

Uczeń twórcą, nauczyciel przewodnikiem

Trwający w polskiej szkole prawie 4-miesięczny okres zdalnego nauczania w związku z pandemią koronawirusa zobowiązuje nas do podjęcia ważnej dyskusji o potrzebie zmiany (czy też bardziej łagodnie – weryfikacji) paradygmatu współczesnej edukacji, która w coraz większym stopniu staje się cyfrowa. Ale czy zebrane w tym czasie doświadczenia przez uczniów i ich rodziców, nauczycieli, dyrektorów szkół i decydentów pozwoli nam zbudować kilka alternatywnych modeli organizowania procesu nauczania – uczenia się, dedykowanego uczniom o różnych potrzebach edukacyjnych, w różnym wieku i w różnych typach szkół? Czy technologicznie i pedagogicznie przygotowana jest do tego szkoła i nauczyciele? Czy w miejsce **przedmiotowego modelu klasowo-lekcyjnego**, możemy zaproponować alternatywny **model hybrydowy** łączący nauczanie tradycyjne z nauczaniem zdalnym? Ile przestrzeni do autonomicznych decyzji możemy pozostawić szkole, a ile rekomendacji/ograniczeń należy zapisać w dokumentach rządowych? Czy jesteśmy w stanie zbudować ogólne założenia architektury funkcjonalnej środowiska cyfrowego dla szkół?

Jak w tej nowej rzeczywistości – naznaczonej niezwykle dynamicznym postępem technologicznym, inną organizacją pracy, zagrożeniami cywilizacyjnymi i wreszcie pandemią – przygotować uczniów do wykonywania zawodu? Czy można w sposób zdalny nauczyć ucznia np. obsługiwać obrabiarkę konwencjonalną czy też sterowaną numerycznie? To jest niemożliwe!

W świecie cyfrowym potrzeba nowych kompetencji

Technologie cyfrowe, internet rzeczy, autonomiczne roboty, inteligentne fabryki, sztuczna inteligencja i nierozzerwalnie z nią związane pojęcie *big data*, bez wątpienia odmienią świat i wyznaczą człowiekowi nowe role. Dlatego powinnością szkoły staje się obecnie wyposażenie uczniów w nowe kompetencje, których nabywanie powinno zacząć się w powszechnym systemie edukacji i trwać przez całe życie. Szkoła powinna również zapewnić „przestrzeń do wzajemnej interakcji między nauczycielem i uczniem oraz między uczniami, umożliwić indywidualizację (a nawet personalizację) nauczania, a także odmiejszcwić uczenie się poprzez zaproponowanie uczniom platform edukacyjnych, z których korzystać mogą w dowolnym miejscu i czasie za pomocą posiadanych urządzeń cyfrowych” – piszą autorzy dokumentu „Kompetencje cywilizacyjne czasów cyfrowej dysrupcji. Studium wyzwań dla Polski w perspektywie roku 2030”¹.

Niezależnie od dyscypliny (nauczanego przedmiotu) uczniowie powinni stać się bardziej kreatywni, innowacyjni, komunikatywni, powinni także umieć programować oraz ciągle aktualizować swoją wiedzę. Spójrzmy chociażby na nasze dotychczasowe życie i zauważmy, że nabyta w dzieciństwie umiejętność prawidłowego posługiwania się sztucznymi narzędziami oraz wiązania sznurówek jest nadal aktualna, natomiast wiedza i umiejętność obsługi komputera w środowisku tekstowym tylko za pomocą klawiatury, czy też posługiwanie się suwakiem logarytmicznym stały się już umiejętnościami

¹ *Kompetencje cywilizacyjne czasów cyfrowej dysrupcji. Studium wyzwań dla Polski w perspektywie roku 2030*, Polski Instytut Ekonomiczny, Warszawa 2018.

niewystarczającymi, a w przypadku suwaka nawet zbędnymi. Być może pozornym tylko paradoksem jest konkluzja, że im bardziej nowoczesna dyscyplina, tym szybciej wiedza staje się przestarzała.

A zatem jakie kompetencje cywilizacyjne są/będą nam potrzebne, abyśmy zawsze mieli przewagę (jako gatunek ludzki) nad komputerami i robotami. Wszak to my je tworzymy, projektujemy i uruchamiamy w określonym celu. Według amerykańskiej listy kompetencji XXI wieku są to²:

- **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.

Pewnie warto odnotować w tym miejscu, że w obowiązującej od 2017 roku podstawie programowej kształcenia ogólnego³ (na pewno „przeładowanej” treściami do nauczania się), możemy odnaleźć takie miejsca, które wskazują na pożądane obecnie umiejętności „kreatywnego rozwiązywania problemów...”, „samodzielnego, refleksyjnego, logicznego, krytycznego i twórczego myślenia”, „stawiania pytań, dostrzegania problemów, zbieranie informacji,... planowania i organizacji działań”, „wykorzystywania technologii informacyjno-komunikacyjnych. Słuszne jednak okazały się obawy, że korzystając (w trakcie pandemii) z tradycyjnych (podawczych) metod nauczania, nadal pozostajemy w sferze budowania wiedzy z niewystarczającym jej wykorzystaniem w praktycznym działaniu.

Uczeń twórcą, nauczyciel przewodnikiem

Jak odnaleźć się w świecie pełnym niezapowiedzianych zagrożeń zupełnie destabilizujących gospodarkę i edukację – ale przede wszystkim – relacje międzyludzkie? Jak odnaleźć się w świecie zdominowanym przez nowe technologie? Jak usprawnić model edukacji, aby mimo tych zewnętrznych uwarunkowań szkoła realizowała w pełni swoją misję dydaktyczną, wychowawczą i opiekuńczą? Co może być kluczem tej nowej edukacji? Według Kena Robinsona⁴ jest nim myślenie **dywergencyjne**, które akceptuje wiele możliwych dróg rozwikłania problemu bez faworyzowania konkretnego punktu widzenia – typowego w modelu konwergencyjnym, np. w przygotowaniu uczniów do testów, sprawdzianów, egzaminów, czy też przedstawieniu „jedynej słusznej” interpretacji wiersza. Prof. Kieran Egan – dostrzega konieczność pełnego przeprojektowania szkoły na instytucję kształtującą przede wszystkim myślenie oraz wyobraźnię uczniów, bo one stanowią podstawę jakiegokolwiek twórczości czy tworzenia⁵. W znacznie mniejszym stopniu w dobie Internetu ważne są ich wiadomości opanowywane w szkole, jako najważniejsze kryterium tak zwanych osiągnięć szkolnych.

Z kolei, jeśli sięgniemy do konstruktywistycznej koncepcji uczenia się, zauważymy, że najlepszą drogą do budowania wiedzy jest rozwiązywanie problemów na miarę zainteresowań i oczekiwań uczniów.

² <http://www.p21.org/our-work/p21-framework/> (dostęp: 4.07.2020)

³ <http://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WDU20170000356> (dostęp: 4.07.2020)

⁴ <https://www.edunews.pl/system-edukacji/przyszlosc-edukacji/1744-zmiana-paradygmatu-edukacji-wg-kena-robinsona> (dostęp: 23.11.2018).

⁵ Kieran Egan, *The Future of Education: Reimagining Our Schools from the Ground Up* (2008).

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 konektywizmu), może stać się jednym z kluczowych elementów 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**. Prof. Stanisław Dylak uważa, że to **odmiejscowienie** jest pierwszą z trzech pożądanych cech szkoły współczesnej. „Nie musi być tak, że aby się czegoś nauczyć, należy siedzieć w ławce, słuchać, oglądać i ewentualnie dyskutować. To właśnie współczesne technologie informacyjno-komunikacyjne stwarzają jakościowo inne możliwości organizacji nauczania szkolnego”⁶. I dalej: „Z odmiejscowieniem szkoły łączy się druga pożądana cecha szkoły dzisiejszej, czyli **nacisk na zadania realizacyjne** – czyli jak w życiu codziennym. Wykonanie tych zadań może dać – daje – uczniom poczucie sprawstwa, poczucie panowania nad materia, nad własnym uczeniem się”.

Pozostaje jeszcze trzecia zasada, jaką jest **nawiązywanie w nauczaniu do uprzedniej wiedzy**. To najpełniejszy wymiar konstruktywizmu: uczeń otrzymuje od nauczyciela zadanie do wykonania, jest przez niego inspirowany, otrzymuje kilka konkretnych wskazówek, czy też wskazań do materiałów źródłowych, by poprzez nawiązanie do posiadanej wiedzy i poprzez rozwiązanie zadania, budował i poszerzał swoją wiedzę. Konkretny przykład zamieszczono w artykule nieco dalej.

W tak pojmowanym procesie edukacyjnym, pomocna staje się wspomniana już mobilna technologia cyfrowa, a także centra nauki, parki technologiczne, muzea, kina, teatry, filharmonie oraz koła przedmiotowe – dla których bardziej adekwatną nazwą byłyby: koło interdyscyplinarne, koło zainteresowań lub koło uczniowskiej twórczości.

Chcąc pobudzić uczniów do zachowań kreatywnych, innowacyjnych i współpracy w zespole, warto rozważyć 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: **S**cience (nauka), **T**echnology (technologia), **E**ngineering (inżynieria), **A**rt, (sztuka), **M**athematics (matematyka). STEAM to coraz chętniej stosowana w polskich szkołach metoda nauczania⁷, które opiera się na kilku zasadach. Przede wszystkim kluczowym warunkiem jest dobór problemów (zadań praktycznych), które będą rozwiązywali uczniowie. 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 konkretnego urządzenia, modelu, czy też realizacji eksperymentu uczniowskiego, nieodzowna będzie współpraca kilku nauczycieli. Osobiste doświadczenia autora tego artykułu pokazują, że jest to możliwe.

⁶ Stanisław Dylak, *Architektura wiedzy w szkole*, Difin, Warszawa 2023.

⁷ <https://www.mentorpolka.pl/steam> (Dostęp: 23.11.2018).

Akademia „Leonardo” – tu rozwijają się skrzydła mieleckich uczniów

Model STEAM obowiązuje w trakcie zajęć pozaszkolnych organizowanych dla ok. 100 uczniów wszystkich etapów edukacyjnych w Akademii Umiejętności Technicznych „Leonardo”⁸ działającej przy Centrum Kształcenia Praktycznego i Doskonalenia Nauczycieli w Mielcu. Nie bez powodu tytularnym patronem Akademii jest Leonardo da Vinci – inżynier renesansu, który „od małego dziecka posiadał tak rzadko spotykaną w dzisiejszych czasach umiejętność samouctwa i baczego obserwowania otaczającego go świata”⁹. Barierą tamtych czasów była „uboga” technologia, która nie pozwalała na wdrażanie proponowanych przez niego pomysłów – chociażby projekt helikoptera unoszonego przez wirnik, czy też projekt lotni ze skrzydłami rozpiętymi na szkieletie siatkowym oraz ogonem rozpostartym podobnie, jak u ptaka. Nie bez przyczyny przytoczono tutaj przykłady konstrukcji lotniczych, bo to one stanowią twórcze inspiracje dla mieleckich uczniów – tym bardziej, że obecnie technologia przestaje być barierą, a tym co nas może ograniczać, jest jedynie wyobraźnia. Dlatego też poprzez działalność Akademii „Leonardo” promowana jest wśród uczniów ciekawość świata, „zarażanie” pasjami, rozwijanie wyobraźni i kreatywności oraz zachęcanie do pracy zespołowej.

Pomoc osób dorosłych – nauczycieli, instruktorów, rodziców, pasjonatów lotnictwa – polega w istocie na tworzeniu warunków, aby uczniowie rozwijali swoje talenty i spełniali swoje marzenia. W trakcie VII Mieleckiego Festiwalu Nauki i Techniki w 2016 roku¹⁰ jedyny polski kosmonauta Mirosław Hermaszewski skierował do uczniów następujące słowa: „Moim marzeniem już od małego dziecka było zostać pilotem samolotów ponadźwiękowych, a później – kiedy już oblatywałem MIG-21 – polecieć w kosmos. Ja swoje marzenia zrealizowałem. Wszystko zaczyna się od marzeń. Jeśli będziecie podążać za nimi, one się spełnią”.

Rokrocznie w ramach bezpłatnej rekrutacji do Akademii przyjmowani są uczniowie na zajęcia z modelarstwa lotniczego i kosmicznego, programowania oraz robotyki. Najlepsi kontynuują tę nad wyraz twórczą przygodę przez wiele lat (od szkoły podstawowej do studiów wyższych, a nawet po ich ukończeniu). Tutaj bariera wiekowa nie ma znaczenia.

Praktyczną realizację modelu STEAM zaprezentujemy na przykładzie zajęć z modelarstwa lotniczego i kosmicznego. Najmłodszy adepci budują samoloty z papieru i balsy, najstarsi konstruują z super lekkich materiałów (kompozyty, kevlar, carbolina) modele szybowców zdalnie sterowanych, motoszybowców, samolotów do akrobacji precyzyjnej (tzw. *aeromusical*) i wreszcie wystrzeliwanych na kilkaset metrów w górę wiernych kopii raket Saturn – Apollo.

Organizacja zajęć w systemie całkowicie pozalekcyjnym i pozaprzedmiotowym opiera się tylko i wyłącznie na realizacji projektów oraz pracy zespołowej. Produkt finalny jest efektem NAUKI i PRACY uczniów, a jakość jego wykonania materializuje się w trakcie zwodów i konkursów rangi międzynarodowej. A oto kolejne kroki jednego ze zrealizowanych projektów:

1. Sformułowanie celu, którym jest przygotowanie się do kolejnych zawodów i konkursów.
2. Przygotowanie dokumentacji technicznej modelu rakiety, w tym między innymi skorzystanie z komputerowego projektowania CAD i modelowania 3D.

⁸ http://ckp.edu.pl/index.php?option=com_content&view=article&id=44&Itemid=137 (Dostęp: 23.11.2018).

⁹ Jerzy J. Sobczak: *Mistrz Leonardo da Vinci – inżynier renesansu*, Instytut Odlewnictwa AGH, Kraków 2015.

¹⁰ <http://festiwal7.ckp.edu.pl/> (dostęp: 3.07.2020).

3. Dobór materiałów gwarantujących przy możliwie najniższym ciężarze modelu, właściwą wytrzymałość konstrukcji.
4. Proces konstruowania prototypu i wykonanie „prób w locie”.
5. Jeśli prototyp spełnia założenia konstrukcyjne i osiąga zadowalające wyniki, zespołowe rozpoczęcie budowy modelu na zawody – ocenie podlega zgodność z oryginalną rakieta Saturn oraz zasięg w locie.
6. W tym momencie kończy się rola nauczyciela (przewodnika, mentora, trenera). Osiągnięcia uczniów (ich wiedzę i umiejętności obejmujące różne dziedziny wynikające z modelu STEAM) weryfikują wyniki w konkursach i zawodach, a są one wybitne. Wśród uczestników „Leonarda” są mistrzowie świata, Europy oraz Polski w modelach lotniczych i kosmicznych w kategorii juniorów.

Rok 2020, to czas pandemii koronawirusa. Zajęcia w Akademii „Leonardo” zostały odwołane na okres czterech miesięcy, a mimo to uczniowie byli przygotowani do tego, aby samodzielnie w swoich domowych „mini-warsztatach” kontynuować budowę swoich modeli lotniczych. **Oni już wcześniej opanowali sztukę uczenia się!** Nauczyciel w tym przypadku stał się przewodnikiem ucznia na ścieżce jego wielowymiarowego rozwoju.

Cyfrowa transformacja szkoły – postulaty

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.

W cyfrowej i zdalnej edukacji, ze względu na łatwość dostępu do wiedzy oraz wsparcie technologiczne w postaci nowoczesnych pomocy dydaktycznych, w odmienny sposób należy spojrzeć na:

- **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;
- **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;
- **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).

W rozmowie o edukacji cyfrowej ważnymi wyróżnikami są jeszcze:

- **aktywny uczeń**, który potrafi uczyć się samodzielnie, ale także we współpracy z innymi;
- **aktywny nauczyciel**, który tworzy odpowiednie warunki do uczenia się wraz z uczniami;
- **aktywna i otwarta na świat szkoła** – tu budynek szkolny nie jest jedynym miejscem, w którym uczeń zdobywa wiedzę i uczy się;

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 się¹¹. Przede wszystkim cyfrowa edukacja jest:

- **bliska rzeczywistości** – model STEAM, uczenie kontekstowe, uczenie się przez całe życie;
- **wykorzystuje dostępne technologie** – klocki i roboty, rzeczywistość wirtualna, sztuczna inteligencja;
- **otwarta** – w odniesieniu do uczniów uzdolnionych oraz przejawiających szczególne zainteresowania szkoła realizuje swoje cele także w przestrzeni pozaszkolnej;
- **bardziej osobista** – uczeń wybiera własne cele edukacyjne i metody uczenia się, wspiera się technologią cyfrową, potrzebuje nauczyciela jako mentora;
- **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;
- budowanie wiedzy poprzez dostrzeganie i rozwiązywanie problemów;
- interdyscyplinarność np. według modelu STEAM, czyli nowego podejścia do uczenia się
- współpraca w grupie.

¹¹ <http://www.ydp.pl/wp-content/uploads/2017/04/Ksiega-Trendow-w-Edukacji-2.0-YDP.pdf> (Dostęp: 23.11.2018).