

Marcin MUSIOL 

*ORCID: 0000-0001-6597-3063. Dr, Uniwersytet Śląski, Wydział Nauk Społecznych,
Instytut Pedagogiki, ul. Grażyńskiego 53, 40-007 Katowice; e-mail: marcin.musiol@us.edu.pl;
data złożenia tekstu do Redakcji DI: 17.01.2022; data wstępnej oceny artykułu: 24.01.2022*

NAUKA PROGRAMOWANIA DLA UCZNIÓW KLAS 1–3 – MOŻLIWOŚCI I OGRANICZENIA

LEARNING OF PROGRAMMING AMONG STUDENTS IN GRADES 1–3 – POSSIBILITIES AND LIMITATIONS

Słowa kluczowe: programowanie, edukacja wczesnoszkolna, Scratch, Baltie, Scottie Go.

Keywords: programming, early school education, Scratch, Baltie, Scottie Go.

Streszczenie

Wprowadzenie programowania do obowiązkowych treści kształcenia edukacji informatycznej w klasach początkowych ocenić należy jako znaczącą zmianę jakościową tej edukacji. Niestety, nie podjęto przy tym zakrojonych na szeroką skalę działań mających na celu przygotowanie merytoryczne i metodyczne nauczycieli do realizacji tych treści. Ponad cztery lata praktyki dały tym nauczycielom możliwość nabycia kompetencji nauczania programowania, zwłaszcza w procesie samokształcenia. Inny problem w nauczaniu programowania stanowi poziom rozwoju uczniów tych klas.

Abstract

The introduction of programming to the compulsory content of IT education in the early school classes should be assessed as a significant qualitative change in this education. Unfortunately, no large-scale activities aimed at substantive and methodological preparation of teachers for the implementation of this content were undertaken. Over four-years practice gave these teachers the opportunity to acquire programming teaching competences, especially in the process of self-education. Another problem in teaching programming is the level of development of students in these classes.

Wstęp

Dokonując znaczących zmian w zapisach podstawy programowej z 2017 roku dla wszystkich etapów edukacyjnych uzasadniono je w zakresie edukacji informatycznej (wcześniejszych zajęć komputerowych) oczekiwaniami społecznymi odnośnie do kompetencji korzystania z narzędzi technologii informacyjno-komunikacyjnych. Autorzy zapisów tej podstawy twierdzą, iż oczekiwania te, oprócz kształtowanych wcześniej alfabetyzacji komputerowej oraz kompetencji korzystania z technologii cyfrowych dotyczą rozwiązywania problemów oraz (tytułowego dla tego opracowania) programowania¹. Nie polemizując z tymi oczekiwaniami trudno pozbyć się wątpliwości odnośnie do rozwiązywania problemów i programowania przez uczniów ledwie nabywających podstawowe kompetencje korzystania z urządzeń informatycznych.

W przypadku klas 1–3 nauka umiejętności programowania ma ograniczone możliwości, a ograniczenia mają swe źródło nie tylko w poziomie rozwoju uczniów (zwłaszcza w obszarze myślenia i innych procesów poznawczych), ale także w niewystarczających kompetencjach informatycznych niektórych nauczycieli, oczywiście nie wszystkich. Są bowiem tacy, którzy w procesie samokształcenia czy nabywania doświadczeń (niestety, nieraz metodą prób i błędów) lub też w ramach różnych form dokształcania kompetencje te znacznie podnieśli.

Charakterystyka nauki programowania uczniów w wieku wczesnoszkolnym

Programowanie, często skrótowo nazywane *programowaniem komputerowym*, to sformalizowane przetwarzanie serii operacji w wykonywalny program. Do podjęcia działań dotyczących programowania niezbędna jest znajomość i umiejętność wybranego języka programowania. W przypadku uczniów w młodszym wieku szkolnym proponowane jest programowanie wizualne. Instrukcje i zależności w programie wizualnym definiuje się za pomocą graficznego (lub wizualnego) interfejsu użytkownika. Zamiast wpisywać tekst ograniczony składnią, łączący się ze sobą wstępnie spakowane węzły².

¹ 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 (Dz.U. z 2017 r., poz. 356).

² *Co to jest programowanie wizualne?*, Przewodnik Dynamo Primer (dynamobim.org)

Przykładowymi programami wykorzystywanymi do nauki programowania uczniów w młodszym wieku szkolnym są: Scratch, Baltie oraz Scottie Go!

Najbardziej popularnym językiem programowania wizualnego w początkowym okresie obowiązywania zapisów podstawy programowej z 2017 roku był Scratch³. Jest to edukacyjny język obiektowy, stworzony do nauki programowania dla najmłodszych. Pozwala na tworzenie interaktywnych historii, animacji, muzyki oraz gier. Programowanie odbywa się za pomocą klocków, które przesuwane w obszar roboczy należy łączyć w puzzle i układać w wybranej przez siebie kolejności. W ten sposób tworzony jest kod przypisany określonemu obiektowi, który za jego pomocą wykonuje określone czynności⁴. Obiekty nazywane są „duszkami”, a domyślnym duszkiem jest kot, który może być zamieniony na inną postać. Uczeń może dokonywać zmian w układzie puzzli i obserwować efekty tych zmian.

Edukacyjnymi zaletami Scratcha są duże możliwości wymyślenia zadań i stopniowania ich trudności. Korzystanie z tego języka jest bezpłatne, można go pobrać wpisując w dowolną przeglądarkę adres oficjalnej strony Scratch, czyli www.scratch.mit.edu.

Baltie jest bezpłatnym środowiskiem programowania możliwym do pobrania z Internetu. Programy w tym środowisku tworzone są z elementów graficznych. Środowisko Baltie może być w dowolnej chwili przełączone do jednego z trzech trybów: budowanie, czarowanie oraz programowanie. W trybie programowania tworzony program jest przepisem, który mówi Baltiemu, jak wykonać zadanie. Składa się z sekwencji (ciągu) poleceń, które Baltie po kolei wykonuje. Każde polecenie składa się z jednego lub kilku elementów poukładanych w ustalonej kolejności. Baltie wykonuje polecenia jedno po drugim w tym samym porządku, w jakim czytane są słowa w książce, tzn. od lewej strony do prawej i z góry na dół⁵.

Scottie Go! to innowacyjna gra do nauki programowania dla najmłodszych. Jest połączeniem realnych, kartonowych klocków służących do pisania (układania) przez graczy programów oraz aplikacji, która pozwala zeskanować te programy i przekształcić je na ruch i zachowanie Scottiego oraz poznanych w grze innych bohaterów⁶. Ta ciekawa koncepcja programowania jest obciążona jedną

³ M. Borowiecki, K. Chechłacz, K. Olędzka, A. Samulska, *Ramowe programy szkoleń dla nauczycieli szkół podstawowych z zakresu kształcenia myślenia algorytmicznego i nauki programowania*, Ośrodek Rozwoju Edukacji, Warszawa 2018, s. 6.

⁴ Scratch – Koduj – Portal Gov.pl (www.gov.pl).

⁵ Baltie 3 – podręcznik do nauki programowania dla klasy czwartej szkoły podstawowej.

⁶ BECREO TECHNOLOGIES Scottie Go! Home PL – Gra dla dziecka – Ceny i opinie – Ceneo.pl

podstawową wadą, a mianowicie koniecznością zakupu klocków i tabletek do wykorzystania wspomnianej aplikacji.

W dziesięciu modułach w wersji edukacyjnej i siedmiu w wersji dla użytkowników domowych na graczy czeka szereg zadań o rosnącym poziomie trudności, które dają możliwość rozwijania kompetencji w zakresie programowania uczniom i nauczycielom⁷.

W serii gier edukacyjnych *Scottie Go!* głównym bohaterem jest przyjazny kosmita, który przeżywa liczne przygody podróżując swoim pojazdem kosmicznym w Kosmosie. Gracze pomagają Scottiemu w jego licznych przygodach, niejako przy okazji zdobywając wiedzę programistyczną oraz ważne kompetencje społeczne⁸.

Autorzy środowiska *Scottie Go!* dążyli do opracowania wizualnego środowiska programowania oraz języka programowania przyjaznego i interesującego dla dzieci i młodzieży⁹. Ich produkt może być atrakcyjny już dla dzieci w wieku przedszkolnym. Atrakcyjność tę zapewniają możliwość „uczestniczenia” w przygodach interesujących bohaterów oraz rozwiązywanie łamigłówek.

Nauczycielki Szkoły Podstawowej nr 11 w Katowicach wykorzystujące środowisko *Scottie Go!* w nauce programowania uczniów edukacji wczesnoszkolnej stwierdziły, że w wersji edukacyjnej ich podopieczni sprawnie samodzielnie wykonują zadania do modułu piątego włącznie. Bywa, że w przypadku długich sekwencji programu występują trudności z wykonaniem zdjęcia niezbędnego do wykonania programu na urządzeniu mobilnym, co powoduje zniecierpliwienie uczniów. Przed przystąpieniem do programowania przydatne są wstępne ćwiczenia na macie z klockami. Niezbyt przejrzyste dla uczniów jest przyznawanie gwiazdek (do trzech) za wykonanie zadania. Demotywuujące jest dla nich przyznawanie przez program mniejszej liczby gwiazdek bez uświadomienia powodu tej obniżki. Zdaniem rozmówczyń, do programowania w środowisku *Scottie Go!* najbardziej przydatne jest logiczne myślenie i wyobraźnia.

Wyboru środowiska programowania do nauki programowania dokonuje nauczyciel. W niektórych przypadkach decyzja ta związana jest z wybranym przez niego programem nauczania. Są bowiem programy nauczania, w których wybór tego środowiska pozostawiono nauczycielowi, ale są i takie, w których wymieniono konkretne programy stanowiące środowisko programowania.

Przykładem programu nauczania, w którym autorka nie zdecydowała się na sugerowanie nauczycielom programu, który powinni wykorzystywać do nauki

⁷ Tamże.

⁸ *Scottie Go! – Scottie Go! Gry do nauki programowania dla dzieci.*

⁹ Tamże.

programowania jest program autorstwa Anny Kuleszy¹⁰. Treści kształcenia związane z nauką programowania określiła jednym słowem „Programowanie”.

W programie nauczania napisanego pod redakcją Małgorzaty Dobrowolskiej zaproponowano nauczycielom wykorzystywanie programu Scratch¹¹.

W programie nauczania autorstwa Katarzyny Sabbo (i innych) wymieniono programy Scratch Jr, Scratch oraz Baltie. Mają one być wykorzystywane do programowania prostych sytuacji według instrukcji oraz własnych pomysłów¹².

Podstawową aktywnością dzieci w wieku przedszkolnym jest zabawa, a pożądanym jest łagodne przejście z roli przedszkolaka w rolę ucznia. Zatem uczenie programowania uczniów w młodszy wieku szkolnym poprzez zabawę jest we wszech miar zasadne. W późniejszym okresie tej nauki można ograniczać jej udział.

Poziom kompetencji informatycznych nauczycieli klas 1–3 w zakresie programowania

Zgodnie ze standardami przygotowania zawodowego nauczycieli przedmioty (moduły) podzielone są na trzy grupy: obowiązkowe, kierunkowe oraz fakultatywne.

W przygotowaniu nauczycieli klas początkowych edukacja informatyczna realizowana jest w ramach przedmiotów (modułów) kierunkowych. Najczęściej są to przedmioty: podstawy edukacji informatycznej w przedszkolu i w klasach 1–3 oraz metodyka nauczania informatyki w przedszkolu i w klasach 1–3 ujęte w jeden moduł. Zważywszy na to, iż przedmioty te znajdują się w grupie od kilku do kilkunastu przedmiotów (modułów) kierunkowych bezpośrednio powiązanych z rodzajami edukacji obowiązującymi w nauczaniu początkowym, liczba godzin przeznaczona na realizację podstaw i metodyki edukacji informatycznej jest niewielka i najczęściej niewystarczająca do zrozumienia i biegłego korzystania z kilku środowisk programowania możliwych do wykorzystywania w nauce programowania uczniów klas 1–3.

W trakcie studiów, w ograniczonym zakresie, programowanie może stać się treściami kształcenia modułu: Technologie informacyjno-komunikacyjne. Nic

¹⁰ A. Kulesza, *Program nauczania informatyki w klasach 1–3*, WSiP, https://cloud2.edu-page.org/cloud/Program_nauczania.pdf_%281%29.pdf?z%3AFgmQAtkPOh94N9rj0aJy7V46EyuXpmMBB2ypyBWP2yHvGHiexaipS2MWGIAh68nU

¹¹ M. Dobrowolska, *LOKOMOTYWA. Program edukacji wczesnoszkolnej (klasy 1–3 szkoły podstawowej)*, www.gwo.pl, s. 28.

¹² K. Sabbo i in. *Edukacja wczesnoszkolna. Uczymy się z Bratkiem. Program nauczania*, Gdynia 2017, s. 27.

nie stoi także na przeszkodzie, by nauczyciele akademicy zaproponowali studentom udział w zajęciach fakultatywnych z zakresu programowania.

Kilkuletnie, nieformalne obserwacje studentów edukacji wczesnoszkolnej, którzy w ramach edukacji informatycznej realizowali lekcje dotyczące nauki programowania w programie Scratch ukazywały braki w rozumieniu znaczenia złożonych sekwencji komend sterujących poczynaniami postaci, jak już wspomniano nazywanej „duszkami” (np. w zadaniu, w którym jeden duszek ma dogonić drugiego). Te braki sprawiały bądź unikanie tłumaczenia, bądź też widoczną niepewność w tłumaczeniu znaczenia wyboru danych „klocków” i ich łączenia w kod pozwalający „duszkowi” na wykonywanie konkretnych działań. Obserwowani studenci nazbyt często wydawali uczniom polecenie uruchomienia programu, sami to czynili na komputerze nauczycielskim i rzutowali widok z tego komputera na ekran. Wykonywali na tym komputerze poszczególne kroki w programie i polecali uczniom dokładne powtórzenie tych kroków na ich komputerach. To sprawiało, że na uczniowskich komputerach „duszek” wykonywał założone działania, ale uczniowie nie wiedzieli, dlaczego to czynił.

Taki sposób pracy z uczniami mocno ograniczał ich kreatywność, sprawiał, że nie manipulowali oni ustawianiem klocków w puzzle, nie proponowali swoich rozwiązań wykonania kolejnych kroków w programie. Jedyną zaletą takich działań była praca uczniów równym frontem i brak konieczności radzenia sobie z różnym czasem wykonywania zadania przez uczniów. Podobne sytuacje były obserwowane w początkowym okresie obowiązywania podstawy programowej z 2017 roku na lekcjach programowania realizowanych przez czynnych zawodowo nauczycieli.

Gwoli ścisłości należy nadmienić, iż są nauczyciele edukacji wczesnoszkolnej, którzy bądź poprzez formalne podnoszenie kwalifikacji zawodowych, bądź też w procesie samokształcenia nabyli biegłości w korzystaniu z danego środowiska programowania i z sukcesami tę biegłość wykorzystują w nauczaniu programowania swoich uczniów. Takie nauczycielki pracują np. w Szkole Podstawowej nr 11 w Katowicach. Ich sugestie zamieszczono już w tymże opracowaniu. Nie tylko uczą programowania swoich uczniów wykorzystując gry edukacyjne Scottie Go, ale także realizują ze studentami wychowania przedszkolnego i edukacji wczesnoszkolnej zajęcia warsztatowe – kurs programowania Scottie Go! dla dzieci w wieku przedszkolnym i młodszym szkolnym, których celem jest przygotowanie studentów do prowadzenia zajęć z nauki podstaw programowania i mechatroniki w pracy z dziećmi w tym wieku.

Warto zwrócić uwagę na rozumienie współczesnej edukacji, zarówno przez przyszłych, jak i aktywnych zawodowo nauczycieli (przynajmniej edukacji wczesnoszkolnej). Jednym z filarów tej edukacji jest bowiem możliwość sprawdzenia osiągnięć uczniów, a to związane jest z weryfikacją celów kształcenia.

W poddanych analizom scenariuszach zajęć dla klas 1–3 dotyczących programowania prawie wszystkie cele operacyjne dotyczyły wyłącznie programowania. Ich autorzy świadomi są tego, iż mogą dokonać ewaluacji np. wiedzy ucznia odnośnie do symboli stosowanych w danym środowisku programowania, czy umiejętności doboru tych czynności dla osiągnięcia zamierzonego efektu programowania. Wśród celów operacyjnych nie zamieszczali celów obejmujących rozwój logicznego myślenia, precyzyjnego prezentowania myśli i pomysłów itp. Stopnia realizacji tych celów nie mogą precyzyjnie sprawdzić bez specjalistycznych narzędzi diagnostycznych. Nie mogą także zakładać, iż samo wykorzystywanie np. logicznego myślenia w trakcie programowania automatycznie spowoduje jego rozwój.

Tym samym nauczyciele ci nie ulegli sugestiom autorów zapisów podstawy programowej w obszarze edukacji informatycznej odnośnie do programowania. Jest ono przez nich rozumiane znacznie szerzej niż tylko samo napisanie programu w języku programowania. „To cały proces, informatyczne podejście do rozwiązywania problemu: od specyfikacji problemu (określenie danych i 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. Tak rozumiane programowanie jest częścią zajęć informatycznych od najmłodszych lat, wpływa na sposób nauczania innych przedmiotów, służy właściwemu rozumieniu pojęć informatycznych i metod informatyki. Wspomaga kształcenie takich umiejętności jak: logiczne myślenie, precyzyjne prezentowanie myśli i pomysłów, sprzyja dobrej organizacji pracy, buduje kompetencje potrzebne do pracy zespołowej i efektywnej realizacji projektów”¹³.

Programowanie a poziom rozwoju uczniów w młodszym wieku szkolnym

Gdyby zadać programiście pytanie dotyczące programowania w języku wysokiego poziomu, prawdopodobnie odpowiedziałby, iż wymaga ono znajomości nieco ponad 30 komend (słów kluczowych) w języku angielskim, składni języka, logicznego myślenia i zdolności matematycznych. Zatem programowanie wizualne, jako łatwiejsze, powinno mieć znacznie mniejsze wymagania, ale czy tak kolorowo wygląda rzeczywistość?

¹³ Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 14 lutego 2017 roku w sprawie podstawy programowej kształcenia ogólnego..., dz. cyt.

W programowaniu w języku wizualnym potrzebna jest znajomość skutków stosowania poszczególnych symboli graficznych (wizualnych). Ma to znaczenie podczas planowania rozwiązania danego zadania (tworzenia jego algorytmu), gdyż należy mieć świadomość możliwości i ograniczeń danego środowiska programowania. Jest istotne także podczas podejmowania decyzji o wykonywaniu poszczególnych kroków w programie i ich kolejności, gdyż każdy z tych symboli o czymś w działaniu programu zadecyduje. W środowisku *Scottie Go!* podobne zadanie mają klocki ze słownymi komendami (z tyłu posiadającymi ich opis).

Oprócz logicznego myślenia w programowaniu przydatne jest myślenie algorytmiczne oraz myślenie abstrakcyjne.

Młodszy wiek szkolny traktowany jest przez psychologię rozwojową jako późne dzieciństwo. Myślenie dziecka w tym wieku staje się logiczne, elastyczne i zorganizowane. Rozwijane są u niego operacje logiczne, czyli uwewnętrznione, zintegrowane i odwracalne czynności myślowe. Materiałem tych czynności są obrazy umysłowe wyrażane na zewnątrz przez symboliczne zastępniki¹⁴. Charakterystyczne dla wieku przedszkolnego i młodszego szkolnego jest myślenie konkretno-wyobrażeniowe (konkretno-obrazowe) oparte nie na spostrzeżeniach, lecz na wyobrażeniach¹⁵. W opinii Piageta osiągnięcie zdolności abstrahowania, przydatnego w trakcie programowania, następuje w stadium operacji formalnych, które rozpoczyna się ok. 11–12 roku życia¹⁶.

Algorytmy określają zbiory operacji, które należy kolejno wykonać, chcąc zrealizować dany cel¹⁷. Uczniowie w młodszym wieku szkolnym uczą się myślenia algorytmicznego nie tylko na zajęciach informatycznych, ale także m.in. matematycznych.

Poza myśleniem w programowaniu przydatne są inne procesy poznawcze, zwłaszcza wyobrażenia i uwaga dowolna.

Większość z wymienionych procesów poznawczych (z wyjątkiem myślenia abstrakcyjnego, które rozwija się u uczniów starszych klas szkoły podstawowej) rozwija się, a nawet rozpoczyna rozwijać się dopiero w wieku młodszym szkolnym. Rozwój tych procesów, podobnie jak wszystkich sfer rozwojowych nie

¹⁴ A. Kołodziejczyk, *Późne dzieciństwo – młodszy wiek szkolny* [w:] J. Trempała, *Psychologia rozwoju człowieka*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2020, s. 236.

¹⁵ *Psychologia: Procesy myślowe, rodzaje myślenia, podstawowe operacje myślowe* (psychologia-wf.blogspot.com).

¹⁶ J. Piaget, *Narodziny inteligencji dziecka*, PWN, Warszawa 1966, za: E. Laskowska, *Zaburzenia w zakresie myślenia abstrakcyjnego jako objaw uszkodzenia mózgu. Sposoby oceny funkcji abstrahowania, Zaburzenia w zakresie myślenia abstrakcyjnego jako objaw uszkodzenia mózgu. Sposoby oceny funkcji abstrahowania* – PDF FreeDownload (docplayer.pl).

¹⁷ T. Maruszewski, *Psychologia poznania*, Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne, Gdańsk 2001, s. 353.

przebiega tak samo u wszystkich uczniów, zatem poszczególni uczniowie myślą logicznie na różnych poziomach, różnią się także poziomem myślenia algorytmicznego, wyobraźni czy uwagi dowolnej, a to znacznie utrudnia naukę programowania u uczniów w młodszym wieku szkolnym.

Konkluzje

Wprowadzenie nauki programowania jako działu kształcenia edukacji informatycznej uczniów w młodszym wieku szkolnym stało się rzeczywistością edukacyjną, nad którą można, a nawet należy dyskutować. Nawet negatywne konkluzje takich dyskusji prawdopodobnie nie spowodują usunięcia tej nauki z zapisów kolejnej podstawy programowej, powinny natomiast stanowić podstawę do jej doskonalenia.

Wprowadzenie znaczących zmian jakościowych, a takim była nauka programowania, powinno obligować decydujących o edukacji do zorganizowania dla nauczycieli bezpłatnych form dokształcania na skalę całego kraju¹⁸. Współczesna edukacja nie powinna bowiem opierać się wyłącznie o proces samokształcenia nauczycieli lub wykorzystywanie intuicji w przygotowaniu i prowadzeniu zajęć, a powtarzalność zajęć w trzyletnich cyklach edukacji wczesnoszkolnej nie sprzyja ich doskonaleniu.

Propozycje wykorzystywania konkretnego środowiska programowania w klasach 1–3 zapisane w programach nauczania nadmiernie blokują inicjatywę nauczycieli. Mogą oni bardzo wysoko oceniać dany program nauczania, jednakże w nauce programowania doceniać zalety innego języka programowania niż zaproponowany został w programie nauczania.

Niezależnie od tego, czy w przyszłej podstawie programowej wprowadzone zostaną zmiany obejmujące programowanie, czy też pozostanie ono bez zmian, nadal u dzieci w młodszym wieku szkolnym poziom rozwoju procesów poznawczych przydatnych w programowaniu będzie na etapie początkowym, a myślenie abstrakcyjne może w ogóle być poza ich zasięgiem. Może zatem warto, przy okazji zmian w zapisach podstawy programowej dla klas 1–3, dział kształcenia dotyczący nauki programowania zastąpić działem noszącym nazwę przygotowanie do nauki programowania, bardziej adekwatnym do poziomu rozwoju uczniów w tym wieku.

¹⁸ Działania podjęte przez ORE (np. M. Borowiecki, K. Chechłacz, K. Olędzka, A. Samulska, *Ramowe programy szkoleń dla nauczycieli szkół podstawowych z zakresu kształcenia myślenia algorytmicznego i nauki programowania*. Ośrodek Rozwoju Edukacji, Warszawa 2018) uważam za bardzo pożądane, ale niewystarczające.

Bibliografia

- Baltie 3 – podręcznik do nauki programowania dla klasy czwartej szkoły podstawowej.
- Borowiecki M., Chechłacz K., Olędzka K., Samulska A., *Ramowe programy szkoleń dla nauczycieli szkół podstawowych z zakresu kształcenia myślenia algorytmicznego i nauki programowania*, Ośrodek Rozwoju Edukacji, Warszawa 2018.
- Kołodziejczyk A., *Późne dzieciństwo – młodszy wiek szkolny* [w:] J. Trempała, *Psychologia rozwoju człowieka*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2020.
- Maruszewski T., *Psychologia poznania*, Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne, Gdańsk 2001.
- Piaget J., *Narodziny inteligencji dziecka*, PWN, Warszawa 1966.
- Sabbo K. i in., *Edukacja wczesnoszkolna. Uczymy się z Bratkiem. Program nauczania*, Gdynia 2017.
- 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 (Dz.U. z 2017 r., poz. 356).

Netografia

- BECREO TECHNOLOGIES *Scottie Go! Home PL* – Gra dla dziecka – Ceny i opinie – Ceneo.pl
Co to jest programowanie wizualne?, Przewodnik Dynamo Primer (dynamobim.org)
- Dobrowolska M., *LOKOMOTYWA Program edukacji wczesnoszkolnej (klasy 1–3 szkoły podstawowej)*, www.gwo.pl
- Kulesza A., *Program nauczania informatyki w klasach 1-3*. WSiP, https://cloud2.edupage.org/cloud/Program_nauczania.pdf_%281%29.pdf?z%3AFgmQAtkPOh94N9rj0aJy7V46EyuXpmMBB2ypyBWP2yHvGHiexaipS2MWGIAh68nU
- Laskowska E., *Zaburzenia w zakresie myślenia abstrakcyjnego jako objaw uszkodzenia mózgu. Sposoby oceny funkcji abstrahowania, Zaburzenia w zakresie myślenia abstrakcyjnego jako objaw uszkodzenia mózgu. Sposoby oceny funkcji abstrahowania.* – PDF FreeDownload (docplayer.pl).
- Psychologia: Procesy myślowe, rodzaje myślenia, podstawowe operacje myślowe* (psychologia-wf.blogspot.com).
- Scratch – Koduj – Portal Gov.pl (www.gov.pl).
- Scottie Go! – Scottie Go! Gry do nauki programowania dla dzieci.