



Szanowni Państwo!

*W świecie cyfrowym potrzeba nowych kompetencji* – po raz kolejny stwierdzenie to przebija się do naszej świadomości, tym razem także poprzez treść artykułu, który prezentujemy w listopadowym numerze „Meritum”. W dalszym ciągu w wielu dziedzinach życia pozostaje jednak postulatem do zmiany, zwłaszcza, naszej świadomości czy postawy, bo niezależnie od nich świat już jest w nowej generacji, w rzeczywistości big data, internetu rzeczy, autonomicznych robotów i sztucznej inteligencji. Dążenie do sprostania stawianym przez nią wymaganiom widać najbardziej w otoczeniu społeczno-gospodarczym, w którym funkcjonują także szkoły. Udany mariaż tychże ilustruje opisany w artykule eksperyment prowadzony pod nazwą *technik robotyki. Exempla trachunt*, a ten to kolejne przetarcie szklaków w myśleniu o kierunkach kształcenia, na drodze do kreowania nowych kompetencji uczniowskich i wskazanie na możliwości eksperymentu pedagogicznego. Gdyby analizować sens przytoczonego na wstępie stwierdzenia z perspektywy statystycznego domu, rodziny czy

szkoły, to moglibyśmy odnieść wrażenie, że mamy do czynienia z ogólnonarodowym i międzypokoleniowym wzrostem kompetencji cyfrowych. I chyba nie byłoby w tym przesady, bo przyspieszony kurs korzystania z nowych technologii, oprogramowania, poszukiwania materiałów czy nabywania umiejętności przez dzieci i dorosłych na skalę globalną, przeżywamy przez ostatnie – reasumując – pół roku. Oczywiście można spierać się o jakość tych kompetencji, ich poziom, itp., ale ogólnie wyszliśmy z fazy narzekania do fazy działania, co za tym idzie bardziej celowego i efektywnego ich wykorzystania w życiu i pracy zawodowej. Na bieżąco, tu i ówdzie, przebija się śmiała refleksja nad możliwościami zatrzymania pewnych ciekawych rozwiązań w popandemicznej rzeczywistości, w tym także w edukacji. Wszak kiedyś ona nastąpi. Na razie o powrocie do szkół możemy tylko pomarzyć, wskazując mglisty jej początek w połowie stycznia, co oznacza, że w dalszym ciągu musimy doskonalić to, co pozwala nam w ogóle funkcjonować w świecie... na razie tylko cyfrowym.

*Małgorzata Rauch*  
Podkarpacki Kurator Oświaty

## Eksperyment pedagogiczny – technik robotyki (cz. I)

*Wyznacznikami czwartej rewolucji przemysłowej są: komputeryzacja, automatyzacja i robotyzacja procesów produkcyjnych. Rzeczywistość staje się coraz bardziej cyfrowa, dlatego konieczne jest wyposażenie uczniów w nowe kompetencje oraz lepsze dostosowanie modelu kształcenia do wymagań rynku pracy.*

1. 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. Nowa wyprawka kompetencyjna kolejnej dekady XXI wieku powinna łączyć pakiet kompetencji cyfrowych z kompetencjami, które w publikacjach anglojęzycznych są definiowane jako „*transversalskills*”, czyli umiejętności, które można wykorzystać w różnych



rolach i zawodach<sup>1</sup>. Raporty UNESCO wskazują tutaj na: **krytyczne i innowacyjne myślenie**, **umiejętności interpersonalne** (np. prezentacja siebie, zdolności organizacyjne, praca zespołowa), **umiejętności intrapersonalne** (np. samodyscyplina, entuzjazm, wytrwałość, motywacja do działania), **globalne obywatelstwo** (np. tolerancja, otwartość, szacunek, różnorodność, zrozumienie międzykulturowe), **umiejętność korzystania z mediów i informacji** (np. umiejętność znajdowania i analizowania informacji, a także ocena treści medialnych)<sup>2</sup>.

Szkoła powinna również zapewnić „przestrzeń do wzajemnej interakcji między nauczycielem i uczniem oraz między uczniami, umożliwić indywidualizację (a nawet personalizację) nauczania, a także odmiejszczyć 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*<sup>3</sup>.

**Odmiejszczenie edukacji**, to także nawiązanie relacji z otoczeniem społeczno-gospodarczym, które o wiele szybciej reaguje na zmiany cywilizacyjne i technologiczne i które coraz mocniej akcentuje postulaty negujące wizję szkoły opartej jedynie na systemie klasowo-lekcyjnym. „*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*”<sup>4</sup>. Dobitnie pokazał to okres pandemii COVID-19 i dlatego też w prowadzonych dyskusjach coraz mocniej wybrzmiewa model **szkoły hybrydowej** łączącej naukę stacjonarną z różnymi formami **zdalnego uczenia** się w przestrzeni pozaszkolnej.

Jak zatem odnaleźć się w świecie pełnym niezapowiedzianych zagrożeń destabilizujących gospodarkę i edukację – ale przede wszystkim – relacje międzyludzkie? Jak w tej nowej sytuacji odnaleźć się w świecie zdominowanym przez nowe technologie? Jak usprawnić model edukacji, aby mimo tych zewnę-

trnych uwarunkowań szkoła realizowała w pełni swoją misję dydaktyczną, wychowawczą i opiekuńczą? Co może być kluczem tej nowej edukacji? Ze względu na ograniczone ramy objętościowe niniejszego artykułu, przytoczę jedynie bliskie mi poglądy współczesnego filozofa edukacji K. Egan, który dostrzega konieczność pełnego przeprojektowania szkoły na instytucję kształtującą przede wszystkim myślenie oraz wyobraźnię uczniów, bo one stanowią podstawę jakiegokolwiek **twórczości czy tworzenia**<sup>5</sup>. W dobie Internetu w znacznie mniejszym stopniu ważne stają się wiadomości opanowywane w szkole, jako najważniejsze kryterium tak zwanych osiągnięć szkolnych.

Uzasadnienie dla powyższego poglądu znajdujemy wprost w **konstruktywistycznej koncepcji uczenia** się, która wskazuje, że najlepszą drogą do budowania wiedzy uczniów jest rozwiązywanie problemów na miarę ich zainteresowań i oczekiwań. 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.

## 2. Dlaczego technik robotyki<sup>6</sup>

Ważnym wyzwaniem, jakie należy postawić systemowi edukacyjnemu, to **bardziej praktyczne podejście do kształcenia** i jego lepsze dopasowanie do wymagań stawianych przez rynek pracy. Należy położyć większy nacisk na budowanie tych kompetencji, które stają się niezbędne przy wykonywaniu większości prac – nie tylko rutynowych (bo tutaj „konkurencja” dla pracownika staje się robot i sztuczna inteligencja), ale przede wszystkim nierutynowych.

„*W XIX wieku, kiedy w Europie rodził się system powszechnej oświaty, można było z dużym prawdopodobieństwem zaplanować, że dzieci będą wykonywały podobny zawód jak rodzice, a sposób życia jednych i drugich oraz zasoby potrzebnych do tego wiedzy i kompetencji nie będą istotnie różne. Teraz co roku dziesiątki zawodów znika, w ich miejsce pojawiają się nowe. System edukacji nie przystaje do potrzeb współczesnego rynku pracy, nie nadąża za nim. Ta rosnąca nieadekwatność wymaga refleksji nad zmianą sposobu*”

<sup>1</sup> [https://en.wikipedia.org/wiki/Transferable\\_skill](https://en.wikipedia.org/wiki/Transferable_skill)

<sup>2</sup> <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000244022>

<sup>3</sup> *Kompetencje cywilizacyjne czasów cyfrowej dysrupcji. Studium wyzwań dla Polski w perspektywie roku 2030*, Polski Instytut Ekonomiczny, Warszawa 2018

<sup>4</sup> Stanisław Dylak, *Architektura wiedzy w szkole*, Difin, Warszawa 2013

<sup>5</sup> Kieran Egan, *The Future of Education: Reimagining Our Schools from the GroundUp* (2008)

<sup>6</sup> [http://ckp.edu.pl/index.php?option=com\\_content&view=article&id=343:technik-robotyki-twoja-przyszlosc&catid=8&Itemid=118](http://ckp.edu.pl/index.php?option=com_content&view=article&id=343:technik-robotyki-twoja-przyszlosc&catid=8&Itemid=118)



uczenia się i podjęcia działań – najpierw w formie eksperymentu, a potem – wprowadzania zmian w skali ogólnopolskiej”<sup>7</sup>.

W 2019 roku opublikowano nowe podstawy programowe kształcenia w zawodach<sup>8</sup>, którym dla szkoły branżowej I stopnia przypisano po jednej kwalifikacji, a dla szkoły branżowej II stopnia (technikum) – po dwie kwalifikacje. Poszczególne zawody (a jest ich 228 z podziałem na zawody I stopnia – 106 oraz zawody II stopnia – 122) przyporządkowano do 32 branż, uwzględniając specyfikę umiejętności zawodowych lub zakres, w jakim umiejętności te są wykorzystywane podczas wykonywania zadań zawodowych. Wśród nich na poziomie technikum jest branża elektro-mechatroniczna (ELM), a w niej między innymi zawody **technik automatyk i technik mechatronik**, w których w efektach kształcenia w marginalnym stopniu znajdujemy odwołania do programowania robotów oraz organizacji produkcji zrobotyzowanej. Ale to nie jedyny powód podjęcia decyzji o opracowaniu dokumentacji programowej dla nowego zawodu – **technik robotyki**.

Przed wszystkim dostrzegamy dynamikę zmian w światowej, polskiej i regionalnej gospodarce. Główne wyznaczniki czwartej rewolucji przemysłowej, nazywanej potocznie jako „Przemysł 4.0”, to nowe technologie, informatyzacja, automatyzacja i robotyzacja procesów produkcyjnych. „Koncepcja Przemysłu 4.0 zakłada integrację tradycyjnego środowiska maszyn produkcyjnych z wirtualnym światem internetu i technologii cyfrowych oraz otoczeniem pracy człowieka – pracownika. Integracja ta oznacza przede wszystkim wzmoczoną komunikację i zautomatyzowaną wymianę danych w procesie produkcji w fabryce, ale także poza nią. Człowiek dzieli przestrzeń maszyn produkcyjnych z inteligentnymi robotami. Do dyspozycji pracowników pozostają systemy wspomaganie decyzji, jednak to oni sami – bazując na swoich kompetencjach – podejmują decyzję”<sup>9</sup>.

Według danych Międzynarodowej Federacji Robotyki (IFR) opublikowanych w 2019 roku<sup>10</sup>, rok 2018 był kolejnym rokiem rekordowym pod względem zainstalowanych nowych robotów przemysłowych.

Według raportu przychody z globalnego rynku robotów przemysłowych wyniosły 16,5 mld USD, a liczba sprzedanych sztuk to 422 tysiące. Ranking liczby robotów przemysłowych w przeliczeniu na 10 000 pracowników plasuje niestety Polskę na dość odległym miejscu: 42 roboty przy średniej europejskiej 114. Wyraźnie wyprzedzają nas nasi sąsiedzi: Słowacja (165) oraz Czechy (135). Jednakże bardzo pocieszającym zjawiskiem jest instalacja w 2018 roku w Polsce 2651 robotów, czyli aż o 40% więcej aniżeli w roku poprzednim (przy dynamice światowej na poziomie 6%).

Można się spodziewać, że ten pozytywny trend zostanie podtrzymany, a wskazują na to m.in. badania ankietowe potrzeb kadrowych przedsiębiorców skupionych w Specjalnej Strefie Ekonomicznej Euro-Park Mielec<sup>11</sup>. Badania objęły następujące branże: motoryzacja, lotnictwo, przetwórstwo tworzyw sztucznych, branża metalowa, automatyka przemysłowa. Wszyscy ankietowani wskazali na potrzebę kształcenia w tym zawodzie oraz zadeklarowali przyjęcie młodzieży na praktyki uczniowskie. Wyrazili także opinię, że w kontekście rozwoju i konieczności sprostanania wymaganiom konkurencyjnego rynku, pozyskanie pracowników o kwalifikacjach i kompetencjach w zakresie obsługi, eksploatacji i programowania robotów staje się koniecznością.

### 3. Eksperyment pedagogiczny – podstawa prawna

Podstawy prawne związane z realizacją eksperymentu pedagogicznego dotyczącego zawodu nieokreślonego w klasyfikacji zawodów szkolnictwa branżowego reguluje art. 45 Ustawy Prawo oświatowe<sup>12</sup>.

„Dyrektor szkoły lub placówki, na podstawie uchwały rady pedagogicznej i po uzyskaniu opinii rady rodziców, występuje do ministra właściwego do spraw oświaty i wychowania [...] z wnioskiem o wyrażenie zgody na prowadzenie eksperymentu pedagogicznego w szkole lub placówce, w terminie do dnia 31 marca roku szkolnego poprzedzającego rok szkolny, w którym jest planowane rozpoczęcie tego eksperymentu”. Wniosek składa się za pośrednictwem kuratora oświaty.

Ważnym wyróżnikiem prezentowanego tutaj eksperymentu było utworzenie szerokiego partnerstwa na rzecz wdrażania „technologicznie nowoczesnych” kierunków kształcenia, tym samym przyczynianie do

<sup>11</sup> Badania ankietowe przeprowadził Oddział Agencji Rozwoju Przemysłu w Mielcu w dniach 29.01-4.02. 2020.

<sup>12</sup> Ustawa z dnia 14grudnia 2016r. – Prawo oświatowe, Dz.U. 2017poz. 59.

<sup>7</sup> <http://www.kopernik.org.pl/ppk/kompetencje-xxi-wiekul>

<sup>8</sup> <http://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=W-DU20190000316>

<sup>9</sup> *Kompetencje 4.0. Część I. Cyfrowa transformacja rynku pracy i przemysłu w perspektywie roku 2030*, Agencja Rozwoju Przemysłu S.A., Warszawa 2020.

<sup>10</sup> <https://ifr.org/ifr-press-releases/news/robot-investment-reaches-record-16.5-billion-usd>



wzrostu potencjału kadrowego mieleckich przedsiębiorstw. W dniu 16 września 2020 roku porozumienie o współpracy podpisały:

- Centrum Kształcenia Praktycznego i Doskonalenia Nauczycieli w Mielcu, Zespół Szkół Technicznych w Mielcu, Zespół Szkół im. Prof. Janusza Groszkowskiego w Mielcu;
- Powiat Mielecki;
- Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie;
- Stowarzyszenie Akademia Umiejętności Technicznych „Leonardo”;
- Agencja Rozwoju Przemysłu S.A.;
- Mieleccy przedsiębiorcy: Polskie Zakłady Lotnicze Sp. z o.o., Kirchoff Polska Sp. z o.o., Bury Sp. z o.o., Spiroflex Sp. z o.o., Husqvarna Poland Sp. z o.o., Firma Tarapata Sp. z o.o.;
- Światowy producent robotów KUKA CEE GmbH Sp. z o.o. Oddział w Polsce.

Na pełną ok. 200-stronicową dokumentację złożyły się:

- uchwały rad pedagogicznych;

- **podstawa programowa, program nauczania oraz tygodniowy rozkład zajęć** – te najważniejsze z merytorycznego punktu widzenia dokumenty zostały przygotowane przez nauczycieli CKPiDN w Mielcu;
- opinie: Wojewódzkiej Rady Rynku Pracy, jednostki naukowej (w tym przypadku Wydziału Inżynierii Mechanicznej i Robotyki AGH, który objął kierunek opieką merytoryczną) oraz mieleckich przedsiębiorców, w tym także mieleckiego Oddziału Agencji Rozwoju Przemysłu;
- harmonogram realizacji eksperymentu, informacja o niezbędnych warunkach lokalowych, wyposażeniu, kadrze nauczycieli, przykładowe zestawy pytań egzaminacyjnych;
- uchwała Zarządu Powiatu Mieleckiego o finansowaniu eksperymentu.

Pierwszy nabór uczniów w r. szk. 2020/2021 przeprowadził ZST w Mielcu. Z racji bardzo dużego zainteresowania tym nowym eksperymentalnym kierunkiem kształcenia – za zgodą organu prowadzącego – zamiast planowanych 24, przyjęto 32 uczniów.



Pracownia robotyki w CKPiDN w Mielcu

Fot. z archiwum CKPiDN w Mielcu

*Kontynuacja artykułu w kolejnym numerze Meritum.*

Opracował: Zdzisław Nowakowski  
Dyrektor Centrum Kształcenia Praktycznego  
i Doskonalenia Nauczycieli w Mielcu