno-komunikacyjnych**”. Istnieje jednak uzasadniona obawa, że korzystając z tradycyjnych (podawczych) metod nauczania, nadal pozostaniemy w sferze budowania wiedzy z niewystarczającym jej wykorzystaniem w codziennym życiu (działaniu). Jeśli sięgniemy do ugruntowanej już konstruktywistycznej teorii uczenia się, zauważymy że najlepszą drogą do budowania wiedzy jest rozwiązywanie problemów na miarę zainteresowań i możliwości uczniów na kolejnych etapach edukacyjnych. Interesująca jest zatem opinia Prof. Stanisława Dylaka z Uniwersytetu Adama Mickiewicza, który twierdzi, że w obecnej podstawie programowej zbyt mały nacisk położono na eksperymenty uczniowskie, które istotnie różnią się od doświadczeń. „Przy doświadczeniu, to nauczyciel wskazuje, co mamy zrobić, jakie podjąć kroki. Uczeń może jedynie ocenić efekt. W eksperymencie chodzi o zupełnie coś innego. Uczeń już na wstępie ma zdecydować

¹¹ <http://www.kopernik.org.pl/ppk/kompetencje-xxi-wieku/lista-kluczowych-kompetencji/> (Dostęp: 23.11.2018).

¹² <https://www.ore.edu.pl/2017/12/ppko/> (Dostęp: 23.11.2018).

o wszystkim. Formułuje hipotezy, operuje zmiennymi oraz krytycznie ocenia swoje działania, będąc zobowiązany do napisania sprawozdania”¹³.

Uczeń twórcą, nauczyciel przewodnikiem

Jak odnaleźć się w świecie zdominowanym przez nowe technologie? Przede wszystkim **zmianie musi ulec paradygmat edukacji**. Według Kena Robinsona¹⁴, kluczem do przyszłości jest **myślenie dywergencyjne**, które akceptuje wiele możliwych dróg rozwikłania problemu bez faworyzowania konkretnego punktu widzenia – typowego w **myśleniu konwergencyjnym**, np. w przygotowaniu uczniów do testów, sprawdzianów, egzaminów, czy też przedstawieniu „jedynej słusznej” interpretacji wiersza. Z kolei, jeśli sięgniemy do ugruntowanej już konstruktywistycznej teorii uczenia się¹⁵, zauważymy, że najlepszą drogą do budowania wiedzy jest rozwiązywanie problemów na miarę zainteresowań i oczekiwań uczniów. To odnowione podejście do idei konstruktywizmu uzupełnione o umiejętności twórczego myślenia i korzystania ze zdobyczy technologicznych w trakcie odnajdowania potrzebnych informacji w zewnętrznych bazach danych (główne założenie kolektywizmu) może stać się jednym z kluczowych elementów nowych paradygmatów cyfrowej edukacji.

Przygotowując uczniów do uczenia się przez całe życie, twórzmy im warunki **do grupowej realizacji interdyscyplinarnych projektów, rozszerzając jednocześnie tradycyjnie pojmowaną przestrzeń edukacyjną poza mury szkolne**. Pomocna staje się tu mobilna technologia cyfrowa, a także centra nauki, parki technologiczne, muzea, kina, teatry, filharmonie, ale także koła przedmiotowe, dla których bardziej adekwatnymi nazwami byłyby: **koło interdyscyplinarne, koło zainteresowań** czy też **koło twórczości**.

Chcąc pobudzić uczniów do zachowań kreatywnych, innowacyjnych i współpracy w zespole, proponuję rozszerzenie podstawy programowej kształcenia ogólnego oraz ramowych planów nauczania o **interdyscyplinarny blok** (to nie może być kolejny przedmiot nauczania!), który będzie dotyczył realizacji konkretnych problemów, np. z wykorzystaniem modelu **STEAM**, stanowiącego akronim następujących dziedzin: **Science** (nauka), **Technology** (technologia), **Engineering** (inżynieria), **Art**, (sztuka), **Mathematics** (matematyka). STEAM to coraz chętniej stosowana w polskich szkołach metoda nauczania¹⁶, które opiera się na kilku zasadach. Przede wszystkim kluczowym warunkiem jest dobór problemów (zadań praktycznych), które uczniowie będą rozwiązywali. Muszą one oczywiście dotyczyć celów edukacyjnych szkoły, ale przede wszystkim powinny one wynikać z zainteresowań, pasji i marzeń uczniów. Kolejny wymóg, to dostęp do coraz bardziej zróżnicowanych i dostępnych pomocy dydaktycznych oraz narzędzi. Jednak kluczową rolę do spełnienia będzie miał tutaj nauczyciel, który z roli przedmiotowca powinien stać się... „międzyprzedmiotowcem”. Będzie to trudne, czy wręcz niemożliwe – oczywiście z wyłączeniem edukacji wczesnoszkolnej, która z definicji korzysta z tego modelu. Dlatego też w trakcie „budowania” przez uczniów urządzenia, modelu, koncepcji badawczej (wspomnianego już wcześniej eksperymentu) nieodzowna będzie współpraca

¹³ *Po dzwonku. Rozmowa z prof. Stanisławem Dylakiem o dobrej szkole, do której nam coraz dalej, o polskiej szkole systemowego deformowania oraz o szkole marzeń*, Polityka nr 36(3126), 6.09-12.09.2017.

¹⁴ <https://www.edunews.pl/system-edukacji/przyszlosc-edukacji/1744-zmiana-paradygmatu-edukacji-wg-kena-robinsona> (Dostęp: 23.11.2018).

¹⁵ Czesław Kupisiewicz, *Podstawy dydaktyki*, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa, 2005.

¹⁶ <https://www.mentorpolka.pl/steam> (Dostęp: 23.11.2018).

kilku nauczycieli. Osobiste doświadczenia autora tego artykułu pokazują, że jest to możliwe. Model STEAM obowiązuje w trakcie zajęć pozaszkolnych organizowanych dla uczniów wszystkich etapów edukacyjnych w Akademii Umiejętności Technicznych „Leonardo”¹⁷ działającej przy Centrum Kształcenia Praktycznego i Doskonalenia Nauczycieli w Mielcu.

Uwzględnienie technologii w kształceniu wymaga wielu przemyślanych i skoordynowanych na szczeblu państwa działań. Z jednej strony należy uświadomić sobie, że szkoła nie może być „wyspą tubylców” w świecie zdominowanym przez technologie cyfrowe. Z drugiej strony, jeśli ta technologia pojawi się, będzie ona wymagała edukacyjnego wsparcia, aby poprawiły się osiągnięcia uczniów, nastąpiły także zmiany w sposobie uczenia się – ogólnie w organizacji procesu kształcenia.

1. W cyfrowej edukacji, ze względu na łatwość dostępu do wiedzy oraz wsparcie technologiczne w postaci nowoczesnych pomocy dydaktycznych, w odmienny sposób należy spojrzeć na:
 - a. **ucznia**, który także staje się **twórcą**, a nie tylko uczestnikiem procesu dydaktycznego i który posiada własny styl i tempo uczenia się, potrafi samodzielnie korzystać z e-zasobów edukacyjnych, nadąża za zmieniającym się światem;
 - b. **nauczyciela**, który także staje się **przewodnikiem** ucznia w realizacji jego zamierzeń edukacyjnych i który podsyca naturalną ciekawość, zachęca do poszukiwań i zadawania pytań, pozostawia czas na znalezienie odpowiedzi oraz rozwiązanie problemu i wreszcie pomaga;
 - c. **szkołę**, która także realizuje swoje cele edukacyjne w ramach **kół zainteresowań** oraz w **przestrzeni pozaszkolnej**, tym samym (tam gdzie jest to możliwe) odchodzi od transmisyjnego modelu nauczania (uczniowie w klasie na kolejnych 45-minutowych lekcjach przedmiotowych).
2. Kolejnym ważnym wyróżnikiem cyfrowej edukacji to:
 - a. **aktywny uczeń**, który potrafi uczyć się samodzielnie, ale także we współpracy z innymi;
 - b. **aktywny nauczyciel**, który tworzy warunki, w których uczniowie mogą się uczyć;
 - c. **aktywna i otwarta na świat szkoła** – budynek szkolny nie jest jedynym miejscem, w którym uczeń zdobywa wiedzę.
3. Naturalną konsekwencją rozwoju nowych technologii i większej dostępności do wiedzy, poza zmianami w relacji uczeń – nauczyciel, pojawiają się nowe, bardziej aktywne i twórcze metody nauczania – uczenia się¹⁸. Przede wszystkim cyfrowa edukacja jest:
 - a. **bliska rzeczywistości** – model STEAM, uczenie kontekstowe, uczenie się przez całe życie;
 - b. **wykorzystuje dostępne technologie** – klocki i roboty, rzeczywistość wirtualna, sztuczna inteligencja;
 - c. **otwarta** – w odniesieniu do uczniów uzdolnionych oraz przejawiających szczególne zainteresowania szkoła realizuje swoje cele także w przestrzeni pozaszkolnej;

¹⁷ http://ckp.edu.pl/index.php?option=com_content&view=article&id=44&Itemid=137 (Dostęp: 23.11.2018).

¹⁸ <http://www.ydp.pl/wp-content/uploads/2017/04/Ksiega-Trendow-w-Edukacji-2.0-YDP.pdf> (Dostęp: 23.11.2018).

- d. **bardziej osobista** – uczeń wybiera własne cele edukacyjne i metody uczenia się, wspiera się technologią cyfrową, potrzebuje nauczyciela jako mentora;
- e. **opiera się na współpracy** – media społecznościowe, uczenie się oparte na interdyscyplinarnym problemie, metoda projektów, odwrócona klasa, otwarte zasoby.

Podsumowanie

Rozwój kompetencji cyfrowych uczniów – skupionych na umiejętnościach posługiwania się urządzeniami, komunikowania się i wyszukiwania informacji – powinien wynikać z potrzeby rozwoju kompetencji społecznych oraz osobistych. Przede wszystkim celem edukacji formalnej jest spowodowanie, aby uczeń chciał i potrafił się uczyć, aby potrafił poradzić sobie w dorosłym życiu. Technologie informacyjne i komunikacyjne mogą wspierać rozwój następujących kompetencji:

- krytyczne myślenie i odpowiedzialność za własne uczenie się;
- kreatywność i innowacyjność;
- dostrzeganie i rozwiązywanie problemów, rozwiązywanie ich i budowanie wiedzy;
- interdyscyplinarność np. według modelu STEAM czyli nowego podejścia do uczenia się
- współpraca w grupie.