

Tomasz Kopczyński

Uniwersytet Śląski w Katowicach

Nowa podstawa programowa i myślenie komputacyjne – dobre praktyki w Polsce i na świecie

Wprowadzenie

W pracach Neil Postman'a zauważamy, iż edukację dotyczą generalnie dwa istotne problemy: techniczne i metafizyczne. Pierwsze odnoszą się do metod i środków, które pozwalają na zdobywanie wiedzy, drugie odnoszą się do uzasadniania idei, którym służą te pierwsze. W artykule autor porusza obie kwestie. Nowa podstawa programowa zaproponowana w Rozporządzeniu Ministra Edukacji Narodowej z dnia 14 lutego 2017 ma za zadanie określenie ram na danym etapie nauczania odnośnie treści nauczania, które muszą być uwzględnione w programach nauczania – w znaczący sposób akcentując matematykę, logikę, algorytmikę podstawy programowania i naukę gry w szachy. Dokonując analizy tego dokumentu i zestawiając go z poprzednią jego wersją – z 2014 roku, na pierwszy rzut zauważamy radykalną zmianę ukierunkowania treści nauczania w kierunku logiki, matematyki, algorytmiki i podstaw programowania.

Celem artykułu jest zaprezentowanie najbardziej znaczących elementów nowej podstawy programowej z 14 lutego 2017 roku w kontekście szeroko rozumianego kształtowania myślenia komputacyjnego. Skoro każda idea wymaga uzasadnienia spróbujmy w dalszej części artykułu uzasadnić, dlaczego MEN w tak znaczący sposób ukierunkowało swoje treści w kierunku królowej nauk. Ponadto autor zaprezentuje najbardziej popularne działania z obszaru dobrych praktyk edukacyjnych, które mogą w znaczący sposób pomóc przy realizacji tak założonych celów podstawy programowej.

Ogólna analiza rynku pracy i czynników ekonomicznych

Większość działań edukacyjnych jest podporządkowana określonemu trendowi partii dominującej, natomiast względy rynku pracy często pozostawiane są regulacją makro- i mikroekonomicznym. Problem zaczyna się wtedy, gdy na rynku pracy zaczyna się zbytnia dominacja danej profesji lub kierunku zawodowego.

Trudno przejść obojętnie obok artykułów prasowych¹, prezentujących zawody i profesje, które powstały m.in w 2012 roku, a które dziesięć lat wcześniej jeszcze nie istniały na rynku pracy. Są to głównie zawody łączące się z szeroko pojętą branżą IT. Fundacja „Shift happens”, która wyznaczyła sobie za zadanie odnotowanie niektórych globalnych znaczących zmian zachodzących na świecie, które to będą miały wpływ na obecną i przyszłościową edukację, również zauważa te dynamiczne tendencje. Projekt ten ma formę multimedialnej prezentacji pod tytułem: „Did you know?”, co w wolnym tłumaczeniu możemy odczytać jako: „Czy wiesz, że” – pod taką właśnie nazwą oddawany jest w ręce polskiego odbiorcy.. Zdaniem autorów prezentacji ma ona na celu sprowokowanie globalnej dyskusji nad stanem obecnej edukacji, która systemowo utknęła w wieku XIX wobec zmian i wyzwań XXI wieku. Aby ukazać lawinowy przyrost zmian wraz z ich dynamizmem, autorzy Karl Fisch i Scott McLeod proponują ukazanie ich w zestawieniach statystycznych zebranych z różnych dziedzin życia związanych z mediami i kulturą.

Odwiedzając stronę internetową Amerykańskiego Biura Statystyki Pracy (*Bureau of Labor Statistics*) znajdziemy równie interesujące dane prognostyczne dotyczące przewidywania zatrudnienia na 2026 rok odnośnie dużych grup zawodowych w USA. Tabele prezentuje poniżej.

¹ M. Casserly, *10 Jobs That Didn't Exist 10 Years Ago*, *Forbes*, May 11, 2012. <https://www.forbes.com/sites/meghancasserly/2012/05/11/10-jobs-that-didnt-exist-10-years-ago/#3015336157ba> [Dostęp: 30.09.2018].

Tabela 1. Przewidywanie zatrudnienia w dużych grupach zawodowych z 2016 na 2026 (liczby podane w tysiącach).² Źródło: United States Department of Labor – Bureau of Labor Statistic.

	2016	2026	Number	Percent	
2016 occupational group (grupa zawodowa)	Employment (zatrudnieni)	Prognosis (prognozy)	Difference (różnica)	Change, 2016-26 (zmiana procentowa)	Median annual wage, 2016 (Mediana rocznego wynagrodzenia)
Computer and mathematical occupations	4 419,0	5 026,5	607,5	13,7	\$82 830
Construction and extraction occupations	6 812,5	7 560,0	747,6	11,0	\$43 610
Business and financial operations occupations	8 066,8	8 840,7	773,8	9,6	\$66 530
Education, coding, programming occupations	9 426,5	10 315,4	888,9	9,4	\$48 000
Food preparation and serving related occupations	13 206,1	14 438,1	1 232,0	9,3	\$20 810
Protective service occupations	3 505,6	3 663,8	158,2	4,5	\$38 660
Sales and related occupations	15 747,8	16 206,5	458,7	2,9	\$26 590
Office and administrative support occupations	23 081,2	23 230,8	149,6	0,6	\$34 050
Farming, fishing, and forestry occupations	1 060,1	1 056,7	-3,5	-0,3	\$23 510
Production occupations	9 356,9	8 950,0	-406,9	-4,3	\$33 130

Tabela zawiera wykaz największych grup zawodowych uporządkowanych według piątej kolumny dotyczącej różnicy procentowej pomiędzy stanem faktycznym zatrudnionych w 2016 na rynku pracy, a prognozą oczekiwania zapotrzebowania na 2026. Czwarta kolumna zawiera różnicę pomiędzy stanem faktycznym, a zapotrzebowaniem na 2026 rok, różnice podane są w tysiącach odnośnie danego sektora grup zawodowych. Trzy pierwsze wiersze tabeli są zarezerwowane dla grup zawodowych związanych z szeroko pojętą branżą przedmiotów STEM (Science, Technology, Engineering, Math).

Jednym z ważniejszych badań statystycznych wykorzystywanych w Polsce do analizy rynku pracy oraz struktury wynagrodzeń według klasyfikacji zawodów, jest Badanie Aktywności Ekonomicznej Ludności (BAEL). Ukazuje ono na polskim rynku odwzorowanie ogólnoswiatowego trendu, które jest zauważalne na amerykańskim rynku pracy. Co prawda GUS nie pokusił się o prognozowanie na rok 2026, niemniej jednak na podstawie popytu i podaży, które regulują w sposób bezpośredni wysokość średniego wynagrodzenia w danej branży również można wnioskować, iż istnieje spory niedobór wśród grupy zawodów technicznych i informatycznych to znaczących, które utrzymują w tabeli górny poziom wynagrodzenia.

² Employment by major occupation: <https://www.bls.gov/emp/tables.htm#education> [Dostęp: 13.05.2018].

Tabela 2. Struktura wynagrodzeń. Źródło: Rocznik statystyczny pracy 2017 wg. GUS³.

Symbol i nazwa „wielkiej” grupy zawodów wg Klasyfikacji Zawodów i Specjalności	Ogółem	Mężczyźni	Kobiety
	w złotych		
1. Specjaliści IT	5342,99	6343,41	4792,58
2. Technicy, inżynierowie i inny średni personel	4410,8	5027,46	3900,81
3. Pracownicy biurowi	3525,59	3591,39	3479,98
4. Pracownicy usług osobistych i sprzedawcy	2698,69	2910,03	2595,98
5. Rolnicy, ogrodnicy, leśnicy i rybacy	2959,55	2986,77	2873,49
6. Robotnicy przemysłowi i rzemieślnicy	3427,23	3573,37	2646,58
7. Operatorzy i monterzy maszyn i urządzeń	3519,14	3664,18	2953,36
8. Pracownicy wykonujący prace proste	2602,65	2892,94	2416,27

Tabela nr 2 przedstawia strukturę wynagrodzeń w największych grupach zawodowych, dwa pierwsze miejsca są zajęte przez specjalistów IT i techników. Również badania komercyjne rynku pracy takie jak ManpowerGroup potwierdzają tę od kilku lat utrzymującą się tendencję niedoboru pracowników z wykształceniem w zakresie kierunków technicznych i inżynierskich. Firma ManpowerGroup prowadzi w Polsce od 2006 r. coroczny raport pt.: „Niedobór talentów”, który jest przeprowadzany na próbie ponad 65 000 pracodawców. Celem tych działań jest pomoc w lepszym zrozumieniu świata pracy i komunikowanie trendów, które mają istotny wpływ zarówno na przedsiębiorstwa jak i na osoby szukające zatrudnienia. W globalnym zestawieniu potrzeb rynku pracy według ManPowerGroup największe zapotrzebowanie jest na pracowników wykwalifikowanych związanych z branżą sprzedażową, następnie mamy personel IT, przedstawicieli handlowych, inżynierów i techników⁴.

Skrótowy element całościowego raportu „Niedobór talentów”, również nie pozostawia złudzeń, iż rynek edukacyjny rozmija się z oczekiwaniami rynku pracy⁵. Z wstępu dowiadujemy się, iż „Ogólnoswiatowy niedobór talentów pogłębia się i przekształca w długofalowy kryzys. Jak pokazują wyniki opublikowanego przez firmę doradztwa personalnego ManpowerGroup raportu „Niedobór talentów”, problemy w znalezieniu poszukiwanych kandydatów zgłasza blisko połowa, bo 45%, pracodawców w Polsce. Skala zjawiska osiągnęła najwyższy od ostatnich 6 lat poziom, prześcigając również

³ Rocznik statystyczny 2017: <http://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/roczniki-statystyczne/roczniki-statystyczne/rocznik-statystyczny-pracy-2017,7,5.html> [Dostęp 14.05.2018].

⁴ Raporty ManPowerGroup: <https://www.manpowergroup.com/talent-shortage-explorer/#.WvvTO5cuDIV> [Dostęp 14.05.2018].

⁵ Raport ManPowerGroup 2016: http://www.manpowergroup.pl/wp-content/uploads/2016/09/2016_Raport_Niedob%C3%B3r_talent%C3%B3w-info.-prasowa-ManpowerGroup.pdf [Dostęp 14.05.2018].

odsetek globalny 46 państw zaangażowanych w badanie. Średnia globalna wynosi 40%, dla gospodarki Francji 23%, Niemiec 49% i Czech 30%. Wynik dla naszego kraju jest też wyższy niż te odnotowane dla regionu EMEA 36% (Europa, Bliski Wschód, Afryka)⁶.

Kraje wprowadzające kodowanie do programu nauczania

Nauka programowania została nazwana XXI-wiecznym dodatkiem do programu nauczania – obecnie coraz więcej krajów wprowadza programowanie w ramach szkolnego programu nauczania lub poprzez instytucje poza edukacyjne (autor omawia je w dalszej części artykułu). Uczniowie w wieku pięciu lat uczą się kodowania jako kompetencji przyszłość. Dzisiaj praktycznie trudno znaleźć branżę, która by nie używała technologii w sposób znaczący od programowania prostych urządzeń przez automatyzację działań, a skończywszy na programowaniu istot humanoidalnych jak robot Ashimo⁷. Przedstawiciele największych firm świata IT w otwartym liście do Ministra Edukacji Unii Europejskiej tak argumentowali konieczność wprowadzenia tych programów: „Choć nie można zaprzeczyć, że Europa potrzebuje więcej informatyków i inżynierów, jeśli ma się rozwijać i konkurować - liczba nieobsadzonych wolnych miejsc pracy w Europie powinna osiągnąć 900 000 do 2020 r. - zdolność do kodowania nie jest ambitną ambicją przemysłu. Nie chodzi tylko o „maniaków” ani tych, których celem jest kariera w ICT. Mnogość interesujących, kreatywnych miejsc pracy zależy od stopnia zdolności do kodowania. Niezależnie od tego, czy chodzi o analizę danych dotyczących opieki zdrowotnej, projektowanie oprogramowania zabezpieczającego czy tworzenie efektów specjalnych dla filmów, kodowanie to czerwona nitka, która przebiega przez przyszłe zawody w Europie”⁸. Z listu wynika, iż firmy i korporacje nie tylko zgłaszają problem obsadzania miejsc, ale również problem kluczowej kompetencji w XXI wieku jaką jest umiejętność czytania i pisania kodu obojętnie w jakiej postaci.

Anglia stała się pierwszym krajem w Unii Europejskiej, który w 2014 zlecił prowadzenie zajęć informatycznych dla wszystkich dzieci w wieku od 5 do 16 lat. Wiek dzieci dokładnie określa to, czego się będą uczyć, w zakresie tematów obejmujących: algorytmy, kod debugowania i lekcje języków

⁶ Tamże.

⁷ M. Hirose, K. Ogawa, *Honda humanoid robots development*. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences* 2006, nr. 365, str. 11-19.

⁸ Open Letter to EU Ministers for Education from „European Coding Initiative”, BRUSSELS, October 14, 2014. <https://www.prnewswire.com/news-releases/open-letter-to-eu-ministers-for-education-279101521.html> [Dostęp 14.05.2018].

programowania, takich jak Java. Podzielony na trzy kluczowe etapy, angielski program nauczania będzie kulminacją dla studentów uczących się prostej logiki Boole'a, pracy z liczbami binarnymi i bliższego przyjrzenia się sprzętowi. Na każdym etapie uczniowie będą również uczyć się o bezpieczeństwie komputera i Internetu.

We Włoszech projekt „Programma il Futuro” (tłum. „Zaplanuj przyszłość”) został zaprojektowany w celu dostosowania kodowania do szkół podstawowych. Trzyletnia strategia wprowadziła uczniów w świat IT poprzez program szkoleniowy, który wykracza poza początkową znajomość technologii cyfrowych i uświadamia młodym ludziom potencjał nowych technologii i ludzi aktywnie zaangażowanych w ich rozwój. Obecnie trwają we Włoszech dalsze przygotowania do wprowadzenia edukacji cyfrowej na poziomie podstawowym, której celem jest uzyskanie w 2017 r. Tzw. „Logiki obliczeniowej” w 40% szkół podstawowych.

W Skandynawii, rok 2016 jest tym rokiem, w którym Finlandia wprowadzi kierunek studiów w zakresie programowania komputerów, który stanie się częścią głównego sylabusu. Ze względu na zróżnicowane poziomy umiejętności fińskich nauczycieli w zakresie umiejętności nauczania podstaw, fińskie Ministerstwo Edukacji będzie polegało na współpracy sektora prywatnego na początkowych etapach. Niezależny fundusz Sitra, składający sprawozdanie fińskiemu rządowi, twierdzi, że „przyszłość będzie budowana przez tych, którzy wiedzą, jak kodować”. Programowanie jest obecnie postrzegane jako wiedza ogólna w Finlandii, gdzie wielu uważa, że kodowanie jest kwalifikowanym dodatkiem do edukacji podstawowej w XXI wieku. Inne kraje, w których stosuje się podejście XXI wieku to Estonia, Bułgaria, Cypr, Czechy, Dania, Grecja, Irlandia, Litwa, Polska i Portugalia⁹.

W Australii w jednym ze swoich ostatnich aktów, minister edukacji, Christopher Pyne, podpisał się pod nadzorem ministrów edukacji stanu, aby zwrócić większą uwagę na STEM (nauka, technologia, inżynieria i matematyka) przedmioty na poziomie podstawowym. Rząd australijski zainwestuje 12 mln USD AUD w cztery inicjatywy edukacyjne STEM: Opracowanie innowacyjnych zasobów programowych z matematyki; Wspieranie wprowadzania kodowania komputerowego na różnych poziomach roku; Utworzenie

⁹ N. Vlatko, *The countries introducing coding into the curriculum*, Jax Enter magazine 2015, <https://jaxenter.com/the-countries-introducing-coding-into-the-curriculum-120815.html> [Dostęp: 15.05.2018].

szkolnej witryny pilotażowej w stylu P-TECH; Finansowanie szkół letnich dla uczniów STEM z zagrożonych grup społecznych¹⁰.

Analiza podstawy programowej 2017

Decydenci z kręgu ministerstwa edukacji mając na względzie chociaż częściowo docierające raporty z rynku pracy postanowili całkowicie przeformułować główne idee związane z założeniami edukacyjnymi. Ponieważ nadal na rynku pracy istnieje duża dysproporcja pomiędzy studentami kierunków humanistycznych, społecznych, artystycznych a studentami kierunków technicznych. Jak podaje portal „studia.dlastudenta.pl”¹¹ za danymi z GUSu w 2014 roku Chemię studiowało 9 716 studentów, biotechnologię 12 160, elektronikę i komunikację 12 501, automatykę i robotykę 14 524 natomiast na czołowiec listy znaleźli się studenci administracji 60 076, studenci pedagogiki w liczbie 109 738 studentów oraz otwierający listę pierwszego miejsca zarządzanie i marketing 117 550 studentów. Tak rażąca dysproporcja musi mieć negatywne skutki dla regulowania możliwych do obsadzenia miejsc na rynku pracy.

Otwierając dokument nowej podstawy programowej z 14 lutego 2017¹² już na wstępie zauważamy, iż pojawiają się w nim kluczowe słowa, a mianowicie „rozwijanie” i „wspieranie”, w przeciwieństwie do poprzedniej wersji z 2014 i 2008 gdzie dominowało „wspomaganie” i „zdobywanie”. W rozumieniu Postman’a taka drobna lingwistyczna zmiana niesie ze sobą duże zmiany odnośnie uzasadnienia całości idei. Bowiem słowa „rozwijanie” i „wspieranie”, zakładają, iż uczniowski potencjał zawiera już istotne elementy natomiast trzeba je tylko umiejętnie rozwijać i wspierać co nie jest tożsame ze „zdobywaniem”. „Wspieranie” oznacza, że dziecko trafia do edukacji szkolnej z określonym potencjałem i poziomem przygotowania, autorom podstawy programowej chodziło zapewne głównie o kompetencje związane z zakresem TIK (Technologie Informacyjno-Komunikacyjne), ponieważ te kształtowane są one na bardzo wczesnym poziomie o czym świadczy ogólny trend kultury

¹⁰ Tamże.

¹¹ Ranking: „Który kierunek studiuje najwięcej osób w Polsce”: <https://studia.dlastudenta.pl/fotoalbum/1060812,105714,1.html> [Dostęp 14.05.2018].

¹² 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. Data wydania: 2017-02-14. Data wejścia w życie: 2017-09-01.

prefiguratywnej opisanej przez antropologa kulturowego Margaret Mead w „Cultural Patterns and Technical Change” z 1953 roku. Kultura prefiguratywna charakteryzuje się tym, że młodsze pokolenia przekazują wiedzę techniczną starszym pokoleniom, zmienia się kierunek przekazu wartości, dorośli nie nadążają za zmianami, świat jest zrozumiały tylko dla dzieci. Tego typu kultury są dominujące i charakterystyczne dla społeczeństw nowoczesnych, gdzie ze względu na szybką ewolucję kulturową i technologiczną starsze pokolenia muszą przystosowywać się do wzorców wypracowywanych przez pokolenia młodsze, mniej konserwatywne względem istniejących już w społeczeństwie norm i wartości, a także zasad funkcjonowania w społeczeństwie informacyjnym (np. obsługa podstawowych urządzeń i zdarzeń).

Każda podstawa programowa rozpoczyna się od założeń ogólnych, które mają przyświecać ogólnemu rozwojowi założonych celów w ramach poszczególnych przedmiotów. Także dokument z 14 lutego 2017 zawiera takie założenia ogólne. Należą do nich: 1. Sprawne komunikowanie się w języku polskim oraz w językach obcych nowożytnych; 2. Sprawne wykorzystywanie narzędzi matematyki w życiu codziennym, a także kształcenie myślenia matematycznego; 3. Poszukiwanie, porządkowanie, krytyczna analiza oraz wykorzystanie informacji z różnych źródeł; 4. Kreatywne rozwiązywanie problemów z różnych dziedzin ze świadomym wykorzystaniem metod i narzędzi wywodzących się z informatyki, w tym programowanie; 5. Rozwiązywanie problemów, również z wykorzystaniem technik mediacyjnych; 6. Praca w zespole i społeczna aktywność; 7. Aktywny udział w życiu kulturalnym szkoły, środowiska lokalnego oraz kraju¹³. Trzeba przyznać, iż z siedmiu głównych założeń podstawy programowej, aż cztery odnoszą się w sposób bezpośredni do realizowania programu, zadań i problemów edukacyjnych w sposób logiczno-matematyczny. Po pierwsze zauważamy nacisk na myślenie komputacyjne czyli umiejętnie zastosowanie w praktyce matematyki, logiki, algorytmiki, podstaw programowania do rozwiązywania problemów. Po drugie sygnalizowana jest zmiana sposobu myślenia o procesie edukacji z porzuconego typu encyklopedycznego nastawionego na „zdobywanie” informacji, na typ „outside of the box”, które daje potrzebę wychodzenia poza pewne schematy myślenia i konieczność zmiany paradygmatu przy rozwiązywaniu problemów, gdzie zdobyta informacja staje się jednym z wielu sposobów rozwiązania danego problemu.

¹³ Podstawa programowa z 14 lutego 2017, s. 12, źródło: <http://dziennikustaw.gov.pl/du/2017/356/1> [Dostęp 14.05.2018].

W odczuciu autora tekstu dalsza analiza podstawy programowej z 2017 z podziałem na przedmioty pozwala dostrzeżenie wyeliminowania zawartych w starszych podstawach programowych wskazówek do stosowania większej liczby metod podających, których celem jest jedynie opanowanie zakresu informacji, a nie zwiększenie wiedzy poprzez ich racjonalne opanowanie w praktyce o czym świadczą następujące zapisy: „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”¹⁴. W innym miejscu znajdujemy następujące zapisy: „Pamiętać jednak należy, że wszystkie zagadnienia teoretyczne, uczniowie przyswajają przede wszystkim poprzez działania praktyczne”¹⁵. Oraz : „Przygotowując uczniów do myślenia abstrakcyjnego w przyszłości i rozwiązywania problemów, w tym programowania, nauczyciel wykorzystuje treści wszystkich edukacji”¹⁶. W dalszej części dokumentu znajdujemy zapis: ”Istotne jest odejście od metod podających i przejście do kształcenia poszukującego. Najbardziej kształcącymi metodami nauczania są te, które aktywizują ucznia, umożliwiając mu konstruowanie wiedzy przez samodzielne obserwowanie, analizowanie, porównywanie, wnioskowanie, ocenianie, projektowanie i podejmowanie działań sprzyjających rozwiązywaniu problemów”¹⁷. Nowa podstaw programowa bardziej akcentuje samodzielne działania dziecka w poszukiwaniu, sprawdzaniu, weryfikowaniu wiedzy poprzez działania praktyczne. Proces kształcenia ma umożliwiać odkrywanie sensu działania oraz gromadzenie doświadczeń na drodze prowadzącej do prawdy, często poprzez popełnianie błędów, które jest nieuchronne w rozwiązaniach natury eksperymentalnej, projektowej czy też problemowej.

¹⁴ Tamże, s. 13.

¹⁵ Tamże, s. 89.

¹⁶ Tamże, s. 57.

¹⁷ Tamże, s. 129.

Dobre praktyki na świecie w realizacji edukacji około-programistycznej

Niestety mimo zaleceń ministerialnych w różnych krajach nauczanie formalne nie umie sobie poradzić z tak dynamicznym wyzwaniem, pomimo dostosowania dokumentów umożliwiających realizację takich założeń. Świadczy o tym fakt, iż obszar edukacji w zakresie myślenia komputacyjnego został w znaczący sposób zdominowany przez formy nauczania poza formalnego. Takie zjawisko wynika z dwóch głównych czynników nauczania formalnego. Pierwszy odnosi się do dobrego przeszkolenia bardzo dużej liczby nauczycieli, którzy muszą zostać do tego nakłonieni w sposób formalny poprzez różnego rodzaju ośrodki metodyczne jak (WOM - Wojewódzki Ośrodek Metodyczny, ORE - Ośrodek Rozwoju Edukacji, SORE - Szkolny Organizator Rozwoju Edukacji). Z kolei te ośrodki musiałyby dysponować odpowiednimi zasobami ludzkimi w postaci wykwalifikowanych specjalistów. Drugi odnosi się do ograniczenia czasowego i sprzętowego każdej placówki. Każda szkoła ma ograniczenia wynikające z dostępności do pracowni informatycznej oraz problemy sprzętowe wynikające z użytkowania wieloletniego sprzętu.

Jedną z najbardziej licznych i rozpoznawalnych inicjatyw kształcenia poza formalnego jest fundacja „Code.org”, która zrzesza przeszło 50 000 000 nauczycieli, studentów, rodziców i uczniów z całego świata w celu podnoszenia kompetencji w zakresie podstaw kodowania. Code.org zostało założone w styczniu 2013 przez Hadi Partovi i Ali Partovi, jako organizacja non-profit zajmująca się programowaniem. Fundacja zorganizowała projekt edukacyjny pt.: „Houer of code”, potocznie nazywaną „Godziną kodowania”, gdzie każdy może wejść na stronę organizacji i wykonać samodzielnie kilka linii kodu. Wydarzenie miało na celu przełamać złe wyobrażenia na temat kodowania i przekonać rodziców, dzieci i nauczycieli, iż kodowanie jest takie straszne i nudne wręcz przeciwnie może dawać wiele satysfakcji.

Godzina kodowania polega na nakłanianiu ludzi do pisania krótkich fragmentów kodu w celu osiągnięcia wcześniej określonych celów za pomocą Blockly, wizualnego języka programowania o podobnym mechanizmie jak Logo. Inicjatywa została ogłoszona z dwumiesięcznym wyprzedzeniem, a w momencie jej uruchomienia inicjatywa została wsparta przez byłego prezydenta Stanów Zjednoczonych Baracka Obamę, a także dyrektorów firm technologicznych, takich jak Microsoft i Apple Inc.¹⁸ Uczestniczyło w nim

¹⁸ D. Beres, *Obama Writes His First Line Of Code*. The Huffington Post. Retrieved 12 January 2015.

około 20 milionów osób i napisano ponad 600 milionów wierszy kodu¹⁹. Godzina Kodu oferowała również prezenty partyjne niektórym ze szkół, na przykład pięćdziesięciu laptopów lub połączenie konferencyjne z jednym z technologicznych „luminarzy”, takim jak Bill Gates lub Jack Dorsey. Wysiłki crowdfundingowe dla Hour of Code otrzymały najwyższą sumę środków, jakie kiedykolwiek zostały zebrane na Indiegogo. Do października 2014 r. Około czterdziestu milionów studentów wzięło udział w zajęciach z godzinami kodowania. W grudniu 2016 r. Premier Kanady Justin Trudeau pomógł rozpocząć międzynarodową kampanię „Hour of Code” w 2016 r. A w grudniu 2017 r. Code.org ogłosiło, że Godzina Kodowania osiągnęła ponad 500 milionów godzin realizacji kursów zdalnych.

Pierwszym krokiem w wysiłkach organizacji code.org w zakresie programu nauczania w szkołach była współpraca z amerykańskimi okręgami szkolnymi w celu dodania programowania komputerowego do lekcji. Większość amerykańskich szkół nie posiadała programów kursu dla informatyki. Kolejnym krokiem było stworzenie darmowych materiałów do nauczania i uczenia się online dla szkół, z których można skorzystać w przypadku prowadzenia zajęć informatycznych²⁰. Do 2014 roku Code.org uruchomiło kursy komputerowe w trzydziestu amerykańskich okręgach szkolnych, aby dotrzeć do około 5% wszystkich uczniów w amerykańskich szkołach publicznych (około dwóch milionów studentów)²¹, a do 2015 roku Code.org przeszkoliło około 15 000 nauczycieli do nauczania nauk komputerowych, zdolnych dotrzeć do około 600 000 nowych studentów, którzy wcześniej nie byli w stanie nauczyć się kodowania komputerowego, przy czym duży procent stanowią kobiety lub mniejszości. Do tej pory Code.org przygotował ponad 72 000 nauczycieli do nauczania informatyki, co czyni tę organizację największym ruchem edukacyjnym XXI wieku²².

¹⁹ R. Empson, *Code.org: 2 Weeks And 600M+ Lines Of Code Later, 20M Students Have Learned An „Hour Of Code”*. TechCrunch. Retrieved January 8, 2014.

²⁰ C. Morgridge, *Every Gift Matters: How Your Passion Can Change the World*. Greenleaf Book Group, 2015, p. 90.

²¹ K. Kokalitcheva, *Code.org gets serious, launches computer science programs in 30 public school districts*, *Venture Beat*, April 24, 2014. <https://venturebeat.com/2014/04/24/code-org-is-doing-what-local-governments-arent-bringing-computer-science-into-public-schools/> [Dostęp: 25.09.2018].

²² J. Guynn, *Code.org trains 15,000 teachers in computer science*, *USA Today*. <https://eu.usatoday.com/story/tech/2015/09/10/codeorg-hadi-partovi-computer-science-back-school-kids-teachers-women-minorities/71905738/> [Dostęp: 25.09.2018].

Khan Academy jest kolejną organizacją non-profit zrzeszającą entuzjastów edukacyjnych z całego świata, mających na celu promowanie nauki (głównie przedmiotów ścisłych), za pomocą nowoczesnych rozwiązań. Została założona w roku 2006 przez absolwenta Massachusetts Institute of Technology, Salmana Khana. Hasło przedsięwzięcia to „zapewnienie wysokiej jakości edukacji każdemu i wszędzie”. Na stronie internetowej Akademii Khana można znaleźć około 9000 mini-wykładów w postaci filmów zamieszczonych w portalu YouTube i dostępnych poprzez własny portal, dotyczących m.in. matematyki, historii, medycyny, fizyki, chemii, biologii, astronomii, ekonomii i informatyki.

Istnieje także Polska wersja językowa Khan Academy – dzięki grupie entuzjastów otwartej edukacji zostały rozpoczęte i zakończone prace nad stworzeniem polskiej wersji językowej KhanAcademy, poprzez tłumaczenie napisów do filmów i dodawania polskiej ścieżki dźwiękowej w kanale KhanAcademyPolska na YouTube. Adwokatem języka polskiego KA jest prof. Lech Mankiewicz, dyrektor Centrum Fizyki Teoretycznej PAN. Początkowo prace były prowadzone przy wsparciu finansowym CFT PAN, które otrzymało grant 15 000 USD od amerykańskiej Tides Foundation przeznaczony na lokalizowanie KA w Polsce w latach 2012-2013²³. We wrześniu 2013 Lech Mankiewicz wraz z Sebastianem Starzyńskim i Elżbietą Piotrowską-Gromniak założyli Fundację Edukacja dla Przyszłości. Celem fundacji jest pozyskiwanie środków na tłumaczenia, koordynacja tłumaczeń i popularyzacja Khan Academy w Polsce. Głównymi Partnerami Fundacji, finansującymi lokalizację filmów w Polsce, są Fundacja Banku PKO BP, Fundacja Orange, Fundacja HASCO-LEK, ORE, PIAP (Polski Instytut Automatyki Przemysłowej).

Na portalu Khan Academy w 2016 dostępnych było ok. 3000 filmów w polskiej wersji językowej, a na kanale KhanAcademyPolski na YouTube – ponad 3200 filmów w języku polskim, co przełożyło się na ponad 5 mln obejrzanych filmów w polskiej wersji językowej. W marcu 2016 polski portal Khan Academy uzyskał status LIVE, to znaczy oficjalnej polskiej wersji językowej Khan Academy. W ten sposób Polska dołączyła do elitarnego grona 6 krajów: Meksyku, Brazylii, Francji, Norwegii, Turcji i Holandii, które mają otwartą wersję językową łącznie z ćwiczeniami i opisami do filmów. W lipcu 2016 Fundacja Edukacja dla Przyszłości uzyskała status Organizacji Pożytku Publicznego. Dodatkowo na Youtube dostępnych jest 60 filmów z dziedziny

²³ Tamże.

ekonomii i finansów dostępnych w tłumaczeniu na Polski Język Migowy, wykonanych przez Migam.org.

Naturalną kolejną rzeczą było stworzenia uniwersalnego narzędzia do tłumaczenia zawiłych linii kodu dla młodych adeptów myślenia komputacyjnego. I tak w wyniku ewolucji pierwszego języka do nauki kodowania, który nazywał się LOGO i został już zaprojektowany w 1967 roku przez Seymoura Paperta został stworzony „SCRATCH”, czyli interpretowany wizualny język programowania. Został zaprojektowany przez Mitchela Resnicka (m.in. pomysłodawcę serii zabawek Lego Mindstorms i twórcę języka StarLogo), jest rozwijany przez mały zespół pracujący w Lifelong Kindergarten Group w MIT Media Lab. Niesamowita prostota, intuicyjność oraz kompatybilność z innymi urządzeniami czy dostęp niemal w każdym języku sprawiły, że w 2017 był jednym z dwudziestu najbardziej popularnych języków programowania na świecie, obecnie jego popularność zmalała, ale znajduje się w pierwszej trzydziestce²⁴. Scratch to edukacyjny język obiektowy, stworzony jako środek do nauczania dzieci i młodzieży (od 8 lat wzwyż) podstaw programowania oraz środowisko programistyczne służące do tworzenia i uruchamiania programów w tym języku. Scratch umożliwia łatwe tworzenie interaktywnych historyjek, animacji, gier, muzyki. Programowanie odbywa się w sposób wizualny - elementy języka mają kształt puzzli a poprzez przeciąganie mogą być układane w określonym porządku. W ten sposób tworzy się kod przypisany określonemu obiektowi. Obiekty mogą reagować na zdarzenia zewnętrzne, na przykład innych urządzeń lub robotów edukacyjnych. Scratch to także społecznościowy serwis, pozwalający każdemu na umieszczanie stworzonych w tym języku programów, dyskutowanie o nich oraz oglądanie i pobieranie prac stworzonych przez innych użytkowników tego serwisu. Warto dodać, iż strona dostępna jest w języku Polskim.

Ostatnim ze światowych przykładów dobrych praktyk w zakresie realizowania edukacji około programistycznej jest działalność fundacji CoderDojo. CoderDojo to globalna wolontaryjna społeczność wolnych klubów programistycznych dla młodzieży w wieku od 7 do 17 lat. Ruch jest organizacją oddolną, z indywidualnymi klubami (zwanymi „Dojos”) działającymi niezależnie na całym świecie. Organizacja charytatywna o nazwie CoderDojo Foundation działa poza Dublinem i wspiera różne kluby, zapewniając główną stronę internetową i kilka innych usług wsparcia. Zwolennicy programu CoderDojo uważają, że jest to część rozwiązania problemu

²⁴ Ranking języków programowania: <https://www.tiobe.com/tiobe-index/> [Dostęp 14.05.2018].

globalnego niedoboru programistów poprzez ujawnienie młodym ludziom ICT w młodym wieku w sposób przystępny i interesujący. Ruch ten odnotował znaczny wzrost od momentu powstania. Fundacja CoderDojo szacuje, że 1.250 dojosów znajduje się w 69 krajach, a stopa wzrostu wynosi kilka nowych Dojo każdego tygodnia. Warto dodać, że ruch ten jest popularny także w Polsce i działa w każdym większym mieście realizując darmowe zajęcia z zakresu nauki kodowania.

Dobre praktyki w Polsce w realizacji edukacji około programistycznej

Akademia Programowania - Talent jest najprężniej działającym stowarzyszeniem wnioskując chodź by na podstawie liczby zrealizowanych projektów. Misją Stowarzyszenia TALENT jest tworzenie warunków dla integralnego rozwoju młodzieży uzdolnionej informatycznie. Fundacja chce odkrywać, wspierać i promować talenty, których potrzebuje Polska i współczesny świat. W statucie fundacji czytamy: „Naszą dumą i radością jest każdy młody człowiek, którego pasję stanowi zdobywanie wiedzy i „programowanie” własnej przyszłości dla dobra rodziny, narodu i globalnego społeczeństwa”²⁵. Powyższa idea jest realizowana przez następujące cele fundacji: „kształcenie kultury matematycznej i informatycznej, kształtowanie zdolności twórczego rozwiązywania problemów, rozwój kompetencji w zakresie myślenia algorytmicznego, stymulowanie woli i determinacji w kierunku permanentnego samokształcenia, rozwijanie umiejętności obiektywnej oceny własnych osiągnięć, wzmacnianie odporności psychicznej, emocjonalnej i fizycznej, kształtowanie etycznej postawy życiowej, krzewienie zamiłowania do rodzimej kultury i tradycji, upowszechnianie kultury fizycznej i aktywnego wypoczynku, a także kształtowanie świadomości ekologicznej”²⁶. Tak postawione cele są realizowane poprzez następujące zadania fundacji: „organizowanie obozów naukowych, kursów, szkoleń, sympozjów, warsztatów, seminariów, konkursów i pozostałych form edukacji w zakresie informatyki i matematyki oraz przedmiotów uzupełniających. Zakładanie, prowadzenie, i wspieranie kół zainteresowań, klubów, stowarzyszeń i szkół, tworzenie, prowadzenie, i wspieranie placówek, programów, projektów edukacyjnych i wychowawczych, budowanie i utrzymywanie obiektów szkoleniowych, edukacyjnych, sportowych, organizowanie zbiórek pieniężnych i akcji charytatywnych, przeprowadzanie konkursów, ustanawianie nagród, fundowanie

²⁵ Misja i cele fundacji Talent: <http://programuj.edu.pl/infopage/id/49> [Dostęp 14.05.2018].

²⁶ Tamże.

stypendiów dla osób, grup, instytucji, firm i środowisk” i wiele innych²⁷. Inne działania dydaktyczne obejmują opracowanie koncepcji nauczania i integracji wiedzy, zasobów oraz środowiska informatycznego w Polsce, wykorzystanie i rozwój istniejących już zasobów Kompendium Wiedzy i Akademii Programowania. Wypracowana koncepcja oraz usystematyzowane materiały są prezentowane i przekazane nauczycielom i instruktorom z całej Polski podczas warsztatów dydaktyczno-metodycznych²⁸.

Mistrzowie Kodowania to stowarzyszenie wspierane przez firmę Samsung w celu realizowania licznych rodzajów zadań z zakresu dokształcania i prowadzenia lekcji dla dzieci w obszarze kodowania. Stowarzyszenie powstało w 2013 roku z inicjatywy wielu nauczycieli i rodziców, których połączył ogólnopolski program edukacyjny prowadzony przez firmę Samsung - Mistrzowie Kodowania. Główną ideą stowarzyszenia jest promowanie nauki programowania w zakresie edukacji w ramach licznych kursów i działaniach promocyjnych samej idei. W sieci publikowane są materiały dotyczące nauki programowania i bezpieczeństwa w Internecie, skierowane do dzieci w różnym wieku. Dzięki dostępowi do tych źródeł rodzice wraz ze swoimi dziećmi mogą poprzez zabawę rozwiązywać zadania przygotowujące do nauki programowania, tworzyć proste gry i programy oraz zdobywać wiedzę i umiejętności w zakresie świadomego korzystania z nowych technologii. Wspólnie spędzony czas pozwoli na poznanie zainteresowań własnego dziecka oraz rozmowy na temat bezpiecznej aktywności w Internecie. Mistrzowie Kodowania kierują coraz więcej działań do rodziców (m.in. warsztaty, webinaria). Program zachęca nauczycieli do współpracy z nimi – choćby poprzez zapraszanie na zajęcia otwarte, różnego rodzaju wspólne inicjatywy, gdzie rodzice mogą lepiej zrozumieć, a przede wszystkim doświadczyć wraz z dzieckiem świata nowych technologii²⁹. W 2016 roku firma Samsung i Centrum Cyfrowe Polska przygotowały raport „Przedszkolak potrafi” będący podsumowaniem pilotażu programu Mistrzowie Kodowania Junior. Opracowanie zawiera cenne wskazówki nt. stosowania nowoczesnych metod nauczania, wykorzystujących nowe technologie. Raport powstał przy wsparciu rodziców dzieci biorących udział w programie i w wyniku tego raportu oceniono działania programu jednoznacznie jako pozytywne³⁰.

²⁷ Tamże.

²⁸ Tamże.

²⁹ Strona organizacji Mistrzowie Kodowania: http://mistrzowiekodowania.samsung.pl/o_programie-pl.html [Dostęp 14.05.2018].

³⁰ Raport z badań nad programem Mistrzowie Kodowania Junior: <https://centrumcyfrowe.pl/wp-content/uploads/2016/03/Mistrzowie-Kodowania-Junior-raport-ko%C5%84cowy>.

Na dużą uwagę zasługuje serwis społecznościowy SPOJ (z ang. Sphere Online Judge) – serwis typu „online judge”, umożliwiający sprawdzenie swoich umiejętności programistycznych poprzez rozwiązywanie problemów. Serwis zawiera szereg problemów różnej trudności, które można rozwiązać w różnych językach programowania. Rozwiązaniem jest kod źródłowy programu napisanego w wybranym języku programowania. Odpowiedzi wysyła się do serwisu poprzez specjalny formularz. Do rozwiązania jest ponad 8000 problemów sformułowanych m.in. w językach: polskim, angielskim, portugalskim i po wietnamsku. Można wysyłać kody źródłowe w 55 językach programowania, jest możliwość organizowania własnych konkursów. SPOJ jest używany do prowadzenia zajęć dydaktycznych z programowania i algorytmiki jako narzędzie do wstępnej, automatycznej oceny programów między innymi na Politechnice Gdańskiej, Politechnice Poznańskiej, Akademii Marynarki Wojennej w Gdyni, Wyższej Szkole Bankowej w Gdańsku, Uniwersytecie w Ulm, VI LO w Bydgoszczy, Uniwersytecie w Ułan Bator oraz w V LO w Gdańsku; przez grupy przygotowujące się do takich zawodów w programowaniu jak Akademickie Mistrzostwa Świata w Programowaniu Zespołowym (Massachusetts Institute of Technology, Iowa State University, IIIT Hyderabad, IIIT Allahabad, Anna University, i inne) oraz do przeprowadzenia konkursów, w tym rekrutacyjnych³¹.

Ostatnim elementem dobrych praktyk są liczne pomniejsze autorskie rozwiązania odnoszące się zazwyczaj do konkretnych pomocy dydaktycznych, które mają na celu ułatwienie prowadzenia procesu dydaktycznego w zakresie nauki kodowania. Do najbardziej znanych należą m. in. opracowania studenckie jak np. robot Photon, który jest interaktywnym robotem edukacyjnym, który poprzez aplikację mobilną oraz powiązane z nią doświadczenia i eksperymenty wprowadza dzieci w świat nowych technologii. Photon wspiera dzieci w rozwoju podstawowych umiejętności naszych czasów. Pomaga im rozwijać kreatywność, zdolność logicznego myślenia, poznawanie podstaw programowania i zrozumienie działania czujników, w które jest wyposażony. Robot został stworzony z myślą o dzieciach w każdym wieku. Jego obsługa dostosowana jest do różnego etapu rozwoju dzieci, ich możliwości oraz zdolności percepcji. Aplikacje posiadają aż 4 interfejsy umożliwiające naukę zarówno dzieciom w wieku przedszkolnym, jak

pdf [Dostęp 14.05.2018].

³¹ A. Kosowski, M. Malafiejski, T. Noinski *Advances in Web Based Learning - ICWL 2007: 6th International Conference, Edinburgh, UK, August 15-17, 2007, Revised Papers*. Springer Science & Business Media. p. 344. [Dostęp 14.05.2018].

i dzieciom od 7 do 12 roku życia. „Czasy, gdy młodzi ludzie spędzali lekcje informatyki przed komputerem stacjonarnym minęły. Chcieliśmy, aby aplikacja poprzez zabawę i rywalizację pomagała najmłodszym nauczyć się logicznego myślenia, podstaw programowania. Zastosowaliśmy techniki grywalizacji, by motywować dzieci do pokonywania kolejnych zadań i zdobywania wiedzy. Dodatkowo wykorzystaliśmy elementy znane z gier RPG, aby każdy mógł dostosować robota do swojego gustu”³² – tłumaczy Marcin Joka, który zbudował robota wraz z Krzysztofem Dziemiańczukiem, Michałem Boguckim oraz Michałem Grzesiem, pod kierunkiem Macieja Kopczyńskiego - nauczyciela akademickiego Politechniki Białostockiej. Zadaniem psychologów było zaadaptować w taki sposób opowieści i treści zadań, aby oprócz nauki kompetencji technicznych związanych z programowaniem, logicznym myśleniem i rozumieniem świata wirtualnego, dzieci poznawały podstawy zachowań prospołecznych i komunikacji międzyludzkiej. Photon pomaga też w zdobyciu umiejętności radzenia sobie z emocjami - niekiedy niekorzystnymi.

Innym przykładem pomocy ułatwiającej realizację obszaru z zakresu myślenia komputacyjnego jest opracowana przez: rodziców, nauczycieli i wykładowców z Uniwersytetu Śląskiego EduMata. EduMata jest kolorowym dywanem edukacyjnym służącym do nauki poprzez zabawę. Znajdujące się u góry dywanika dydaktyczne zakładki umożliwiają pracę z zakresu edukacji polonistycznej, językowej – język angielski, matematycznej, przyrodniczej, muzycznej, podstaw programowania, a ponadto umożliwia grę w szachy. Cała przestrzeń maty zawiera się w układzie macierzy co bardzo ułatwia matematyzację większości problemów także tych na pozór oddalonych od myślenia logiczno-matematycznego. Największą zaletą EduMaty są górne przewijane panele tematyczne dostosowane do treści nauczania wg. podstawy programowej, tworzy to bardzo elastyczną przestrzeń odnośnie nauczanych przedmiotów nie tylko tych o podbudowie logiczno-matematycznej. Kolejną zaletą jest nieograniczona możliwość w dodrukowywaniu danych zestawów kartoników, którymi manipulują dzieci w celu rozwiązania zadania. Ostatnim atutem pomocy jest jej analogowość wyrażona w takim sensie, iż pomoc jest całkowicie niezależna od źródła prądu, co w dobie dzisiejszych elektronicznych pomocy generujących problem demencji cyfrowej jest zdecydowanie argumentem na plus.

³² Nauka w Polsce: Photon - uczciwy robot: <http://naukawpolsce.pap.pl/aktualnosci/news%2C414569%2Cphoton---uczciowy-robot.html> [Dostęp 14.05.2018].

Podsumowanie

To, że technologia i narzędzie do opanowania jej w postaci programowania wywiera i wywrze niesamowity wpływ na rozwój społeczeństwa jest już chyba powszechnym truizmem. Wytwarza się tu podobna analogia z kompetencjami zarezerwowanymi dla mędrców w wiekach średnich w zakresie czytania, pisania i rachowania, podobnie jak dzisiaj jeszcze programowania uważa się za domenę specjalistów branży IT. Wszelkie wskaźniki z rynku pracy zarówno w skali mikro jak i makro dają znać, iż rozwój technologiczny i najbliższe mu elementy są niekwestionowanym czynnikiem na który zapotrzebowanie będzie wciąż rosło. Oczywiście ideą wszystkich tych programów w krajach bardziej zorientowanych technologicznie w edukacji nie jest zamierzona tendencja wykształcenia armii techników i inżynierów, a jedynie sprostanie oczekiwaniom obecnego rynku pracy. Człowiek, jak każdy inny organizm żywy, naturalnie szuka spokoju, wygody i komfortu – paradoksalnie technologia daje go dużo, ale i zabiera lwią część czasu na jej opanowanie i zrozumienie. Ten rozdźwięk pomiędzy powszechnością pewnych urządzeń i rozwiązań technologicznych, a stopniem ich opanowania autor uważa za niepokojący. Jak wynika z wielu raportów m. in. Raport „Kompetencje cyfrowe młodzieży w Polsce” (Fundacja Orange 2013) i raportu: „Dojrzałość technologiczna uczniów” (Kwiatkowska, Dąbrowski 2012), wynika, iż młodzież używa i zna technologię IT, ale w bardzo powierzchowny sposób, bowiem jej zastosowanie zazwyczaj łączy z rozrywką i spędzaniem czasu wolnego. Technologie są ich codziennym narzędziem, ale w zakresie działalności odtwórczej ograniczającej się do biernego jej zastosowania. Jak wynika z raportu GUS³³ i raportu *Diagnoza społeczna 2013*³⁴ ponad 90% gospodarstw domowych posiada komputer i dostęp do Internetu, a umiejętność programowania w jakimkolwiek języku deklaruje zaledwie 8% badanych.

Na jednym ze zjazdów Polskiego Towarzystwa Pedagogicznego profesor Zbigniew Kwieciński powiedział: „Szkola nasza jest o epokę spóźniona za zmianami jej otoczenia, jest kagańcem służącym wykluczaniu społecznemu oraz okupacji umysłów i serc przez obce idee oraz stare mity.” (Z. Kwieciński - na zjeździe PTP w 2014). Trudno odmówić trafności i przenikliwości w tym stwierdzeniu, gdyby edukację wypełniało prawdziwe poczucie odpowiedzialności za społeczeństwo rodzice nie czyniliby tak licznych ruchów

³³ Społeczeństwo informacyjne w Polsce 2016, źródło: https://stat.gov.pl/files/gfx/portalinformacyjny/pl/defaultaktualnosci/5497/2/6/1/si__sygnalna_2016.pdf

³⁴ J. Czapiński, T. Panek, *Diagnoza społeczna - warunki i jakość życia Polaków*, wyd. Wizja Press & IT, 2015.

w formie tworzenia licznych stowarzyszeń i organizacji, a zarzuty w formie „spóźnienia edukacyjnego”, byłyby bezpodstawne. Stąd tak potężny i na taką skalę ruch edukacji alternatywnej.

Bibliografia:

- Beres D., *Obama Writes His First Line Of Code*, The Huffington Post. Retrieved 12 January 2015.
- Bureau of Labor Statistics: <https://www.bls.gov> [Dostęp: 13.05.2018]
- Czapiński J., Panek T., *Diagnoza społeczna - warunki i jakość życia Polaków*, wyd. Wizja Press & IT, 2015.
- Employment by major occupation: <https://www.bls.gov/emp/tables.htm#education> [Dostęp: 13.05.2018]
- Empson R., *Code.org: 2 Weeks And 600M+ Lines Of Code Later, 20M Students Have Learned An „Hour Of Code”*, TechCrunch. Retrieved January 8, 2014.
- Guynn J., *Code.org trains 15,000 teachers in computer science*, USA Today, September 10, 2015.
- Hirose M., Ogawa K., *Honda humanoid robots development*, „Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences” 2006 nr 365.
- Kokalitcheva K., *Code.org gets serious, launches computer science programs in 30 public school districts*, VentureBeat, April 24, 2014.
- Kosowski A., Malafiejski M., Noiniski T., *Advances in Web Based Learning - ICWL 2007: 6th International Conference*, Edinburgh, UK, August 15-17, 2007, Revised Papers. Springer Science & Business Media. p. 344. [Dostęp 14.05.2018]
- Misja i cele fundacji Talent: <http://programuj.edu.pl/infopage/id/49> [Dostęp 14.05.2018]
- Morgridge C., *Every Gift Matters: How Your Passion Can Change the World*. Greenleaf Book Group, 2015.
- Nauka w Polsce: Photon - uczciwy robot: <http://naukawpolsce.pap.pl/aktualnosci/news%2C414569%2Cphoton---uczuciowy-robot.html> [Dostęp 14.05.2018]
- Open Letter to EU Ministers for Education from „European Coding Initiative”, BRUSSELS, October 14, 2014. <https://www.prnewswire.com/news-releases/open-letter-to-eu-ministers-for-education-279101521.html> [Dostęp 14.05.2018]
- Podstawa programowa z 14 lutego 2017, s. 12, źródło: <http://dziennikustaw.gov.pl/du/2017/356/1> [Dostęp 14.05.2018].

- Ranking języków programowania: <https://www.tiobe.com/tiobe-index/> [Dostęp 14.05.2018]
- Ranking: „Który kierunek studiuje najwięcej osób w Polsce”: <https://studia.dlastudenta.pl/fotoalbum/1060812,105714,1.html> [Dostęp 14.05.2018]
- Raport ManPowerGroup 2016: http://www.manpowergroup.pl/wp-content/uploads/2016/09/2016_Raport_Niedob%C3%B3r_talent%C3%B3w-info.-prasowa-ManpowerGroup.pdf [Dostęp 14.05.2018]
- Raport z badań nad programem Mistrzowie Kodowania Junior: <https://centrumcyfrowe.pl/wp-content/uploads/2016/03/Mistrzowie-Kodowania-Junior-raport-ko%C5%84cowy.pdf> [Dostęp 14.05.2018]
- Raporty ManPowerGroup: <https://www.manpowergroup.com/talent-shortage-explorer/#.WvvTO5cuDIV> [Dostęp 14.05.2018]
- Rocznik statystyczny GUS 2017: <http://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/roczniki-statystyczne/roczniki-statystyczne/rocznik-statystyczny-pracy-2017,7,5.html> [Dostęp 14.05.2018]
- Spółeczeństwo informacyjne w Polsce 2016, źródło: https://stat.gov.pl/files/gfx/portalinformacyjny/pl/defaultaktualnosci/5497/2/6/1/si__sygnalna_2016.pdf
- Strona organizacji Mistrzowie Kodowania: http://mistrzowiekodowania.samsung.pl/o_programie-pl.html [Dostęp 14.05.2018]
- Vlatko N., *The countries introducing coding into the curriculum*, Jax Enter magazine 2015, <https://jaxenter.com/the-countries-introducing-coding-into-the-curriculum-120815.html>

A new core curriculum statement and computational thinking - good practices in Poland and in the world

The author of the text tries to introduce the reader to the factors related to the creation of a new core curriculum statement from February 14, 2017. It brings the reader closer to macroeconomic data concerning the labor market from the country and the world. Then it presents educational trends in other countries that focus on computational thinking. Subsequently, the analysis of the new core curriculum statement in the context of computational thinking is presented. The summing-up element is the reference to the most common practices and activities in Poland and in the world proclaimed for education in the field of computational thinking.

Keywords: computational thinking, job market, good practices, new core curriculum 2017, programming, basics of programming, coding.

Nowa podstawa programowa i myślenie komputacyjne – dobre praktyki w Polsce i na świecie

Autor tekstu stara się przybliżyć czytelnikowi czynniki związane z powstawaniem nowej podstawy programowej z 14 lutego 2017. W tym celu przybliża czytelnikowi dane makroekonomiczne dotyczące rynku pracy z kraju i ze świata. Następnie prezentuje tendencje edukacyjne w innych krajach, które ukierunkowane są na myślenie komputacyjne. W dalszej części artykułu zaprezentowana została analiza podstawy programowej w kontekście myślenia komputacyjnego. Elementem podsumowującym jest przywołanie najbardziej powszechnych praktyk i działań w Polsce i na świecie proklamowanych na rzecz edukacji w zakresie kształcenia myślenia komputacyjnego.

Słowa kluczowe: myślenie komputacyjne, rynek pracy, dobre praktyki, nowa podstawa programowa 2017, programowanie, podstawy programowania, kodowanie.