

Danuta MORAŃSKA 

*ORCID: 0000-0002-6903-3658. Dr, Wyższa Szkoła Humanitas, Instytut Pedagogiki,
ul. Kilińskiego 43, 41-200 Sosnowiec; e-mail: danuta.moranska@gmail.com;
data złożenia tekstu do Redakcji DI: 27.03.2022; data wstępnej oceny artykułu: 1.04.2022*

ROLA ZAJĘĆ POZAFORMALNYCH W ROZWIJANIU UZDOLNIEŃ INFORMATYCZNYCH UCZNIÓW¹

THE ROLE OF NON-FORMAL CLASSES IN DEVELOPING IT ABILITIES OF STUDENTS

Słowa kluczowe: społeczeństwo informacyjne, kompetencje informatyczne, uczeń zdolny, edukacja nieformalna.

Keywords: information society, IT competences, gifted student, informal education.

Streszczenie

Rozwój gospodarki opartej na wiedzy wiąże się nierozdzielnie z rozwojem branży IT. Co jakiś czas powstają nowe specjalizacje informatyczne takie jak np. architekt danych, analityk danych (*data scientist*), czy trener robotów programowych, co powoduje dynamiczne zmiany na rynku pracy samej informatyki oraz sektorów bazujących na oprogramowaniu, np. sektory fintech, govtech, gier komputerowych, wirtualnej i rozszerzonej rzeczywistości. Dynamika zmian gospodarczych i społecznych wywołanych wdrażaniem technologii cyfrowych do wszystkich obszarów życia powoduje permanentne zapotrzebowanie na specjalistów w tej dziedzinie. Jednym z kluczowych zadań edukacji jest więc zapewnienie młodym ludziom warunków do rozwijania uzdolnień informatycznych².

Abstract

The development of the knowledge-based economy is inextricably linked with the development of the IT industry. Every now and then new IT specializations are emerging, such as a data

¹ Na podstawie badań skuteczności zajęć pozalekcyjnych zrealizowanych przez zespół w składzie: Danuta Morańska, Ewelina Majewska-Pyrkosz, Tomasz Kulisiwicz.

² Zalecenie Rady z dnia 22 maja 2018 r. w sprawie kompetencji kluczowych w procesie uczenia się przez całe życie (tekst mający znaczenie dla EOG) (2018/C 189/01), [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604\(01\)&from=EN](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604(01)&from=EN)

architect, data scientist or software robot trainer, which causes dynamic changes in the labor market of IT itself and software-based sectors, e.g. fintech, govtech, computer games, virtual sectors and augmented reality. The dynamics of economic and social changes caused by the implementation of digital technologies in all areas of life causes a permanent demand for specialists in this field. One of the key tasks of education is therefore to provide young people with conditions to develop IT skills.

Wstęp

Ewolucja w kierunku cywilizacji cyfrowej w kluczowy sposób uzależniona jest od rozwoju branży IT. Wzrastające zapotrzebowanie na specjalistów w tej dziedzinie postawiło przed współczesną edukacją nowe wyzwania polegające na zbudowaniu trwałego systemu wsparcia dla uczniów wykazujących uzdolnienia w kierunku nauk ścisłych i zainteresowania informatyczne. Dzięki podejmowanym działaniom można kompleksowo wspierać edukację informatyczną ukierunkowaną na kształcenie uczniów uzdolnionych, by w przyszłości mogli stać się awangardą branży IT, przyczyniając się do rozwoju gospodarki i jej konkurencyjności.

Wraz z przygotowaniem merytorycznym uczniów związanym z kształceniem umiejętności logicznego i analitycznego myślenia, kluczowym zadaniem stało się pobudzanie kreatywności młodzieży uzdolnionej informatycznie, zachęcanie do rozwiązywania różnorodnych problemów informatycznych, rozwijanie umiejętności uczenia się oraz kompetencji społecznych³. Realizacja tego zadania wymaga organizacji dedykowanych zajęć, którymi są zajęcia pozalekcyjne i pozaszkolne oraz zastosowania odpowiedniej metodyki pracy z zastosowaniem metod aktywizujących. Wspieranie uczniów uzdolnionych informatycznie wymaga adekwatnego merytorycznego i metodycznego przygotowania nauczycieli i instruktorów.

Rozwijanie uzdolnień informatycznych

„Uczeń zdolny to taki, który wykazuje ponadprzeciętny poziom rozwoju psychofizycznego, połączony z ciekawością poznawczą i wysokim poziomem motywacji, przejawiającym się w samodzielnym i konsekwentnym poszukiwaniu odpowiedzi na stawiane przez siebie pytania”⁴. Opracowane przez badaczy zespoły cech ucznia zdolnego obejmują sferę poznawczą i społeczno-

³ Wspólne sprawozdanie Rady i Komisji z 2015 r. z wdrażania strategicznych ram europejskiej współpracy w dziedzinie kształcenia i szkolenia (ET 2020), Dz.U. C 417 z 15.12.2015, s. 25.

⁴ T. Lewowicki, *Kształcenie uczniów zdolnych*, WSiP, Warszawa 1986.

-emocjonalną⁵. W obszarze poznawczym najczęściej wymienia się posiadanie ukierunkowanych uzdolnień i zainteresowań, obszerną wiedzę z różnych dziedzin, otwartość na nowość, ciekawość i aktywność poznawczą, umiejętność obserwacji i analizy otoczenia. Natomiast w sferze społeczno-emocjonalnej zwraca się uwagę na wrażliwość i empatię, odpowiedzialność, skupienie na własnych celach i zadaniach, wytrwałość, poczucie własnej wartości, przywiązanie do własnych przekonań i dążenie do rozwoju własnej osobowości.

Uzdolnienia informatyczne łączone są często ze zdolnościami w obszarze nauk ścisłych. Współcześnie przyjęto, że poszukując uczniów utalentowanych informatycznie szczególną uwagę należy poświęcić dzieciom i młodzieży przejawiającym uzdolnienia matematyczne, techniczne, a także artystyczne i organizacyjne. Posiadają oni specyficzne zdolności do twórczego rozwiązywania problemów logicznych i myślenia algorytmicznego. Uczniowie ci charakteryzują się giętkością myślenia oraz kreatywnością⁶.

Praca z uczniem zdolnym wymaga szczególnej organizacji zajęć edukacyjnych, uwzględniającej jego specyficzne cechy, takie jak silna motywacja uczniów do nauki, ich szczególne zainteresowania, ambicje i w efekcie zaangażowanie, a także czas i wysiłek, który wkładają w uczenie się. Cechy te determinują również dobór metod i form pracy, które powinny być zaakceptowane przez uczniów zdolnych i sprzyjać rozwojowi ich kompetencji⁷. Kluczowym zadaniem edukacji jest podjęcie wszelkich starań, by jak najwcześniej zdiagnozować ich możliwości intelektualne i ustalić potrzeby rozwojowe, a także indywidualizować proces kształcenia np. poprzez tworzenie własnych ścieżek rozwoju⁸.

Rozwijanie uzdolnień informatycznych w edukacji formalnej

Współczesny system kształcenia oferuje uczniom zajęcia z przedmiotu informatyka (w klasach I–III szkoły podstawowej – Edukacja informatyczna) w obszarze, w którym zawarte są treści kształcenia związane z rozwijaniem logicznego i algorytmicznego myślenia⁹.

⁵ B. Dyrda, *Syndrom nieadekwatnych osiągnięć jako niepowodzenie szkolne uczniów zdolnych. Diagnoza i terapia*, Oficyna Wydawnicza Impuls, Kraków 2000.

⁶ *Praca z uczniem uzdolnionym informatycznie*, red. M.M. Sysło, Warszawska Wyższa Szkoła Informatyki, Warszawa 2011.

⁷ H. Stachera, A. Kijo, J. Wilińska, *Platforma edukacyjna Ministerstwa Edukacji i Nauki*, 2014, epodreczniki.pl, <https://static.epodreczniki.pl/portal/f/res/R1GHN4CiaVnZq/1611743258/2ZIWgJ29p247vtresHVh0F9j1EqIayHw.pdf> (dostęp: 15.02.2021 r.).

⁸ https://talentedeurope-eu.translate.google/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=pl&_x_tr_hl=pl&_x_tr_pto=sc

⁹ A.B. Kwiatkowska, *Informatyka/programowanie w podstawie programowej*. Pobrano z lokalizacji erasmusplus.org.pl: https://erasmusplus.org.pl/wpcontent/uploads/2019/03/1.-Informatyka_programowanie-w-Podstawie-programowej-dr-Anna-B.-Kwiatkowska.pdf+&cd=1&hl=pl&ct=clnk&gl=pl2019

Podstawowe pojęcia wprowadzane są już na pierwszym etapie w kształceniu zintegrowanym (klasy I–III szkoły podstawowej). W starszych klasach szkoły podstawowej uczniowie nabywają umiejętności programowania w języku wizualnym. Poznają podstawowe pojęcia związane z programowaniem w języku tekstowym oraz podstawy robotyki.

Umiejętności nabywane w szkole ponadpodstawowej mają służyć kreatywnemu odkrywaniu algorytmów, właściwemu doborowi struktur danych, analizie i implementacji gotowych algorytmów, programowaniu w języku wizualnym i w języku tekstowym, zastosowaniu robotyki. Algorytmika i programowanie w szkole ponadpodstawowej poznawane są również na poziomie rozszerzonym.

Wprowadzenie do podstawy programowej na przedmiotach edukacja informatyczna i informatyka treści kształcenia dotyczące algorytmiki i programowania dotyczy wszystkich poziomów kształcenia i uczniów, i wiąże się z funkcjonowaniem w społeczeństwie informacyjnym na scyfryzowanym rynku pracy. Jego realizacja może służyć wyłonieniu grupy uczniów uzdolnionych informatycznie.

Rozwijanie uzdolnień informatycznych w edukacji pozaformalnej

Jedną z najskuteczniejszych form organizacji zajęć wspierających rozwój uczniów zdolnych jest realizacja zajęć zgodnie z ideą edukacji pozaformalnej¹⁰. Dzięki wysokiej jakości edukacji, w tym pozalekcyjnym pozaprogramowym zajęciom, w formie kółek informatycznych, można odkrywać i rozwijać u uczniów uzdolnienia w zakresie nauk ścisłych, w tym informatyczne. Edukacja pozaformalna definiowana jest jako uczenie się zorganizowane instytucjonalnie, jednak poza programami kształcenia i szkoleniami prowadzonymi do uzyskania kwalifikacji zarejestrowanej¹¹. Pod pojęciem edukacji pozaformalnej rozumie się wszystkie programy kształcenia i szkolenia oprócz tych, które są organizowane na podstawie ustawy regulującej systemy oświaty i szkolnictwa wyższego¹². Edukacja pozaformalna obejmuje rodzaje kształcenia służące rozwijaniu uzdolnień poprzez różne aktywności uczniów, których zastosowanie w edukacji formalnej najczęściej nie jest możliwe. Każdy proces uczenia się odbywający się w formie edukacji pozaformalnej powinien odbywać się według szczegółowo opracowanego programu nauczania. Uczniowie przystępują do procesu uczenia się w sposób świadomy, doświadczając i ćwicząc. Poprzez to następuje ich aktywizowanie intelektualne, emocjonalne i powstawanie nowych

¹⁰ W. Hoppers, *Non-formal activities*, International Institute for Educational Planning, UNESCO 2006, <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED495405.pdf>

¹¹ *Słownik podstawowych terminów dotyczących krajowego systemu kwalifikacji*, red. S. Sławiński, Instytut Badań Edukacyjnych, Warszawa 2014, s. 16.

¹² S. Sławiński, *Mała encyklopedia zintegrowanego systemu kwalifikacji*, Instytut Badań Edukacyjnych, Warszawa 2017.

oczekiwanych zachowań¹³. Zajęcia takie mogą wspierać młodzież uzdolnioną informatycznie i stwarzać jej warunki do pogłębiania wiedzy i umiejętności w zakresie algorytmiki oraz kodowania, rozwijania umiejętności kluczowych dla profesjonalnych cyfrowych rozwiązań, metod i zastosowań w przyszłości. Programowanie jest tu rozumiane jako: „cały proces informatycznego podejścia do rozwiązywania problemu: od specyfikacji problemu (określenie danych i oczekiwanych wyników, a ogólniej – celów rozwiązania problemu) przez znalezienie i opracowanie rozwiązania, do zaprogramowania rozwiązania, przetestowania jego poprawności i ewentualnej korekty przy użyciu odpowiednio dobranej aplikacji lub języka programowania”¹⁴.

W literaturze zostały opisane następujące cechy edukacji pozaformalnej:

– Uczestnictwo w procesie edukacji, do którego przystępują uczestnicy jest dobrowolne. Na zajęcia dotyczące konkretnej dziedziny uczniowie zapisują się indywidualnie, bez przymusu, bo mają wewnętrzną potrzebę uczenia się¹⁵. Kierują się wewnętrzną motywacją, która odgrywa istotną rolę w procesie konstruowania osobistej wiedzy¹⁶. Wybierając określone zajęcia w ramach edukacji pozaformalnej uczniowie zgodnie z zainteresowaniami dokonują wyboru nie tylko celu, ale również treści, z którymi będą pracować podczas zajęć. Wpływa to pozytywnie na ich zaangażowanie w proces uczenia się.

– Wewnętrzna motywacja i dobrowolne uczestnictwo uczniów powoduje, że biorą oni odpowiedzialność za efekty swoich działań. Oceny tych efektów może dokonywać na podstawie samooceny rezultatów pracy z możliwością otrzymania informacji zwrotnej od innych uczniów oraz od prowadzącego zajęcia¹⁷.

– W edukacji pozaformalnej jedną z cech jest zmienność środowiska uczenia się, co powoduje, że można stosować różne metody aktywizowania uczniów¹⁸. Proces uczenia się powinien być przygotowany w taki sposób, by zgodnie z zasadami konstruktywizmu i przyjętą definicją edukacji pozaformalnej, maksymalnie uwzględniał różne aktywności uczestników zajęć. Organizacja

¹³ F. Veladat, A. Navehebrahim, *Designing a model for managing talents of students in elementary school: A qualitative study based on grounded theory*, „Procedia – Social and Behavioral Sciences” 2011, 29, p. 1052–1060.

¹⁴ <https://podstawaprogramowa.pl/Szkola-podstawowa-IV-VIII/Informatyka>

¹⁵ W. Walat, *Poszukiwanie nowego modelu edukacji w oparciu o idee kognitywizmu i konstruktywizmu*, „Edukacja – Technika – Informatyka”, red. W. Walat, W. Lib, 2010, nr 1, cz. 2, Wyd. Uniwersytetu Rzeszowskiego, Rzeszów, s. 28.

¹⁶ S. Dylak, *Konstruktywizm jako obiecująca perspektywa kształcenia nauczycieli*, www.cen.uni.wroc.pl/teksty/konstrukcja.pdf

¹⁷ A. Szlęk, T. Bratek, E. Miłoś, *Uczyć się inaczej. Kompendium wiedzy o edukacji pozaformalnej na podstawie doświadczeń uczestników i uczestniczek programu „Młodzież w działaniu” (2007–2013)*, Fundacja Rozwoju Systemu Edukacji, Warszawa 2014, s. 14.

¹⁸ A. Pogorzelska, *Zagadnienie kompetencji zawodowych w kontekście zachowań transgresyjnych – informacja z badań*, „Szkola – Zawód – Praca” 2016, 12, s. 183–185.

zajęć powinna umożliwić uczniom realizowanie procesu badawczego poprzez odkrywanie i eksperymentowanie w czasie realizacji zadań praktycznych, mających charakter doświadczalny. Realizując działania praktyczne edukacja pozaformalna uzupełnia edukację formalną¹⁹.

– Bardzo istotna jest relacja między uczniami a prowadzącym. Najlepiej by miała charakter partnerski. Nauczyciel ma pełnić rolę koordynatora, ma dawać narzędzia, wskazówki, które pozwolą uczniowi osiągnąć cel²⁰.

– By sprostać potrzebom uczniów, oczekuje się od nauczycieli i trenerów prowadzących zajęcia w ramach edukacji pozaformalnej bardzo dobrego przygotowania merytorycznego.

– Uczestnicy tego rodzaju edukacji biorą udział w różnych pracach zespołowych²¹. W przypadku edukacji pozaformalnej grupa uczestnicząca w tym rodzaju zajęć może być różnorodna pod względem wieku i miejsca zamieszkania. Ta cecha jest jedną z tych, które stanowią filar współczesnej edukacji: uczyć się, aby działać wspólnie.

– Edukacja pozaformalna jest bardziej popularna wśród młodych ludzi. To właśnie dla nich różnorodne instytucje, grupy i organizacje realizują szereg działań krajowych, międzynarodowych, które pozwalają na tworzenie różnorodnych projektów, lokalnych warsztatów, kół zainteresowań itp. Do głównych form organizacyjnych edukacji pozaformalnej zalicza się: koła przedmiotowe, techniczne, artystyczne, sportowe, wycieczki, prace domowe, zajęcia w zakładach produkcyjnych i różnorodne warsztaty²².

Uogólniając analizę cech edukacji pozaformalnej można stwierdzić, że jest to forma kształcenia, który ma szerokie możliwości, a której zastosowanie pozwala skutecznie wspierać edukację formalną²³. W organizacji kółek informacyjnych warto zwrócić uwagę na doświadczenia nabyte w trakcie pracy z młodzieżą utalentowaną artystycznie, czy też sportowo. Niewątpliwie uczenie się pozaformalne wspomaga rozwój niezbędnych umiejętności poznawczych, interpersonalnych i komunikacyjnych, które ułatwiają młodym ludziom wchodzenie w dorosłość, życie zawodowe²⁴.

¹⁹ I. Stalończyk, *Edukacja formalna i pozaformalna w procesie kształtowania społeczeństwa wiedzy*, „Nierówności Społeczne a Wzrost Gospodarczy” 2014, 1, s. 232.

²⁰ W. Walat, *Architektoniczna przestrzeń edukacyjna w wymiarze nowych technologii informacyjno-komunikacyjnych*, „Szkoła – Zawód – Praca” 2017(14), s. 13.

²¹ I. Stalończyk, *Edukacja formalna...*, dz. cyt., s. 329.

²² Tamże, s. 158.

²³ Ustawa z dnia 14 grudnia 2016 r. Prawo oświatowe (Dz.U. z 2020 r., poz. 910 i 1378 oraz Dz.U. z 2021 r., poz. 4) ogłoszona dnia 22 maja 2020 r. Obowiązuje od dnia 1 września 2017 r., art. 26a.1. ust. 2 i art. 109, ust. 6.

²⁴ Konkluzje Rady w sprawie roli pracy z młodzieżą we wspieraniu rozwijania podstawowych umiejętności życiowych młodych ludzi, które ułatwiają im pomyślne wchodzenie w dorosłość, aktywne obywatelstwo i życie zawodowe (Dz.U. C 189 z 15.06.2017 r.), s. 30.

Kompetencje nauczycieli/trenerów

Jak już wspomniano, praca z uczniami uzdolnionymi informatycznie stawia przed prowadzącymi kółka zainteresowań wysokie wymagania wobec ich kompetencji merytorycznych i metodycznych. Przy planowaniu sytuacji edukacyjnych, sprzyjających aktywnemu uczeniu się i rozwijaniu uzdolnień informatycznych uczniów, oprócz specjalistycznej wiedzy merytorycznej, niezwykle istotna jest wiedza z obszaru współczesnej dydaktyki, psychologii poznawczej²⁵. Uczeń zdolny, zainteresowany informatyką decydując się na uczestnictwo w zajęciach pozaformalnych, jest osobą silnie zmotywowaną. Zadaniem nauczyciela/trenera jest organizowanie przestrzeni i sytuacji edukacyjnych stymulujących i podtrzymujących tę motywację oraz wspieranie ucznia w rozwijaniu jego zainteresowań.

Kompetencje merytoryczne

Pojawiające się nowe rozwiązania technologiczne w obszarze IT wymagają od nauczycieli i trenerów ciągłego śledzenia trendów i permanentnego doskonalenia. By zapewnić uczniom wsparcie w rozwoju ich uzdolnień informatycznych, oczekuje się, że osoby prowadzące zajęcia w ramach edukacji pozaformalnej będą pasjonatami, którzy swoją fascynację informatyką, będą potrafili przekazać swoim uczniom, stając się dla nich prawdziwymi autorytetami w dziedzinie IT. Dzięki posiadanym kompetencjom i doświadczeniu, powinni być dobrymi przewodnikami pomagającymi uczniom rozwijać ich uzdolnienia informatyczne, osobami stawiającymi przed uczniami nowe wyzwania²⁶. Od nauczycieli i trenerów oczekuje się umiejętności zapewniających możliwość realizacji z uczniami zagadnień znacząco wykraczających poza podstawę programową, dlatego prowadzącymi kółka informatyczne powinny być osoby dysponujące szeroką wiedzą z algorytmiki i programowania²⁷. Wysokie oczekiwania wobec kompetencji nauczycieli wymagają ustalenia zasad doboru kadry i ich permanentnego doskonalenia merytorycznego i metodycznego²⁸. Jednocześnie

²⁵ Zob.: T. Maruszewski, *Psychologia poznania. Umysł i świat*, Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne, Gdańsk 2017; G. Mietzel, *Psychologia kształcenia. Praktyczny podręcznik dla pedagogów i nauczycieli*, Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne, Gdańsk 2003; R.E. Franken, *Psychologia motywacji*, Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne, Gdańsk 2006.

²⁶ M.M. Sysło, *Zajęcia informatyczne w nowej odsłonie*, <http://meritum.mscdn.edu.pl/numery/numer?id=52&sort=-autor>, 2017.

²⁷ https://www.cppc.gov.pl/images/uploads/zal_8_Koncepcja_realizacji_projektu.pdf

²⁸ M.M. Sysło, *Standardy przygotowania nauczycieli informatyki*. Materiały konferencji „Informatyka w Edukacji – IwE 2016”, UMK, Toruń 2016, <http://iwe.mat.umk.pl/archiwum/iwe2016/?q=node/20>

podejmowane z uczniami działania powinny być poddawane ciągłej walidacji. Niezbędna jest aktualizacja i wprowadzanie nowych innowacyjnych form i metod kształcenia²⁹.

Kompetencje metodyczne

W realizacji zajęć w ramach edukacji pozaformalnej, oprócz przygotowania merytorycznego, bardzo istotne jest przygotowanie metodyczne nauczycieli i trenerów. Aktualna wiedza w dziedzinie informatyki z algorytmiki i programowania powinna być uzupełniona najnowszą wiedzą na temat metod pracy z uczniem zdolnym. Ten szeroki zakres kompetencji jest niezbędny, by stworzyć uzdolnionym dzieciom i młodzieży właściwe warunki do uczenia się. Nauczyciel prowadzący kółka zainteresowań to trener, który przede wszystkim powinien znać swoich uczniów oraz ich potrzeby³⁰ i dostosować metody pracy do indywidualnych predyspozycji ucznia. Uczeń zdolny jest osobą specyficzną. Ze względu na swoje cechy i potrzebę szczególnego podejścia, zaliczany jest do grupy osób ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi³¹. Wymaga zatem zindywidualizowanej strategii rozwoju.

Znajomość mechanizmów sprzyjających inspirowaniu, motywowaniu uczniów do odkrywania, eksperymentowania, rozwiązywania złożonych problemów w taki sposób, by czerpali z tego zadowolenie stanowi kluczowy warunek sukcesu. Celem ich stosowania jest zachęcanie uczniów do wysiłku związanego z uczeniem się i odkrywaniem tego co nowe i nieznane. Współczesna dydaktyka swoją podstawę teoretyczną oparła na podstawach pedagogiki humanistycznej i psychologii poznawczej, szczególnie na konstruktywizmie³² opisującym proces konstruowania przez uczniów ich osobistej wiedzy. Przygotowanie do organizowania ich przestrzeni edukacyjnej, posiadanie umiejętności zarządzania procesem uczenia się uczniów pomaga w stwarzaniu warunków do przekraczania przez nich własnych barier i ograniczeń, otwarcia na nowe wyzwania, wyjścia poza utarte schematy³³.

Zachęca do wyznaczania nowych celów i przejmowania odpowiedzialności za swój własny rozwój. Istotne jest tworzenie przestrzeni współpracy uczniów do współdzielenia się wiedzą, wymiany doświadczeń, rozwiązywania problemów, stwarzanie możliwości do konfrontacji własnych osiągnięć z osiągnięciami

²⁹ Konkluzje Rady w sprawie rozwoju szkół oraz doskonałego poziomu nauczania (Dz.U. C 421 z 8.12.2017), s. 2.

³⁰ J. Kordziński, *Nauczyciel, trener, coach*, Wolters Kluwer, Warszawa 2013.

³¹ Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 30 kwietnia 2013 r. w sprawie zasad udzielania i organizacji pomocy psychologiczno-pedagogicznej w publicznych przedszkolach, szkołach i placówkach (Dz.U. z 2013 r., poz. 532).

³² *Współczesność a kształcenie nauczycieli*, red. H. Kwiatkowska, T. Lewowicki, S. Dylak, WSP ZNP, Warszawa 2000.

³³ J. Kordziński, *Szkola uczenia się*, Wolters Kluwer, Warszawa 2018.

mi innych i samooceny własnych dokonań. Rolą nauczyciela jest wspieranie ucznia w jego dążeniach, ułatwianie realizacji zamierzeń. Spełnienie tego warunku jest konieczne, by móc zapewnić uczniom możliwość rozwoju kompetencji informatycznych na poziomie umożliwiającym im uczestnictwo w konkursach i olimpiadach. Odejście od schematu zajęć podających, postawienie na aktywne uczenie się uczniów poprzez działanie i rozwiązywanie problemów, ma decydujący wpływ na rozwój talentów informatycznych uczniów.

Konieczne jest przyjęcie następującego schematu działania: kluczowy jest staranny dobór trenerów w kontekście posiadanej wiedzy merytorycznej i metodycznej, a dopiero w kolejnym okresie – realizacja zajęć z uczniami. Do rozwinięcia jest też posiadanie przez trenerów odpowiednich certyfikatów potwierdzających poziom niezbędnych kompetencji.

Założenia metodologiczne przeprowadzonych badań

W celu zebrania materiału badawczego została zastosowana metoda obserwacji bezpośredniej, skategoryzowanej, jawnej³⁴. Badaniom poddano zajęcia pozaformalne w postaci informatycznych kółek zainteresowań.

Badania zostały przeprowadzone w okresie od 18 stycznia do 15 marca 2021 r. Wybrane zajęcia obejmowały wszystkie etapy kształcenia: 1) klasy IV–VI szkoły podstawowej, 2) klasy VII–VIII szkoły podstawowej, 3) szkoły ponadpodstawowe.

Analiza przebiegu zajęć prowadzona była według następujących kryteriów:

– merytoryczna ocena zajęć – przygotowanie nauczyciela do zajęć, zgodność tematu i zakresu treści z wymaganiami realizowanego przez nauczyciela programu,

– metodyczna ocena zajęć – obejmująca dobór metod i środków dydaktycznych do celów zajęć, stopień aktywizacji uczniów, wdrażanie uczniów do samokształcenia, umiejętność kierowania procesem uczenia się, ocenę organizacji zajęć (wykorzystanie czasu zajęć, tempo zajęć, przygotowanie środków dydaktycznych i posługiwanie się nimi), ocenę aktywności uczniów na zajęciach (zaangażowanie uczniów, zainteresowanie treścią zajęć, koncentracja uwagi), kontrolę efektów pracy uczniów, pracę domową.

Przeprowadzono 10 hospitacji online kółek informatycznych z udziałem uczniów.

³⁴ T. Pilch, T. Bauman, *Zasady badań pedagogicznych. Strategie ilościowe i jakościowe*, Wydawnictwo Akademickie „Żak”, Warszawa 2001; M. Łobocki, *Metody i techniki badań pedagogicznych*, Oficyna Wydawnicza „Impuls”, Kraków 2013; S. Palka, *Metodologia. Badania. Praktyka pedagogiczna*, GWP Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne, Sopot 2006.

Merytoryczna ocena zajęć pozaformalnych prowadzonych w ramach kółek zainteresowań

Poziom przygotowania merytorycznego przekładał się na sposób prowadzenia zajęć. Na podstawie obserwacji sposobu realizacji można wyróżnić trzy kategorie nauczycieli i trenerów:

– W pierwszej grupie wyraźny zauważalny był brak pewności siebie wynikający z niskiej oceny własnych kompetencji merytorycznych. Przekładał się on na sposób realizacji zajęć z uczniami. W takich przypadkach nauczyciele i trenerzy najczęściej stosowali elementy podającego toku nauczania, przejmując inicjatywę i narzucając uczniom rozwiązania stawianych problemów zgodnie z przygotowanym wcześniej schematem, pozostawiając uczniom niewielkie pole na ich własną aktywność. Podejście to znajduje się w sprzeczności z zasadami pracy z uczniem zdolnym.

– Kolejną grupę stanowili nauczyciele i trenerzy, którzy mimo małego doświadczenia w dziedzinie algorytmiki i programowania, posiadali dłuższy staż pracy pozwalający im na sprawne zarządzanie pracą uczniów zdolnych. Posiadane doświadczenie pedagogiczne pozwoliło na tworzenie uczniom sprzyjających warunków do aktywnego działania, rozwijania osobistego potencjału, współpracy i dzielenia się wiedzą.

– Ostatnia grupa to nauczyciele i trenerzy posiadający specjalistyczną wiedzę informatyczną potwierdzoną dyplomem lub certyfikatem. Najlepsze warunki do rozwijania uzdolnień uczniów zapewniali nauczyciele-specjaliści informatycy, którzy wyraźnie cieszyli się dużym autorytetem wśród swoich uczniów. Przygotowanie merytoryczne dawało nauczycielom/trenerom poczucie pewności siebie, umożliwiając sprawne zarządzanie pracą uczniów zgodnie z zasadami nowoczesnej dydaktyki. Proponowany sposób pracy z uczniami w ramach zajęć pozaformalnych był najbardziej adekwatny do potrzeb uczniów. Działania polegały na organizowaniu sytuacji edukacyjnych sprzyjających aktywności i kreatywności uczniów w poszukiwaniu własnych rozwiązań postawionych problemów. Praca z uczniami polegała na aranżowaniu sytuacji problemowych, stawianiu wyzwań i wspieraniu uczniów, gdy tego wymagali.

Na podstawie przeprowadzonych obserwacji można sformułować tezę na temat silnej relacji pomiędzy poziomem przygotowania merytorycznego nauczyciela a jakością realizowanych zajęć z uczniami. Ta zależność dotyczyła wszystkich wizytowanych zajęć.

Metodyczna ocena zajęć

Jakość przekazu

Na wszystkich monitorowanych zajęciach nauczyciele i trenerzy starali się stworzyć dobry klimat wzajemnego szacunku zachęcając uczniów do współpracy. W większości inspirowali uczniów do samokształcenia i poszukiwania własnych oryginalnych i optymalnych rozwiązań omawianych problemów. Uczniowie bardzo chętnie angażowali się w realizację zadań. W niektórych przypadkach brak dobrego przygotowania merytorycznego nauczycieli powodował problemy komunikacyjne. Wszystkie zajęcia prowadzone były przy użyciu platform e-learningowych ograniczając prezentację treści kształcenia przez nauczycieli i uczniów. Wymiana informacji wymagała bardzo precyzyjnego formułowania komunikatów. Każdy niepełny komunikat wywoływał problemy interpretacyjne i wydłużał czas przeznaczony na omawianie zagadnień.

Ocena organizacji zajęć

W większości zajęcia zostały zaplanowane prawidłowo. Środki dydaktyczne dobrano i zastosowano właściwie. Zauważono duży wpływ znajomości zasad pracy na wykorzystywanych platformach e-learningowych na planowanie i zarządzanie pracą uczniów. Konieczność pracy zdalnej wywołanej pandemią w bardzo dużym stopniu utrudniała prowadzenie zajęć warsztatowych skutecznie ograniczając możliwość pracy w zespołach, współpracę i wymianę doświadczeń.

Ocena aktywności uczestników

Na większości wizytowanych kółek uczniowie biorący udział w zajęciach wykazywali wysoką motywację i zaangażowanie. Chętnie wykonywali zadania, dyskutując nad ich poprawnością. Nauczyciele/trenerzy starali się inspirować uczniów, koncentrować ich uwagę na rozwiązywaniu problemów nawiązujących do rzeczywistych sytuacji. Zadawana praca domowa służyła nie tylko utrwalaniu wiedzy, ale również poszukiwaniu własnych oryginalnych rozwiązań problemów. Efekty pracy uczniów w większości były prezentowane i omawiane na zajęciach. Niestety, w niektórych przypadkach na zajęciach dominował nauczyciel, a aktywny udział w zajęciach brała bardzo mała liczba uczniów.

Wnioski i rekomendacje

Jak już wspomniano, zgodnie z wymaganiami stawianymi zajęciom pozalekcyjnym osoby prowadzące kółka informatyczne dla uczniów zdolnych powinny posiadać bardzo dobre przygotowanie merytoryczne, by móc zapewnić

uczniom odpowiednie wsparcie i warunki do rozwoju kompetencji informatycznych, na poziomie umożliwiającym uczestnictwo w konkursach i olimpiadach. Dlatego należy rozważyć kształcenie w pierwszej kolejności kadry trenerskiej. Do rozważenia jest też wprowadzenie egzaminów (certyfikacji) dla trenerów prowadzących kółka.

Założeniem realizacji kółek informatycznych było zapewnienie uczniom realizacji na zajęciach zadań i ćwiczeń o tematyce wykraczających poza zapisy zawarte w podstawie programowej. By to sprawdzić, dokonano oceny merytorycznej 36 konspektów zajęć porównując ich zawartość z dokumentacją oświatową. Oceniono również poziom trudności omawianych treści oraz dokonano ich oceny metodycznej. Poruszane tematy zajęć dotyczyły różnych sytuacji z życia codziennego, problemów matematycznych i informatycznych, miały też wątki przygodowe.

Przygotowanie konspektów zajęć realizowanych w ramach kółek zainteresowań miało stanowić pomoc dla nauczycieli/trenerów w opracowaniu koncepcji kształcenia uczniów zdolnych. Poprawnie zaprojektowany konspekt powinien zawierać informacje na temat pomysłu na realizację zajęć, opisywać cele, metody pracy z uczniami i planowany przebieg zajęć oraz zasady ich ewaluacji dydaktycznej. Jego konstrukcja oraz sposób opisu poszczególnych elementów powinien charakteryzować działania nauczyciela/trenera i uczniów. Kierując się założeniami nowoczesnej dydaktyki konspekt zajęć pozaformalnych powinien posiadać następujące elementy:

- charakterystykę adresata zajęć – np. typ szkoły/grupa projektowa, etap edukacyjny,
- miejsce i czas realizacji zajęć,
- temat zajęć sformułowany w sposób zrozumiały dla uczniów,
- cel ogólny (główny) – wynikający z tematu zajęć,
- cele operacyjne (szczegółowe) – zapisane w postaci planowanych osiągnięć uczniów po zakończeniu zajęć pozaformalnych w obszarze wiadomości, umiejętności i kompetencji społecznych uczniów,
- środowisko realizacji zajęć – niezbędną infrastrukturę i środki dydaktyczne, w tym zastosowanie narzędzi ICT do realizacji danych zajęć,
- formy, metody i techniki pracy uczniów,
- opis przebiegu zajęć (obejmujący czynności realizowane przez uczniów i szacowany czas ich realizacji) uwzględniający aktywne uczenie się uczniów oraz działania wspierające nauczyciela i trenera.

Scenariusz powinien zostać podzielony na:

- część wstępną – ewentualne omówienie pracy domowej, wprowadzenie do nowego tematu, sformułowanie pytania problemowego, na które uczniowie

będą poszukiwali odpowiedzi, określenie na co powinni zwrócić szczególną uwagę,

- część główną – realizacja zaplanowanych aktywności uczniów, konieczne wprowadzenie metod stymulujących myślenie uczniów, organizowanie pracy zespołowej,

- podsumowanie – samoocena uczniów – spowodowanie, by uczniowie podsumowali efekty swojej pracy, wyartykułowali czego się nauczyli i jakie umiejętności opanowali. W podsumowaniu nawiązuje się do sformułowanych wcześniej celów zajęć,

- praca domowa – dobrą techniką jest zadawanie pracy domowej do wyboru. Praca domowa powinna mieć sens, być jasna i atrakcyjna. Może stanowić element przygotowania do kolejnych zajęć (metoda odwróconej klasy),

- zasady ewaluacji zajęć – informacja zwrotna od uczniów obejmująca ich opinie na temat sposobu realizacji zajęć i propozycje tematyki, którą chcieliby się zająć,

- wykorzystane materiały, literatura źródłowa, materiały przygotowane przez trenera.

Pewnym zaskoczeniem dla badaczy była konstrukcja konspektów zajęć przygotowywanych przez trenerów. Wzory konspektów w większości nie spełniały współczesnych wymogów metodycznych. Brak w nich było podstawowych składowych, m.in. określenia celów, czasu trwania zajęć, doboru metod, planowania czynności uczniów i określenia ram czasowych zajęć i zasad ewaluacji. Można przypuszczać, że brak pogłębionej analizy sposobu prowadzenia zajęć w trakcie konstruowania konspektu mógł przyczynić się do problemów organizacyjnych, które wystąpiły w ich przebiegu. W pracy z uczniami zdolnymi bardzo istotne jest zapewnienie im warunków do rozwijania potencjału indywidualnego. Ważne jest, aby uczniowie od początku nauki wiedzieli, czego będą się uczyli, zaakceptowali cele zajęć, metody, jakimi będą pracować i sposób, w jaki będą prezentowane i kontrolowane efekty ich pracy. Uczniowie mogą samodzielnie proponować sposoby wykonywania pracy i podział zadań. Uczestnicząc w kółkach zainteresowań współpracując z innymi uczniami, wspólnie powinni omawiać przebieg pracy, wymieniać się doświadczeniami. Dzięki temu nabywają i doskonalą umiejętności argumentowania, prezentowania własnego dorobku i poglądów, a także nowych pomysłów.

W trakcie hospicacji zajęć nie zauważono elementów ewaluacji zajęć prowadzonych w ramach kółek zainteresowań np. w postaci informacji zwrotnej do ucznia i informacji zwrotnej do nauczyciela/trenera dotyczącej poziomu zadowolenia uczniów z uczestnictwa w zajęciach oraz przede wszystkim samooceny postępów.

Podsumowanie

Osoby prowadzące kółka informatyczne dla uczniów uzdolnionych informatycznie, powinny posiadać bardzo dobre przygotowanie merytoryczne. Spełnienie tego warunku jest konieczne, by móc zapewnić uczniom możliwość rozwijania uzdolnień informatycznych i realizację treści daleko wykraczających poza obowiązującą Podstawę programową np. na poziomie umożliwiającym im uczestnicstwo w konkursach i olimpiadach informatycznych. Kluczowy zatem był dobór kadry nauczycieli i trenerów do realizacji z uczniami zadań informatycznych. Analiza obserwacji zajęć realizowanych w ramach kółek informatycznych dla uczniów zdolnych z wszystkich etapów edukacji: 1) klasy IV–VI, 2) klasy VII–VIII i 3) szkoły ponadpodstawowe wykazała, że nie zawsze ten warunek został spełniony. Niestety, przekładało się to na jakość prowadzonych z uczniami zajęć.

Podobnie jest w przypadku przygotowania metodycznego. Być może w trosce o jakość prowadzonych zajęć warto zobowiązać osoby prowadzące do przygotowywania konspektów i w ten sposób zobowiązać je do pogłębionej analizy przebiegu zajęć z uwzględnieniem wszystkich istotnych elementów mających wpływ na ich jakość. Jest to też ważne z punktu widzenia samooceny posiadanego przygotowania merytorycznego i metodycznego. Praca nad konspektem może pomóc w świadomym doskonaleniu warsztatu dydaktycznego.

Koniecznym elementem realizacji zajęć pozaformalnych jest ich ewaluacja. Wiedza na temat osiągniętych przez uczniów rezultatów, a przede wszystkim ocena poziomu zadowolenia uczestników zajęć pozaformalnych stanowi drogowskaz do poszukiwania możliwie najlepszej formuły ich realizacji i dopasowania do potrzeb i oczekiwań uczniów.

Celem współczesnej edukacji jest stworzenie trwałego systemu wsparcia dla uczniów wykazujących wybitne uzdolnienia informatyczne. Zajęcia pozaformalne w postaci np. kółek zainteresowań są dla uczniów bardzo interesującą propozycją, pozwalającą również na zauważenie uczniów posiadających szczególne uzdolnienia informatyczne.

Podsumowując należy stwierdzić, że praca z uczniami zdolnymi wymaga specyficznej organizacji zajęć edukacyjnych, uwzględniającej ich indywidualne cechy. Wraz z przygotowaniem merytorycznym uczniów w wybranych obszarach informatyki związanych z kształceniem umiejętności logicznego i analitycznego myślenia, niezwykle istotna stała się również aktywizacja młodzieży uzdolnionej informatycznie, pobudzanie jej kreatywności oraz promowanie współpracy zespołowej³⁵. Praca

³⁵ Wspólne sprawozdanie Rady i Komisji z 2015 r. z wdrażania strategicznych ram europejskiej współpracy w dziedzinie kształcenia i szkolenia (ET 2020) (Dz.U. C 417 z 15.12.2015 r.), s. 25; C.J. Mills, *Characteristics of Effective Teachers of Gifted Students: Teacher Background and Personality Styles of Students*, *Gifted Child Quarterly*, FALL 2003, Vol. 7, No 4, p. 272–281.

z uczniami zdolnymi wymaga odpowiedniej metodyki pracy, innej niż prowadzenie klasycznych zajęć lekcyjnych. W tym celu konieczne jest zatrudnianie specjalistów posiadających odpowiednie przygotowanie merytoryczne i metodyczne do prowadzenia zajęć pozalekcyjnych i pozaszkolnych. Wysokie oczekiwania wobec kompetencji nauczycieli wymagają ustalenia zasad doskonalenia w obu obszarach oraz upowszechniania dobrych praktyk w zakresie wspierania kadry edukacyjnej w realizacji jej zadań³⁶.

Jedną z ważniejszych inicjatyw ukierunkowanych na wspieranie uczniów uzdolnionych informatycznie, realizowanych w Polsce, jest projekt Centrum Mistrzostwa Informatycznego realizowany do 2023 roku przez konsorcjum pięciu polskich uczelni technicznych: Politechniki Łódzkiej, Politechniki Warszawskiej, Politechniki Gdańskiej, Politechniki Wrocławskiej i Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie³⁷.

Bibliografia

- Dyrda B., *Syndrom nieadekwatnych osiągnięć jako niepowodzenie szkolne uczniów zdolnych. Diagnoza i terapia*, Oficyna Wydawnicza „Impuls”, Kraków 2000.
- Franken R.E., *Psychologia motywacji*, Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne, Gdańsk 2006.
- Konkluzje Rady w sprawie roli pracy z młodzieżą we wspieraniu rozwijania podstawowych umiejętności życiowych młodych ludzi, które ułatwiają im pomyślne wchodzenie w dorosłość, aktywne obywatelstwo i życie zawodowe (Dz.U. C 189 z 15.06.2017).
- Konkluzje Rady w sprawie rozwoju szkół oraz doskonałego poziomu nauczania (Dz.U. C 421 z 8.12.2017).
- Kordziński J., *Nauczyciel, trener, coach*, Wolters Kluwer, Warszawa 2013.
- Kordziński J., *Szkola uczenia się*, Wolters Kluwer, Warszawa 2018.
- Lewowicki T., *Kształcenie uczniów zdolnych*, WSiP, Warszawa 1986.
- Łobocki M., *Metody i techniki badań pedagogicznych*, Oficyna Wydawnicza „Impuls”, Kraków 2013.
- Maruszewski T., *Psychologia poznania. Umysł i świat*, Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne, Gdańsk 2017.
- Mietzel G., *Psychologia kształcenia. Praktyczny podręcznik dla pedagogów i nauczycieli*, Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne, Gdańsk 2003.
- Mills C.J., *Characteristics of Effective Teachers of Gifted Students: Teacher Background and Personality Styles of Students*, Gifted Child Quarterly, FALL 2003, Vol. 7, No. 4.
- Palka S., *Metodologia. Badania. Praktyka pedagogiczna*, GWP Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne, Sopot 2006.
- Pilch T., Bauman T., *Zasady badań pedagogicznych. Strategie ilościowe i jakościowe*, Wydawnictwo Akademickie „Żak”, Warszawa 2001.
- Pogorzelska A., *Zagadnienie kompetencji zawodowych w kontekście zachowań transgresyjnych – informacja z badań*, „Szkola – Zawód – Praca” 2016, nr 12.

³⁶ M.M. Sysło, *Standardy przygotowania nauczycieli informatyki*. Materiały konferencji „Informatyka w Edukacji – IwE 2016”, UMK, Toruń 2016, <http://iwe.mat.umk.pl/archiwum/iwe2016/?q=node/20>

³⁷ <https://cmi.edu.pl/>

- Praca z uczniem uzdolnionym informatycznie*, red. M.M. Sysło, Warszawska Wyższa Szkoła Informatyki, Warszawa 2011.
- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 30 kwietnia 2013 r. w sprawie zasad udzielania i organizacji pomocy psychologiczno-pedagogicznej w publicznych przedszkolach, szkołach i placówkach (Dz.U. z 2013 r., poz. 532).
- Sławiński S., *Mala encyklopedia zintegrowanego systemu kwalifikacji*, Instytut Badań Edukacyjnych, Warszawa 2017.
- Sławiński S., *Słownik podstawowych terminów dotyczących krajowego systemu kwalifikacji* (red.). Instytut Badań Edukacyjnych, Warszawa 2014.
- Stalończyk I., *Edukacja formalna i pozaformalna w procesie kształtowania społeczeństwa wiedzy*, „Nierówności Społeczne a Wzrost Gospodarczy” 2014, nr 1.
- Szłęk A., Bratek T., Miłoś E., *Uczyć się inaczej. Kompendium wiedzy o edukacji pozaformalnej na podstawie doświadczeń uczestników i uczestniczek programu „Młodzież w działaniu” (2007–2013)*, Fundacja Rozwoju Systemu Edukacji, Warszawa 2014.
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2016 r. Prawo oświatowe (Dz.U. z 2020 r. poz. 910 i 1378 oraz z 2021 r. poz. 4).
- Walat W., *Architektoniczna przestrzeń edukacyjna w wymiarze nowych technologii informacyjno-komunikacyjnych*, „Szkoła – Zawód – Praca” 2017, 14.
- Walat W., *Poszukiwanie nowego modelu edukacji w oparciu o idee kognitywizmu i konstruktywizmu*, „Edukacja – Technika – Informatyka”, red. W. Walat, W. Lib, 2010, nr 1, cz. 2, Wyd. Uniwersytetu Rzeszowskiego, Rzeszów.
- Wspólne sprawozdanie Rady i Komisji z 2015 r. z wdrażania strategicznych ram europejskiej współpracy w dziedzinie kształcenia i szkolenia (ET 2020) (Dz.U. C 417 z 15.12.2015 r.).
- Współczesność a kształcenie nauczycieli*, red., Kwiatkowska H., Lewowicki T., Dylak S., WSP ZNP, Warszawa 2000.
- Veladat F., Navehebrahim A., *Designing a model for managing talents of students in elementary school: A qualitative study based on grounded theory*, *Procedia – Social and Behavioral Sciences*” 2011, 29.

Netografia

- Dylak S., *Konstruktywizm jako obiecująca perspektywa kształcenia nauczycieli*, www.cen.uni.wroc.pl/teksty/konstrukcja.pdf
- Hoppers W., *Non-formal activities*, *International Institute for Educational Planning*, UNESCO 2006, <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED495405.pdf>
- <https://cmi.edu.pl/>
- <https://podstawaprogramowa.pl/Szkola-podstawowa-IV-VIII/Informatyka>
- https://www.cppc.gov.pl/images/uploads/zal_8_Koncepcja_realizacji_projektu.pdf
- Kwiatkowska A.B., *Informatyka/programowanie w podstawie programowej*. Pobrano z lokalizacji https://erasmusplus.org.pl/wpcontent/uploads/2019/03/1.-Informatyka_programowanie-w-Podstawie-programowej.-dr-Anna-B.-Kwiatkowska.pdf+&cd=1&hl=pl&ct=clnk&gl=pl 2019
- Stachera H., Kijo A., Wilińska J., *Platforma edukacyjna Ministerstwa Edukacji i Nauki*, 2014, [epodreczniki.pl, https://static.epodreczniki.pl/portal/f/res/R1GHN4CiaVnZq/1611743258/2ZlWgJ29p247vtresHVh0F9j1EqIayHw.pdf](https://static.epodreczniki.pl/portal/f/res/R1GHN4CiaVnZq/1611743258/2ZlWgJ29p247vtresHVh0F9j1EqIayHw.pdf)

Sysło M.M., *Standardy przygotowania nauczycieli informatyki*. Materiały konferencji „Informatyka w Edukacji – IwE 2016”, UMK, Toruń 2016, <http://iwe.mat.umk.pl/archiwum/iwe2016/?q=node/20>

Sysło M.M., *Zajęcia informatyczne w nowej odsłonie*, <http://meritum.mscdn.edu.pl/numery/numer?id=52&sort=-autor>, 2017

Zalecenie Rady z dnia 22 maja 2018 r. w sprawie kompetencji kluczowych w procesie uczenia się przez całe życie (Tekst mający znaczenie dla EOG) (2018/C 189/01), [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604\(01\)&from=EN](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604(01)&from=EN)