

Elżbieta Wieczór, Małgorzata Kutyla

Rozwijanie zespołowości i kreatywności u uczniów szkół podstawowych na przykładzie nauki programowania metodą projektu



Fundusze
Europejskie
Program Regionalny



WOJEWÓDZTWO
KUJAWSKO-POMORSKIE

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



Elżbieta Wieczór, Małgorzata Kutyla

**Rozwijanie zespołowości
i kreatywności u uczniów
szkół podstawowych
na przykładzie nauki
programowania metodą
projektu**

Toruń 2019

Konsultacja merytoryczna:
dr hab. Dorota Siemieniecka, prof. UMK

Okładka, redakcja techniczna:
Adam Pawłowski

© 2019, Centrum Kształcenia Ustawicznego w Toruniu

Wydanie I

ISBN 978-83-89071-23-1

Publikację sfinansowano ze środków Unii Europejskiej w ramach projektu
„Zaprogramowani – czyli zespołowo i kreatywnie w świecie robotyki”
Regionalny Program Operacyjny
Województwa Kujawsko-Pomorskiego na lata 2014-2020



WOJEWÓDZTWO
KUJAWSKO-POMORSKIE

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



Spis treści

Wstęp	5
O projekcie – Elżbieta Wieczór	7
1. Uzasadnienie potrzeby działań wynikające ze strategii rozwoju miasta	7
2. Uzasadnienie potrzeby działań na podstawie badań naukowych	7
3. Cele i założenia projektu	10
4. Realizacja zadań projektowych	12
Część teoretyczna – Elżbieta Wieczór, Grzegorz Rogalski	14
1. Szkoła a nowe technologie	14
2. Rozwijanie myślenia algorytmicznego u uczniów. Programowanie w szkole podstawowej	16
3. Programowanie jako przestrzeń rozwoju uczniów	24
4. Kompetencje nauczycieli w zakresie programowania	28
5. Narzędzia do nauki programowania	30
6. O metodzie projektu	35
7. Co dzieci wiedzą o myśleniu – świadomość metapoznawcza i metajęzykowa w uczeniu się	38
Część metodyczna – Małgorzata Kutyla	43
1. Wybrane programy edukacyjne w zakresie programowania wczesnoszkolnego	44
2. Konspekty zajęć – kodowanie i programowanie w edukacji wczesnoszkolnej z wykorzystaniem ozobotów	60
3. Wybrane programy edukacyjne w zakresie programowania na lekcjach informatyki	87
4. Konspekty zajęć – programowanie i robotyka w klasach VII	98
5. Projekty uczniowskie – karty pracy, fotografie	113
Część empiryczna – Elżbieta Wieczór, Małgorzata Kutyla	119
1. Diagnoza potrzeb szkół (ankieta)	119
2. Badanie przyrostu kompetencji uczniów szkoły podstawowej	123
3. Badanie przyrostu kompetencji nauczycieli	125
4. Przykładowe prezentacje	138
Zakończenie	140



Wstęp

Kreatywność i zespołowość stanowią dziś podstawę działań edukacyjnych. Kompetencje społeczne są równie istotne, jak poznawcze i zawierają się wśród kompetencji kluczowych. Kompetencje społeczne, związane z kreatywnością i innowacyjnością oraz umiejętnością korzystania z nowych technologii są kluczowe dla funkcjonowania człowieka we współczesności. Jednostka nabywa, kształtuje i doskonali kompetencje w ciągu całego życia. Edukacja wczesnoszkolna stanowi w tym procesie kluczowe ogniwo.¹ Edukacja społeczna jest długotrwałym i systematycznym procesem, przygotowującym do odgrywania różnych ról społecznych, uczeniem się współpracy, współodpowiedzialności i współdecydowania.² Wg zaleceń Parlamentu Europejskiego z 2006 roku system wczesnej edukacji powinien zapewnić wszystkim młodym osobom środki dla rozwoju kluczowych kompetencji do poziomu, który przygotuje ich do dorosłego życia, i który będzie stanowił podstawę do dalszej nauki oraz życia zawodowego³. Parlament Europejski i Rada Europy ustanowiły osiem kompetencji kluczowych nabywanych w uczeniu się całożyciowym. Wśród nich znajdują się kompetencje społeczne, kreatywne, innowacyjne. Kompetencje kluczowe stanowią wyznacznik kompetencji zawodowych.

Wśród ośmiu kluczowych kompetencji zawodowych wyodrębnionych przez D. Bartrama⁴ znajduje się:

- wspieranie i współpracowanie,
- komunikowanie się i prezentowanie,
- analizowanie i interpretowanie,
- kreowanie i wymyślanie,
- organizowanie i wykonywanie.

Powyższe kompetencje niezbędne są także w organizacji pracy metodą projektu, która mocno wybrzmiewa w podstawach programowych (ponad 50 razy!) jako wiodąca, szkolna metoda pracy z uczniami.

Od 1 września 2017 roku nauka programowania stała się ważnym elementem procesu edukacyjnego. Już najmłodsi uczniowie objęci zostali obowiązkową nauką programowania na zajęciach z edukacji informatycznej. Wprowadzanie do oświaty nowoczesnych elementów nauczania jest istotną częścią procesu przygotowywania uczniów do prawidłowego funkcjonowania w społeczeństwie. Dzisiejsze społeczeństwo nosi miano społeczeństwa wiedzy, w którym ceniona jest umiejętność przetwarzania informacji. Społeczeństwo się

1 E. Wieczór, I. Symonowicz-Jabłońska, *Budowanie kapitału społecznego w świetle analizy podstawy programowej dla pierwszego etapu edukacyjnego*, „Problemy Wczesnej Edukacji” Nr 4 (35)/2016, s. 106-117.l.

2 E. Wieczór, *Problematyka wychowania społeczno-obywatelskiego w obszarze wychowania przedszkolnego i edukacji wczesnoszkolnej* [w:] V. Kopińska (red.), *Edukacja obywatelska rekonstrukcja – krytyka – interpretacja*, Wydawnictwo PWSZ, Włocławek 2013, s. 100.

3 Oficjalny Dziennik Unii Europejskiej, 2006.

4 D. Bartram, *The great eight competencies: A criterion-centric approach to validation*, „Journal of Applied Psychology” 2005, No 90, pp. 1185-1203.

zmienia, a co za tym idzie również podstawy edukacji formalnej przechodzą gruntowe zmiany. Programowanie przeszło długą drogę, aż znalazło się w podstawach nauczania. Od programowania w BASIC, poprzez tekstowe języki programowania niskiego poziomu, doszliśmy do utworzenia wizualnych języków programowania dla dzieci. Są one stopniowo udoskonalane i dopasowane nawet do rozwoju dzieci w wieku 3-6 lat i zalecane do pracy na poziomie wychowania przedszkolnego.

Programowanie stało się nieodłącznym elementem codziennego funkcjonowania człowieka. Według naukowców już za kilkanaście lat umiejętność programowania będzie porównywalna z umiejętnością pisania i czytania. Wszystkie urządzenia wykorzystujące nowe technologie np. pralki, lodówki, komputery, smartfony, smartwatche itd. nie będą poprawnie funkcjonować bez odpowiedniego oprogramowania, które tworzy człowiek. W dzisiejszych czasach wszystko jest „smart”. Żyjemy na etapie rozwoju cywilizacyjnego, w którym nawet paski do spodni wymagają zaprogramowania.⁵

Niniejsza publikacja powstała jako efekt realizowanego w 2018-2019 roku projektu w toruńskich szkołach podstawowych pod nazwą „Zaprogramowani – czyli zespołowo i kreatywnie w świecie robotyki”. Podzielona została na cztery części: prezentującą działania projektowe, część teoretyczną, część metodyczną i empiryczną. W pierwszej części zaprezentowano założenia projektu oraz realizację zadań, w części teoretycznej znalazły się treści dotyczące nabywania kluczowych kompetencji, nauki programowania, metody projektu, kognitywistycznej teorii nauczania, metanauczenia się, uważności. Część metodyczna została opracowana na podstawie autorskich programów edukacyjnych w zakresie kodowania i programowania, scenariuszy zajęć realizowanych w edukacji wczesnoszkolnej z wykorzystaniem ozobotów i lekcji informatyki w klasach VII z wykorzystaniem klocków i robotów. W części empirycznej przedstawiono badania przyrostu kompetencji u uczniów i nauczycieli.

Zarówno realizowany projekt, jak i monografia, stanowią ważny dowód współpracy Uczelni z Centrum Kształcenia Ustawicznego – Toruńskim Ośrodkiem Doradztwa Metodycznego i Doskonalenia Nauczycieli, oparty na wnikliwej obserwacji zjawisk edukacyjnych, analizie potrzeb i wymianie doświadczeń.

5 M. Sitnik, *Belty – inteligentny pasek do spodni. Zmotywuje do aktywności*, <https://tabliczni.pl/ios/belty-inteligentny-pasek-do-spodni-zmotywuje-do-aktywnosci/> (20.06.2019).

1. Uzasadnienie potrzeby działań wynikające ze strategii rozwoju miasta

Projekt wykazał powiązanie z częścią Strategii rozwoju miasta Torunia opisaną w rozdziale „Edukacja”. Stanowił odpowiedź na analizę wyzwań i problemów: konieczność kształtowania kreatywności od najmłodszych lat, niezbędność doposażenia placówek w pomoce dydaktyczne i naukowe, wzmocnienie atrakcyjności i podniesienie jakości oferty edukacyjnej poprzez wprowadzenie nowych, innowacyjnych programów i metod nauczania, wsparcie metodyczne i rozwojowe dla nauczycieli, zajęcia dodatkowe rozwijające kreatywność, przedsiębiorczość, umiejętności kluczowe.

Na wstępie sformułowano następujące postulaty: większy nacisk powinien być położony na sposób prowadzenia zajęć/lekcji – z wykorzystaniem nowatorskich technik dotarcia do ucznia, pracę w grupie, twórcze rozwiązywanie problemów; kadra pedagogiczna powinna być wspierana przez zewnętrzne placówki – np. centra edukacji nauczycieli oferujące szkolenia i wsparcie metodyczne.

Projekt realizował Cel strategiczny 4 – Nowoczesne i efektywne kształcenie dzieci i młodzieży, Działanie 4.1 Nowoczesna baza kształcenia i Działanie 4.2. Efektywny system kształcenia.

Projekt stanowił odpowiedź na zdiagnozowane problemy i określone w Strategii⁶ zadania: słaba współpraca szkół i uczelni, niewystarczający zakres edukacji do przedsiębiorczości i innowacyjności, konieczność zajęć pozalekcyjnych i pozaszkolnych rozwijających uzdolnienia uczniów, rozwijanie innowacyjnego nauczania, wspomaganie szkół osiągających niezadowalające wyniki, doksztalcenie i doskonalenie zawodowe oraz rozwój osobisty nauczycieli przedszkoli, szkół i placówek oświatowych, nauczanie z udziałem nauczycieli akademickich, popularyzacja i upowszechnianie informatyki. Strategia zaleca wykorzystanie potencjału toruńskich szkół wyższych w zakresie naukowych pomocy dydaktycznych.

Projekt realizował cel strategiczny: Nowoczesna edukacja podstawą rozwoju Torunia i Regionu oraz wysokich kompetencji jego mieszkańców. Wpisał się w działanie 1.1.5 Rozwijanie innowacyjnego nauczania, w tym opartego na metodzie eksperymentu 1.2.1. Wspomaganie szkół osiągających niezadowalające wyniki oraz 2.3 Doksztalcenie i doskonalenie zawodowe oraz rozwój osobisty nauczycieli przedszkoli, szkół i placówek oświatowych.

2. Uzasadnienie potrzeby działań na podstawie badań naukowych

Poniższe wnioski z badań i rekomendacje dla praktyki edukacyjnej znajdują uzasadnienie i poparcie do wprowadzenia konstruktywnych zmian w kształceniu opartym na nauce programowania i kodowania, w pracy zespołowej i kreatywnym projektowym działaniu.

- Na podstawie badań zespołowych prowadzonych na Wydziale Nauk Pedagogicznych w Katedrze Pedagogiki Szkolnej Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu nt.

⁶ Strategia rozwoju edukacji miasta Torunia na lata 2016-2023.

Krytycznej analizy podstaw programowych kształcenia ogólnego⁷, wysunięto m.in. następujące wnioski: umiejętność pracy zespołowej jest niedostatecznie rozwinięta, brakuje efektów uczenia się odnoszących się do otwartości, innowacyjności, kreatywności, krytycznej oceny i twórczej refleksji, obrony własnych poglądów, rozumienia różnych punktów widzenia, wrażliwości społecznej oraz empatii. Dotyczyło to również I etapu edukacji.

Ogólnopolskie Badania Umiejętności Trzecioklasistów (2015 r.) prowadzone przez Instytut Badań Edukacyjnych:

- W części polonistycznej wskazały, że dzieci mają trudności w korzystaniu z różnych tekstów, w szczególności popularno-naukowych, które porządkują wiedzę i wyjaśniają zaobserwowane fakty (brak samodzielności w wydobywaniu i stosowaniu informacji zawartych w tekście popularno-naukowym). Uczniowie osiągnęli niskie wyniki w zakresie wyszukiwania informacji. Z badań wynikało, że mają także trudności z definiowaniem pojęć, z wnioskowaniem na podstawie informacji zawartych w tekście, z porządkowaniem informacji wg różnych kryteriów, z uogólnianiem, rozumieniem, rozróżnianiem znaczenia metafor i niemetaphor, z projektowaniem przez uczniów wykorzystania wiedzy poznanej dzięki tekstowi. Tworzenie tekstu okazało się dla uczniów bardzo trudne.
- W części matematycznej tych badań w obszarze: rozwiązywanie zadań tekstowych 12% trzecioklasistów nie rozwiązało poprawnie ani jednego zadania, co wskazało na trudność nieodpowiedniego przeczytania treści zadania i nieumiejętność zastosowania się do zamieszczonych tam założeń. Wyniki potwierdziły, że uczniowie mają problemy z prawidłową analizą związków zawartych w zadaniu. Nie potrafią dokonać właściwej matematyzacji. Trudność sprawia znalezienie informacji koniecznych do rozwiązania problemu i własnej strategii jego rozwiązania. Bardzo niski wynik osiągnęła umiejętność rozumowania (jedynie 20% uczniów rozwiązało wszystkie zadania).

Rekomendacja – w proponowanych dzieciom tekstach treść powinna być przekazywana także pozawerbalnie, za pomocą infografik, wykresów, map.

- W ogólnopolskich badaniach umiejętności trzecioklasistów OBUT z 2014 roku znajdujemy informacje, że na etapie wczesnoszkolnym należy rozwijać interakcyjny model pracy z uczniem w oparciu o metody aktywizujące. Jednym z priorytetów edukacji jest kształcenia kompetencji krytycznego myślenia.
- W podstawie programowej kształcenia ogólnego czytamy, że jedną z najważniejszych umiejętności rozwijanych w ramach kształcenia ogólnego w szkole podstawowej jest „kreatywne rozwiązywanie problemów z różnych dziedzin ze świadomym wykorzystaniem metod i narzędzi wywodzących się z informatyki, w tym programowania”⁸.

7 E. Wieczór, I. Symonowicz-Jabłońska, *Kompetencje społeczne i obywatelskie w podstawach programowych I etapu edukacyjnego*, [w:] V. Kosińska, H. Solarczyk-Szwec (red.) *Kompetencje społeczne i obywatelskie w podstawach programowych kształcenia ogólnego. Krytyczna analiza*, Toruń 2017, s. 115-133.

8 Zał. nr 2 do rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej z dn. 14 II 2017 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz podstawy programowej kształcenia ogólnego (Dz.U. z 2017 r. poz. 356).

- Dalej czytamy w „podstawie”, że uczeń na I etapie edukacyjnym „programuje wizualnie: proste sytuacje lub historyjki według pomysłów własnych i pomysłów opracowanych wspólnie z innymi uczniami, pojedyncze polecenia, a także ich sekwencje sterujące obiektem na ekranie komputera bądź innego urządzenia cyfrowego”.
- Ośrodek Rozwoju Edukacji w raportach wskazuje, że edukacja informatyczna na I etapie edukacyjnym zakłada m.in. osiągnięcia w następujących zakresach:
 - a) rozumienie, analizowanie i rozwiązywanie problemów (układanie w logicznym porządku, tworzenie poleceń lub ich sekwencji dla określonego planu działania, rozwiązywanie zadań prowadzących do odkrywania algorytmów);
 - b) programowanie i rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem komputera i innych urządzeń cyfrowych (programowanie wizualne, tworzenie rysunków i dokumentów tekstowych, zapisywanie efektów pracy we wskazanym miejscu);
 - c) postawy pożądane u uczniów – uczeń jest gotowy:
 - kreatywnie rozwiązywać problemy, podejmować twórcze działania i rozwijać zainteresowania przy pomocy nowych technologii,
 - współpracować w zespole, uczyć się od innych, wymieniać pomysły i doświadczenia z wykorzystaniem nowych technologii;
 - d) u nauczycieli:
 - korzysta z nowych technologii w procesie dydaktycznym, korzysta z nowych technologii w sposób celowy, refleksyjny i bezpieczny, aby zwiększyć efekty nauczania/uczenia się,
 - wykorzystuje TIK do osiągnięcia osobistych celów, wykonywania zadań, rozwiązywania problemów, budowania zespołu, współpracy i komunikacji z innymi ludźmi oraz integracji wiedzy,
 - wskazuje uczniom sposoby wykorzystania nowych technologii jako wsparcia przy poznawaniu i utrwalaniu różnych dziedzin wiedzy, wzmacnianiu umiejętności, rozwijaniu zainteresowań i rozwiązywaniu problemów,
 - angażuje uczniów do twórczego, kreatywnego i innowacyjnego wykorzystania nowych technologii.
- Polskie Towarzystwo Informatyczne w Standardach przygotowania nauczycieli w zakresie technologii informacyjnej i komunikacyjnej z 2017 roku wskazało, że edukacja informatyczna przygotowuje uczniów do myślenia abstrakcyjnego w przyszłości i rozwiązywania problemów, w tym do programowania; nauczyciel wykorzystuje treści ze wszystkich dziedzin edukacji. Edukacja informatyczna wprowadza dzieci w świat języka informatyki: układając sekwencje zdarzeń w logicznym porządku, uczeń poznaje intuicyjnie pojęcie liniowej kolejności, a formułując polecenia do wybranego obiektu i sterując nim, poznaje znaczenie słowa instrukcja. W okresie wczesnoszkolnym dziecko podejmuje pierwsze próby wizualnego programowania. Formułuje instrukcje lub sekwencje instrukcji dla wybranego obiektu, obserwując jednocześnie efekty swojej pracy na ekranie. Ważną rolę odgrywa również integracja technologii z różnymi dziedzinami kształcenia oraz wykorzystanie TIK w celach edukacyjnych.

- Badania Edunews z 2017 roku ukazały programowanie jako element edukacji informatycznej, także wychodzący poza informatykę, który uczy logicznego myślenia, wspiera kreatywność, uczy rozwiązywania problemów, ale także oswaja świat nowoczesnych technologii i uczy bardziej świadomego ich wykorzystania. Korzyści dostrzegają nauczyciele nawet najmłodszych uczniów w przedszkolu i szkole podstawowej. Zajęcia z programowania mocno angażują uczniów w naukę i dają im moc tworzenia i wyrażania siebie poprzez narzędzia cyfrowe. Przynosi to radość z nauki i satysfakcję, coś czego nie zawsze uczniowie potrafią doświadczyć na innych przedmiotach szkolnych. Programowanie można z powodzeniem i korzyścią dla uczniów stosować na dowolnym przedmiocie w szkole. Należy przygotować nauczycieli różnych przedmiotów do wykorzystania elementów programowania w ich dziedzinie.
- Badania Eurostat z 2015 roku – badane były umiejętności programowania wśród osób w wieku 16-24 lata i pokazały, że Polska jest na 22 miejscu w Europie w tym zakresie.
- W badaniach PISA Polska zajmuje 29 miejsce na 32 kraje w zakresie umiejętności rozwiązywania problemów, programowania urządzeń cyfrowych przez uczniów.
- Międzynarodowe badania kompetencji komputerowych i informacyjnych młodzieży w Polsce (IBE ICILS 2013) potwierdzają potrzeby w zakresie szkoleń dla nauczycieli jako profesjonalne wsparcie techniczne, pedagogiczne, psychologiczne do szerszego wykorzystania TIK na lekcjach.
- Raport IBE z 2015 roku „Dynamika przemian w edukacji i diagnoza problemów do rozwiązania” wyraźnie wskazuje deficyt umiejętności nauczycieli w zakresie praktycznych umiejętności psychologiczno-pedagogicznych pozwalających m.in. na wykorzystanie potencjału relacji między uczniami w klasie i pokierowanie ich dynamiką. Wg raportu, nauczyciele nie posiadają dostatecznych kompetencji – jak rozwijać kreatywność uczniów w samodzielnym rozumowaniu.
- W 7 szkołach uczestniczących w projekcie w maju/czerwcu 2017 r. przeprowadzone zostały diagnozy potrzeb w obszarze „nowoczesne technologie w szkole – wyposażenie w sprzęt, potrzeby uczniów i nauczycieli”. Diagnozy prowadzone były we współpracy z UMK i CKU – Toruńskim Ośrodkiem Doradztwa Metodycznego i Doskonalenia Nauczycieli. Zostały zatwierdzone przez organ prowadzący te szkoły – Gminę Miasta Toruń. Wnioski z diagnoz: Szkoły nie dysponują nowoczesnymi środkami dydaktycznymi do nauki programowania (wszystkie szkoły), nauczyciele wymagają wsparcia w postaci szkoleń dotyczących obsługi i wykorzystania sprzętu do nauki programowania oraz doskonalenia umiejętności prowadzenia zajęć w tym zakresie (we wszystkich szkołach), potrzebne są zajęcia pozalekcyjne i pozaszkolne dla uczniów służące rozwijaniu ich umiejętności, kompetencji i postaw, w szczególności kreatywności i pracy zespołowej.

3. Cele i założenia projektu

Nazwa projektu: Zaprogramowani – czyli zespołowo i kreatywnie w świecie robotyki

Lider projektu: Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

Partner: Gmina Miasta Toruń

Program operacyjny: RPKP Regionalny Program Operacyjny Województwa Kujawsko-Pomorskiego na lata 2014-2020

Oś priorytetowa: RPKP.10.00.00 Innowacyjna edukacja

Działanie: RPKP.10.01.00 Kształcenie ogólne i zawodowe w ramach ZIT

Okres realizacji projektu: od 1 stycznia 2018 do 30 października 2019

Wartość projektu: 600 168,92 zł

Cele projektu:

Podniesienie kompetencji kluczowych, rozwinięcie kreatywności i umiejętności pracy zespołowej wśród uczniów I-go etapu edukacyjnego i klas VII siedmiu toruńskich szkół podstawowych poprzez wyposażenie pracowni, przygotowanie nauczycieli do prowadzenia zajęć z programowania, organizację zajęć.

Założenia projektu oparte były działaniach zapobiegających wykluczeniu społecznemu, edukacyjnemu i wychowawczemu. Uczestnikami byli także uczniowie z niepełnosprawnościami, dla których stworzono odpowiednie warunki odnoszące się do infrastruktury, przekazu treści i form komunikacji.

Realizatorzy projektu:

- Lider – Wydział Nauk Pedagogicznych Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu
- Partner – Centrum Kształcenia Ustawicznego w Toruniu, Toruński Ośrodek Doradztwa Metodycznego i Doskonalenia Nauczycieli

Szkoły Podstawowe w Toruniu:

Szkoła Podstawowa nr 1, Szkoła Podstawowa nr 13, Szkoła Podstawowa nr 15; Szkoła Podstawowa nr 17, Szkoła Podstawowa nr 18, Szkoła Podstawowa nr 31, Szkoła Podstawowa nr 33 – Toruńska Szkoła Terapeutyczna.

Uczestnicy projektu:

- uczniowie – **467**
- uczniowie klas I i II szkół podstawowych uczestniczących w projekcie – **335**
- uczniowie klas VII szkół podstawowych – **132**
- wszyscy nauczyciele i pracownicy pedagogiczni szkół podstawowych – **297**
- wszyscy nauczyciele wychowawcy edukacji wczesnoszkolnej szkół uczestniczących w projekcie – **64**
- wszyscy nauczyciele informatyki szkół uczestniczących w projekcie – **13**
- nauczyciele innych przedmiotów – **187**
- liczba uczestników projektu – **764**

Rada Projektu:

- Elżbieta Wieczór – koordynator projektu
- Małgorzata Kutyla – asystent koordynatora
- Joanna Waczyńska – dyrektor CKU TODMiDN

4. Realizacja zadań projektowych

Zadania projektu:

1. Wyposażenie szkół

Edukacja wczesnoszkolna i klasy VII – ozoboty i klocki do programowania, maty do kodowania na dywanie, kartoniki do kodowania, kubeczki do kodowania, krążki ruchu, gry edukacyjne, magiczne dywany, drukarki 3D, szachy stolikowe, szachy tarasowe, markery do wyznaczania tras ozobotów, taśmy do drukarek, zasilacze, książki edukacyjne z zakresu programowania dla uczniów i nauczycieli, oprogramowanie zabezpieczające, zestawy mistrzów kodowania, materiały papiernicze do zajęć.

2. Doskonalenie nauczycieli

Na Wydziale Nauk Pedagogicznych UMK w marcu 2018 roku odbyło się 5-godzinne **seminarium** naukowe z wykładem inauguracyjnym: „Kognitywna teoria nauczania” dla wszystkich nauczycieli szkół uczestniczących w projekcie.

W każdej szkole odbyły się **szkolenia rad pedagogicznych** dla wszystkich nauczycieli (od marca do czerwca 2018 r.) z następującej tematyki:

- Kreatywność i innowacyjność ucznia i nauczyciela – od cechy myślenia do postawy życiowej (3 godz x 7 grup = 21 godzin);
- Jak skupić uwagę w interaktywnym świecie (3 godz x 7 grup = 21 godzin);
- Wprowadzenie do programowania – podejście interdyscyplinarne (2 godz x 7 grup = 14 godzin).

oraz **warsztaty**:

- Interdyscyplinarne nauczanie w klasach 1-3 z elementami programowania – dla nauczycieli edukacji wczesnoszkolnej (4 godz x 7 grup = 28 godzin);
- Programowanie na poszczególnych przedmiotach nauczania – dla nauczycieli II etapu w 11 grupach (4 godz x 11 grup = 44 godziny);
- Uczniowie pracują zespołowo (4 godz x 2 grupy = 8 godzin):
 - jedna grupa – nauczyciele wychowawcy klas pierwszych i drugich,
 - jedna grupa – nauczyciele informatyki z 7 szkół uczestniczących w projekcie.
- Projekt edukacyjny od A do Z (4 godz x 2 grupy = 8 godzin):
 - jedna grupa - nauczyciele wychowawcy klas pierwszych i drugich,
 - jedna grupa - nauczyciele informatyki z 7 szkół uczestniczących w projekcie.

Łącznie 144 godziny.

W CKU – TODMiDN realizowane były warsztaty dla nauczycieli wychowawców klas I i II oraz dla nauczycieli informatyki w podziale na grupy, w zakresie:

- Obsługa i wykorzystanie robotów oraz klocków do programowania (1 spotkanie 8-godzinne dla grupy);

- Obsługa i wykorzystanie ozobotów – 1 grupa, nauczyciele wychowawcy klas I i II (2 spotkania po 4 godziny).

Łącznie 16 godzin.

Dodatkowo na doskonalenie nauczycieli w CKU przeznaczono 20 godzin na warsztaty dla nauczycieli edukacji wczesnoszkolnej z tematów:

- Gra w szachy jako innowacyjna metoda nauczania matematyki (5 godz.);
- Programowanie na pierwszym etapie edukacyjnym online (5 godz.);
- Portale edukacyjne i narzędzia wirtualne w podnoszeniu kompetencji uczniów (5 godz.);
- Programowanie edukacji wczesnoszkolnej ze SCOTTIE GO (5 godz.)

oraz 20 godz. na warsztaty dla nauczycieli informatyki – Podstawy elektroniki i elektrotechniki. Narzędzia Tinkercad i Arduino.

Na Wydziale Nauk Pedagogicznych UMK 17 października 2019 roku odbyło się 5-godzinne **seminarium naukowe**, zamykające projekt z częścią wykładową i prezentacją rocznych projektów uczniowskich wypracowanych na zajęciach pozalekcyjnych.

3. Zajęcia dla uczniów (realizowane od września 2018 roku do czerwca 2019 roku)

Zajęcia odbywały się według planu ustalonego przez dyrektora szkoły z wykorzystaniem sal szkolnych oraz pracowni komputerowych.

Obejmowało to 20 godzin zajęć pozalekcyjnych dla każdej grupy.

Był to cykl zajęć realizowany przez nauczycieli w ramach kilku projektów edukacyjnych obejmujących działania:

- wybranie tematu projektu,
- określenie celów projektu edukacyjnego i zaplanowanie etapów jego realizacji,
- wykonanie zaplanowanych działań z uwzględnieniem indywidualnych potrzeb rozwojowych i edukacyjnych oraz możliwości psychofizycznych uczniów,
- przedstawienie rezultatów projektu edukacyjnego.

W trakcie zajęć uczniowie klas pierwszych i drugich ćwiczyli wizualne programowanie, formułowali instrukcje lub sekwencje instrukcji dla wybranych obiektów, rozwijali kreatywność prowadzącą do odkrywania przez nich algorytmów dotyczących najprostszych czynności aż do złożonych, stosowania podejścia algorytmicznego poprzez pracę na kompozycjach graficznych i dokumentach tekstowych.

W klasach VII uczniowie mieli możliwość budowania, programowania i testowania rozwiązań opartych na technologii i robotyce. Pozwoliło to na tworzenie prostych, jak i rozbudowanych algorytmów/aplikacji. Ponadto uczniowie mieli możliwość rozumowania, rozwijania kompetencji krytycznego myślenia, wnioskowania, porządkowania informacji wg różnych kryteriów. Oprócz nabywania w/w umiejętności wszyscy uczestnicy mieli okazję podejmowania działań innowacyjnych oraz doskonalenia współpracy i pracy zespołowej.

Uczniowie pracowali w zespołach projektowych 3-4 osobowych.

1. Szkoła a nowe technologie

Przed szkołą stawiane są nowe wyzwania w kwestiach wychowawczych i edukacyjnych. Upowszechnienie się technologii i łatwa dostępność mediów sprawiły, że nauczyciele zmuszeni są do zmiany podejścia w kwestiach organizowania procesu edukacyjnego. Szacuje się, że w ciągu najbliższych 10 lat rynek zostanie zdominowany przez 60% zawodów, które jeszcze nie powstały⁹. Wszystkie zawody będą oscylowały wokół informatyki i nowych technologii, a kompetencje wymagane do pracy będą związane z praktycznym zastosowaniem matematyki oraz umiejętnościami okołoprogramistycznymi.

Przeniesione do szkół nowe technologie próbują zaadaptować się w kształceniu, wychowaniu, terapii pedagogicznej, itd.¹⁰ Szkoła jednak nie jest na tyle elastyczna, by mogła w łatwy sposób dostosować się do wymogów społeczeństwa. Placówki oświatowe nie są gotowe na poprawne funkcjonowanie w społeczeństwie informacyjnym. Są one coraz bardziej niedostosowane do swoich odbiorców. Szkole trudno jest konkurować z nowymi mediami w kwestii dostarczania informacji oraz propagowania wiedzy. niespotykany dotąd intensywny przyrost informacji i wiedzy może powodować, że wiele treści przekazywanych w szkole będzie nieaktualnych. Zdaniem B. Siemienieckiego oraz D. Siemienieckiej zwiększenie rangi szkoły wobec nowych mediów będzie najtrudniejszym wyzwaniem XXI wieku. Innym problemem szkoły jest starzenie się narzędzi informatycznych. Wymusza to na placówkach oświatowych zakup nowego sprzętu, a także konieczność przeprowadzenia szkoleń z ich obsługi. Skutkuje to podniesieniem kosztów kształcenia oraz przeznaczaniem czasu na naukę obsługi nowych narzędzi technologii informacyjno-komunikacyjnych przez pracowników oświaty.

Niedostosowanie szkoły dotyczy również relacji ucznia z nauczycielem. W nieodwracalny sposób zmienił się charakter interakcji nauczyciela z uczniem. Nauczyciel nie ma już monopolu na wiedzę. Nie jest on jedynym źródłem wiedzy i informacji, ponieważ te same informacje, które kiedyś dostarczał nauczyciel, współcześnie można znaleźć w Internecie.¹¹

Dzisiejszy nauczyciel ma styczność na lekcji z Cyfrowymi Tubylcami (ang. *Digital Natives*), dla których komputer i smartfon wraz z Internetem stały się naturalnym środowiskiem komunikacji, budowania tożsamości, rozrywki i pracy¹². M. Prensky użył terminu Cyfrowi Tubylcy do określenia osób urodzonych po 1980 r., którzy charakteryzują się tym, że¹³:

- preferują hipertekst,

9 M. Gojtowska, *Zawody, które powstaną do 2030 roku*, <https://porady.pracuj.pl/zycie-zawodowe/zawody-ktore-powstana-do-2030-roku/> (20.06.2019).

10 D. Siemieniecka, B. Siemieniecki, *Technologie edukacyjne we współczesnej dydaktyce – zarys problemu*, [w:] *Edukacyjne konteksty współczesności – z myślą o przyszłości*, red. J. Madalińska-Michalak, N. G. Piłkuła, Kraków 2018, s. 635-641.

11 M. Olejniczak, *Media jako tło dla kultury popularnej i edukacji*, [w:] E. Perzycka (red.), *Pedagogika informacyjna. Przestrzenie edukacji medialnej*, Szczecin 2009, s. 9.

12 M. Wilkowski, *Digital Natives? Jaki jest społeczny potencjał cyfrowych tubylców?* <http://historiaimedia.org/2010/03/25/digital-naives-jaki-jest-spolesczny-potencjal-cyfrowych-tubylcow/index.html> (20.06.2019).

13 A. Bojarska-Sokołowska, *Czy „cyfrowego tubylca” można zaciekać lekcją matematyki?*, [w:] *Cyfrowy tubylec w szkole – diagnozy i otwarcia. T. 2, Nauczyciel a nowe technologie w szkole*, red. M. Nowicka, J. Dziekońska, Toruń 2018, s. 189.

- preferują obrazy niż słowo pisane,
- korzystają z wielu aplikacji jednocześnie,
- są nastawieni na szybkie otrzymanie informacji,
- oczekują natychmiastowej gratyfikacji,
- wyszukują informacje w Internecie,
- nie mają wypracowanego krytycyzmu,
- nie potrafią odróżnić informacji istotnych od nieistotnych,
- preferują szybkie uczenie się,
- eksperymentują.

Reprezentanci grupy Cyfrowych Tubylców to uczniowie, którzy stoją w klasie naprzeciw Cyfrowego Imigranta (ang. *Digital Immigrants*) charakteryzującego się tym, że nie będzie on w stanie nauczyć się tak obcować z nowymi technologiami, jak Cyfrowi Tubylcy. Według D. Kantora Cyfrowy Imigrant nie jest w stanie dorównać Cyfrowym Tubylcom umiejętnościom korzystania z nowych technologii, tak jak osoba ucząca się języka angielskiego nie jest w stanie dorównać osobie z angielską mową ojczystą¹⁴.

Rozróżnienie obu grup nie jest jednak prostym zadaniem. M. Prensky za kryterium podziału na Cyfrowych Tubylców i Imigrantów wskazał tylko wiek. Należy również nadmienić, że M. Prensky odniósł swoje kryterium podziału do dzieci i młodzieży w Stanach Zjednoczonych. Jest to na tyle istotne, ponieważ największy wzrost rewolucji informatycznej w Stanach Zjednoczonych przypada na połowę lat 80. W Polsce natomiast apogeum rewolucji informatycznej dokonało się dekadę później, toteż kryterium wieku w naszym kraju oraz Stanach Zjednoczonych różni się.

Opierając się na danych z Ministerstwa Edukacji Narodowej, średni wiek nauczyciela w Polsce to 42 lata¹⁵. Bez względu na użytą terminologię, w dzisiejszej szkole spotykają się przedstawiciele dwóch światów. Z jednej strony klasy Cyfrowi Tubylcy, z drugiej natomiast Cyfrowy Imigrant, który zmuszony jest do używania takich technik i narzędzi, by w jak najlepszy sposób trafić do swoich uczniów.

Jedną z podstawowych zmian, jakie powinny zajść w procesie kształcenia jest zmiana sposobu prezentowania treści ze sposobu werbalnego na sposób wizualny. „Kształcenie multimedialne jest procesem wielokodowym, który charakteryzuje się wieloma kanałami przekazu informacji”. Multimedia należy traktować jako połączenie audiowizualnych komponentów takich jak muzyka, film, zdjęcia itp.¹⁶ Wprowadzenie do praktyki szkolnej mediów i multimediów skutkuje zmianą podejścia do procesu edukacyjnego¹⁷. Według

14 D. Kantor, *Digital Natives: krok w stronę zrozumienia pokolenia sieci*, [w:] Technologie informacyjne a zmiany współczesnej edukacji, red. S. Kuruliszewi, Kraków 2014, s. 87.

15 J. Bereźnicki, *Zawód nauczyciela w głębokim kryzysie. O takiej karierze marzy już tylko 2,4 proc. uczniów* <https://www.money.pl/gospodarka/wiadomosci/arttykul/zawod-nauczyciela-w-glebokim-kryzysie-o,159,0,2409631.html> (20.06.2019).

16 J. Adamkiewicz, Nowe technologie informacyjne w edukacji. Niekoniecznie „cyfrowa demencja”, Toruń 2015, s. 15-20.

17 E. Nowicka, *Edukacja medialna w kształceniu wczesnoszkolnym*, [w:] Edukacja a nowe technologie w kulturze, informacji i komunikacji, pod red. D. Siemienieckiej, Toruń 2015, s. 476.

J. Juszczyk-Rygałło ma to pozytywne skutki, ponieważ wykorzystywanie multimediów w procesie kształcenia na pierwszym etapie edukacyjnym przyczynia się do: łatwiejszego połączenia nauki z zabawą (zabawa jako podstawowa forma aktywności dzieci); zwiększenia motywacji do nauki (kształtowanie postaw proedukacyjnych) oraz zindywidualizowania procesu kształcenia (upodmiotowienie ucznia)¹⁸. Wykorzystanie multimediów jest możliwe tylko przy użyciu odpowiednich narzędzi. Najczęściej jest to komputer, choć można zauważyć, że jego miejsce zaczyna zajmować tablet albo smartfon.

Nauczyciele coraz częściej wykorzystują technologie informacyjno-komunikacyjne (TIK) w procesie edukacyjnym. Użycie TIK w edukacji może odgrywać pozytywną rolę dla samego procesu uczenia się. Według badań przeprowadzonych przez M. Słowik umiejętne zastosowanie TIK: podnosi motywację do nauki, uatrakcyjnia lekcje, zwiększa zadowolenie z uczestnictwa w lekcji, daje poczucie sprawstwa, rozwija umiejętność współpracy, budzi ciekawość poznawczą itd.¹⁹ Nauczyciel korzystając z nowych technologii jest zdolny do uruchamiania takich programów jak np. GeoGebra, Cabri3D, Wingeom, PolyPro, Acicra, eFizyka, LearningApps, Kahoot!, Plickers, Screencastify, Pixabay oraz Canva²⁰.

Media stały się nieodłącznym elementem codzienności. Nowe technologie towarzyszą nam w każdej sferze życia. Dopiero, gdy zostajemy ich pozbawieni zdajemy sobie sprawę z ich obecności²¹. Styczność dzieci z nowymi technologiami rozpoczyna się długo przed pójściem do szkoły. Gdy dziecko przekracza po raz pierwszy próg przedszkola ma już pewien zasób wiadomości o mediach i nowych technologiach. Przedszkole, a następnie szkoła mają za zadanie uporządkować i ukierunkować wiedzę dotyczącą mediów oraz nowych technologii.

2. Rozwijanie myślenia algorytmicznego u uczniów. Programowanie w szkole podstawowej

Pojęcia algorytmu i programowania kojarzone są głównie z informatyką, która wiąże się z bezpośrednim użyciem nowych technologii. Według J. A. Wierzbickiego informatyki nie powinno utożsamiać się tylko i wyłącznie ze ścisłym wykorzystaniem komputera i technologii, ponieważ sięga ona korzeniami do starożytności. Już w starożytnej Grecji można znaleźć pierwsze algorytmy, które są jednymi z wyróżników informatyki.

18 J. Juszczyk-Rygałło, *Nowe media a kształt wczesnej edukacji*, [w:] Człowiek, technologia, media. Konteksty kulturowe i psychologiczne, pod red. A. Ogonowskiej, G. Ptaszek, Kraków 2015, s. 58.

19 M. Słowik, *Technologie informacyjno-komunikacyjne w codziennej pracy nauczyciela z dziećmi – odłona jednej szkoły*, [w:] Cyfrowy tubylec w szkole – diagnozy i otwarcia. T. 2, Nauczyciel a nowe technologie w szkole, red. M. Nowicka, J. Dziekońska, Toruń 2018, s. 224-237.

20 D. Cisowski, *Tik? Tak! O technologiach informacyjno-komunikacyjnych*, „Hejnał Oświatowy” (2013) nr 8-9, s. 14; M. Kubalka-Pluta, *Droga do nowoczesności*, „IT w Edukacji” (2015) nr 4, s. 74; M. Czerwińska, *Zmiana? Jestem na tak!*, „IT w Edukacji” (2015) nr 4, s. 70; M. Brodecka, YouTube, Facebook, Google – praktyczne nauczycielskie trio, „TIK w Edukacji” (2017) nr 6, s. 72.

21 B. Dusza, *Edukacja medialna – zaniedbany obszar w domu i szkole*, [w:] Nowe media w edukacji, pod red. T. Lewowickiego, B. Siemienieckiego, Toruń 2012, s. 185.

Można wyszczególnić np. algorytm Euklidesa (wyznacza największy wspólny dzielnik dwóch liczb) albo sito Eratostenesa (wyznaczanie liczb pierwszych z zadanego przedziału $[2, n]$).²²

Główne zadanie komputera polega na wykonywaniu programów, czyli na precyzyjnym i jednoznacznym określeniu działań²³. Program jest więc starannie opracowaną i napisaną w języku programowania sekwencją wykonywanych działań, które należy rozumieć jako ściśle określony sposób wykonywania operacji²⁴. Dobrze napisany program komputerowy powinien być niezawodny, solidny i użyteczny. Ponadto można wyszczególnić również takie cechy dobrego programu jak przenośność, łatwość konwersacji i efektywność, aczkolwiek nie dotyczą one programów napisanych w językach programowania skierowanych do dzieci w wieku wczesnoszkolnym²⁵.

Scratch albo inne języki programowania wykorzystywane są do tworzenia gier, animacji, aplikacji, itd. Sposób postępowania w procesie tworzenia programu w wyżej wymienionym języku programowania będzie opierał się na takich samych zasadach, jak w przypadku Javy, C++ albo Pythona. Na pierwszym etapie młody programista ma za zadanie określić cel swojego wysiłku. Ustalenie efektu końcowego jest podstawą do tworzenia programu. Następnie niezwykle ważnym etapem jest opracowanie sposobu realizacji zadań programu. W literaturze przedmiotu ten etap nazywany jest projektowaniem algorytmu. Trzecim krokiem w procesie tworzenia programu komputerowego jest właściwe pisanie programu, czyli zakodowanie go za pomocą algorytmów w wybranym języku programowania. Po tym etapie programista musi uruchomić program a następnie przetestować go, czyli sprawdzić i poprawić wszystkie błędy²⁶. Najważniejszy wydaje się etap drugi, czyli skonstruowanie optymalnego i staranne przygotowanego algorytmu.

Dobrze opracowany algorytm przydaje się nie tylko w programowaniu, ale również w codziennym życiu. Według G. Drałusa oraz A. Szczepańskiego algorytmami w codziennym życiu mogą być między innymi przepis kuchenny, instrukcja składania komputera, itp. Jest to tylko pewne uproszczenie mające na celu lepsze zrozumienie istoty algorytmu, gdyż w wyżej wymienionych przykładach może zajść okoliczność, że przy poprawnym wykonywaniu instrukcji nie osiągniemy efektu końcowego np. ciasto z zakalcem²⁷.

Algorytmem nazwiemy więc „jednoznaczny sposób postępowania, który ma prowadzić w sposób automatyczny w skończonym czasie do rozwiązania zadania”²⁸. Idąc za taką definicją należy podkreślić, że tworzenie i testowania algorytmu może odbywać się bez użycia komputera. Algorytmy nie są ściśle związane z wykorzystaniem komputerów. Ich początkowe przygotowanie odbywa się bez użycia technologii, a zapisywanie przygotowanych myśli w postaci algorytmu może odbywać się w postaci schematu blokowego, pseudokodu, języka naturalnego, prezentacji multimedialnej albo instrukcji

22 J.A. Wierzbicki, *Programujemy już dziesiątki lat...*, „Meritum” (2017) nr 4, s. 22.

23 J. Kniat, *Wprowadzenie do programowania*, Gniezno 2013, s. 7.

24 D. Harel, *Komputery – spółka z o. o. Czego komputery naprawdę nie umieją robić*, tłum. A. Schubert, Warszawa 2002, s. 32.

25 G. Drałus, A. Szczepański, *Wstęp do programowania*, Rzeszów 2018, s. 14-15.

26 G. Drałus, A. Szczepański, *Wstęp do programowania*, Rzeszów 2018, s. 14-15.

27 D. Klus-Stańska, A. Kalinowska, *Rozwijanie myślenia matematycznego młodych uczniów*, Warszawa 2004, s. 43.

28 J. Werewka i in., *Podstawy programowania komputerów*, Kraków 2008, s. 49.

programu²⁹. Każdy sposób zapisu algorytmu pozwala na inne zobrazowanie sposobu postępowania. Bardzo ciekawą propozycją w sposobie zapisu algorytmu jest postać schematu blokowego. Trzymając się ściśle określonych zasad tworzenia schematów blokowych można bardzo obrazowo przedstawić wiele problemów.

Programowanie polega na „zapisaniu rozwiązania konkretnego problemu zazwyczaj w postaci tekstowej, w wybranym języku programowania, z zachowaniem syntaktyki oraz semantyki tego języka”³⁰. W przypadku programowania na pierwszym etapie edukacyjnym uczniowie mają najczęściej do czynienia z programowaniem, które odbywa się w sposób wizualny (np. w postaci bloków)³¹. Nie zmienia to jednak faktu, że wszystkie elementy wykorzystywane w programowaniu graficznym obowiązują pewne zasady składni i użycia.

Jak zauważa D. Janczak „programowanie to nie tylko pisanie skryptów, lecz także analiza danego problemu, odnalezienie jego rozwiązania w postaci algorytmu, dopasowanie go do możliwości i dopiero wtedy przetłumaczenie na odpowiedni język programowania (kodowanie)”³². Właśnie na tych aspektach opiera się programowanie w klasach 1-3 szkoły podstawowej. Można to zauważyć w aktualnie obowiązującej postawie programowej, według której programowanie rozumiane jest jako „cały proces, informatyczne podejście do rozwiązywania problemu: od specyfiki 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”³³. Programowanie traktowane jest tutaj znacznie szerzej aniżeli tylko napisanie programu.

Wprowadzenie programowania od najmłodszych lat do szkół opiera się na tezie, według której „umiejętności nabyte podczas programowania są przydatne na zajęciach z innych przedmiotów, jak i później w różnych zawodach, niekoniecznie informatycznych”³⁴.

Wprowadzenie programowania do szkół nie miało za zadania nauki uczniów programowania, lecz w głównej mierze stworzenie możliwości do nabycia przez nich umiejętności okołoprogramistycznych.

Nauka programowania wspomaga kształtowanie odpowiednich postaw i nawyków oraz nabywanie kompetencji kluczowych. Programowanie ułatwia zrozumienie otaczającego nas świata. Już teraz znajomość podstaw programowania pozwala efektywniej korzystać z wielu nowych technologii³⁵. D. Janczak uważa w dodatku, że programowanie będzie niedługo taką umiejętnością, jaką teraz jest umiejętność pisania i czytania³⁶.

29 G. Drafus, A. Szczepański, op. cit., s. 22.

30 G. Drafus, A. Szczepański, op. cit., s. 7.

31 E. Stolarczyk, *Nauka programowania od klasy pierwszej*, „Życie Szkoły” (2017) nr 7, s. 12.

32 D. Janczak, *Nauka programowania*, „Dyrektor Szkoły” (2017) nr 1, s. 56.

33 Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 14 lutego 2017 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz podstawy programowej kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej, (poz. 356), s. 27.

34 Tamże

35 F. Makowiecki, *Dobra szkoła myślenia*, „Sygnał” (2015) nr 11, s. 42.

36 D. Janczak, *Nauka...*, s. 56.

W obowiązującej podstawie programowej zawarte są informacje o kształtowaniu myślenia algorytmicznego i komputacyjnego³⁷. Od roku szkolnego 2017/2018 wszystkich uczniów obowiązuje nauka programowania od klasy pierwszej szkoły podstawowej.

Ważną umiejętnością staje się „kreatywne rozwiązywanie problemów z różnych dziedzin ze świadomym wykorzystaniem metod i narzędzi wywodzących się z informatyki, w tym programowanie”³⁸. Nawiązuje to bezpośrednio do wykorzystania programowania w celu kreatywnego rozwiązywania różnych problemów. Łączy się z odpowiednim myśleniem i znajomością podstaw języków programowania wykorzystywanych podczas zajęć. Umiejętne wykorzystanie elementów programowania pozwoli uczniom rozwiązywać problemy z innych dziedzin. Inne umiejętności, to: „sprawne wykorzystanie narzędzi matematyki w życiu codziennym, a także kształcenie myślenia matematycznego, rozwiązywanie problemów (również z wykorzystaniem technik mediacyjnych) oraz praca w zespole i społeczna aktywność”³⁹.

Kształcenie myślenia matematycznego może odbywać się przy użyciu elementów programowania. Ten ciekawy dla dzieci sposób nauki może być doskonałą okazją do rozwijania w dzieciach myślenia matematycznego. Programowanie to przecież rozwiązywanie danego problemu w sposób najbardziej optymalny. Oprócz zadawania dzieciom problemów matematycznych, nauczyciel może również nawiązywać do innych dziedzin nauki. Ostatni z wymienionych punktów jest równie istotny, co pozostałe. Dotyczy on rozwijania umiejętności pracy w zespole. Tworzenie większych aplikacji wymaga zespołowej pracy. Realizacja większych projektów z użyciem programowania może doskonalić tą umiejętność, ponieważ właśnie wtedy większą rolę odgrywają interakcje oraz komunikacja między członami zespołu.

Aż cztery z siedmiu wymienionych przez ustawodawcę najważniejszych umiejętności rozwijanych w ramach kształcenia ogólnego w szkole podstawowej może być rozwijane przy użyciu programowania. Świadczy to o uniwersalności programowania, jako elementu i narzędzia nauczania. Omawiane rozporządzenie podkreśla wykorzystywanie programowania w kreatywnym rozwiązywaniu problemów.

„Szkoła ma stwarzać uczniom warunki do nabywania wiedzy i umiejętności potrzebnych do rozwiązywania problemów z wykorzystaniem metod technik wywodzących się z informatyki, w tym logicznego i algorytmicznego myślenia programowania [...] oraz stosowania tych umiejętności na zajęciach z różnych przedmiotów m.in. do pracy nad tekstem, wykonywaniem obliczeń, przetwarzaniem informacji i jej prezentacji w różnych postaciach”⁴⁰. Nauczyciele mają za zadanie kierować procesem edukacyjnym swoich uczniów w taki sposób, aby mogli oni kształtować swoje kompetencje rozwiązywania problemów z wykorzystaniem umiejętności okołoprogramistycznych. „Umiejętności nabyte podczas

37 R. Preus, *Programowanie w szkole podstawowej*, „UczMy” (2017) nr 4, s. 46.

38 Tamże

39 Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 14 lutego 2017 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz podstawy programowej kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej, (poz. 356).

40 Tamże, s. 13.

programowania są przydatne na zajęciach z innych przedmiotów, jak i później w różnych zawodach, niekoniecznie informatycznych⁴¹.

Ważne jest również przygotowywanie do dokonywania świadomych i odpowiedzialnych wyborów w trakcie korzystania z zasobów dostępnych w internecie, krytycznej analizy informacji, bezpiecznego poruszania się w przestrzeni cyfrowej, w tym nawiązywania i utrzymywania opartych na wzajemnym szacunku relacji z innymi użytkownikami sieci. Elementem powszechnego kształcenia staje się również umiejętność programowania.

Z programowania można ponad to korzystać jako z narzędzia do usprawniania realizacji odpowiednich celów kształcenia, które na I etapie edukacyjnym są podzielone na obszar fizyczny, emocjonalny, społeczny oraz poznawczy. Niektóre z osiągnięć uczniów można zrealizować za pomocą programowania.⁴²

III. W zakresie społecznego obszaru rozwoju uczeń osiąga:

- 1) umiejętność tworzenia relacji, współdziałania, współpracy oraz samodzielnej organizacji pracy w małych grupach, w tym organizacji pracy przy wykorzystaniu technologii.

IV. W zakresie poznawczego obszaru rozwoju uczeń osiąga:

- 1) potrzebę i umiejętność samodzielnego, refleksyjnego, logicznego, krytycznego i twórczego myślenia,
- 5) umiejętność rozumienia podstawowych pojęć i działań matematycznych, samodzielne korzystanie z nich w różnych sytuacjach życiowych, wstępnej matematyzacji wraz z opisem tych czynności: słowami, obrazem, symbolem,
- 6) umiejętność stawiania pytań, dostrzegania problemów, zbierania informacji potrzebnych do ich rozwiązania, planowania i organizacji działania, a także rozwiązywania problemów,
- 7) umiejętność czytania prostych tekstów matematycznych, np. zadań tekstowych, łamigłówek i zagadek, symboli,
- 8) umiejętność obserwacji faktów, zjawisk przyrodniczych, społecznych i gospodarczych, wykonywania eksperymentów i doświadczeń, a także umiejętności formułowania wniosków i spostrzeżeń,
- 11) umiejętności uczestnictwa w kulturze oraz wyrażania swych spostrzeżeń i przeżyć za pomocą prac plastycznych, muzycznych i technicznych środków wyrazu, a także przy użyciu nowych technologii,
- 12) umiejętności samodzielnej eksploracji świata, rozwiązywania problemów i stosowania nabytych umiejętności w nowych sytuacjach życiowych⁴³.

Edukacja w klasach I-III realizowana jest w postaci kształcenia zintegrowanego. Treści poruszane na zajęciach nie są od siebie wyraźnie oddzielone. Zagadnienia dotyczące odmiennych edukacji wzajemnie się przenikają. Na I etapie edukacyjnym nie ma

41 Tamże, s. 27.

42 K. Ziolo-Pużuk, *Programowanie od kotyski*, „Wczesna Edukacja” (2018) nr 1, s. 23.

43 Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 14 lutego 2017 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz podstawy programowej kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej, (poz. 356), s. 32-33.

wyodrębnionych przedmiotów nauczania. Treści nauczania w edukacji wczesnoszkolnej w obowiązującej podstawie programowej są podzielone na odmienne edukacje. Wśród wyszczególnionych w podstawie programowej edukacji można znaleźć cele i efekty kształcenia, których realizacja może być dokonywana z użyciem programowa. Do takich osiągnięć można zaliczyć:

II. Edukacja matematyczna

1. Osiągnięcia w zakresie rozumienia stosunków przestrzennych i cech wielkościowych. Uczeń:
 - 1) określa i prezentuje wzajemne położenie przedmiotów na płaszczyźnie i w przestrzeni; określa i prezentuje kierunek ruchu przedmiotów oraz osób; określa położenie przedmiotów na prawo/na lewo od osoby widzianej z przodu (także przedstawionej fotografii czy obrazku),
 - 3) posługuje się pojęciami: pion, poziom, skos.
2. Osiągnięcia w zakresie rozumienia liczb i ich własności. Uczeń:
 - 4) porównuje liczby; porządkuje liczby od najmniejszej do największej i odwrotnie; rozumie sformułowania typu: liczba o 7 większa, liczba o 10 mniejsza; stosuje znaki: $<$, $=$, $>$.
3. Osiągnięcia w zakresie czytania tekstów matematycznych. Uczeń:
 - 1) analizuje i rozwiązuje zadania tekstowe proste i wybrane złożone; dostrzega problem matematyczny oraz tworzy własną strategię jego rozwiązania, odpowiednią do warunków zadania; opisuje rozwiązanie za pomocą działań, równości z okienkiem, rysunku, lub w inny wybrany przez siebie sposób,
 - 2) układa zadania i je rozwiązuje, tworzy łamigłówki matematyczne, wykorzystuje w tym procesie własną aktywność artystyczną, techniczną, konstrukcyjną; wybrane działania realizuje za pomocą prostych aplikacji komputerowych.
6. Osiągnięcia w zakresie stosowania matematyki w sytuacjach życiowych oraz w innych obszarach edukacji. Uczeń:
 - 9) wykorzystuje nabyte umiejętności do rozwiązywania problemów, działań twórczych i eksploracji świata, dbając o własny rozwój i tworząc indywidualne strategie uczenia się.

III. Edukacja społeczna

1. Osiągnięcia w zakresie rozumienia środowiska społecznego. Uczeń:
 - 10) wykorzystuje pracę zespołową w procesie uczenia się, w tym przyjmując rolę lidera zespołu i komunikuje się za pomocą nowych technologii.

V. Edukacja plastyczna

2. Osiągnięcia w zakresie działalności ekspresji twórczej. Uczeń:
 - 8) ilustruje sceny i sytuacje (realne i fantastyczne) inspirowane wyobraźnią, baśnią, opowiadaniem i muzyką; korzysta z narzędzi multimedialnych,
 - 9) tworzy przy użyciu prostej aplikacji komputerowej, np. plakaty, ulotki i inne wytwory.

VI. Edukacja techniczna

1. Osiągnięcia w zakresie organizacji pracy. Uczeń:
 - 1) planuje i realizuje własne projekty/prace; realizując te projekty/prace współdziała w grupie,
 - 4) organizuje pracę, wykorzystuje urządzenia techniczne i technologie; zwraca uwagę na zdrowie i zachowanie bezpieczeństwa, z uwzględnieniem selekcji informacji, wykonywania czynności użytecznych lub potrzebnych.

VII. Edukacja informatyczna

1. Osiągnięcia w zakresie rozumienia, analizowania i rozwiązywania problemów. Uczeń:
 - 1) układa w logicznym porządku: obrazki, teksty, polecenia (instrukcje) składające się m.in. na codzienne czynności,
 - 2) tworzy polecenie lub sekwencje poleceń dla określonego planu działania prowadzące do osiągnięcia celu,
 - 3) rozwiązuje zadania, zagadki i łamigłówki prowadzące do odkrywania algorytmów.
2. Osiągnięcia w zakresie programowania i rozwiązywania problemów z wykorzystaniem komputera i innych urządzeń cyfrowych. Uczeń:
 - 1) programuje wizualnie: proste sytuacje lub historyjki według pomysłów własnych i pomysłów opracowanych wspólnie z innymi uczniami, pojedyncze polecenia, a także ich sekwencje sterujące obiektem na ekranie komputera bądź innego urządzenia cyfrowego,
 - 2) tworzy proste rysunki, dokumenty tekstowe, łącząc tekst z grafiką, np. zaproszenia, dyplomy, ulotki, ogłoszenia; powiększa, zmniejsza, kopiuje, wkleja i usuwa elementy graficzne i tekstowe – doskonali przy tym umiejętność pisanie, czytania, rachowania i prezentowania swoich pomysłów,
 - 3) zapisuje efekty swojej pracy we wskazanym miejscu.
4. Osiągnięcia w zakresie rozwijania kompetencji społecznych. Uczeń:
 - 1) współpracuje z uczniami, wymienia się z nimi pomysłami i doświadczeniami, wykorzystując technologie,
 - 2) wykorzystuje możliwości technologii do komunikowania się w procesie uczenia się⁴⁴.

Elementy programowania można wplatać podczas realizowania zagadnień dotyczących różnych edukacji. Programowanie może być narzędziem do realizowania osiągnięć ucznia w edukacji polonistycznej, matematycznej, przyrodniczej, muzycznej i innych. Programowanie powinno być jednak w największym stopniu „częścią zajęć informatycznych od najmłodszych lat”.

Lekcja programowania „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,

44 Tamże, s. 37-44.

sprzyja dobrej organizacji pracy, buduje kompetencje potrzebne do pracy zespołowej i efektywnej realizacji projektów⁴⁵.

Wprowadzenie programowania do szkół ma również jeszcze jeden skutek. W ramach zajęć z doradztwa zawodowego uczniowie mogą poznać cechy charakterystyczne zawodu programisty. Z kolei na lekcjach edukacji informatycznej lub innej edukacji, podczas której nauczyciel wykorzystuje elementy programowania uczniowie mogą sprawdzić w praktyce, jak wygląda zawód programisty. Jest to jeden z niewielu zawodów, który uczniowie mogą poznać w teorii oraz w praktyce podczas lekcji w szkole.

Programowanie na drugim etapie edukacyjnym przebiega bardziej zaawansowanie. Podczas lekcji informatyki uczniowie rozwijają umiejętności algorytmicznego rozwiązywania problemów wykorzystując informację i wiedzę z życia oraz innych przedmiotów szkolnych⁴⁶. Podstawa programowa II etapu edukacyjnego z informatyki w dwóch pierwszych punktach wyszczególnia cele odnoszące się do programowania. Jest to:

- „rozumienie, analizowanie i rozwiązywanie problemów na bazie logicznego i abstrakcyjnego myślenia, myślenia algorytmicznego i sposobów reprezentowania informacji,
- programowanie i rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem komputera oraz innych urządzeń cyfrowych: układanie i programowanie algorytmów, organizowanie, wyszukiwanie i udostępnianie informacji, posługiwanie się aplikacjami komputerowymi⁴⁷.

Uczniowie II etapu edukacyjnego powinni zostać zapoznani z profesjonalnym słownikiem pojęciowym wywodzącym się z informatyki, a w tym z programowania. Ponadto, w drodze procesu edukacyjnego, uczniowie kształtują umiejętność praktycznego stosowania pojęć poznanych na informatyce np. algorytm, iteracja, sekwencja, optymalizacja⁴⁸.

Mając już pewien zasób kompetencji wyniesionych z okresu edukacji wczesnoszkolnej uczniowie powinni być przygotowani do programowania bardziej zaawansowanego. W tym celu nauczyciel może stosować znane przez uczniów środowiska programowania i roboty, które dają możliwość stosowania bardziej wymagających zadań. Do takich zasobów można zaliczyć: Scratch, Baltie, Blockly Games⁴⁹, Ozoboty, LofiRobot itd. Nauczyciel może również wprowadzić w proces edukacyjny nowe środki dydaktyczne lub środowiska programistyczne. Jednym z pierwszych języków jest HTML⁵⁰. Umożliwia on tworzenie prostych stron internetowych. Jest to język satysfakcjonujący dla uczniów, ponieważ proste komendy pozwalają osiągnąć znaczące wizualne efekty na ekranie komputera. Już w tym czasie

45 Tamże

46 Preus R., *Programowanie w szkole podstawowej „UczMy”* (2017) nr 4, s. 48.

47 Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 14 lutego 2017 roku 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 (poz. 356), s. 175.

48 Preus R., *Programowanie w szkole podstawowej „UczMy”* (2017) nr 4, s. 48

49 Tamże

50 Tamże

odchodzi się od programowania wizualnego za pomocą tzw. bloczków i przechodzi się do programowania tekstowego.

Programowanie w tekstowych językach programowania pozwala osiągać identyczne skutki, jak podczas programowania wizualnego. Wymaga to niestety większych kompetencji w zakresie rozwoju poznawczego, co niestety nie jest łatwym do osiągnięcia. Nie zmienia to jednak faktu, że stosowanie takich języków programowania jak np. Python, JavaScript, PHP, HTML⁵¹, CSS i C++ pozwala osiągać szczegółowe treści nauczania z informatyki na II etapie edukacyjnym.

Nauczyciel ma również do dyspozycji bardziej zaawansowane roboty do nauki programowania. Jest to niezwykle atrakcyjna forma nauki dla uczniów. Nauka przez działanie jest najbardziej efektywnym sposobem nauczania. Podczas informatyki w II etapie edukacyjnym można wykorzystywać między innymi zestawy konstrukcyjne Makeblock, LofiRobot, Ozobot Lego Mindstorms EV3. Programowanie od II etapu edukacyjnego to w głównej mierze umiejętność stosowania kompetencji z dziedziny matematyki.

3. Programowanie jako przestrzeń rozwoju uczniów

Naukę programowania powinno rozpocząć się tak wcześnie, jak to tylko możliwe⁵². Programowania można uczyć już trzyletnie dzieci⁵³. W okresie przedszkolnym dzieci rozwiązują najróżniejsze łamigłówki i układanki. Właśnie przez gry i zabawy, do których nie jest potrzebny komputer dzieci wprowadzane są w świat programowania⁵⁴.

Micorek I. wyszczególnia cztery etapy wprowadzania dzieci w świat programowania. Na pierwszym etapie dzieci bawią się w programowanie i kodowanie. Zabawy te opierają się głównie na empirycznych doświadczeniach dzieci. Etap pierwszy wprowadza dzieci do nauki programowania na komputerze. Następny etap koncentruje się na wykonywaniu swoich pierwszych kodów. I. Micorek proponuje, aby dzieci korzystały ze strony internetowej <https://studio.code.org>. Studio Code jest witryną internetową, na której znajdują się kursy online wprowadzające dzieci w świat programowania. Korzystanie ze Studio Code nie jest konieczne, ponieważ istnieje wiele innych stron oferujących podobną tematykę. Na trzecim etapie dzieci zaczynają korzystać z pierwszego języka programowania. Dla młodszych dzieci jest to ScratchJr, dla starszych Scratch. Praca na tym etapie opiera się na współdziałaniu dziecka z prowadzącym zajęcia. Na ostatnim etapie uczniowie pracują już sami w środowisku programistycznym⁵⁵.

51 Tamże, s. 49.

52 D. Janczak, *Czy i po co nauczać małe dzieci programowania?*, „Meritum” (2013) nr 2, s. 69.

53 K. Ziolo-Pużuk, op. cit. s. 24.

54 D. Janczak, *Czy i po co...*, s. 70.

55 I. Micorek, *Programowanie – czas start... już w przedszkolu*, „Monitor Dyrektora Przedszkola” (2016) nr 75, s. 56-58.

„Programowanie nie jest zarezerwowane jedynie dla osób chcących w przyszłości pracować z komputerem”⁵⁶. Czas spędzony na nauce programowania jest rozwijający i niewątpliwie wartościowy. To nie tylko nabywanie umiejętności technicznych, ale również wszechstronny rozwój⁵⁷. Swoje pierwsze kroki z programowaniem dzieci zaczynają od algorytmów⁵⁸.

Początkowo uczniowie nie są świadomi tworzenia i stosowania algorytmów. Dopiero po pewnym czasie dowiadują się, czym tak w zasadzie jest algorytm⁵⁹.

H. Siwek umieszcza umiejętność konstruowania i posługiwania się algorytmami w najwyższym z trzech poziomów myślenia dziecka w procesie kształtowania pojęć⁶⁰. Samo stosowanie algorytmów nie wymaga od ucznia twórczych operacji myślowych⁶¹. Jest to tylko wykorzystywanie istniejących już sposobów postępowania w celu rozwiązania jakiegoś problemu. Konstruowanie algorytmów jest natomiast bardziej złożone z perspektywy dziecka. Tworzenie ścisłych schematów postępowania wymaga od ucznia myślenia algorytmicznego, czyli kompetencji formułowania rozwiązań w postaci skończonej sekwencji kroków przetwarzającej dane wejściowe w wyniki oraz ich realizacji⁶². Rozwój myślenia algorytmicznego może odbywać się przez analizowanie gotowych algorytmów lub przez tworzenie swoich własnych⁶³.

Przy tworzeniu algorytmów jedną z podstawowych umiejętność jest zdolność do odnajdywania powtarzających się elementów. Dostrzeżenie powtarzających się schematów pozwala uczniowi utworzyć prosty algorytm. Mogą być to krótsze sekwencje kroków, ale również dłuższe. Te dłuższe powinny zostać przez ucznia rozłożone na kilka mniejszych. Ułatwi to ich zapis w postaci algorytmu⁶⁴.

Rozwój myślenia algorytmicznego zależy w głównej mierze od organizacji sytuacji edukacyjnych przez nauczyciela. To właśnie od osoby prowadzącej lekcję zależy sposób ćwiczenia algorytmu, który powinien być ćwiczony w sposób wielowariantowy i elastyczny⁶⁵. Odpowiednio prowadzony proces ćwiczenia tworzenia algorytmu przyczynia się do:

- rozwoju bardzo precyzyjnego, logicznego myślenia,
- skrupulatnej analizy problemu (także twierdzeń i definicji),
- narzucania konieczności myślenia formalnego,
- rozwijania myślenia refleksyjnego,

56 D. Janczak, *Nauka...*, s. 56.

57 D. Janczak, *Czy i po co...*, s. 68.

58 G. Koba, *Programowanie od pierwszoklasisty do maturzysty*, [w:] *Wsparcie kształcenia informatycznego w szkołach. Materiały pokonferencyjne*, red. M. M. Sysło, A. B. Kwiatkowska, Toruń 2017, s. 87.

59 J. Nowik, *Kształcenie matematyczne w edukacji wczesnoszkolnej*, Opole 2009, s. 23.

60 A. Pyzara, *Algorytmizacja jako umiejętność matematyczna*, [w:] *Informatyka w edukacji. Informatyka dla wszystkich od najmłodszych lat*, pod red. A. B. Kwiatkowskiej, M. M. Sysło, Toruń 2014, s. 44.

61 A. Stolińska, *Znaczenie pojęcia „myślenie algorytmiczne” w świadomości pedagogów i psychologów*, [w:] *Współczesne konteksty edukacyjne technologii informacyjnej*, pod red. D. Siemienieckiej, Toruń 2009, s. 69.

62 M. M. Sysło, *Myślenie komputacyjne. Nowe spojrzenie na kompetencje informatyczne*, [w:] *Informatyka w edukacji. Informatyka dla wszystkich od najmłodszych lat*, pod red. A. B. Kwiatkowskiej, M. M. Sysło, Toruń 2014, s. 22.

63 A. Pyzara, op. cit., s. 45.

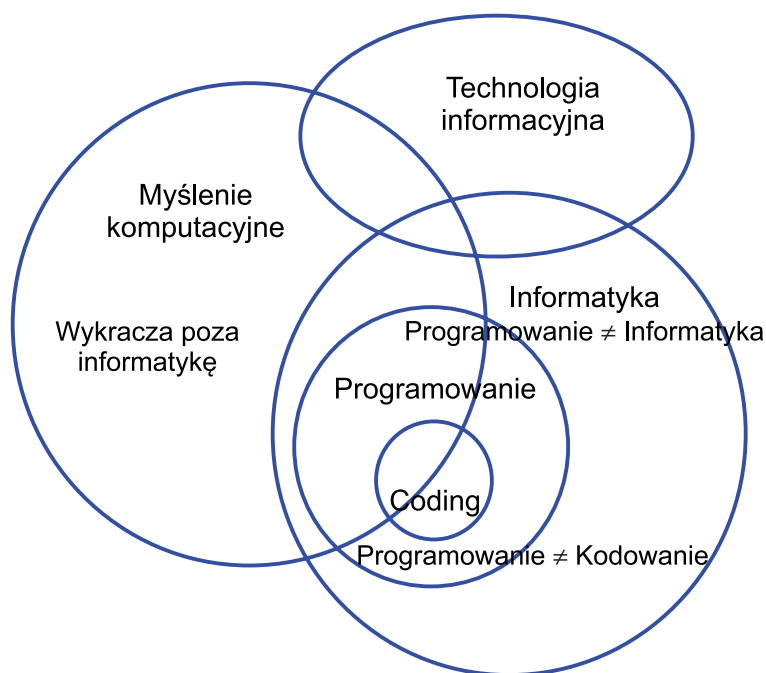
64 K. Olędzka, *Czego uczymy się, programując?*, „Meritum” (2014) nr 3, s. 84.

65 D. Klus-Stańska, A. Kalinowska, op. cit., s. 47.

- zwiększenia samokontroli,
- rozwoju umiejętności pracy w zespole⁶⁶.

Przy rozwoju myślenia można pójść o krok dalej. Poszerzeniem myślenia algorytmicznego jest myślenie komputacyjne⁶⁷. Termin myślenia komputacyjnego wprowadziła J. Wing w 2006 roku, który początkowo oznaczał „użyteczne postawy i umiejętności, jakie każdy, nie tylko informatyk, powinien starać się wykształcić i stosować”⁶⁸.

Pierwotnie termin ten odnosił się do myślenia w taki sposób, jak informatyk. Współcześnie myślenie komputacyjne jest „myśleniem i wnioskowaniem o rozwiązywaniu problemów metodami wywodzącymi się z informatyki”. „Myślenie komputacyjne jest zbiorem praktyk, których źródło leży w informatyce, ale są one przeznaczone do stosowania w różnych dziedzinach aktywności człowieka, daleko poza informatyką”. Rozwój myślenia komputacyjnego może mieć znaczenie dla realizacji treści programowych z innych przedmiotów niż informatyka.



Rys. Schemat obrazujący myślenie komputacyjne⁶⁹

Można powiedzieć, że w skład myślenia komputacyjnego wchodzi myślenie logarytmiczne, myślenie redukcyjne i myślenie rekurencyjne. Jest to niewątpliwie złożona umiejętność, którą nauczyciele powinni doskonalić w swoich uczniach, jak również w sobie. Należy również podkreślić, że korzystanie z myślenia komputacyjnego kształtuje:

⁶⁶ A. Pyzara, op. cit., s. 45.

⁶⁷ M. M. Sysło, *Myślenie komputacyjne...*, Toruń 2014, s. 22.

⁶⁸ Tamże, s. 15-16.

⁶⁹ M. M. Sysło, *Jak myśleć...*, Toruń 2018, s. 10.

- „zaufanie i pewność w radzeniu sobie ze złożonymi problemami,
- nieustępliwość w pracy z trudnymi problemami,
- tolerancję dla niejednoznaczności i niejasności,
- zdolność do pracy z problemami otwartymi, dla których nie ma rozwiązań,
- zdolność do współpracy dla osiągnięcia wspólnego celu”⁷⁰.

Jak uważa M. M. Sysło rozwój umiejętności programowania powinien znaleźć się w kontekście rozwoju myślenia komputacyjnego, a w szczególności: myślenia logicznego, heurystycznego, algorytmicznego, kreatywności oraz poszukiwaniu innowacyjnych rozwiązań⁷¹. Programowanie jako cały proces podejścia do wyznaczonego problemu rozwija kompetencje, które powinny być przydatne nie tylko na różnych przedmiotach w szkole, ale również w funkcjonowaniu poza szkołą.

Nauka programowania w polskich szkołach odnosząca się do całego procesu tworzenia programu kształtuje w uczniach pewne nawyki myślowe⁷². Wprowadzenie nauki programowania już od pierwszej klasy szkoły podstawowej nie ma na celu zrobienia z uczniów programistów. Choć dzieci mają za zadanie poznać różne języki programowania, to cały proces ma skupiać się na rozwoju zdolności logicznego i analitycznego myślenia, jak również na rozwoju kreatywności⁷³.

Według E. Stolarczyk nauka programowania jest głównie rozwojem takich umiejętności jak:

- „sposób spostrzegania, myślenia, zdolności obserwacji i wyciągania wniosków,
- opisywanie zależności zachodzących między zdarzeniami i obiektami,
- myślenie przyczynowo-skutkowe,
- kształcenie wyobraźni i fantazji,
- zdobywanie umiejętności odróżniania rzeczy istotnych od nieistotnych,
- doskonalenie umiejętności przetwarzania zdobytych wiadomości i twórczego ich modyfikowania poprzez dostrzeganie i rozwiązywanie problemów,
- rozwijanie tzw. myślenia komputacyjnego,
- rozwój pomysłowości i krytycyzmu,
- rozbudzanie ciekawości poznawczej, twórczego działania i samodzielności”⁷⁴.

Ponad to literatura przedmiotu podkreśla znaczenie programowania w rozwijaniu zdolności językowych, również w zakresie języków obcych. Uczniowie objęci nauką programowania uczą się dostrzegać reguły i zasady pisowni oraz szybciej opanowują umiejętność pisania i czytania⁷⁵.

Lekcje programowania sprzyjają w dodatku rozwojowi kompetencji społecznych. Poczucie odpowiedzialności za wspólne działanie, umiejętność pracy w grupie, czy szukanie

70 M. M. Sysło, *Myślenie komputacyjne...*, Toruń 2014, s. 22-26.

71 M. M. Sysło, *Jak myśleć...*, Toruń 2018, s. 8.

72 D. Janczak, *Nauka...*, s. 56.

73 H. Basaj, *Jaki jest pożytek z umiejętności programowania?*, „Biblioteka – Centrum Informacji” (2016) nr 2, s. 3.

74 E. Stolarczyk, op. cit., s. 10-11.

75 K. Ziolo-Pużuk, op. cit., s. 22.

kompromisów należą do najczęściej rozwijanych kompetencji społecznych podczas nauki programowania⁷⁶. Programowanie w szkołach odbywa się najczęściej w parach lub niewielkich grupach, toteż wachlarz kompetencji społecznych rozwijanych podczas lekcji programowania może być szeroki.

Oprócz wyżej wymienionych kompetencji rozwijanych w przestrzeni programowania w świetle obowiązującej podstawy programowej S. Bohmír wyszczególnia również: czytanie ze zrozumieniem, myślenie krytyczne, myślenie matematyczne, samodzielność, spójność, wytrzymałość, precyzję, odwagę, umiejętność konstruktywnej dyskusji, umiejętność prezentacji swoich pomysłów, umiejętność komunikacji między ludźmi, umiejętność łączenia różnych dziedzin w tworzoną programie oraz umiejętność pracy projektowej⁷⁷.

4. Kompetencje nauczycieli w zakresie programowania

Zmianę znaczenia nauczyciela w szkole zaczęto dostrzegać już wiele lat przed upowszechnieniem się nowoczesnych technologii. Zdaniem B. Siemienieckiego, nauczyciel „przestaje być centralną postacią procesu kształcenia. Staje się on konsultantem, animatorem tego procesu”⁷⁸. Nauczyciel, który jest „najważniejszym ogniwem procesu edukacji”⁷⁹, stał się osobą zarządzającą zasobami osobowościowymi i intelektualnymi uczniów. W miejsce dotychczasowego nauczyciela „pojawia się mistrz – przewodnik, który umiejętnie przedstawia swoim uczniom zasady i reguły poznawania na podstawie spływających ze wszystkich stron informacji”⁸⁰. Nauczyciel wobec uczniów powinien zmienić swoją rolę. Nie może być już tylko źródłem informacji, a przewodnikiem i koordynatorem procesu kształcenia⁸¹. Od nauczyciela oczekuje się kształcenia uczniów nastawionego na dostosowanie do wymogów społeczeństwa. Bierze się tutaj pod uwagę dostosowanie dzieci pod kątem zawodowym, jak również pozazawodowym. Prawidłowe kształcenie uczniów w celu ukształtowania w nich odpowiednich kompetencji wymaganych do prawidłowego funkcjonowania w społeczeństwie jest podstawowym zadaniem wychowawców od wieków⁸².

Pośród różnych modeli nauczycieli najbardziej popularnym, w kontekście odpowiedniego funkcjonowania w środowisku szkolnym, jest refleksyjny praktyk. Taki nauczyciel charakteryzuje się tym, że uczy się w działaniu, poddaje analizie swoje działania, modyfikuje swój warsztat pracy, lubi nowinki technologiczne, itd. Nauczyciel wpisujący się w model refleksyjnego praktyka „dysponuje sprawnością interpretacyjną oraz umiejętnością twórczej

76 J. Krzemińska, *Kodowanie*, „Sygnał” (2018) nr 3, s. 47.

77 S. Bohmír, *Wprowadzenie nauki programowania*, [w:] *Wsparcie kształcenia informatycznego w szkołach. Materiały pokonferencyjne*, red. M. M. Sysło, A. B. Kwiatkowska, Toruń 2017, s. 133.

78 B. Siemieniecki, *Technologia informacyjna w polskiej szkole. Stan i zadania*, Toruń 2002, s. 100.

79 A. Jelińska, *Kompetencje przyszłości*, [w:] *Informatyka w edukacji. Wokół nowej podstawy*, pod red. A. B. Kwiatkowskiej, M. M. Sysło, Toruń 2017, s. 175.

80 A. Piecuch, *Multimedialne kompetencje nauczyciela*, Rzeszów 2011, s. 54.

81 J. Kosmala, *Nauczyciele wobec procesu informatyzacji edukacji*, Częstochowa 2008, s. 76.

82 E. Lubina, *Nauczyciel w społeczeństwie informacyjnym – możliwości, wyzwania, potrzeby kształcenia*, Lublin 2012, s. 64.

i krytycznej dekonstrukcji tekstów kulturowych”⁸³. Obok innych modeli (np. adaptacyjny technik, nauczyciel dialogujący, transformatywny intelektualista), wyżej opisany refleksyjny praktyk najlepiej wpisuje się we współczesne realia szkoły.

Od nauczyciela wymaga się nie tyle coraz większego przygotowania merytorycznego, co posiadania większej ilości kompetencji. Za kompetencję (łac. *competentia* – odpowiedzialność, uprawnienie do działania) uważamy „zdolność do wykonywania określonych działań”⁸⁴. Na przestrzeni wielu lat wyszczególnione zostały uniwersalne kompetencje nauczycieli. Komitet Nauk Pedagogicznych PAN wyszczególnił pięć ogólnych grup kompetencji nauczyciela. Zalicza się do nich kompetencje:

- interpretacyjno-komunikacyjne – skuteczność komunikatów językowych w sytuacjach edukacyjnych oraz umiejętność zastosowania posiadanej wiedzy z zakresu komunikacji interpersonalnej,
- kreatywne – twórcze i innowacyjne podejście do sytuacji edukacyjnych,
- współdziałania – zdolność do sprawnego działania w grupie oraz umiejętność mobilizowania uczniów do współdziałania,
- pragmatyczne – umiejętność planowania, organizowania, realizacji, oceny i kontroli sytuacji edukacyjnych,
- informatyczno-medialne – sprawność w posługiwaniu się nowymi technologiami⁸⁵.

Trudno jest określić hierarchię wartości kompetencji nauczyciela wczesnej edukacji, chcącego prowadzić zajęcia z programowania. Można je jednak posegregować na kompetencje bazowe, konieczne oraz pożądane. Do pierwszej grupy zalicza się między innymi odpowiedni poziom rozwoju społecznego i intelektualnego, umiejętność porozumiewania się z uczniami czy odpowiednio ukształtowany system moralny. Do drugiej grupy kompetencji można zaliczyć kompetencje interpretacyjne, autokreacyjne oraz realizacyjne itd. Ostatnia grupa kompetencji, czyli kompetencje pożądane, charakteryzują się tym, że ich posiadanie może ułatwić wykonywany zawód np. umiejętność programowania, uprawianie sportu, aktywność społeczna⁸⁶.

Nauczyciel powinien potrafić obsługiwać komputer lub inne urządzenie do nauki programowania w takim stopniu, by jego interakcje z urządzeniem elektronicznym nie powodowały błędów w realizacji procesu kształcenia. Oprócz umiejętności obsługi urządzeń umożliwiających programowanie nauczyciel powinien posiadać szeroki zakres programów multimedialnych, które jest zdolny obsługiwać⁸⁷. Ponadto nauczyciel powinien charakteryzować się twórczością i kreatywnością, które traktuje się jako wyznacznik wartości

83 A. Łagoda, *Kompetencje komunikacyjne nauczyciela w nowej rzeczywistości społeczno-politycznej XXI wieku*, [w:] Nauczyciel wobec szans i zagrożeń edukacyjnych XXI wieku, pod red. A. Rogalskiej-Marsińskiej, Kraków 2009, s. 165.

84 J. Lorenc, *Nauczyciel w kontekście współczesnych wyzwań*, [w:] Nauczyciel i jego rola w sytuacji zmian społecznych i edukacyjnych, pod red. U. Szuścik i in., Kraków 2014, s. 29.

85 A. Piecuch, op. cit., s. 51-52.

86 J. Lorenc, op. cit., s. 29-31.

87 Z. Płoszyński, *Nauczyciel w obszarze TI*, [w:] Nauczyciel współczesnej szkoły. Oczekiwania – kompetencje, red. J. Flanz, V. Kopińska, Włocławek 2012, s. 146.

współczesnego nauczyciela⁸⁸. Nauczyciel powinien być również refleksyjny. Takie stanowisko pozwala świadomie odgrywać rolę nauczyciela w działaniu⁸⁹. Również istotne są kompetencje komunikacyjne osoby prowadzącej lekcje programowania, „ukazujące efektywność umiejętności nadawania odbierania przekazów treściowych”⁹⁰ oraz kompetencje planowania działań edukacyjnych. Choć nauczyciel jest i powinien być dominującą stroną w relacji z swoimi uczniami, to powinien charakteryzować się również kompetencjami w zakresie współpracy, w szczególności do mobilizowania uczniów do współdziałania.

Aby nauczyciel był zdolny do nauczania programowania powinien, chociaż w niewielkim stopniu charakteryzować się kompetencjami programisty. Choć podstaw programowania może nauczyć się każdy, to profesjonalnymi programistami zostanie niewielu uczniów. Nauczyciel chcąc uczyć programowania powinien, tak jak programista, charakteryzować się: umiejętnością analitycznego myślenia, otwartością na wiedzę i chęcią rozwoju, samodzielnością w rozwiązywaniu problemów, umiejętnością przyznawania się do błędu lub niewiedzy, komunikatywnością, cierpliwością, kreatywnością oraz dbałością o szczegóły⁹¹. Obok wyżej wymienionych kompetencji miękkich warto również podkreślić znaczenie kompetencji twardych, czyli znajomość języka angielskiego, języków programowania, umiejętność obsługi środowisk programistycznych itd. Jasnym jest, że nauczyciel nie jest w stanie rozwinąć w takim samym stopniu wyżej wymienionych kompetencji, jak zawodowy programista, aczkolwiek trudno jest wyobrazić sobie nauczyciela programowania, który jest niekomunikatywny, nie ma rozwiniętego myślenia analitycznego, nie zna środowiska programistycznego i nie potrafi korzystać z nowych technologii.

„Nauczyciel nie powinien z lękiem i ogromem obaw wprowadzać nowoczesnych technologii, innowacji czy nauki programowania”⁹² do procesu edukacyjnego. Nauczyciele są świadomi zalet wprowadzenia do procesu edukacyjnego programowania. Jednakże nie każdy nauczyciel sprosta wyzwaniu, jakim jest odpowiednie prowadzenie lekcji programowania.

5. Narzędzia do nauki programowania

Na zajęciach rozwijających umiejętności okołoprogramistycznych korzysta się z poszczególnych narzędzi i pomocy dydaktycznych. Nauczyciel nie jest ograniczony do wykorzystywania konkretnych narzędzi. Dostęp do przewodników metodycznych, pomocy dydaktycznych czy Internetu ułatwia nauczycielom prowadzenie lekcji rozwijających myślenie komputacyjne. Niewątpliwie duży zakres dostępnych pomocy dla nauczyciela ułatwia mu dopasowanie odpowiednich narzędzi do możliwości rozwojowych swoich uczniów.

Zbiór metod i narzędzi do nauki programowania oraz umiejętności okołoprogramistycznych jest olbrzymi. Poniżej zostaną zaprezentowane przykłady narzędzi do nauki programowania według kolejności wprowadzania dzieci w świat programowania.

88 T. Kłosińska, *Nauczyciel – nowator w procesie wczesnej edukacji*, [w:] Pedagogika wczesnoszkolna. Uczeń i nauczyciel w zmieniającej się przestrzeni społecznej, pod red. M. Magdy-Adamowicz i in., Toruń 2014, s. 203.

89 J. Lorenc, op. cit., s. 31.

90 T. Kłosińska, op. cit., s. 207.

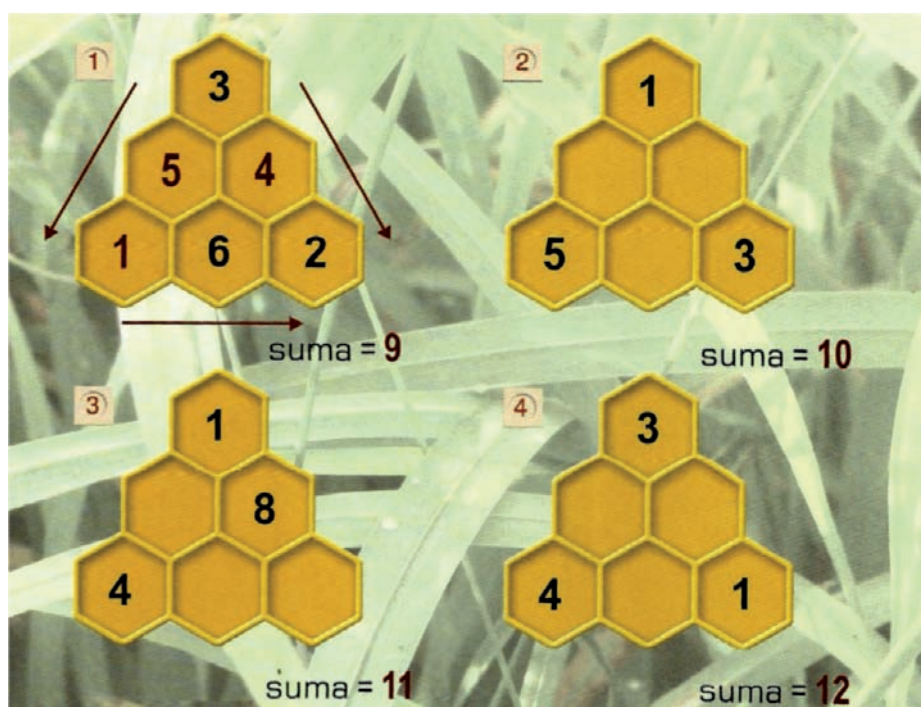
91 *7 cech, które powinien posiadać programista*, <https://porady.pracuj.pl/kariera-i-rozwoj/7-cech-ktore-powinien-posiadac-programista/> (20.06.2019).

92 I. Micorek, *Programowanie – język przyszłości*, „Monitor Dyrektora Przedszkola” (2016) nr 74, s. 58.

Umiejętności przydatne podczas programowania dzieci mogą rozwijać z różnymi pomocami dydaktycznymi lub grami planszowymi. Do najbardziej popularnych pomocy dydaktycznych pozwalających kształtować umiejętności okołoprogramistyczne zalicza się układanie: Tangramu, Sudoku, Pentomino⁹³, klocków REKO, klocków Poly, układanki BAMP, Happy Cube lub Tantrixu⁹⁴.

W ostatnim czasie niezwykle popularne stały się również maty do kodowania wraz z kubeczkami. Ta niewątpliwie tania i atrakcyjna pomoc dydaktyczna nadaje się idealnie do wprowadzenia dzieci w świat programowania⁹⁵. Rozwijanie myślenia komputacyjnego dziecko zaczyna właśnie poprzez interakcje z fizycznymi przedmiotami.

Umiejętności okołoprogramistyczne można rozwijać również poprzez rozwiązywanie lub tworzenie różnorodnych łamigłówek. Uczeń może rozwiązywać: magiczne trójkąty (rysunek), w których należy uzupełnić brakujące pola, aby suma liczb na każdym boku wynosiła tyle samo⁹⁶; łamigłówki geometryczne, polegające na kształtowaniu logicznego myślenia, jak również percepcji wzrokowej; zadania polegające na szukaniu reguł „sytuacyjnych”, skłaniające uczniów do myślenia, analizowania i znajdowania schematów. Oprócz tego nauczyciel może zaproponować zadania z pułapką, rozwijające myślenie dziecka, jak również rozszyfrowanie zakodowanych wiadomości⁹⁷.



Rys. Magiczne trójkąty⁹⁸

⁹³ E. Stolarczyk, op. cit., s. 11.

⁹⁴ J. Nowik, op. cit., s. 249-250.

⁹⁵ A. Świąć, *Kodowanie na dywanie. Różne kompetencje, różne edukacje*, Gdańsk 2018, s. 9.

⁹⁶ *Matematyka na wesoło. 5. Łamigłówki*, red. M. Chromiak, Kraków 2014, s. 6.

⁹⁷ J. Krzemińska, op. cit., s. 47.

⁹⁸ *Matematyka na wesoło. 5. Łamigłówki*, red. M. Chromiak, Kraków 2014, s. 6.

Kształtowanie myślenia komputacyjnego może być rozwijane z użyciem kart pracy lub metod opartych na słowie. Jedyną dostępną książką dla dzieci na polskim rynku, która przedstawia w sposób opowiadania podstawowe zagadnienia z programowania jest „Hello Ruby: Programowanie dla dzieci”⁹⁹. Potencjał tkwiący w tej książce jest olbrzymi. W sposób przystępny dla dzieci przedstawia ona poczynania Ruby, która, co ważne, nie opowiada bezpośrednio o programowaniu, lecz o czynnościach i zagadnieniach wchodzących w skład programowania i nowych technologii, jak np. mycie zębów – tworzenie algorytmu, figury taneczne – układanie pętli, przygotowanie kąpeli – szukanie błędu w instrukcji.

Według I. Micorek kolejnym krokiem wprowadzania dzieci w świat programowania jest rozwiązywanie zadań i tworzenie pierwszych kodów na komputerze. Po wprowadzaniu w świat programowania poprzez operacje konkretne, dzieci zaczynają swoją przygodę z programowaniem z użyciem komputera. Nauka programowania nie może obejść się bez wykorzystania nowych technologii. Nauczyciel chcąc kształtować myślenie komputacyjne przy wykorzystaniu np. smartfonu, tabletu albo komputera może wykorzystać do tego konkretne aplikacje lub witryny internetowe. Są one niewątpliwie atrakcyjne dla współczesnych dzieci, ponieważ poprzez oddziaływanie wielokanałowe doskonale oddziałują na swoich odbiorców.

Do aplikacji można zaliczyć:

- Lightbot – aplikacja wprowadzająca dzieci w świat programowania,
- Blocky Games – zestaw gier dla przyszłych programistów¹⁰⁰,
- Logic – aplikacja oferująca zadania logiczne,
- Trainyard Express – aplikacja skierowana do osób chcących ćwiczyć myślenie logiczne,
- Kids Logic – gry skierowane dla najmłodszych, które ćwiczą myślenie logiczne oraz przyczynowo-skutkowe,
- Kodable – zestaw gier programistycznych skierowanych do dzieci¹⁰¹,
- Scottie Go! – hybrydowa gra pozwalająca poznać podstawy programowania¹⁰²,
- Run Marco! – przygodowa gra do nauki pisania kodów,
- Bit by Bit – gra przygotowująca dzieci do nauki programowania.

Natomiast do najbardziej popularnych witryn internetowych skierowanych do dzieci i uczniów chcących rozpocząć swoją przygodę z programowaniem zalicza się między innymi: <https://studio.code.org> – kursy nauki kodowania skierowane dla dzieci już od czwartego roku życia¹⁰³, <https://pl.khanacademy.org> – kursy i lekcje programowania¹⁰⁴.

Wyżej wymienione przykłady narzędzi pozwalające rozwijać u uczniów myślenie komputacyjne może poprzedzać wprowadzenie do procesu kształcenia w edukacji zintegrowanej właściwych środowisk programowania.

99 K. Ziolo-Pużuk, op. cit., s. 24.

100D. Janczak, *Nauka...*, s. 56.

101D. Janczak, *Czy i po co...*, s. 71-72.

102Z. Karwasiński, B. Ludwiczak, *Scottie go! – innowacyjna gra do nauki programowania dla najmłodszych* [w:] Wsparcie kształcenia informatycznego w szkołach. Materiały pokonferencyjne, pod red. M. M. Sysło.

103K. Ziolo-Pużuk, op. cit., s. 24.

104D. Janczak, *Nauka...*, s. 56.

Najbardziej popularnym środowiskiem, w którym dzieci tworzą swoje pierwsze programy jest aplikacja Scratch oraz ScratchJr. Obie aplikacje są niezwykle atrakcyjne w polskich szkołach. ScratchJr jest skierowany do młodszych dzieci (od 5 do 7 lat). Ta aplikacja pozwala tworzyć interaktywne projekty (programy). Dzieci pracujące w programie ScratchJr „uczą się myśleć sekwencyjnie, badać przyczyny i skutki oraz tworzyć projekty i rozwijać umiejętności rozwiązywania problemów. Jednocześnie dowiadują się, jak korzystać z matematyki i języka w sensownym i motywującym kontekście”¹⁰⁵. Opisany program został stworzony w taki sposób, by mógł być traktowany jako wstęp do innych języków programowania np. Scratch. Programowanie w tym języku polega na „budowaniu” programów z oznaczonych graficznymi symbolami cegiełek/blozków. W ScratchJr można tworzyć animacje, krótkie opowiadania, jak również proste gry¹⁰⁶.



Rys. Środowisko programistyczne ScratchJr¹⁰⁷

Po krótkiej przygodzie z programem ScratchJr, należy rozpocząć naukę programowania w bardziej zaawansowanym środowisku programistycznym. W przeciwieństwie do ScratchJr, kolejne wymienione programy umożliwiające pisanie programów będą wymagały od

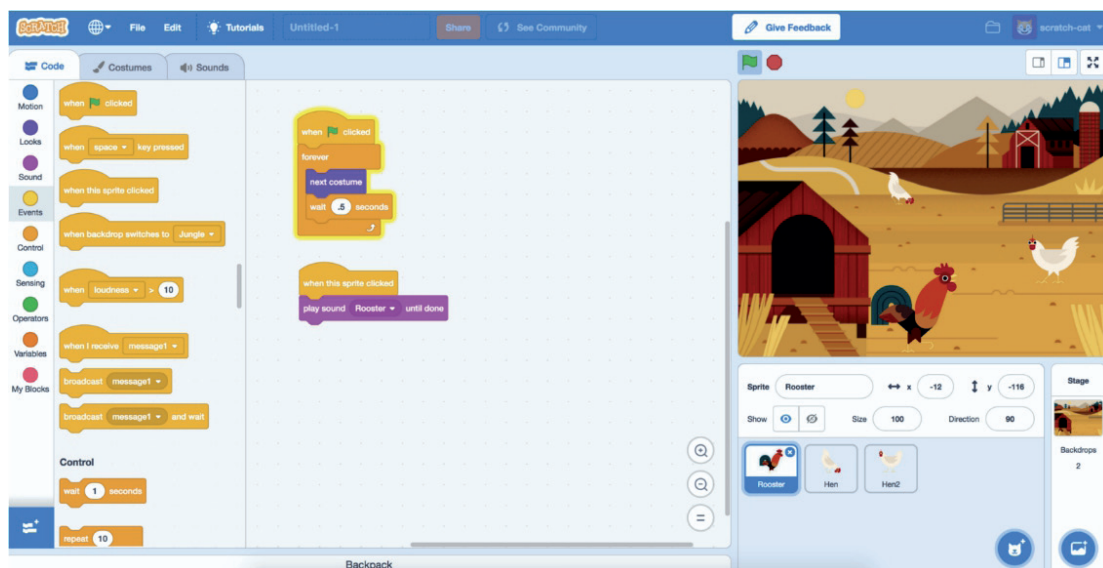
105 M. U. Bers, M. Resnick, *Oficjalny podręcznik ScratchJr*, tłum. M. Dąbkowska-Kowalik, Warszawa 2016, s. 3.

106 D. Janczak, *Czy i po co...*, s. 72.

107 <https://www.scratchjr.org/learn/interface> (20.06.2019).

użytkowników umiejętności czytania. Jest to niezbędne do swobodnego poruszania się w kolejno opisywanych programach.

Uczniowie w celu nabywania kompetencji technicznych oraz wszechstronnego rozwoju przechodzą na bardziej zaawansowane aplikacje, umożliwiające tworzenie programów. Do narzędzi, które umożliwiają naukę programowania należy zaliczyć Scratch, Logo¹⁰⁸, Báltie¹⁰⁹ oraz TurtleArt¹¹⁰. Szczególną uwagę należy zwrócić na pierwszy z wymienionych programów. Jest to niezwykle atrakcyjny program, który oferuje uczniom klas 1-3 praktycznie nieograniczone możliwości do tworzenia swoich programów. W Scratch, podobnie jak w ScratchJr programy tworzy się poprzez układanie poszczególnych klocków w odpowiedniej kolejności. Scratch jest niezwykle zaawansowany i daje dużo możliwości do zaprezentowania swoich umiejętności programowania. Wizualny język programowania Scratch jest „idealny do nauki programowania”¹¹¹.



Rys. Środowisko programistyczne Scratch¹¹²

Nabycie umiejętności programowania w Scratchu daje dzieciom możliwość wychodzenia z programowaniem poza ekran komputera czy tabletu. Można do tego wykorzystać roboty, które należy traktować jako „widoczny efekt zrozumienia sensu programowania”¹¹³. Dostępna jest również wersja gry planszowej SCOTTIE GO.

Na polskim rynku dostępnych jest niezliczona ilość robotów, które można wykorzystać podczas zajęć w szkole. Istnieją roboty gotowe do użycia, jak również do samodzielnego

108 I. Micorek, *Programowanie – język...*, s. 57.

109 G. Koba, op. cit., s. 87-88.

110 M. Borowiecki, *Informatyka (nie tylko) dla najmłodszych – TurtleArt*, „EduFakty – Uczeń Nowocześnie” (2012) nr 22, s. 82.

111 C. Vorderman, *Programowanie. Jakie to proste!*, tłum. K. Bednarek, Warszawa 2015, s. 18.

112 <https://medium.com/scratchteam-blog/try-the-scratch-3-0-beta-today-b50a05d63348> (20.06.2019).

113A. M. Bowtruczuk, *Z robotem w szkolnej ławce*, „Sygnał” (2017) nr 7, s. 43.

montażu. W skład najbardziej popularnych robotów wykorzystywanych do nauki programowania zalicza się: OzoBot, Photon, Dash & Dot210, Lofi Robo, Lego WeDo oraz mBot. Każdy robot oferuje inne funkcje i możliwości pracy z uczniem. Trudno jest określić, który z wyżej wymienionych robotów wart jest szczególnej uwagi. Każdy charakteryzuje się innymi cechami. Należy jednak zaznaczyć, że trzy pierwsze roboty należałoby kierować do dzieci młodszych, trzy kolejne natomiast do dzieci starszych, bądź o większych umiejętnościach w zakresie programowania.

Na końcu należy zaznaczyć, że podczas całego procesu edukacyjnego, nauczyciel może podczas lekcji wykorzystywać różne zadania wchodzące w skład metod aktywizujących. Warty uwagi zbiór zabaw i gier znajduje się na stronie internetowej programu „Koduj z Klasą”, który jest realizowany przez Centrum Edukacji Obywatelskiej (<https://kodujzklasa.ceo.org.pl/materialy-i-scenariusze/dla-młodszych/bez-komputera>). Zaproponowane przez CEO gry i zabawy rozwijające umiejętności okołoprogramistyczne nie wymagają do realizacji komputera lub innego urządzenia elektronicznego. Realizowanie poszczególnych metod aktywizujących pozwala kształtować umiejętności: zbierania danych, formułowania problemów, rozkładania na części, rozpoznawania schematów, abstrahowania i tworzenia modeli, tworzenia algorytmów, wykrywania i diagnozowania błędów, oceniania oraz logicznego myślenia. Ponad to wykorzystywanie metod aktywizujących w kontekście rozwijania kompetencji programistycznych kształtuje postawę poszukiwania, kreatywność, pomysłowość, wytrwałość, cierpliwość, umiejętność współpracy oraz zdrowy dystans do technologii¹¹⁴.

Potencjał programowania w szkole jest olbrzymi. Wiele pomocy dydaktycznych oraz narzędzi do nauki programowania pozwala stopniowo wprowadzać dzieci w świat programowania. Jednakże, aby lekcje programowania odbywały się w sposób odpowiedni, potrzebny jest nałężycie przygotowany nauczyciel. Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 14 lutego 2017 roku daje nauczycielowi wiele możliwości wykorzystania programowania w procesie edukacyjnym. Można nie tylko kształtować odpowiednie kompetencje dotyczące poznawczego czy społecznego obszaru rozwoju dzieci, ale również włączać wiadomości dotyczące innych przedmiotów w szkole. Programowanie w szkole uczy nie tylko umiejętności programowania, ale również kształtuje w dzieciach szereg różnych kompetencji z poznawczego, jak również społecznego obszaru rozwoju uczniów.

6. 0 metodzie projektu

Metoda projektu należy do grupy metod aktywizujących i problemowych, opartych na odkrywaniu i działaniu. Jej początki w edukacji sięgają XVIII i XIX wieku, kiedy metodą projektu kształcono włoskich architektów. W XX wieku pedagogzy H. W. Kilpatrick, J. Dewey, J. A. Stevenson wprowadzili ją do szkół zawodowych i przemysłowych. J. Dewey wskazał „konieczność jej przystosowania do psychologii dziecka”¹¹⁵.

114 N. Kucisz, B. Sochacka, *Programowanie dla najmłodszych*, https://kodujzklasa.ceo.org.pl/sites/kodujzklasa.ceo.org.pl/files/programowanie_bez_komputera_gry_i_zabawy.pdf (22.05.2019).

115 M. Szymański, *O metodzie projektów*, Warszawa 2000.

Od wielu lat metoda projektu jest stosowana w szkołach wszystkich etapów i na różnych przedmiotach. W obowiązujących podstawach programowych wskazana jest jako wiodąca metoda pracy z uczniami. Pracę metodą projektu można realizować już na etapie wychowania przedszkolnego, np. łącząc z tematyką kompleksową, opartą o różne formy aktywności dziecka: zabawową, artystyczną, poznawczą, ruchową.

Czym jest metoda projektu? „Można powiedzieć, że jej istota polega na tym, że grupa osób uczących się samodzielnie inicjuje, planuje i wykonuje pewne przedsięwzięcia, a następnie ocenia je. Nauczyciel w tym przedsięwzięciu jest osobą wspomagającą, dyskretnym prowadzącym, wyzwała inicjatywę dziecka¹¹⁶”.

Punktem wyjścia w metodzie projektu jest zaistnienie sytuacji problemowej, najczęściej dotyczącej życia codziennego. Praca praktyczna łączy się z pracą umysłową, jest to uczenie się przez badanie. Uczniowie generują rozwiązania problemu, uruchamiają myślenie hipotetyczne, poprzez działanie i eksperymentowanie weryfikują rozwiązania. Uczą się wnioskowania, uogólniania, stawiania tez. Zapisują rezultaty swojej pracy w postaci raportów, książek, zdjęć, albumów, wykresów, rysunków.

Projekt staje się pogłębionym badaniem tematu o istotnej wartości poznawczej. Zainteresowanie problemem jest wyrazem dziecięcej ciekawości świata. Dziecko staje się badaczem, podejmuje wysiłek badawczy, poszukuje pomysłu, eksperymentując, tworzy nową dla siebie wiedzę, integruje ją ze znanymi już schematami, ale poszerza też własne pole doświadczeń.¹¹⁷

Badaniom, odkrywaniu i eksperymentowaniu towarzyszą emocje i wrażenia, jest to cecha poznania zmysłowego i interakcyjnego. Uczniowie pracują w małych grupach, dyskutują, wymieniają się wiedzą i doświadczeniem, ustalają wspólne strategie i plany działań. W tym kontekście ważna jest podmiotowość dziecka, dziecko ma poczucie sprawstwa, poczucie kontroli, prawo wyboru, prawo do kierowania własną aktywnością. Dotyczy to zmiany w relacji dziecko – dorosły/nauczyciel. Aktywność uczących się (uczniów) przewyższa aktywność uczącego (nauczyciela).

Uczenie się to proces długotrwały a zbieranie materiału wymaga czasu podobnie jak zaplanowanie i weryfikacja działań, wreszcie samo działanie. Praca metodą projektu może trwać od kilku tygodni do miesięcy. Nie można mylić pojedynczych ćwiczeń, zabaw badawczych, krótkich działań z metodą projektu. Wszystko zależy od problematyki, specyfiki badań, miejsc, które należy odwiedzić i zbadać. Ważna rolę odgrywają eksperci i rodzice. Ważna jest postawa nauczyciela, jego zainteresowanie tematem, chęć nieustannego pogłębiania wiedzy, współpraca z uczniami i ekspertami. Każdy projekt powinien zakończyć się ewaluacją, prezentacją rezultatów badania, świadomością przyrostu nowej wiedzy lub jej pogłębienia i uporządkowania.

Praca metoda projektu odbywa się na trzech etapach:

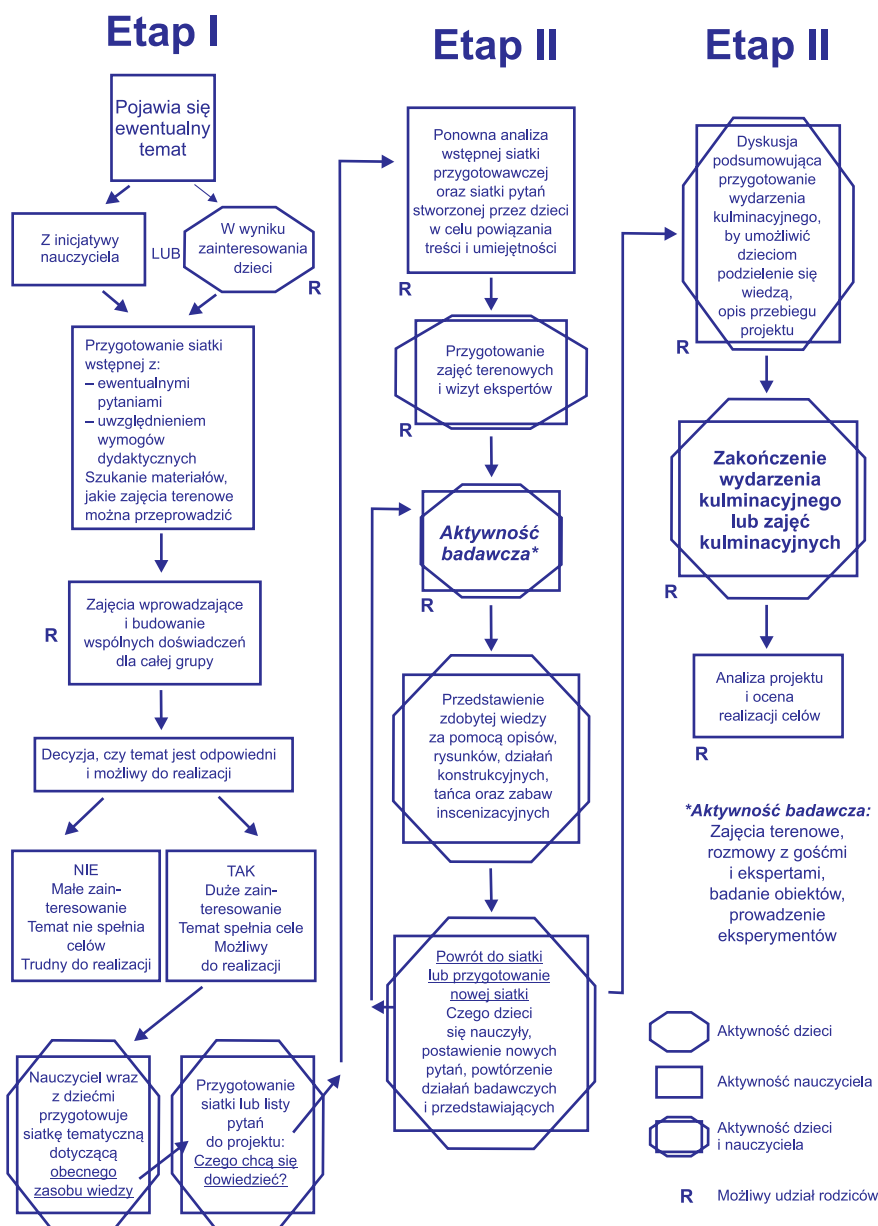
Etap I – zaistnienie sytuacji problemowej, propozycja i sprecyzowanie tematu, akceptacja tematu w grupie, zbudowanie wstępnej siatki pojęciowej (co wiemy na dany temat, czego chcemy się dowiedzieć, gdzie będziemy szukać informacji), gromadzenie potrzebnych pomocy;

116 J. H. Helm, L. G. Katz, *Mali badacze – metoda projektu w edukacji elementarnej*, Warszawa 2003, s. 7.

117 Tamże

Co wiemy na dany temat?	Czego nie wiemy, a chcemy się tego dowiedzieć?	Gdzie będziemy szukać informacji? Kto nam pomoże w zdobywaniu informacji? Czego będziemy potrzebować?

Etapy projektu¹¹⁸



118 Tamże, s. 25.

Etap II – to przede wszystkim aktywność badawcza, eksperymentowanie, manipulowanie, działania terenowe, spotkania z ekspertami, zbieranie nowych doświadczeń, nauka nowych rozwiązań, poszerzanie siatki pojęciowej o nowe pytania i problemy;

Etap III – to weryfikacja i dalsze poszerzanie siatki pojęciowej o nowe pytania, to zebranie i zapisanie materiału badawczego w postaci filmu, zdjęć, notatek, albumów, kroniki projektu, plakatu, rysunków, prezentacja rezultatów projektu i ewaluacja, podjęcie decyzji o zakończeniu projektu.

Etapowość działań projektowych wskazuje, że są to różnorodne aktywności zaplanowane w dłuższym czasie, mogą być zintegrowane z innymi treściami/przedmiotami, dają możliwość uczniom zaprezentowania swoich zainteresowań, możliwości poznawczych i społecznych. Otoczenie pozaszkolne staje się istotnym polem badań i rozwijania zainteresowań.

7. Co dzieci wiedzą o myśleniu - świadomość metapoznawcza i metajęzykowa w uczeniu się

Emocje i poznanie działają w mózgu nieprzerwanie. Współpracują przy kierowaniu procesami uczenia się. Neurobiologia potwierdza, że emocjonalne i poznawcze wymiary uczenia się są ze sobą nierozdzielnie związane. Rozwój emocjonalny jest równie ważny, jak rozwój poznawczy. Nauczyciele powinni kierować rozwojem zdolności regulacji emocji tak samo, jak robią to w przypadku umiejętności metakognitywnych.¹¹⁹

Dziecięcemu poznaniu towarzyszą nieustannie emocje – jest to uczenie się przez przeżywanie. Im większa treść emocji, tym większe zaangażowanie w poznanie i większa trwałość zapamiętywania.

Wśród głównych odkryć kognitywnych badań nad uczeniem się jest teza, że uczenie się jest wynikiem dynamicznej wzajemnej zależności pomiędzy emocjami, motywacją i poznaniem.¹²⁰

Metapoznaniem określa się „procesy myślowe wyższego rzędu, służące do aktywnej kontroli i regulowania podstawowych procesów poznawczych, zaangażowanych w nabywanie wiedzy i umiejętności”.¹²¹

Zmiany rozwojowe w dziecięcym rozumowaniu można scharakteryzować jako cztery aspekty wiedzy¹²²:

119 Ch. Hinton, K. W. Fischer, *Uczenie się z perspektywy rozwojowej i biologicznej*, [w:] Istota uczenia się. Wykorzystanie wyników badań w praktyce, pod red. H. Dumont, D. Istance, F. Benavides, Warszawa 2013, s. 186-189.

120 M. Schneider, E. Stern, *Uczenie się z perspektywy poznawczej: dziesięć najważniejszych odkryć*, [w:] Istota uczenia się. Wykorzystanie wyników badań w praktyce, pod red. H. Dumont, D. Istance, F. Benavides, Warszawa 2013, s. 129-130.

121 E. M. Szepietowska, *Metapamięć. Perspektywa psychologiczna i kliniczna*, Warszawa 2013, s. 11.

122 B. H. Pillow, *Development of childrens under standing of cognitive activities*, „The Journal of Genetic Psychology” 2008, vol. 169 (4), s. 297-321.

1. *Rozumienie stanów mentalnych*: pragnienia, intencje, uczucia, przekonania pojawia się już we wczesnym dzieciństwie. Wraz z rozwojem następuje jej doskonalenie, precyzowanie i stopniowe przekształcanie.
2. *Świadomość istnienia różnorodnych form procesów poznawczych*, ich funkcji i cech – między wczesnym i średnim dzieciństwem (5-7 rokiem życia)
3. *Wiedza organizacyjna* – świadomość relacji pomiędzy różnymi procesami poznawczymi (organizacja wiedzy między 9 a 10 rokiem życia).
4. *Myślenie epistemologiczne* – refleksja nad ogólną naturą wiedzy i jej związkami z rzeczywistością – jej pierwsze formy pojawiają się w okresie dojrzewania (13-14 rokiem życia), rozwijają się w indywidualnym tempie przez całe dorosłe życie.

Małe dzieci mają naturalną skłonność do podejmowania refleksji epistemologicznej. Są zainteresowane pracą własnego umysłu, starają się ją badać i wyjaśniać. Poszukują doświadczeń i umiejętności. Świadomość, czego się uczymy, jak się uczymy, jak inaczej moglibyśmy się uczyć, koncentruje uwagę dziecka na własnych procesach myślenia. Oczywiście możliwości uczenia się odpowiadają prawidłowościom rozwojowym dziecka¹²³.

Pamięć operacyjna	Dzieci wykonują jedynie jedno lub dwuetapowe działania.
Planowanie działań „krok po kroku”	Nie znają strategii rozwiązywania konfliktów.
Inicjowanie działań	Odkładają najmniej przyjemne zadania na koniec, odwołują się, często nie dotrzymują terminów.
Organizacja działań w czasie	Nie potrafią oszacować czasu niezbędnego do wykonania konkretnego zadania.
Organizacja działań w przestrzeni	Słabo rozumieją związki przyczynowo-skutkowe.
Kompetencje metapoznawcze	Brak autorefleksji

Ważnym narzędziem refleksji metapoznawczej jest **język**.¹²⁴

L. Wygotski podkreślał znaczenie języka/słowa/znaku jako narzędzia tworzenia pojęć „uświadomienie sobie jakiejś operacji polega na przeniesieniu jej ze sfery działania w sferę języka; przejście od introspekcji niewerbalnej do werbalnej. Jest to wyodrębnienie danego procesu mentalnego z całokształtu świadomości. Bez narzędzi językowych taka kontrola metapoznawcza byłaby niemożliwa.”¹²⁵

Kompetencja świadomości metajęzykowej to wykorzystanie języka ponad potrzebę tylko komunikacji werbalnej, to język umysłu.

123 D. R. Schaffer, K., Kipp, *Psychologia rozwoju – od dziecka do dorosłości*, Gdańsk 2015.

124 D. Zdybel, *Świadomość metapoznawcza jako obszar uczenia się małego dziecka*, [w:] Edukacja wczesnoszkolna w warunkach zmiany społecznej i kulturowej, pod red. E. Skrzetuskiej, M. Jurewicz, Warszawa 2016.

125 Wygotski, *Myślenie i mowa*, Warszawa 1989, s. 197.

Poniżej zaprezentowano **cytacje dziecięce** (wybrane wypowiedzi uczniów klas II i III edukacji wczesnoszkolnej toruńskich szkół) na temat:

Co dziecko wie o działaniu własnego umysłu? Na ile potrafi podjąć świadomą refleksję nad procesami poznawczymi zachodzącymi podczas uczenia się?

Co to jest myślenie?

- „kiedy trzeba się nad czymś zastanowić,
- rozwiązywać zagadki, zadania,
- zbierać informacje i dzielić się z innymi,
- przechowywać informacje i wykorzystywać je w pracy,
- aby wykorzystać te myśli w dorosłym życiu,
- myślenie matematyczne – żeby liczyć podatki,
- czy starczy nam na dom, czy się opłaca iść do pracy”;

Czym jest myślenie?

- „jak ja myślę w swojej głowie
- myślenie to mówienie w głowie”

Co to jest mózg?

- „Mózg to umysł, który odpowiada za wszystko, za ruchy.
- Mózg to główny narząd w ciele, serce może umrzeć, kiedy mózg nie działa.
- Mózg jest zbudowany z komórek, z żyłek. Można go przeświecić.
- Mózg składa się z kości, z atomów i drobnych bakterii.
- Mózg to rdzeń, pamięć, półkula prawa i lewa. Prawa odpowiada za noc, a lewa za dzień.
- Mózg to inteligencja, to czas.
- W mózgu jest pilot, który się uruchamia.
- Mózg mówi, co dziecko ma zrobić.
- Odpowiada za resztę ciała, zdalne sterowanie. Mózg jest w naszych dłoniach.
- Niektórzy mają bardziej rozwinięte mózgi. Ludzie są różni. Mowa nas różni.
- O mózgu wiemy z internetu od rodziców, ze szkoły, zbieramy różne informacje”.

Czy mózg i jego możliwości mogą stanowić dla nas zagrożenie?

- „Tak, bo możemy wymyślić coś złego, np. jakąś maszynę, która nas zabije.
- Wstrząs mózgu i złe bakterie, wtedy mogą być złe zachowania.
- Mózg może wymyślić sztuczną inteligencję, która steruje człowiekiem.
- Mózg może się buntować na bakterie.
- Mózg może wszystko zapomnieć i wtedy jest bardzo źle.
- Zły mózg to zbuntowane geny.”

Co to jest umysł?

- „Umysł to inaczej mózg, ogromna biblioteka, pamięć, nasze marzenia i wszystko, co zapamiętaliśmy.

- Wszystko, co chcemy zrobić lub zapamiętać, za to odpowiada umysł. Nasz umysł jest jak maszyna, która ciężko pracuje.”

Metapoznanie rozumiane jako myślenie o myśleniu to wciąż niedoceniany aspekt edukacji, zwłaszcza w odniesieniu do małych dzieci, które często uważa się za niezdolne do tak złożonych form rozumowania.

Wobec wiedzy, jaką posiadamy na temat kognitywnej teorii uczenia się, powinniśmy poszukiwać odpowiedzi na pytanie:

Jak nauczyciel może wykorzystać wiedzę o sposobach myślenia, samoświadomości i samowiedzy w tym zakresie uczniów?

Kluczowe jest rozwijanie samodzielności w myśleniu u dzieci. „Dzieci potrafią więcej niż nam się wydaje.”¹²⁶



Rysunek ucznia klasy II (materiały z badań)

¹²⁶ B. Śliwerski (blogspot 2016)

„Pozwólmy dzieciom samodzielnie myśleć, dajmy im precyzyjne narzędzia tego myślenia – narzędzia metapoznawczej refleksji, która w przyszłości pozwoli skutecznie zarządzać pracą własnego umysłu.”¹²⁷

Analizujemy strategie dziecięcego poznania, przyglądamy się im, uczymy nowych. Strategie to rodzaj funkcji wykonawczych, świadomie wykorzystane, zorientowane na cel operacje pozwalające wykonać działania. Dzieci mogą odkrywać, czyli tworzyć własne strategie, kiedy napotykają problemy w życiu codziennym: np. strategie stosowane w matematyce, czytaniu, zapamiętywaniu, naukowym rozwiązywaniu problemów. Dzieci korzystają z różnych strategii jednocześnie już na etapie wczesnej edukacji. Możemy mówić o modelu adaptacyjnego doboru strategii.¹²⁸ Dawniej sądzono, że dzieci są astrategiczne, wymagają ciągłego kierowania. Dziś mamy wiedzę na temat sposobów dziecięcego myślenia i uczenia się. Świadomość własnych myśli rozwija się w czasie dzieciństwa.

Refleksja metapoznawcza staje się metodą edukacji.¹²⁹ „Klasę szkolną można postrzegać jako wspólnotę umysłów, która wprowadza dziecko w kulturę myślenia i uczenia.”¹³⁰

127 D. Zdybel, *Świadomość metapoznawcza jako obszar uczenia się małego dziecka*, [w:] Edukacja wczesnoszkolna w warunkach zmiany społecznej i kulturowej, pod red. E. Skrzetuskiej, M. Jurewicz, Warszawa 2016, s. 111.

128 D. R. Schaffer, K., Kipp, *Psychologia rozwoju – od dziecka do dorosłości*, Gdańsk 2015.

129 D. Zdybel, *Świadomość metapoznawcza jako obszar uczenia się małego dziecka*, [w:] Edukacja wczesnoszkolna w warunkach zmiany społecznej i kulturowej, pod red. E. Skrzetuskiej, M. Jurewicz, Warszawa 2016.

130 Tamże, s. 107.

Nie taki diabeł straszny..., czyli o robotyce i programowaniu w szkole (przykłady dobrych praktyk)

Programowanie i robotyka w szkole często budzi obawy i emocje nawet wśród doświadczonych nauczycieli, zwłaszcza nie uczących informatyki. Jednak trzeba zdać sobie sprawę z faktu, że nauka programowania wzmacnia efekty uczenia się i pozwala uczniom w przyszłości czerpać korzyści w życiu osobistym, jak i przyszłej pracy.

Często akcentuje się znaczenie myślenia komputacyjnego oraz kompetencji programistycznych w dzisiejszym świecie i nie powinno nas to ani dziwić ani zaskakiwać.

Nowoczesne technologie są wszechobecne a dzieci mające styczność z nimi zdobywają nie tylko wiedzę w sposób atrakcyjny, ale też umiejętności konieczne do funkcjonowania w cywilizowanym społeczeństwie.

Programowanie – to przede wszystkim szukanie i budowanie drogi do wyznaczonego celu.

Kodowanie – to bardzo świadomy sposób myślenia, prowadzący do skutecznego rozwiązywania problemów. Podczas kodowania rozwijają się partie mózgu odpowiedzialne za pamięć, koncentrację uwagi czy języki obce. Dobrze wiemy jak cenne są to podstawy do osiągnięcia kolejnych umiejętności i sukcesu szkolnego.

Robotyka natomiast – jest dziedziną interdyscyplinarną, dzięki której w bardzo ciekawy sposób dziecko poznaje elementy mechaniki, mechatroniki, fizyki, matematyki, inżynierii.

W trakcie zabawy, montażu zaobserwuje jak działają przekładnie, wpływ grawitacji na konstrukcję, pozna zasady działania czujników, silników itp. Dowiaduje się co spowalnia a co przyspiesza ruch robota.

Praca indywidualna i w grupie daje możliwość wykształcenia takich kompetencji, jak: asertywność, empatia, współpraca, przedsiębiorczość czy kreatywność. Wspólny sukces buduje i przeciwdziała wykluczeniu i dyskryminacji.

Dlatego bez względu na to co o tym jeszcze myślimy i bez względu na to, kim będzie nasz uczeń w przyszłości, nauka programowania nigdy nie będzie czasem straconym.

Wpisanie kodowania, programowania w podstawach programowych kształcenia ogólnego od najmłodszych lat rzuciły zatem nauczycieli na nieznane wody z instrukcją „zrealizować”

Na szczęście jest wiele możliwości i rozwiązań, dzięki którym nawet początkujący nauczyciel jest w stanie efektywnie przeprowadzić swojego ucznia przez te mało znane obszary.

Przykłady dobrych praktyk niech będą tego dowodem i inspiracją dla czytających tę publikację.

Za ogromny zapał, zaangażowanie, wkład w realizację projektu, wspólny sukces i dobrą zabawę z uczniami serdecznie dziękuję dyrektorom i wszystkim nauczycielom prowadzącym zajęcia ze szkoły podstawowej nr 1, 13, 15, 17, 18, 31 i 33. Życzę kolejnych sukcesów w dalszej drodze zawodowej i wiele satysfakcji z bawienia się programowaniem i robotyką.

Poczujmy w sobie dziecięcą radość!!!

1. Wybrane programy edukacyjne w zakresie programowania wczesnoszkolnego

Autorzy: Dorota Prokop, Karolina Weber
Szkoła Podstawowa nr 31 w Toruniu

Tytuł innowacji: W tajemniczym świecie programowania dla klas I

Wstęp

Zmiany zachodzące we współczesnym świecie prowadzą do coraz większego udziału technologii informacyjnej w życiu codziennym.

Obecnie zadaniem szkoły powinno być uczenie uczniów nie tylko biernego korzystania z najnowszych technologii, ale wyposażenie ich w umiejętności aktywnego uczestniczenia w świecie informatyki. Dlatego programowanie jest kluczową nowoczesną kompetencją, która zasługuje na istotne miejsce w procesie kształtowania logicznego, algorytmicznego myślenia.

Uzasadnienie potrzeby innowacji:

- oswajanie dzieci z technologią od najmłodszych lat i umożliwienie im aktywnego uczestnictwa w świecie współczesnej informatyki;
- rozbudzenie zainteresowania i ciekawości poznawczej przedmiotami ścisłymi przez naukę programowania;
- stymulowanie rozwoju kompetencji miękkich w zakresie współpracy i komunikacji oraz kreatywności w rozwiązywaniu problemów.

Cele ogólne programu

Celem realizowanego programu jest:

- rozwijanie kompetencji kluczowych w zakresie pracy zespołowej i kooperatywnego uczenia się,
- doskonalenie kompetencji komunikacyjnych,
- rozwijanie kreatywności i twórczego podejścia w rozwiązywaniu problemów.

Cele szczegółowe

Uczeń:

- potrafi tworzyć proste algorytmy,
- wykorzystuje programowanie do sterowania Ozobotem,
- w algorytmicznym rozwiązywaniu problemu wyróżnia podstawowe kroki: określanie celu do osiągnięcia, znalezienie rozwiązania problemu, zaprogramowanie rozwiązania i przetestowanie jego poprawności na przykładach,

- potrafi konstruować proste skrypty do poruszania się na kratownicy,
- wykorzystuje znajomość orientacji przestrzennej wykonując ćwiczenia związane z programowaniem.

Zgodnie z podstawą programową edukacji wczesnoszkolnej uczeń:

- programuje wizualnie: proste sytuacje lub historyjki według pomysłów własnych i pomysłów opracowanych wspólnie z innymi uczniami, pojedyncze polecenia, a także ich sekwencje sterujące obiektem na ekranie komputera bądź innego urządzenia cyfrowego;
- rozwiązuje zadania, zagadki i łamigłówki prowadzące do odkrywania algorytmów;
- tworzy polecenie lub sekwencje poleceń dla określonego planu działania prowadzące do osiągnięcia celu;
- współpracuje z uczniami, wymienia się z nimi pomysłami i doświadczeniami, wykorzystując technologię;
- ma świadomość pozytywnego znaczenia technologii w życiu człowieka;
- wykonuje zadanie według usłyszonej instrukcji;
- zadaje pytania w sytuacji braku rozumienia lub braku pewności zrozumienia słuchanej wypowiedzi;
- określa i prezentuje wzajemne położenie przedmiotów na płaszczyźnie i w przestrzeni;
- określa i prezentuje kierunek ruchu przedmiotów oraz osób;
- określa położenie przedmiotu na prawo/na lewo od osoby widzianej z przodu.

Metody i formy pracy:

- metody podające (słowne): wykład, instrukcja,
- metody problemowe (poszukujące): burza mózgów,
- metody ćwiczeniowo-praktyczne: ćwiczenia, obserwacja,
- praca indywidualna,
- praca zbiorowa: praca w grupach, praca z całą klasą.

Spodziewane efekty innowacji:

- wyposażenie uczniów w umiejętności posługiwania się algorytmami na zajęciach komputerowych i korzystania z języka programowania,
- wzrost kreatywności ucznia i jego samodzielności,
- umiejętność współpracy w grupie, w parach i konstruktywnej dyskusji,
- dzielenie się swoją wiedzą z rówieśnikami – umiejętność prezentacji swoich pomysłów,
- zdobycie określonej wiedzy z zakresu informatyki i wprowadzenie do nauki programowania,
- stymulowanie rozwoju intelektualnego ucznia: rozwój umiejętności myślenia logicznego, analitycznego, algorytmicznego, matematycznego i krytycznego,
- rozwój uważnego słuchania oraz umiejętności czytania ze zrozumieniem.

Przykładowe tematy zajęć:

1. Kodowanie – czy to trudne?
2. Ręka lewa, ręka prawa – to dopiero jest zabawa
3. Nasz nowy przyjaciel Ozobot
4. Nasza szkoła i moja klasa
5. Bezpiecznie poruszam się po drogach
6. Środki transportu
7. Jesienne kodowanie na dywanie
8. Bożonarodzeniowe kodowanie
9. Kodujemy figury geometryczne
10. Zakodowane serce dla babci i dziadka
11. Sporty zimowe z Ozobotem
12. Szukamy ukrytego skarbu
13. Podróż z Ozobotem po najpiękniejszych miastach Polski
14. Ozoboty w Kosmosie
15. Utrwalamy z Ozobotem nazwy instrumentów
16. Zakodowany prezent dla mamy i taty
17. Taniec robotów
18. Wycieczka z Ozobotem do Zoo
19. Kodujemy zagrodę ze zwierzętami
20. Ozobot w świecie baśni

Ewaluacja

Program innowacyjny będzie podlegał ewaluacji bieżącej polegającej na obserwacji postępów, zainteresowania i zaangażowania uczniów oraz prezentacji stworzonych prac.

W ramach realizacji programu prowadzone będą zajęcia otwarte dla nauczycieli ze szkół realizujących projekt unijny „Zaprogramowani – czyli zespołowo i kreatywnie w świecie robotyki” oraz zajęcia otwarte w ramach WDN dla nauczycieli edukacji wczesnoszkolnej z SP 31 w Toruniu.

Program i scenariusze wybranych zajęć zostaną umieszczone na stronie internetowej Toruńskiego Ośrodka Doradztwa Metodycznego i Doskonalenia Nauczycieli.

Autorzy: Katarzyna Dobrzyniewska, Dorota Leszyńska
Szkoła Podstawowa nr 13 w Toruniu

Tytuł innowacji: Programuję z Ozobotem dla klas I

Wstęp

Priorytetem edukacji szkolnej jest wszechstronny rozwój ucznia i przygotowanie go do funkcjonowania w zmieniającej się rzeczywistości. Technologie komputerowe odgrywają coraz większe znaczenie w życiu nowoczesnych społeczeństw, a programowanie staje się umiejętnością, która pozwoli dzieciom na odnalezienie się w tej nowej rzeczywistości.

Naukę programowania powinno się rozpocząć już od najmłodszych lat szkolnych, kiedy to dziecko odznacza się największą ciekawością świata, jest spragnione odkrywania, zmieniania i budowania. Włączenie programowania do edukacji szkolnej pozwoli na lepsze nabycie przez uczniów umiejętności kreatywnego, świadomego i bezpiecznego wykorzystania technologii w realizacji własnych pomysłów i rozwiązywaniu problemów.

Zajęcia obejmują naukę programowania za pomocą ozobotów. Dzięki robotowi dzieci w namacalny sposób przekonują się o tym, że programowanie jest niezwykle praktyczną dziedziną, która wykorzystywana jest w każdym obszarze ludzkiego życia. Programując z wykorzystaniem Ozobotów, robotów dla dzieci, są w stanie od razu zaobserwować efekty swojej pracy, co stwarza im przyjaźniejsze warunki do przyswajania wiedzy na zajęciach z nauki programowania dla dzieci.

Uzasadnienie potrzeby innowacji:

- oswajanie dzieci z technologią od najmłodszych lat i umożliwienie im odnalezienia się w świecie współczesnych technologii przez nabycie umiejętności kreatywnego i świadomego (bezpiecznego) wykorzystania z niej w realizacji własnych pomysłów i rozwiązywaniu problemów;
- nabycie przez uczniów umiejętności kreatywnego i świadomego (bezpiecznego) wykorzystania technologii w realizacji własnych pomysłów i rozwiązywaniu problemów;
- rozbudzenie zainteresowania i ukierunkowanie ciekawości poznawczej jak największej liczby uczniów przedmiotami ścisłymi poprzez naukę programowania prowadzoną w atrakcyjny sposób, gdyż umiejętność programowania stwarza lepsze warunki na zdobycie dobrego wykształcenia i pracy w przyszłości;
- rozwój kompetencji miękkich, m.in. umiejętności współpracy i komunikacji z innymi, kreatywności w rozwiązywaniu problemów, otwartości umysłu, myślenia krytycznego w ramach realizacji długotrwałych projektów.

Cele ogólne innowacji

Głównym celem programu jest rozwijanie umiejętności programistycznych uczniów. Realizacja tego celu pozwoli również skierować uwagę uczniów na pożyteczne zastosowanie komputera i Internetu oraz zagospodarować ich czas wolny.

Cele ogólne:

- rozwijanie umiejętności uczenia się jako sposób zaspokajania naturalnej ciekawości świata, odkrywania swoich zainteresowań i przygotowania do dalszej edukacji;
- wyrabianie umiejętności pracy zespołowej oraz rozwijanie kompetencji społecznych;
- przygotowanie uczniów do życia w społeczeństwie informatycznym, zainteresowanie programowaniem;
- rozwijanie umiejętności kreatywnego i logicznego myślenia, intuicji, wyobraźni, wnioskowania oraz samodzielnego dochodzenia do rozwiązań, wyciągania logicznych wniosków, korygowania swoich błędów.

Cele szczegółowe**Uczeń:**

- potrafi tworzyć proste algorytmy,
- wykorzystuje programowanie do sterowania ozobotem,
- potrafi konstruować proste skrypty do poruszania się na kratownicy,
- tworzy logiczne instrukcje dotyczące codziennych czynności,
- tworzy polecenia do osiągnięcia określonego celu,
- podpatruje, jak pracują inni uczniowie, wymienia się z nimi pomysłami i swoimi doświadczeniami,
- w algorytmicznym rozwiązywaniu problemu wyróżnia podstawowe kroki: określenie celu do osiągnięcia, znalezienie rozwiązania problemu dla przykładowych danych, opracowanie rozwiązania, zaprogramowanie rozwiązania i przetestowanie poprawności programu na przykładach,
- wykorzystuje znajomość orientacji przestrzennej wykorzystując ćwiczenia związane z programowaniem.

Metody i formy pracy:

- metoda projektu,
- metody podające (słowne, asymilacji wiedzy): pogadanka, elementy wykładu, objaśnienie i wyjaśnienie, opowiadanie, opis,
- metody poszukujące (samodzielnego uczenia się): problemowa, burza mózgów,
- metody ćwiczeniowo-praktyczne: ćwiczenia, eksperyment, obserwacja,
- praca indywidualna,
- praca zbiorowa: praca w grupach, praca z całą klasą.

Tematy zajęć:

1. Nasza szkoła, nasza klasa
2. Droga do szkoły
3. Znaki drogowe
4. Polska złota jesień

5. Zwyczaje i tradycje – Boże Narodzenie
6. Miasto moich marzeń
7. Zwyczaje i tradycje – Wielkanoc
8. Figury geometryczne
9. Wiosna kolorowa i radosna
10. Bezpieczne gry i zabawy

Spodziewane efekty innowacji:

- wyposażenie uczniów w umiejętności posługiwania się ozobotami;
- umiejętność współpracy w parach, w grupie;
- zwiększenie zainteresowania programowaniem i twórczym korzystaniem z urządzeń cyfrowych;
- przygotowanie do życia w społeczeństwie informacyjnym;
- stymulowanie rozwoju intelektualnego ucznia: rozwój umiejętności myślenia logicznego, analitycznego, matematycznego i krytycznego;
- rozwój umiejętności słuchania ze zrozumieniem;
- wzrost samooceny i kreatywności ucznia oraz samodzielności, precyzji i odwagi w działaniu.

Ewaluacja

Innowacja będzie podlegała ewaluacji bieżącej polegającej na obserwacji postępów, zainteresowania i zaangażowania uczniów oraz prezentacji stworzonych prac. Ewaluacja będzie miała na celu określenie przystępności i efektywności prowadzonych zajęć. Rodzice zostaną poproszeni o wyrażenie opinii na temat innowacji wprowadzonej w klasie ich dzieci.

Bibliografia

1. <https://edu-sense.com/pl>
2. Edukacja Wczesnoszkolna – część I i II, Anna Świć
3. <http://ozoblockly.pl/>
4. <http://kodowanienadywanie.blogspot.com/>

Autor: Angelika Cedro

Szkoła Podstawowa nr 33 Toruńska Szkoła Terapeutyczna

Tytuł innowacji: Kod-Ozo dla klas II

Wstęp

„Programowanie stało się – obok ojczystego i jednego języka obcego – trzecim językiem, który każdy człowiek powinien znać, choć na podstawowym poziomie, by zrozumieć otaczający go świat i zachodzące w nim zmiany.”

Celem programu jest upowszechnienie nauki programowania już od najmłodszych lat. Wprowadzenie nauki programowania już od najmłodszej klasy szkoły podstawowej (w SP 33 jest to klasa II) daje dzieciom szansę na zdobywanie kompetencji przyszłości, odpowiedzialne wprowadzenie w cyfrowy świat, kształtowanie logicznego, arytmetycznego myślenia, ale również wdrażanie do pracy zespołowej, tworzenia czegoś dla dobra ogółu, ale z poszanowaniem praw jednostki.

Uzasadnienie potrzeby innowacji:

- dostosowanie kształcenia do zmian wynikających z postępu naukowo-technicznego w świecie, w którym trzecim językiem porozumiewania się (obok języka ojczystego i obcego) jest programowanie;
- oswajanie dzieci z technologią od najmłodszych lat i umożliwienie im odnalezienia się w świecie współczesnych technologii przez nabywanie umiejętności kreatywnego i świadomego, a tym samym bezpiecznego korzystania z niej w realizacji własnych pomysłów oraz w rozwiązywaniu problemów;
- rozbudzenie zainteresowania i ukierunkowanie ciekawości poznawczej przedmiotami ścisłymi jak największej liczby uczniów poprzez naukę programowania prowadzoną w atrakcyjny sposób, gdyż umiejętność programowania stwarza warunki do zdobycia dobrego wykształcenia i ciekawej pracy w przyszłości.

Cele ogólne

Zgodnie z obowiązującą podstawą programową do zajęć komputerowych dla I etapu kształcenia ogólnego, innowacja ma na celu:

- doskonalenie umiejętności czytania,
- komunikowanie się w języku ojczystym zarówno w mowie, jak i w piśmie,
- rozwijanie umiejętności uczenia się jako sposobu zaspokajania naturalnej ciekawości świata, odkrywanie swoich zainteresowań i przygotowanie do dalszej edukacji,
- wyrabianie umiejętności pracy zespołowej.

Cele ogólne innowacji:

- wprowadzenie na zajęciach komputerowych oraz niektórych zajęciach edukacji wczesnoszkolnej w klasach II nauki podstaw programowania,

- nauka myślenia programistycznego poprzez gry i zabawy dydaktyczne,
- rozwijanie umiejętności logicznego myślenia, intuicji, wyobraźni i wyciągania wniosków,
- rozwijanie kompetencji społecznych oraz kształcenie umiejętności pracy grupowej/zespołowej,
- kształcenie umiejętności kreatywnego rozwiązywania problemów, jak również wykorzystanie elementów programowania na różnych przedmiotach,
- uatrakcyjnienie procesu nauczania oraz stworzenie uczniom możliwości odniesienia sukcesu.

Cele szczegółowe

Uczeń:

- potrafi tworzyć proste algorytmy,
- rozwija umiejętność współpracy w grupie,
- doskonali umiejętność rozwiązywania problemów,
- kształtuje nawyki samokształceniowe,
- kształtuje umiejętność podejmowania planowanych działań,
- doskonali umiejętność wytrwałego dążenia do celu.

Metody i formy pracy:

- metody podające (słowne, asymilacji wiedzy): pogadanka, elementy wykładu, objaśnienie i wyjaśnienie, opowiadanie, opis;
- metody poszukujące (samodzielnego uczenia się): problemowa, burza mózgów;
- metody ćwiczeniowo-praktyczne: ćwiczenia, obserwacja;
- metoda projektu;
- praca indywidualna;
- praca zbiorowa: w parze, w grupach, z całą klasą.

Treści zajęć:

- programowanie bez komputera poprzez: zabawy rytmiczno-ruchowe, gry planszowe, zajęcia plastyczno-techniczne, karty pracy, maty do kodowania „Kodowanie na dywanie” lub innej kratownicy;
- programowanie robotów Ozobotów.

Przykładowe tematy zajęć:

1. Rozkoduj to, Kolego!
2. Kodowanie na dywanie.
3. Tablice kodów.
4. Jesień w lesie.
5. Idą Święta!

6. Figury geometryczne.
7. Środki transportu.
8. Dni tygodnia.
9. Pory roku.
10. Wielkanoc.

Spodziewane efekty:

- wyposażenie uczniów w umiejętności posługiwania się algorytmami nie tylko na lekcjach zajęć komputerowych, a także korzystania z elementów charakterystycznych dla języka programowania;
- wzrost samooceny kreatywności ucznia oraz większej samodzielności, precyzji wykonywanych zadań i odwagi w działaniu;
- umiejętność współpracy w parze, grupie i zespole;
- dzielenie się swoją wiedzą z rówieśnikami poprzez umiejętność prezentacji/ zobrazowania swoich pomysłów;
- zwiększenie zainteresowania programowaniem;
- przygotowanie do życia w społeczeństwie informacyjnym;
- stymulowanie rozwoju intelektualnego ucznia, szczególnie rozwój umiejętności myślenia logicznego, analitycznego i kreatywnego.

Ewaluacja

Innowacja będzie podlegała ewaluacji bieżącej polegającej na obserwacji postępu, zainteresowania i zaangażowania uczniów oraz prezentacji stworzonych prac. Ewaluacja będzie miała na celu określenie przystępności i efektywności prowadzonych zajęć.

Autorzy: Małgorzata Rogaszewska, Małgorzata Purcelewska
Szkoła Podstawowa nr 31 w Toruniu

Tytuł innowacji: Robotyka w nauczaniu wczesnoszkolnym dla klas II

Wstęp

Szybkie zmiany zachodzące na całym świecie prowadzą do coraz większego udziału technologii w naszej codzienności. Dlatego obowiązkiem szkoły podstawowej jest wyposażenie najmłodszych uczniów w umiejętności aktywnego korzystania z technologicznej rzeczywistości. Uczniowie muszą poznać język komputerów, a także osiąść elementarną wiedzę oraz fundamentalne umiejętności, na bazie, których będą mogli rozwijać swoje uzdolnienia i zainteresowania. Wszystko to ma służyć podniesieniu jakości życia uczniów obecnie jak bliższej i dalszej przyszłości.

Uzasadnienie potrzeby innowacji:

- dostosowanie kształcenia do zmian wynikających z postępu naukowo-technicznego w świecie, w którym obok języka ojczystego i obcego, trzecim językiem jest programowanie;
- rozbudzenie zainteresowania i ukierunkowanie ciekawości poznawczej uczniów przedmiotami ścisłymi poprzez naukę programowania prowadzoną w atrakcyjny sposób;
- osvajanie dzieci z technologią od najmłodszych lat i umożliwienie im odnalezienia się w świecie współczesnej technologii przez nabycie umiejętności kreatywnego i świadomego wykorzystania jej w realizacji własnych pomysłów i rozwiązywaniu problemów;
- rozwój kompetencji miękkich, zwłaszcza współpracy i komunikacji z innymi, kreatywności w rozwiązywaniu problemów, otwartości umysłu oraz myślenia kreatywnego.

Cele ogólne innowacji:

- rozwijanie umiejętności, logicznego myślenia, intuicji, wyobraźni i wnioskowania;
- kształcenie umiejętności kreatywnego rozwiązywania problemów podczas różnych zajęć;
- uatrakcyjnienie nauczania, poprzez wykorzystanie elementów programowania na różnych przedmiotach szkolnych;
- rozwijanie kompetencji społecznych, kształcenie pracy zespołowej, a przede wszystkim umiejętności uczenia się jako sposobu zaspokajania naturalnej ciekawości świata, odkrywania swoich zainteresowań i przygotowania do dalszej edukacji.

Cele szczegółowe**Uczeń:**

- wykorzystuje programowanie do sterowania robotem,
- podpatruje, jak pracują inni uczniowie, wymienia się z nimi pomysłami i swoimi doświadczeniami,
- potrafi poruszać Ozobotem, wie w jaki sposób rozpoznaje on swoje otoczenie,
- stosuje kody kreskowe i wykorzystuje je do wyznaczania trasy po której porusza się Ozobot,
- rysuje i tworzy plansze wykorzystując własne pomysły,
- konstruuje proste skrypty do poruszania się po scenie, tworzy proste algorytmy,
- wykorzystuje znajomość orientacji przestrzennej wykonując ćwiczenia związane z programowaniem,
- testuje na komputerze swoje programy, programuje wizualnie rozwiązania,
- w algorytmicznym rozwiązywaniu problemu wyróżnia podstawowe kroki: określenie celu do osiągnięcia, znalezienie rozwiązania problemu dla przykładowych danych, opracowanie rozwiązania, zaprogramowanie rozwiązania i przetestowanie programu na przykładach,
- rozwiązuje zadania, zagadki i łamigłówki prowadzące do odkrywania algorytmów,
- ma świadomość pozytywnego znaczenia technologii w życiu człowieka,
- określa i prezentuje kierunek ruchu, wzajemne położenie przedmiotów na płaszczyźnie,
- wykonuje zadania zgodnie z podaną instrukcją.

Metody i formy pracy:

- metoda podająca (słowna, asymilacji wiedzy): pogadanka, elementy wykładu, objaśnienia, opowiadanie, opis;
- metody poszukujące (samodzielnego uczenia się): problemowa, burza mózgów;
- metoda projektu;
- metody ćwiczeniowo-praktyczne: ćwiczenia, eksperyment, obserwacja;
- praca indywidualna;
- praca zbiorowa: praca w grupach, praca z całą klasą.

Treści zajęć:

- programowanie bez komputera: gry planszowe, zabawy ruchowe, karty pracy,
- budowa i praca Ozobota,
- nauka kodowania, wyznaczanie zakodowanych tras dla Ozobota,
- programowanie z komputerem – wyznaczanie drogi Ozobota,
- wprowadzenie do programowania w języku scratch.

Spodziewane efekty innowacji:

- zdobycie przez uczniów określonej wiedzy z zakresu informatyki i programowania;
- wzrost kreatywności, samooceny uczniów, współpracy w grupie;
- wyposażenie uczniów w umiejętności posługiwania się algorytmami nie tylko na lekcjach informatyki;
- zwiększenie zainteresowania programowaniem/informatyką i twórczym korzystaniem z urządzeń cyfrowych;
- rozwój uważnego czytania oraz umiejętności czytania ze zrozumieniem;
- stymulowanie rozwoju intelektualnego uczenia: rozwój umiejętności myślenia logicznego, analitycznego, algorytmicznego, matematycznego i krytycznego.

Przykładowe tematy lekcji:

1. Zabawne kodowanie. Czy kodowanie jest trudne?
2. Tablica kodów graficznych – kodowanie na dywanie i inne zabawy.
3. Ręka lewa, ręka prawa – zakodowana zabawa.
4. Witaj Ozobocie – nasz nowy przyjacielu!
5. Nasza szkoła i moja klasa – kody, obrazki i nie tylko!
6. Zakodowanie i bezpiecznie poruszamy się po drogach.
7. Środki transportu – dawniej i dziś. Nasze przygody w podróży.
8. Plac zabaw moich marzeń.
9. Jesienne kodowanie na dywanie.
10. Kodujemy figury geometryczne i nie tylko.
11. Bożonarodzeniowe kodowanie – zakodowane niespodzianki.
12. Zakodowane serca dla Babci i Dziadka.
13. Zimowe dni tygodnia.
14. Podróż z Ozobotem. Pory roku.
15. Zimowa baśń i różne zakończenia.
16. Kosmiczne podróże dalekie i długie. Roboty i układ słoneczny.
17. Z Ozobotem w krainie instrumentów i zaczarowanych dźwięków.
18. Bukiet kolorowych kwiatów dla mamy i taty.
19. Wiosenne igraszki z Ozobotem.
20. W świecie zaczarowanych algorytmów liniowych i rozgałęzionych.

Ewaluacja

Innowacja będzie podlegała ewaluacji bieżącej polegającej na obserwacji postępów, zainteresowań i zaangażowania uczniów oraz prezentacji stworzonych prac. Celem ewaluacji będzie określenie przystępności i efektywności prowadzonych zajęć.

W ramach programu odbędą się zajęcia otwarte w ramach WDN dla nauczycieli edukacji wczesnoszkolnej z SP nr 31 w Toruniu.

Program i scenariusze wybranych zajęć zostaną umieszczone na stronie internetowej Toruńskiego Ośrodka Doradztwa Metodycznego i Doskonalenia Nauczycieli.

Autor: Marzenna Skoczylas
Szkoła Podstawowa nr 17 w Toruniu

Tytuł innowacji: Uczymy się z Ozobotem dla klas I

Charakterystyka projektu innowacyjnego

Ważnym zadaniem szkoły jest zainicjowanie przygotowania uczniów do życia w kształtującym się społeczeństwie opartym na wiedzy. Ważnym elementem jest troska o wszechstronny rozwój ucznia poprzez kształtowanie takich cech jak: otwartość, aktywność, kreatywność i zaangażowanie.

W pierwszym etapie edukacyjnym uczniowie poznają znaczenie wybranych pojęć związanych z informatyką, aktywnie uczestnicząc w zajęciach, które mają pobudzić ich do kreatywnego działania i poszukiwania rozwiązań stawianych im zadań. Tymi pojęciami są m.in.: logiczny porządek zdarzeń, czynności i wielkości, polecenie (instrukcja), plan działania (algorytmy). Uczniowie stawiają pierwsze kroki w programowaniu posługując się robotem. Dzięki Ozobotowi dzieci szybko przekonują się, że programowanie jest niezwykle praktyczną dziedziną, którą można wykorzystać w wielu obszarach. Programując z wykorzystaniem Ozobotów dzieci są w stanie w krótkim czasie zaobserwować efekty swojej pracy, wyciągnąć wnioski z popełnionych błędów oraz szybko zmodyfikować plan działania. Istotną korzyścią jest nauka pracy w zespole, wzajemne wspieranie się i realizowanie własnych pomysłów i projektów.

Wprowadzenie innowacji umożliwi dostosowanie kształcenia do zmian wynikających z postępu naukowo-technicznego.

Zasady innowacji

Treści innowacji będą rozszerzeniem wiadomości i umiejętności z edukacji wczesnoszkolnej zgodnie z obowiązującą podstawą programową. Innowacja obejmuje treści związane z elementami algorytmiki, programowania dostosowanego do wieku i możliwości uczniów.

Wprowadzenie innowacji jest możliwe dzięki udziałowi w projekcie „Zaprogramowani – czyli zespołowo i kreatywnie w świecie robotyki” finansowanym z budżetu środków unijnych. Uczniowie klasy I zostali podzieleni na dwie grupy, każda realizująca 1 godzinę tygodniowo, łącznie 20 godzin dla każdej z grup.

Podczas realizacji dodatkowych godzin uczniowie będą rozwijać swoje zainteresowania poprzez samodzielne wykonywanie zadań, stosowanie aktywizujących metod nauczania.

Cele ogólne innowacji:

- rozwijanie umiejętności uczenia się;
- stymulowanie rozwoju intelektualnego ucznia;
- rozwijanie umiejętności logicznego myślenia, intuicji, wyobraźni i wnioskowania;
- rozwijanie kompetencji społecznych, kształcenie umiejętności pracy zespołowej i projektowej;

- stworzenie uczniom możliwości odniesienia sukcesu;
- rozwijanie u uczniów poczucia własnej wartości oraz wiary we własne możliwości.

Cele szczegółowe

Uczeń:

- tworzy polecenia (sekwencje poleceń) dla określonego planu działania,
- tworzy proste algorytmy,
- wykorzystuje znajomość orientacji w przestrzeni i na płaszczyźnie,
- wykorzystuje programowanie do sterowania Ozobotem,
- potrafi konstruować proste skrypty do poruszania się po kratownicy,
- tworzy logiczne instrukcje dotyczące codziennych czynności,
- posługuje się technologią w sposób odpowiedzialny, z uwzględnieniem swojego zdrowia fizycznego i psychicznego,
- aktywnie współpracuje z innymi uczniami, wymienia się z nimi pomysłami.

Metody i formy pracy:

- metoda projektu,
- metody podające,
- metody poszukujące,
- praca grupowa, indywidualna.

Tematyka zajęć:

1. Zwierzęta domowe
2. Mój dom
3. Słotna jesień
4. Mikołajkowy zawrót głowy
5. Świat baśni
6. Zima
7. Ziemia naszym domem
8. W świecie wyobraźni
9. Wiosna tuż, tuż

Oczekiwane efekty innowacji

Uczeń:

- potrafi posługiwać się ozobotem,
- układa w logicznym porządku: obrazki, teksty, polecenia (instrukcje) składające się m.in. na codzienne czynności,
- tworzy polecenia lub sekwencje poleceń dla określonego planu działania prowadzące do osiągnięcia celu,

- potrafi rozwiązać umiarkowane złożone problemy zastosowania poznanych metod algorytmicznych,
- zna środowisko programowania w podstawowym zakresie,
- dostrzega korzyści i zagrożenia związane z technologiami informacyjnymi,
- posługuje się udostępnioną mu technologią zgodnie z ustalonymi zasadami.

Dla ucznia:

- podniesienie motywacji do nauki,
- rozwinięcie zainteresowań,
- rozwinięcie umiejętności czytania, pisania, liczenia,
- rozwinięcie umiejętności pracy w grupie i dzielenia się swoją wiedzą,
- wzrost samooceny i kreatywności.

Dla szkoły:

- wzbogacenie oferty edukacyjnej szkoły,
- budowanie pozytywnego wizerunku szkoły wśród uczniów i rodziców, jako placówki dbającej o rozwój swoich wychowanków z wykorzystaniem nowoczesnych technologii,
- podniesienie jakości pracy szkoły.

Ewaluacja

Przedmiotem ewaluacji będzie obserwacja postępów, zaangażowania i zainteresowania uczniów oraz prezentacji stworzonych prac. Ewaluacja będzie stanowiła informację zwrotną dla prowadzącego na temat celowości wykorzystania innowacji w przyszłości.

Ewaluacji podlegać będą:

- atrakcyjność zajęć dla dzieci,
- praktyczność i użyteczność,
- formy i metody pracy.

Warunki wprowadzenia innowacji

Założenia innowacji kierowane są do wszystkich uczniów klasy I bez względu na umiejętności oraz szczególne zdolności. Wszystkie zajęcia innowacji pedagogicznej będą dokumentowane w dzienniku zajęć.

Literatura:

1. <https://edu-sense.com/pl>
2. Edukacja Wczesnoszkolna – część I i II, Anna Świć
3. <http://ozoblockly.pl/>
4. <http://kodowanienadywanie.blogspot.com/>

2. Konspekty zajęć – kodowanie i programowanie w edukacji wczesnoszkolnej z wykorzystaniem ozobotów

Konspekt lekcji (zajęć pozalekcyjnych)

Autor: Dorota Prokop

Szkoła Podstawowa nr 31 w Toruniu

Temat: Zimowe zabawy z Ozobotami dla klasy I

Cele ogólne:

- utrwalenie zasad bezpieczeństwa podczas zabaw zimowych,
- utrwalenie grupy kodów odpowiedzialnych za tempo i kierunek poruszania się Ozobotów,
- rozwijanie wyobraźni i kreatywności uczniów.

Cele szczegółowe:

- uczeń potrafi wymienić nazwy sportów zimowych,
- uczeń zna zasady bezpieczeństwa w czasie zabaw zimowych,
- uczeń potrafi użyć właściwej sekwencji kolorów, aby zaprogramować Ozobota,
- uczeń potrafi wysłuchać instrukcji i według niej działać,
- uczeń wykorzystuje znajomość orientacji przestrzennej wykonując ćwiczenia na kratownicy,
- uczeń potrafi pracować indywidualnie i w zespole.

Zgodnie z podstawą programową edukacji wczesnoszkolnej uczeń:

- określa i prezentuje wzajemne położenie przedmiotów na płaszczyźnie i w przestrzeni;
- wykonuje zadanie według usłyszanej instrukcji;
- zadaje pytania w sytuacji braku rozumienia lub braku pewności zrozumienia słuchanej wypowiedzi;
- współpracuje z uczniami, wymienia się z nimi pomysłami i doświadczeniami, wykorzystując technologię;
- tworzy polecenie lub sekwencje poleceń dla określonego planu działania prowadzące do osiągnięcia celu.

Metody i formy pracy:

- metody podające (słowne): pogadanka, instrukcja,
- metody ćwiczeniowo-praktyczne: ćwiczenia, obserwacja,
- praca indywidualna,

- praca zbiorowa: praca w grupach, praca z całą klasą.

Środki dydaktyczne:

- płyta CD z piosenką „Walczyk na ślizgawce”,
- kratownica do kodowania,
- plansze z zimowymi zabawami dla Ozobotów,
- drogi dla Ozobotów do indywidualnego nanoszenia kodów,
- ilustracje sportów zimowych.

Przebieg zajęć:

1. Podanie tematu zajęć: Zimowe zabawy z Ozobotami
2. Wprowadzenie do zajęć – wykonanie ćwiczeń na kratownicy:
 - uważne słuchanie poleceń nauczyciela i kolorowanie wskazanych przez niego pól na kratownicy.
1. Wspólne wykonanie piosenki „Walczyk na ślizgawce”.
2. Rozmowa na temat ulubionych zabaw zimowych dzieci:
 - swobodne wypowiedzi dzieci,
 - próba odpowiedzi na pytanie: Czy Ozoboty lubią zabawy zimowe?
3. Utrwalenie zasad bezpieczeństwa podczas zabaw zimowych – droga dla Ozobota z zaznaczonymi na niej obrazkami symbolizującymi sporty zimowe.
4. Zimowe zabawy z Ozobotami – slalom narciarski, jazda figurowa na lodzie, zimowy plac zabaw:
 - zabawy z Ozobotami w małych grupach przy planszach.
5. Samodzielne tworzenie toru zabaw zimowych i indywidualne kodowanie drogi dla Ozobota:
 - przyklejanie na tor zabaw rysunków ilustrujących sporty zimowe i samodzielne uzupełnianie kodów.
6. Zadanie dodatkowe – samodzielne tworzenie zimowego toru zabaw dla Ozobota.
7. Podsumowanie zajęć.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A										
B										
C										
D										
E										
F										
G										

KODY: Szary – F1, G2, G3, G4, G5, G6, G7, G8, F4, F6

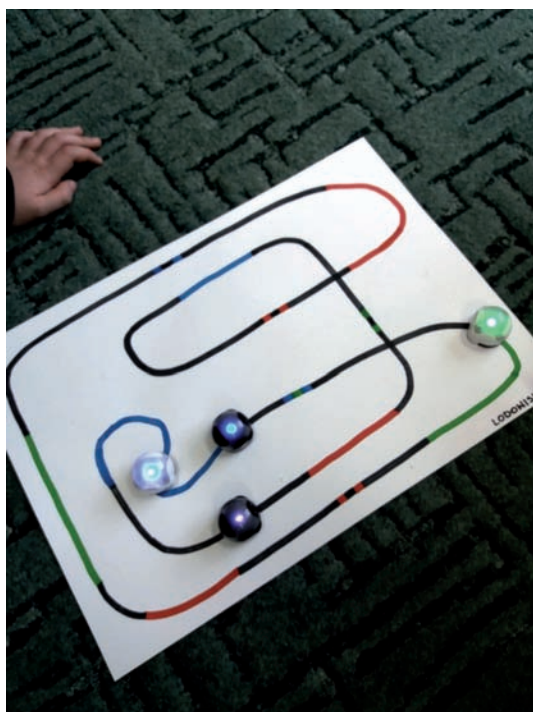
Żółty – A5, A6, A7, B5, B6, B7, C5, C6, C7, D3, D4, D5, D6, D7, E3, E4, E5, E6, E7

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A										
B										
C										
D										
E										
F										
G										

KODY: Szary – F1, G2, G3, G4, G5, G6, G7, G8, F4, F6

Żółty – A5, A6, A7, B5, B6, B7, C5, C6, C7, D3, D4, D5, D6, D7, E3, E4, E5, E6, E7

Zajęcia otwarte – zdjęcia



Konspekt lekcji (zajęć pozalekcyjnych)

Autor: Hanna Zakierska

Szkoła Podstawowa nr 1 w Toruniu

Temat: Ozoboty na wycieczce w lesie dla klasy II

Czas trwania: 45 min.

Cele ogólne:

- poszerzenie wiadomości na temat zwierząt żyjących w lesie;
- doskonalenie umiejętności dodawania i odejmowania w zakresie 100;
- kształtowanie umiejętności kodowania informacji przy pomocy sekwencji barw;
- rozwijanie miękkich kompetencji (umiejętność pracy zespołowej, logiczne, algorytmiczne myślenie);
- rozwijanie wyobraźni i kreatywności uczniów;
- zadaniowe podejście do stawianych problemów.

Cele szczegółowe

Uczeń:

- potrafi wskazać, które leśne zwierzęta występują u nas w kraju, a które są egzotyczne.
- wie, jak prawidłowo zachować się w lesie;
- dodaje w zakresie 100;
- potrafi zaplanować trasę a następnie ją wykonać;
- wie, jakie znaczenie mają wybrane sekwencje kolorów;
- stara się uzupełniać kody starannie;
- wykorzystuje znajomość orientacji przestrzennej wykonując ćwiczenia na kratownicy;
- planuje swoje działania, sprawdza ich efekt;
- chętnie pracuje w parach i zespołach.

Zgodnie z podstawą programową edukacji wczesnoszkolnej uczeń:

(edukacja społeczna)

- współpracuje z innymi w zabawie, w nauce szkolnej i w sytuacjach życiowych; przestrzega reguł obowiązujących w społeczności dziecięcej oraz w świecie dorosłych, grzecznie zwraca się do innych w szkole, w domu i na ulicy;

(edukacja polonistyczna)

- wykonuje zadanie według usłyszanej instrukcji;
- układa w formie ustnej opowiadanie oraz składa ustne sprawozdanie z wykonanej pracy;

(edukacja przyrodnicza)

- rozpoznaje w swoim otoczeniu popularne gatunki roślin i zwierząt, w tym zwierząt hodowlanych, a także gatunki objęte ochroną;
- rozpoznaje i wyróżnia cechy ekosystemów, takich jak: łąka, jezioro, rzeka, morze, pole, staw, las, las gospodarczy; określa składowe i funkcje ekosystemu na wybranym przykładzie, np. las, warstwy lasu, polany, torfowiska, martwe drzewo w lesie;

(edukacja matematyczna)

- dodaje do podanej liczby w pamięci i od podanej liczby odejmuje w pamięci w zakresie 100 bez przekroczenia progu dziesiętkowego;

(edukacja informatyczna)

- tworzy proste sytuacje lub historyjki według pomysłów własnych i pomysłów opracowanych wspólnie z innymi uczniami, pojedyncze polecenia, a także ich sekwencje sterujące obiektem na ekranie komputera bądź innego urządzenia cyfrowego;
- współpracuje z uczniami, wymienia się z nimi pomysłami i doświadczeniami wykorzystując technologię.

Metody:

- poszukujące, podające, praktycznego działania.

Formy:

- grupowe, zespołowe, indywidualne.

Pomoce dydaktyczne:

- ilustracje i plansze edukacyjne zwierząt, płyta CD z piosenką „Kocham świat”, kratownica do kodowania, duże białe kartki, roboty, karty kodów, flamastry, karty pracy 1, 2, 3, materiały plastyczne.

Przebieg zajęć:

1. Odczytanie przez uczniów tematu zajęć poprzez wykonanie Karty pracy nr 1 – rozwiązanie działań matematycznych i przyporządkowanie ich wyników odpowiednim literom: „Ozoboty na wycieczce w lesie”.
2. Rozmowa na temat wycieczki do lasu, na której klasa była dwa dni temu:
 - swobodne wypowiedzi dzieci,
 - odpowiedzi na pytanie „Jakie zwierzęta mieszkają w lesie?” – plansze edukacyjne,
 - analiza Karty pracy nr 2 i wykreślenie zwierząt egzotycznych.
3. Utrwalenie zasad właściwego zachowania się w lesie.
4. Wspólne przypomnienie zasady tworzenia tras i wstawiania kodów.
5. Tworzenie w zespołach 2-3 osobowych tras wycieczkowych i kodowanie drogi dla Ozobotów po lesie. Wykorzystanie ilustracji zwierząt z Karty pracy nr 2.

6. Po skończeniu zadania przez wszystkie zespoły, każdy prezentuje swoją Trasę wycieczkową, pokazuje też przejazd robota i przedstawia zasadność użycia konkretnych kodów.
7. Samodzielne wykonanie Karty pracy nr 3a, 3b, 3c, 3d – nanoszenie na kratownicę kolorów na zakodowane pola.
8. Uczniowie z czterech grup powstałych po rozkodowaniu Kart pracy 3a-3d (motylki, biedronki, żabki, ślimaczki) przy akompaniamencie piosenki „Kocham świat” ustawiają się na polach dużej kratownicy według kodów podawanych przez nauczyciela.
9. Podsumowanie zajęć.

1

$$25+4 = \boxed{} \boxed{C}$$

$$46+2 = \boxed{} \boxed{E}$$

$$51+6 = \boxed{} \boxed{O}$$

$$32+8 = \boxed{} \boxed{A}$$

$$67+3 = \boxed{} \boxed{Z}$$

$$84-2 = \boxed{} \boxed{I}$$

$$43+5 = \boxed{} \boxed{Y}$$

$$84+4 = \boxed{} \boxed{N}$$

$$93+7 = \boxed{} \boxed{B}$$

$$29-4 = \boxed{} \boxed{W}$$

$$47-5 = \boxed{} \boxed{S}$$

$$89-6 = \boxed{} \boxed{L}$$

$$36-4 = \boxed{} \boxed{T}$$

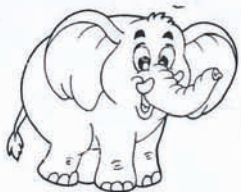
57	70	57	100	57	32	78

88	40

25	78	29	82	48	29	70	29	48

25

83	48	42	82	48



3a

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18		
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

NIEBIESKI: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 18, 19, 20, 28, 38, 50, 60, 61, 70

ŻÓŁTY: 12, 13, 14, 15, 16, 17, 27, 32, 33, 34, 35, 37, 42, 47, 52, 53, 54, 55, 56, 57

FIOLETOWY: 21, 22, 23, 24, 25, 26, 31, 36, 41, 43, 44, 45, 46, 51, 62, 63, 64, 65, 66

ZIELONY: 29, 30, 39, 40, 48, 49, 58, 59, 67, 68, 69, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78

BRĄZOWY: 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100

36

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

BRAZOWY: 3, 8, 14, 17

ŻÓŁTY: 32, 33, 38, 39, 42, 43, 48, 49, 72, 73, 78, 79, 82, 83, 88, 89

POMARAŃCZOWY: 25, 26, 35, 36, 45, 46, 55, 56, 65, 66, 75, 76, 85, 86, 95, 96

RÓŻOWY: 22, 23, 28, 29, 31, 34, 37, 40, 41, 44, 47, 50, 52, 53, 54, 57, 58, 59

FIOLETOWY: 61, 62, 63, 64, 67, 68, 69, 70, 71, 74, 77, 80, 81, 84, 87, 90, 92, 93, 98, 99

3c

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

CZERWONY: 76**CZARNY:** 24, 27, 54, 57, 64, 65, 66, 67**NIEBIESKI:** 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 15, 16, 19, 20, 21, 22, 25, 26, 29, 30, 31, 32, 39, 40, 41, 50, 51, 52, 59, 60, 81, 90, 91, 92, 95, 96, 99, 100**ZIELONY:** 33, 34, 35, 36, 37, 38, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 53, 55, 56, 58, 61, 62, 63, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 77, 78, 79, 80, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 93, 94, 97, 98

3d

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

CZARNY: 5, 6, 14, 15, 16, 17, 24, 25, 26, 27, 31, 35, 36, 40, 43, 45, 46, 51, 55, 56, 58, 60, 65, 66, 73, 75, 76, 78, 81, 85, 86, 90

CZERWONY: 33, 34, 37, 38, 42, 44, 47, 48, 49, 52, 53, 54, 57, 59, 62, 63, 64, 67, 68, 69, 72, 74, 77, 79, 83, 84, 87, 88

ZIELONY: 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 28, 29, 30, 32, 39, 41, 50, 61, 70, 71, 80, 82, 89, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100

ZADANIE DODATKOWE

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1										
2										
3	X			X	X	X		X	X	X
4	X			X		X		X		
5	X			X	X	X		X	X	X
6	X			X		X				X
7	X	X		X		X		X	X	X
8										
9										
10										

A3 A4 A5 A6 A7 B7

F3 F4 F5 F6 F7

D3 D4 D5 D6 D7

H3 H4 H5 H7

E3 E5

I5 I7

J3 J5 J6 J7

Konspekt lekcji (zajęć pozalekcyjnych)

Autor: Teresa Thiem

Szkoła Podstawowa nr 13 w Toruniu

Temat: Przygody Scottiego, dobrego kosmity dla klasy I

Cele lekcji:

- doskonalenie umiejętności dodawania do 20,
- doskonalenie kompetencji w zakresie nauczania programowania.

Formy pracy i środki dydaktyczne:

- indywidualna, grupowa,
- kartoniki z cyferkami od 1-20,
- gra Scottie Go!

Opis zajęć

Dzieci będą miały za zadanie zrozumienie sens kodowania oraz dekodowania informacji za pomocą algorytmiki i kodowania postaci bohatera gry Scottiego.

Uczeń odczytując piktogramy z klocków będzie współpracował z innymi w zabawie jednocześnie kształcąc kluczowe kompetencje matematyczne, rozwijając myślenie przestrzenne, regularność oraz dokonywanie obliczeń.

To pierwsza lekcja z wykorzystaniem gry, dlatego głównym zadaniem nauczyciela i uczniów będzie zapoznać się z historią bohatera oraz funkcjonalnością. Uczniowie powinni zrozumieć sens i zasady kodowania informacji w ogóle, oraz za pomocą puzzli ScottieGo!.

Do przeprowadzenia zajęć konieczne jest minimum jedno urządzenie z dostępem do internetu w celu zainstalowania aplikacji obsługującej grę, oraz możliwością wykorzystania aparatu, czyli zainstalowanej kamery do skanowania klocków.

Po zainstalowaniu aplikacji nauczyciel dodaje nowe konto, może to być konto danej klasy czy poszczególnych użytkowników zaczynamy przygodę.

Faza wstępna:

1. Nauczyciel przedstawia cel lekcji oraz postać Scottiego przez opowiadanie o losach Dobrego kosmity

„Jest rok 2030 – Dobry kosmita Scottie, podróżuje po galaktyce i pomaga innym kosmitom w nauce matematyki i logicznego myślenia. Niestety jego statek ulega awarii i Scotti jest zmuszony wylądować na ziemi. Pomóż kosmicie Scottiemu zdobyć wszystkie części zamienne do jego pojazdu kosmicznego. Zrobisz to wszystko, programując jego ruchy, czyli określając jak ma się poruszać i jakie ma wykonywać czynności. Teraz stańcie się ekspertami w projektowaniu i poznajcie podstawy programowania. Czas zacząć naszą przygodę....”

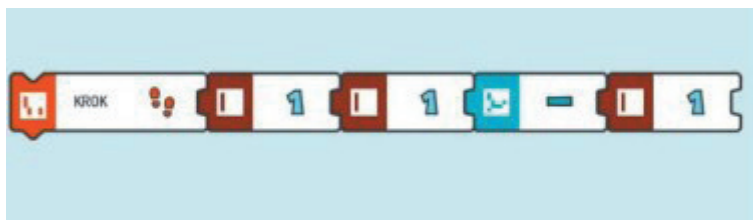
2. Rozgrzewka umysłowa: Uczniowie pracują w grupach: rozkładają zestaw kart z działaniami matematycznymi i odpowiadającymi im wynikami, tak aby działania nie były widoczne. Uczestnicy zabawy kolejno odkrywają 2 karty. Jeżeli odkryte karty tworzą parę, zdobywają punkt. Tu również można wykorzystać kartoniki z gry.

Część zasadnicza:

1. Nauczyciel pyta uczniów: Jak wyobrażacie sobie postać naszego bohatera Scottiego? Następnie, prosi o wykonanie puzzli postaci Scottiego.
2. Nauczyciel przedstawia zagadnienie programowania jako zabawy z puzzlami, tyle że puzzle to zakodowane informacje, a algorytmika to proces wyobrażania sobie ich łączenia w całość.
3. Nauczyciel poleca uczniom w zespołach dwu, trzyosobowych zrealizować kodowanie z wykorzystaniem wcześniej przygotowanych przez nauczyciela puzzli, a następnie skanuje ich pracę, poszczególnych zespołów. Pamiętaj! Do skanowania niezbędne jest urządzenie z kamerą, oraz zainstalowaną aplikacją. Należy się posłużyć drugą planszą w grze Scottiego!

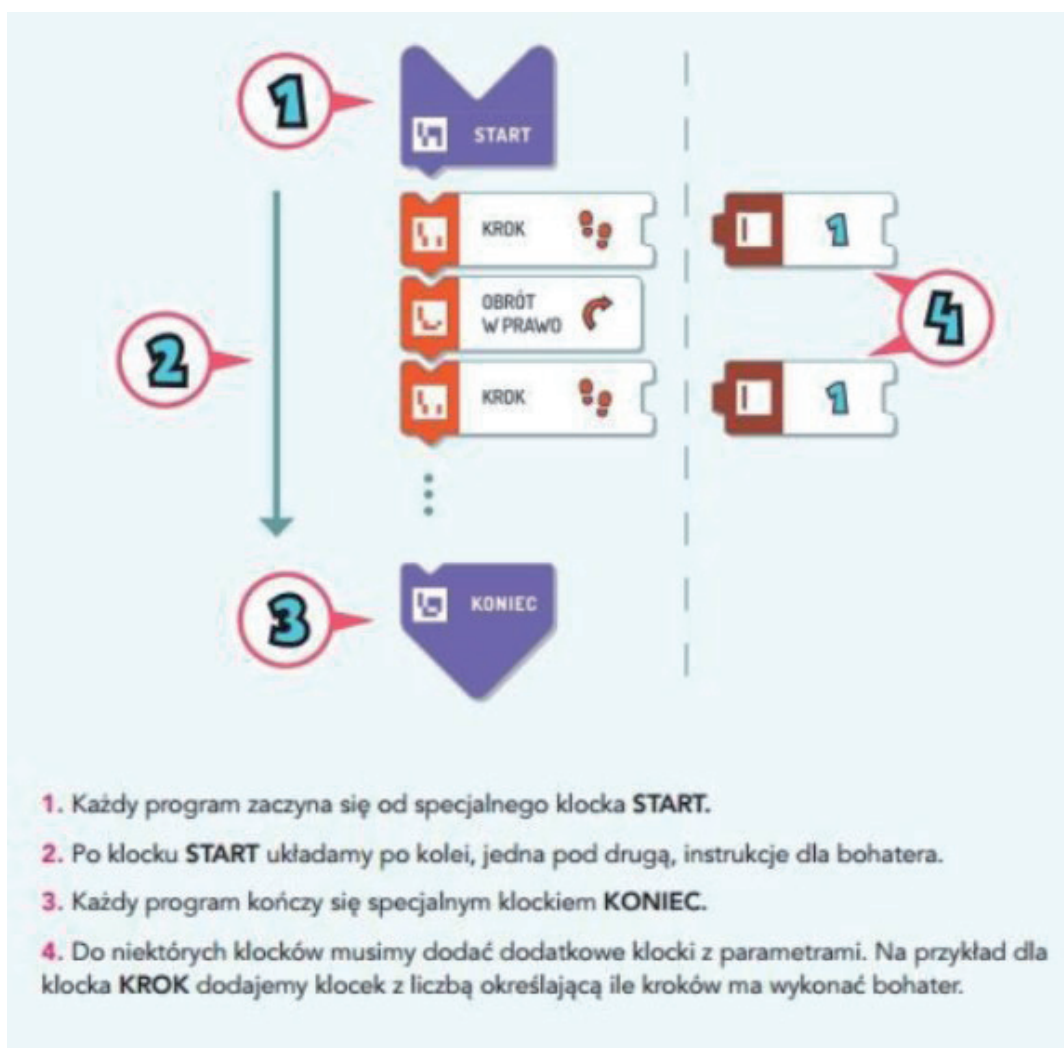


Jako zadanie do rozwiązania poza zapisanym w grze, uczniowie mogą używać zamiennie różnych obliczeń i liczb z wykorzystaniem dodawania i odejmowania do 20, tak aby Scottie zawsze dotarł do celu przykład



4. Nauczyciel sprawdza poprawność wykonanych zadań za pomocą urządzenia z zainstalowaną aplikacją.

5. Na zakończenie uczniowie mogą wykonać kolejne zadanie z gry, bądź zaproponować inne aktywności.

**Materiały:**

- instrukcja (historia Scottiego) informacje na stronie Scottiego.pl,
- kartoniki z cyferkami,
- puzzle.

Konspekt lekcji (zajęć pozalekcyjnych)

Autor: Angelika Cedro

Szkoła Podstawowa nr 33 Toruńska Szkoła Terapeutyczna

Temat: „Ozoboty w lesie” dla klasy II

Cele ogólne:

- przypomnienie wiadomości o darach jesieni,
- zapoznanie się z grupą kodów odpowiedzialnych za tempo poruszania się robotów,
- rozwijanie kompetencji miękkich (umiejętność współpracy w zespole, logiczne myślenie).

Cele operacyjne

Uczeń:

- potrafi użyć właściwej sekwencji kolorów, aby zaprogramować robota,
- wie, że robot może poruszać się ze zmienną prędkością,
- potrafi wymienić dary jesieni,
- dzieli wyrazy na sylaby i głoski,
- stara się zgodnie współpracować w zespole,
- stosuje wiedzę w praktyce.

Metody:

- poszukujące, podające, praktycznego działania.

Formy:

- indywidualna, grupowa, zbiorowa.

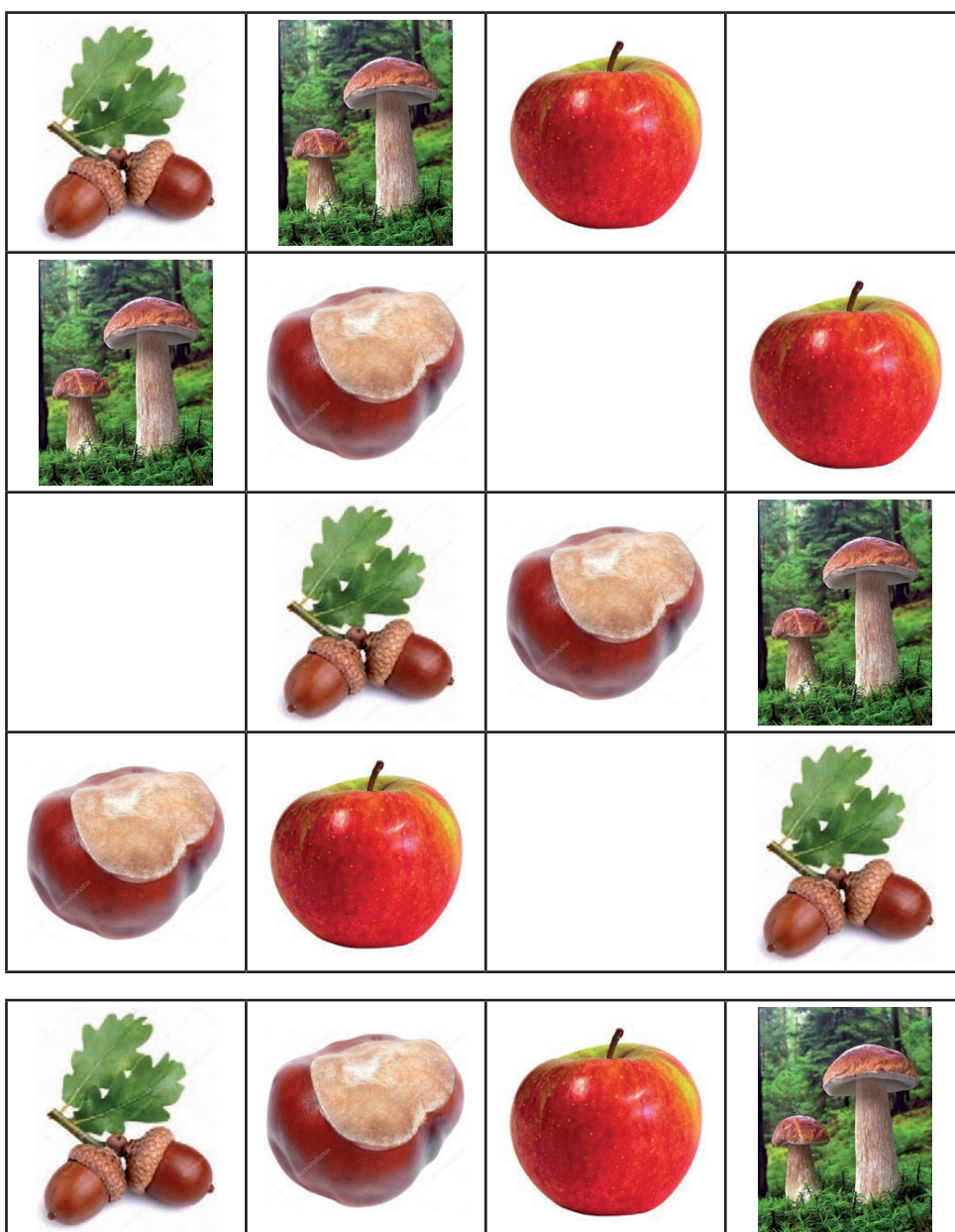
Środki dydaktyczne:

- wiersze o jesieni, kredki, karta pracy „Jesienne sudoku”, kolorowe markery, roboty, szablony darów jesieni, wycinanki, klej, nożyczki, dary lasu z klasowego kącika przyrody.

Przebieg lekcji:

1. Powitanie uczniów – zabawa integracyjna „Witam Was, witam Was...”
2. Podanie tematu dnia.
3. Wysłuchanie wierszy: „Jesienią”, „Pani jesień”.
4. Rozmowa na temat jesieni.
5. Rozwiązywanie zagadek.
6. Podział darów jesieni na sylaby i głoski.
7. Jesienne SUDOKU – uzupełnianie karty pracy.
8. Przypomnienie zasad pracy z robotem.

9. Omówienie kodów graficznych odpowiedzialnych za szybkość robota.
10. Praca w parach – wspólne ustalenie sposobu kodowania robota na planszy pod względem jego prędkości.
11. Rysowanie, wycinanie, kolorowanie i ozdobienie planszy darami jesieni – prezentacja i nazwanie użytych kodów.
12. Łączenie plansz grupowych w klasową całość „Ozoboty w lesie” – zabawy z ozobotami. Utrwalenie kodów szybkości.
13. Podsumowanie zajęć, podziękowanie za aktywny udział.



Konspekt lekcji (zajęć pozalekcyjnych)

Autor: Dorota Leszyńska

Szkoła Podstawowa nr 13 w Toruniu

Temat: Miasta moich marzeń dla klasy I

Cele ogólne:

- poszerzenie wiadomości na temat państw w Europie i ich stolic;
- poznanie charakterystycznych budynków wybranych stolic;
- utrwalenie grupy kodów odpowiedzialnych za tempo i kierunek poruszania się Ozobotów;
- rozwijanie wyobraźni i kreatywności ucznia.

Cele szczegółowe:

- uczeń potrafi wymienić stolice wybranych państw Europy,
- uczeń zna charakterystyczne budowle Paryża, Rzymu, Holandii, Londynu, Aten i Warszawy,
- uczeń Potrafi użyć właściwej sekwencji kolorów, aby zaprogramować Ozobota
- uczeń potrafi pracować samodzielnie i w zespole,
- uczeń potrafi zaplanować trasę i ją wykorzystać.

Zgodnie z podstawą programową edukacji wczesnoszkolnej uczeń:

(edukacja społeczna)

- współpracuje z innymi w zabawie, przestrzega reguł obowiązujących w społeczności, wymienia się pomysłami i doświadczeniami;

(edukacja przyrodnicza)

- rozpoznaje charakterystyczne budowle wybranych stolic w Europie, zna stolice Francji, Włoch, Grecji, Holandii, Anglii i Polski;

(edukacja matematyczna)

- dodaje i odejmuje liczby w zakresie 20, bez przekraczania progu, wykonuje zadania według instrukcji;

(edukacja polonistyczna)

- potrafi odczytać nazwy miast i państw oraz hasło matematyczne.

Metody:

- metody praktyczne – ćwiczebne,
- metody poszukujące – twórcze rozwiązywanie problemu,
- metody podające (słowne).

Formy:

- grupowe, zespołowe, indywidualne.

Środki dydaktyczne:

- plansze charakterystycznych budowli wybranych miast w Europie, karty pracy 1, 2, 3; flamastry, karty kodów, Ozoboty, duże białe kartki.

Przebieg zajęć:

1. Odczytanie przez uczniów tematu zajęć poprzez wykonanie Karty Pracy 1- rozwiązania działań matematycznych i przyporządkowanie ich wyników odpowiednim literom:
„Miasta moich marzeń”
2. Pogadanka na temat państw w Europie. Poznanie stolic, pokaz najbardziej znanych i charakterystycznych budowli (Koloseum, Stadionu Narodowego, Wieży Eiffla, Panteonu, wiatraków w Holandii i Big Benu w Londynie.
3. Wspólne przypomnienie tworzenia tras i wstawiania kodów.
4. Wycinanie budowli i napisów – Karta pracy 2 i 3.
5. Przygotowanie budowli do przyklejenia na planszy oraz dobranie odpowiednich napisów państwa i jego stolicy:
 - Anglia – Londyn
 - Holandia – Amsterdam
 - Włochy – Rzym
 - Francja – Paryż
 - Grecja – Ateny
 - Polska – Warszawa
6. Tworzenie w 2-3 osobowych grupach trasy wycieczki po stolicach Europy, kodowanie drogi dla Ozobotów.
7. Zakończenie zajęć – prezentacja przejazdu Ozobota po wybranych stolicach Europy.
8. Podsumowania zajęć – państwa i stolice.

Karta pracy nr 1

Rozwiąż działania i wpisz odpowiednią literkę.

$12 + 4 = \square$ A

$10 + 3 + 5 = \square$ O

$9 + 5 + 5 = \square$ C

$4 + 2 + 1 + 10 = \square$ Ó

$11 + 4 = \square$ T

$11 + 2 = \square$ R

$18 - 8 - 1 = \square$ E

$17 - 1 - 2 = \square$ S

$15 - 1 - 2 = \square$ M

$16 - 3 - 2 = \square$ I

$15 - 1 - 4 = \square$ H

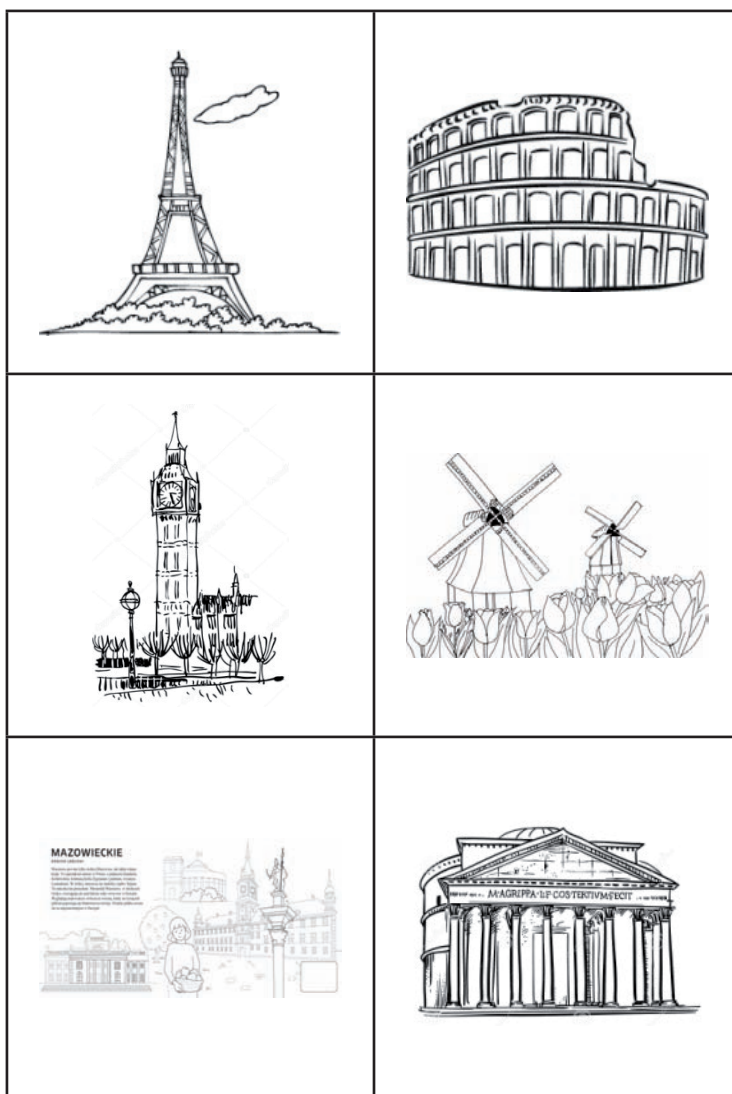
$11 - 10 - 1 = \square$ Z

12	11	16	14	15	16

12	18	11	19	10

12	16	13	0	9	17

Karta pracy nr 2



Karta pracy nr 3

Fancja	Holandia	Polska
Anglia	Włochy	Grecja
Warszawa	Paryż	Londyn
Ateny	Rzym	Amsterdam

Konspekt lekcji (zajęć pozalekcyjnych)

Autor: Anna Jamroży

Szkoła Podstawowa nr 18 w Toruniu

Temat: Czy Ozobot może zostać Mikołajem – kodowanie dla klasy I

Cele ogólne:

- zakodowanie drogi Ozobota, odszyfrowanie zakodowanej wiadomości.

Cele szczegółowe

Uczeń potrafi:

- pokolorować zakodowany obrazek;
- wykorzystać poznane dotychczas kody tras, czasu postoju, tempa jazdy Ozobota;
- podążać za instrukcjami słownymi;
- odczytać zakodowaną wiadomość za pomocą alfabetu Mors'a i zaszyfrować inną wiadomość tym kodem;
- myśleć kreatywnie;
- pracować samodzielnie i w zespole.

Metody pracy:

- samodzielnego dochodzenia do wiedzy – klasyczna metoda problemowa,
- metody praktyczne – metody ćwiczebne,
- metody poszukująca – twórcze rozwiązywanie problemu.

Formy pracy:

- w parach,
- zespołowa,
- indywidualna.

Środki dydaktyczne:

- zakodowany obrazek – prezenty,
- droga dla Ozobota,
- domki,
- pisaki,
- Ozoboty w czapeczkach,
- skrzynia dla ozobotów,
- pudełeczka (jedno na parę),
- kredki i ołówek – dla każdego ucznia,
- dla każdego alfabet Mors'a,

- zakodowane wyrazy,
- kartki – paski do napisania szyfru,
- słodka niespodzianka.

Przebieg zajęcia:

1. Podanie tematu dnia.
2. Rozdanie kartek na których trzeba wyznaczyć dla sześciu pól kolory.
3. Wymiana kartkami i praca na nich. Zakolorowanie pól na odpowiedni kolor.
4. Rozdanie dróg dla Ozobota i domków, podanie polecenia przyklejenia domków w dowolnym miejscu na trasie Ozobota.
5. Kodowanie trasy, w wyznaczony przez siebie sposób.
6. Uruchomienie ozobotów i sugerowanie dlaczego tak a nie inaczej Ozobot postąpił (wielkość domu – liczba mieszkańców, czy chciał obdarować, może jeszcze wróci itd.).
7. Zabawa ruchowa – Ciepło-zimno, odszukiwanie paczuszek. Pary jedno dziecko prowadzi drugie szuka.
8. Ćwiczenia. Odszyfrowywanie zakodowanego wyrazu za pomocą alfabetu Mors'a.
9. Zapisywanie zaszyfrowanej wiadomości dla kolegów z grupy 2.
10. Odszukanie paczki słodkiej niespodzianki Ciepło -zimno przez chętną parę.
11. Podsumowanie zajęć.
12. Zadanie pracy domowej.

Konspekt lekcji (zajęć pozalekcyjnych)

Autor: Małgorzata Rogaszewska

Szkoła Podstawowa nr 31 w Toruniu

Temat: Zabawy z kodowaniem. Bezpieczne poruszanie się po drogach dla klasy II

Czas trwania zajęć: 45 min.

Piosenka „Ruch drogowy”. Zabawa przy muzyce – przypomnienie zasad poruszania się po drogach. Układanie zagadek o znakach drogowych. Zabawa w dwóch grupach – jedna grupa to dziewczynki druga grupa to chłopcy. Każda grupa układa po trzy zagadki o znakach drogowych. Następnie prezentują zagadki gestem – bez użycia słów. Po rozwiązaniu zagadki, grupa prezentująca zagadkę podaje informacje na temat zastosowania danego znaku na drogach (np. jego umiejscowienia). Zwycięzca w nagrodę wybiera zabawę z „Robalami” (małe robotki na baterie).

W trakcie zajęć temat uczniowie wykonują znaki drogowe, zwracając uwagę na kategorie: zakazu, nakazu, ostrzegawcze i informacyjne, przy okazji zwracając uwagę na ich kształt i porównując znaki do figur geometrycznych. Uczniowie wykonują również makietę rysując miejsca, przy których ustawione będą znaki drogowe.

Cele ogólne:

- utrwalenie wiadomości o znakach drogowych;
- omówienie zasad bezpiecznego poruszania się po drogach;
- rozwijanie kompetencji miękkich (umiejętność pracy w zespole, logiczne myślenie, zadaniowe podejście do stawianych problemów).

Cele operacyjne:

Uczeń:

- potrafi przygotować robota do pracy;
- wie, że robot porusza się po linii, potrafi zastosować odpowiednie kody wskazujące kierunek poruszania się, na całej trasie właściwie umieszcza kody (wyłącznie przed rozgałęzieniem drogi);
- wie, że wśród znaków drogowych można wyróżnić znaki; nakazu, zakazu, informacyjne i ostrzegawcze;
- potrafi uzasadnić rozmieszczenie znaków na planszy, zwracając uwagę na bezpieczne poruszanie się po drogach;
- wykazuje się strategicznym myśleniem, projektując trasę przejazdu robota;
- współpracuje w zespole, uczestniczy w rozdzielaniu zajęć oraz ich realizacji;
- potrafi szukać różnych sposobów rozwiązywania napotykaných problemów;

Metody pracy:

- poszukujące, podające, praktycznego działania, zabawy.

Formy pracy:

- zbiorowa (praca w grupach), zespołowa indywidualna.

Środki dydaktyczne:

- kodeks drogowy, duże kartoniki białego i kolorowego papieru, kolorowe markery, kredki, kolorowa wycinka, klej, wykałaczki nakrętki od butelek, plastelina, nożyczki, duże kartki sztywnego papieru, roboty.

Przygotowanie zajęć:

- przygotowanie wszystkich potrzebnych materiałów,
- sprawdzenie naładowania robotów,
- przygotowanie kart z kodami.

Przebieg lekcji:

1. Zapoznanie uczniów z tematem zajęć.
2. Przypomnienie sposobów rysowania tras dla robotów, znaczenia podstawowych kodów i sposobów prawidłowego ich umieszczania.
3. Kalibracja robotów.
4. Podział uczniów na grupy. Przydzielenie materiałów, z których mogą korzystać.
5. Wprowadzenie do zajęć. Zabawy słowne, zagadki, przedstawianie gestem zagadek. Wyłonienie zwycięzcy oraz zabawa z „Robalami”.
6. Udzielenie odpowiedzi na pytanie: Skąd kierowcy samochodów i piesi wiedzą jak bezpiecznie poruszać się po drogach?
7. Zapoznanie dzieci z kodeksem drogowym, omówienie znaków drogowych oraz ich podziału na kategorie.
8. Porównywanie wybranych znaków drogowych do figur geometrycznych.
9. Tworzenie miasteczka drogowego dla ozobotów.
10. Uczniowie po wykonaniu znaków projektują miasteczko dla robotów, umieszczając na nim znaki, budynki i roślinność. Rysują trasy, umieszczają odpowiednie kody. Następnie sprawdzają jak poruszają się po nich roboty.
11. Każdy zespół prezentuje wykonaną przez siebie makietę, omawia i uzasadnia wykorzystane znaki drogowe. Wskazuje na bezpieczne poruszanie się swojego robota po drogach.
12. Podziękowanie za wykonaną pracę.
13. Wystawa wykonanych makiet.

Podsumowanie zajęć

Wspólne omówienie pracy podczas lekcji. Ustalenie wniosków końcowych.

Ocena pracy uczniów:

- słowna, cyfrowa, upominki z kosza niespodzianek.

3. Wybrane programy edukacyjne w zakresie programowania na lekcjach informatyki

Autor: Agnieszka Podraza-Karakulska
Szkoła Podstawowa nr 1 w Toruniu

Program zajęć z robotyki i programowania dla klasy 7

Cele ogólne:

- ukazanie zastosowania teoretycznej wiedzy z zakresu matematyki, fizyki, informatyki i elektroniki w rozwiązywaniu problemów;
- rozwijanie kompetencji osobistych uczniów, w tym w szczególności umiejętności niezbędnych do skutecznego zarządzania sobą, takich jak: asertywność, automotywacja, efektywna komunikacja, umiejętność pracy w zespole, twórcze rozwiązywanie problemów, współpraca w zespole, planowanie, zarządzanie czasem i zasobami materialnymi, radzenie sobie z niepowodzeniami;
- kształtowanie postawy eksperymentalnego rozwiązywania problemów (opracowywanie koncepcji, eksperymentowanie, ewaluacja działań, modyfikacja i ulepszanie);
- wyrabianie nawyków bezpiecznego posługiwania się narzędziami montażowymi oraz sprzętem komputerowym;
- wyrabianie umiejętności dokonywania oceny zagrożeń i ograniczeń, doceniania społecznych aspektów rozwoju i zastosowań mechatroniki.

Cele szczegółowe i treści nauczania

Uczeń

1. Tworzy programy w graficznym środowisku programistycznym:
 - a) modyfikuje obiekty przy pomocy edytora grafiki rastrowej,
 - b) manipuluje (w wybranym środowisku programistycznym) położeniem obiektów na ekranie komputera,
 - c) tworzy funkcje, procedury, wykorzystuje w programie wyniki ich działania.
2. Wykorzystuje algorytmy w praktycznym działaniu:

uświadamia sobie, iż zamierzone działania człowieka, realizowane są wedle określonych (czasami nieświadomych) algorytmów, a umiejętność ich dostrzegania optymalizuje zasoby (np. czas) niezbędne do wykonania zadania.
3. Wykorzystuje komputer do modelowania i symulacji zjawisk fizycznych:
 - a) wykorzystuje gotowe modele zjawisk fizycznych (np. prawo odbicia światła, grawitacji itp.) identyfikuje wielkości fizyczne opisujące dane zjawisko,

- b) proponuje modele matematyczne dla prostych zjawisk fizycznych (np. funkcje pierwszego stopnia), sprawdza je w programach graficznych,
 - c) tworzy symulacje komputerowe prostych zjawisk fizycznych.
4. Zna zasady działania prostych układów elektronicznych, bezpiecznie posługuje się narzędziami przy montażu wybranych układów:
- a) montuje proste układy elektroniczne na płytce drukowanej, według podanej instrukcji,
 - b) uruchamia i testuje zbudowany układ elektroniczny, dokonuje refleksji w przypadku niesprawności układu.
5. Konstruuje proste roboty mobilne:
- a) opisuje zastosowania robotów w badaniach naukowych, przemyśle, ratownictwie wojskowejości,
 - b) rozpoznaje i nazywa elementy zestawu mechatronicznego (np. silnik, sterownik, czujnik, elementy konstrukcyjne),
 - c) buduje stabilne konstrukcje przy użyciu elementów łączonych zestawu z wykorzystaniem narzędzi (śrubokręt, klucz imbusowy),
 - d) montuje według instrukcji roboty mobilne z elementów szkolnego zestawu mechatronicznego,
 - e) wykorzystuje dane z czujników (np. odległość) w programie robota mobilnego,
 - f) planuje i przeprowadza eksperyment w celu optymalizacji konstrukcji i programu sterującego robotem, eksperymentalnie wyznacza parametry programu (np. ilość obrotów kół robota potrzebną do przebycia zadanej drogi) dla osiągnięcia założonego celu,
 - g) tworzy aplikacje umożliwiające zdalne sterowanie robotem (np. przy pomocy klawiatury),
 - h) pracuje w sieci lokalnej, potrafi uzasadnić korzyści wynikające ze współdziałania wielu robotów,
6. Przetwarza sygnały i posługuje się sensorami (czujnikami):
- a) wyznacza charakterystykę czujnika odległości (np. zależność pomiędzy napięciem na wyjściu czujnika i odległość od przeszkody) i porównuje uzyskane wyniki z dokumentacją techniczną,
 - b) tworzy proste programy przetwarzające stan czujnika i prezentujące ten stan w formie graficznej.
7. Potrafi zorganizować pracę własną i pracę zespołu w celu rozwiązywania postawionego problemu:
- a) uzasadnia potrzebę planowania działań i racjonalnego wykorzystania zasobów (np. materiałów konstrukcyjnych), buduje projekt i planuje w nim działania,
 - b) stosuje aktywne metody rozwiązywania problemów (np. burza mózgów),
 - c) zna istotę zespołu oraz pracy zespołowej,

- d) umiejętnie i efektywnie współpracuje z zespołem, stosuje w praktyce techniki efektywnej komunikacji, konstruktywnie uczestniczy w rozwiązywaniu konfliktów, wykorzystuje techniki negocjacji do rozwiązywania konfliktów, uzasadnia swoje pomysły,
- e) stosuje narzędzia komputerowego wspomaganie procesu projektowania,
- f) prezentuje w ciekawej formie efekty pracy zespołu,
- g) dobiera środki i sposoby prezentacji adekwatne do efektu pracy zespołowej.

Metody nauczania:

- wyjaśnienie,
- pogadanka,
- dyskusja,
- pokaz,
- film,
- ćwiczenia z instrukcją obsługi,
- metoda projektu,
- metoda problemowa.

Metody aktywizujące:

- aktywne metody rozwiązywania problemów (np. burza mózgów),
- eksperymentalne rozwiązywanie problemów (opracowywanie koncepcji, eksperymentowanie, ewaluacja działań, modyfikacja i ulepszanie).
- konstruowanie mobilnych robotów przy użyciu elementów łączonych zestawu z wykorzystaniem narzędzi (śrubokręt, klucz imbusowy).

Formy pracy:

- praca indywidualna,
- praca w zespole.

Tematy zajęć:

1. Zapoznanie ze szkolnym zestawem MakeBlock. Zasady bhp podczas pracy na zajęciach.
2. Łazik na Marsie - budowa pierwszego robota.
3. Programowanie robota na komputerze przez aplikację mBlock.
4. Programowanie robota na smartfonie przez aplikację Makeblock.
5. Ewaluacja, modyfikacja i ulepszanie robotów.
6. Budowa robota podążającego za linią z wykorzystaniem sensora „Line Follower”.
7. Omówienie zasady działania czujnika linii i czujnika odległości.
8. Przygotowanie planszy z drogą dla robota z czujnikiem linii.
9. Ewaluacja i rozwiązywanie problemów z działaniem robotów.

10. Budowanie i sterowanie robota omijającego przeszkody z wykorzystaniem sensora ultradźwiękowego.
11. Budowanie i sterowanie robota z trzema silnikami i chwytakiem.
12. Przygotowanie prezentacji robotów.
13. Lekcja otwarta dla pracowników szkoły i rodziców.

Przewidywane efekty:

Po zajęciach uczeń:

- zna zestaw Makeblock,
- zna budowę, działanie i sposoby wykorzystania czujników,
- buduje, konstruuje roboty wykorzystujące czujnik linii, czujnik odległości, trzy silniki i chwytak,
- potrafi zbudować plansze z drogą dla robota z czujnikiem linii,
- potrafi efektywnie pracować w zespole,
- jest kreatywny i dokonuje samooceny swojej pracy i postawy.

Ewaluacja programu:

- bieżąca obserwacja na zajęciach,
- rozmowy z uczniami,
- udział uczniów w lekcji otwartej,
- prezentacja zbudowanych robotów w trakcie „Szkołnego Dnia Sukcesu” w Szkole Podstawowej nr 1,
- prezentacja zbudowanych robotów na stanowisku „Świat robotów” w trakcie Dni Otwartych Funduszy Europejskich dla mieszkańców regionu w Urzędzie Marszałkowskim Województwa Kujawsko-Pomorskiego w Toruniu dnia 11 maja 2019 roku.

Autorzy: Teresa Thiem, Tomasz Kocur, Zbigniew Ogielski
Szkoła Podstawowa nr 13 i Szkoła Podstawowa nr 15

Program zajęć z robotyki dla uczniów klas 7

Wstęp

Szybkie zmiany zachodzące na całym świecie prowadzą do coraz większego udziału technologii w naszej codzienności. Dlatego obowiązkiem szkoły podstawowej jest wyposażenie najmłodszych uczniów w umiejętność aktywnego korzystania z technologicznej rzeczywistości.

Uczniowie muszą poznać język komputerów, a także posiadać elementarną wiedzę oraz fundamentalne umiejętności, na bazie których będą mogli rozwijać swoje uzdolnienia i zainteresowania. Wszystko to ma służyć podniesieniu jakości życia uczniów.

Podstawy robotyki mają na celu rozwijanie kreatywnego i analitycznego myślenia, umiejętności planowania a także polepszania umiejętności manualnych przy samej budowie robotów.

Cele zajęć:

- rozbudzenie zainteresowania tworzeniem i programowaniem robotów,
- kształcenie umiejętności określenia konkretnego celu i konsekwentnego dążenia do niego,
- rozwinięcie umiejętności kreatywnego i analitycznego myślenia,
- rozwinięcie umiejętności planowania,
- kształcenie umiejętności czytania instrukcji (planów budowy robotów),
- poznanie mechanizmów działania maszyn,
- poznanie podstawowych praw tworzenia algorytmów,
- poznanie podstawowych konstrukcji programistycznych,
- rozwijanie umiejętności pracy w grupie,
- motywacja do dalszego kształcenia.

Metody nauczania:

- metoda podająca: pogadanka, elementy wykładu, objaśnienia, opowiadanie, opis,
- metody poszukujące: problemowa, burza mózgów,
- metody ćwiczeniowo-praktyczne: ćwiczenia, eksperyment, obserwacja.

Formy pracy:

- praca indywidualna,
- praca zbiorowa: praca w grupach, praca z całą klasą.

Krótki opis

Podczas zajęć uczniowie poznają budowę i możliwości robota edukacyjnego na przykładzie robota mBot. Korzystając z programu mBlock zapoznają się z interfejsem środowiska

programistycznego, służącego do nauki podstaw programowania, wykorzystującego funkcjonalności języka Scratch. Poznają elementy interfejsu mBlock (duszki, bloki, sekcje) oraz podstawowe pojęcia programistyczne (skrypt, program, algorytm, sterowanie, warunek, pętla).

Na zakończenie wykonują zadanie: stworzenie prostego programu sterującego ruchem robota.

Cele kształcenia w zakresie nauczania mechatroniki:

- ukazanie zastosowania teoretycznej wiedzy z zakresu przedmiotów matematyczno-przyrodniczych i elektroniki w praktycznym wykorzystaniu;
- wyrabianie nawyku przestrzegania zasad bezpieczeństwa i higieny pracy podczas pracy z komputerem, zestawem mechatronicznym i innymi urządzeniami elektronicznymi. Dbania o zdrowie własne i innych;
- przypomnienie i utrwalenie wiadomości w zakresie algorytmów. Kształcenie umiejętności wykorzystywania algorytmów w praktycznym działaniu;
- kształcenie umiejętności tworzenia programów w graficznym środowisku programistycznym;
- zdobycie podstawowej wiedzy w zakresie budowy i funkcji podstawowych elementów elektronicznych (rezystor, dioda, tranzystor) oraz ich symbolicznego zapisu;
- kształcenie umiejętności montażu prostych układów elektronicznych;
- zdobycie podstawowej wiedzy na temat elementów zestawu mechatronicznego, ich przeznaczenia, właściwości, funkcji;
- kształcenie umiejętności tworzenia prostych programów, w tym programów graficznych, sterujących robotą, przetwarzających stan czujnika;
- kształcenie umiejętności stosowania narzędzi komputerowych do wspomagania procesu projektowania;
- zdobycie podstawowej wiedzy o symulacji komputerowej zjawisk i procesów z wykorzystaniem ich modeli komputerowych.

Treści

Ukazanie zastosowania wiedzy teoretycznej z zakresu informatyki, matematyki i fizyki w konkretnych sytuacjach:

- zapoznanie z zasadami bezpieczeństwa przy obsłudze urządzeń elektrycznych;
- poznanie zasady działania prostych układów elektronicznych:
 - zapoznanie z elementami płyty MegaPi i ich podstawowymi funkcjami,
 - samodzielny montaż elementów płyty MegaPi,
 - uruchamianie i testowanie układu;
- tworzenie prostych programów w graficznym środowisku programistycznym:
 - poznanie podstawowych instrukcji programu mBlock,
 - tworzenie programów umożliwiających sterowanie robotem,

- tworzenie programów umożliwiających robotowi wykonanie konkretnych zadań,
- wykorzystanie i programowanie czujników ze szkolnego zestawu mechatronicznego;
- poznanie podstaw konstruowania mobilnych robotów:
 - zapoznanie z elementami i narzędziami zestawu do konstruowania robotów mobilnych „Ultimate 2.0”,
 - montaż wg instrukcji robotów mobilnych,
 - samodzielne konstruowanie własnych robotów z wykorzystaniem elementów szkolnego zestawu mechatronicznego;
- wykorzystanie komputera do modelowania zjawisk fizycznych:
 - zaplanowanie i przeprowadzenie eksperymentu do badania ruchu prostoliniowego,
 - zaplanowanie i przeprowadzenie eksperymentu do badania ruchu po okręgu;
- zaplanowanie i przygotowanie projektu podsumowującego cykl zajęć.

Tematyka zajęć:

1. Zapoznanie ze środowiskiem programistycznym. BHP na zajęciach z mechatroniki.
2. Sterowanie położeniem i orientacją obiektu na ekranie. Układ współrzędnych.
3. Różne formy zapisu algorytmów.
4. Ćwiczenia na przykładzie prostych elementów gier komputerowych i animacji. Instrukcje warunkowe.
5. Tworzenie dialogów obiektów wizualnych. Instrukcje warunkowe.
6. Ćwiczenia na przykładzie prostych elementów gier komputerowych i animacji. Operatory logiczne i arytmetyczne.
7. Tworzenie maszyny losującej. Operatory logiczne i arytmetyczne.
8. Ćwiczenia na przykładzie prostych elementów gier komputerowych i animacji. Zmienne.
9. Tworzenie kalkulatora matematycznego. Zmienne.
10. Ćwiczenia na przykładzie prostych urządzeń mechatronicznych. Listy i tablice.
11. Wróżby za pomocą list i tablic.
12. Ćwiczenia na przykładzie prostych elementów gier komputerowych i animacji. Funkcje.
13. Tworzenie komputerowego modelu zjawisk fizycznych.
14. Ćwiczenia zdobytych umiejętności – tworzenie własnej gry komputerowej. Symulacje komputerowe.
15. Opis podstawowych elementów elektronicznych.
16. Bezpieczne posługiwanie się sprzętem do montowania układów elektronicznych.
17. Budujemy prosty układ elektroniczny.

18. Zapoznanie z edukacyjnym zestawem mechatronicznym. Ćwiczenia konstrukcyjne.
19. Czym są roboty, ich możliwe zastosowania, budowa pierwszego robota. Misja na Marsie.
20. Zdalne sterowanie. Piłkarskie rozgrywki robotów.

Spodziewane efekty:

- zdobycie przez uczniów określonej wiedzy z zakresu informatyki i programowania;
- wzrost kreatywności, samooceny uczniów, umiejętności logicznego myślenia, wnioskowania i współpracy w grupie;
- wyposażenie uczniów w umiejętności posługiwania się algorytmami nie tylko na lekcjach informatyki;
- zwiększenie zainteresowania programowaniem/informatyką i twórczym korzystaniem z urządzeń cyfrowych;
- stymulowanie rozwoju intelektualnego uczenia: rozwój umiejętności myślenia logicznego, analitycznego, algorytmicznego, matematycznego i krytycznego.

Ewaluacja

Zajęcia będą podlegały ewaluacji bieżącej polegającej na obserwacji postępów, zainteresowań i zaangażowania uczniów oraz prezentacji stworzonych prac. Celem ewaluacji będzie określenie przystępności i efektywności prowadzonych zajęć.

W ramach programu odbędą się zajęcia otwarte w ramach sieci współpracy i doskonalenia nauczycieli.

Autor: Barbara Drązkowska
Szkoła Podstawowa nr 33 – Toruńska Szkoła Terapeutyczna

Program zajęć pozalekcyjnych dla klasy VII „Zaprogramowani, czyli zespołowo i kreatywnie w świecie robotyki”

Celem projektu edukacyjnego jest podniesienie kompetencji kluczowych, rozwinięcie kreatywności i umiejętności pracy zespołowej wśród uczniów.

Cel ogólny programu

Zajęcia mają na celu rozwijanie kompetencji osobistych uczniów niezbędnych do skutecznego zarządzania sobą, takich jak: asertywność, automotywacja, efektywna komunikacja, umiejętność pracy w zespole, twórcze rozwiązywanie problemów, planowanie i zarządzanie czasem i zasobami materialnymi, radzenie sobie z niepowodzeniami. Poza tym kształtowanie postawy eksperymentalnego rozwiązywania problemów, wyrabianie nawyków bezpiecznego posługiwania się narzędziami montażowymi oraz sprzętem komputerowym.

Cele szczegółowe

Uczeń:

- poznaje zastosowanie teoretycznej wiedzy w praktycznym działaniu;
- wyrabia nawyk przestrzegania zasad bezpieczeństwa i higieny pracy podczas zajęć z komputerem, zestawem mechatronicznym i innymi urządzeniami elektronicznymi, dba o zdrowie własne i innych;
- utrwała wiadomości w zakresie algorytmów;
- wykształca umiejętności konieczne do wykorzystania algorytmów w praktycznym działaniu;
- kształci umiejętności tworzenia programów w graficznym środowisku programistycznym;
- zdobywa podstawową wiedzę w zakresie budowy i funkcji podstawowych elementów elektronicznych (rezystor, dioda, tranzystor) oraz ich symboliczny zapis, kształci umiejętności montażu prostych układów elektronicznych;
- zdobywa podstawową wiedzę na temat elementów zestawu mechatronicznego, ich przeznaczenia, właściwości, funkcji;
- kształci umiejętności tworzenia prostych programów, w tym programów graficznych, sterujących robotem, przetwarzających stan czujnika;
- kształci umiejętności stosowania narzędzi komputerowych do wspomagania procesu projektowania;
- zdobywa podstawową wiedzę o symulacji komputerowej zjawisk i procesów z wykorzystaniem ich modeli komputerowych;

Treści nauczania:

- tworzenie programów w graficznym środowisku programistycznym;
- zastosowanie algorytmów w praktycznym działaniu;
- wykorzystanie komputera do modelowania i symulacji zjawisk fizycznych np. prawo odbicia światła, grawitacji;
- przedstawienie zasad działania prostych układów elektronicznych, bezpiecznego posługiwania się narzędziami przy montażu wybranych układów;
- konstrukcja prostych robotów mobilnych.

Tematyka zajęć:

1. Zapoznanie ze środowiskiem programistycznym. BHP na zajęciach z mechatroniki.
2. Sterowanie położeniem i orientacją obiektu na ekranie. Układ współrzędnych.
3. Różne formy zapisu algorytmów. Ćwiczenie na przykładzie prostych elementów gier komputerowych i animacji. Instrukcje warunkowe.
4. Ćwiczenie na przykładzie prostych elementów gier komputerowych i animacji. Operatory logiczne i arytmetyczne.
5. Ćwiczenie zdobytych umiejętności – tworzenie własnej gry komputerowej. Symulacje komputerowe.
6. Bezpieczne posługiwanie się sprzętem do montowania układów elektronicznych.
7. Budujemy prosty układ elektroniczny.
8. Czym są roboty? Ich możliwe zastosowanie. Budowa pierwszego robota. Misja na Marsie.
9. Zdalne sterowanie. Rozgrywki robotów.
10. Rój robotów. Łączenie robotów w sieć. Współpraca w grupie.
11. Zastosowanie maszyn prostych w urządzeniach mechatronicznych. Przekładnie.
12. Ćwiczenie zdobytych umiejętności. Systemy alarmowe.
13. Ćwiczenie zdobytych umiejętności. Zapasy sumo robotów.
14. Zapoznanie z podstawowymi czujnikami – czujniki odległości i dotyku.
15. Zapoznanie z podstawowymi czujnikami – czujniki światła.
16. Awaria w rafinerii. Czujniki światła i przypomnienie wiadomości o zmiennych.
17. Czujniki odległości. Mierzenie odległości od przeszkody.
18. Ustalenie harmonogramu, organizacji pracy nad projektem. Praca własna zespołów uczniowskich.
19. Projekt końcowy. Praca własna zespołów uczniowskich.
20. Projekt końcowy. Praca własna zespołów uczniowskich.

Metody nauczania:

- metoda podająca: pogadanka, elementy wykładu, objaśnienia, opowiadanie, opis;
- metody poszukujące: problemowa, burza mózgów;
- metody ćwiczeniowo-praktyczne: ćwiczenia, eksperyment, obserwacja.

Formy realizacji

Zajęcia będą realizowane w pracowni komputerowej szkoły według przyjętego harmonogramu. Część zajęć będzie przeprowadzona z całym zespołem uczniów uczestniczących w projekcie (w formie wykładu, prezentacji, pogadanki, pokazu), pozostałą część będzie stanowiła praca poszczególnych zespołów (projekt końcowy).

Procedury osiągnięcia celów:

- zdiagnozowanie umiejętności uczniów,
- organizacja działań,
- motywowanie uczniów do pracy,
- konsekwentne przestrzeganie zasad obowiązujących w pracowni komputerowej podczas realizacji projektu,
- nauka wykorzystanie zdobytej wiedzy w praktyce,
- rozwijanie logicznego myślenia,
- wspomaganie uczniów w planowaniu i organizowaniu pracy,
- kontrolowanie samodzielności wykonywanych prac, wspólne analizowanie błędów popełnionych przez uczniów,
- udzielanie uczniom pomocy przy recenzowaniu prac swoich i innych poprzez wskazywanie mocnych i słabych stron.

Ewaluacja

Zajęcia będą podlegały ewaluacji bieżącej polegającej na obserwacji postępów, zainteresowań i zaangażowania uczniów oraz prezentacji stworzonych prac. Celem ewaluacji będzie określenie przystępności i efektywności prowadzonych zajęć. Prezentacji wykonanych robotów i sprawność działania zaprezentujemy rodzicom podczas spotkania.

4. Konspekty zajęć - programowanie i robotyka w klasach VII

konspekt zajęć nr 1
Tomasz Kocur

Temat: Łazik na Marsie – budowa pierwszego robota

Czas trwania: 2 x 45 min

Cel

Montowanie zgodnie z instrukcją robota z zestawu Ultimate 2.0. Wykorzystywanie obliczeń w programie sterującym robota. Eksperymentalne wyznaczanie parametrów dla osiągnięcia założonego celu.

Cele szczegółowe

Uczeń:

- montuje wg instrukcji robota mobilnego;
- zna i rozumie pojęcie prędkości;
- oblicza prędkość robota na podstawie pomiaru czasu i odległości;
- wyznacza liczbę obrotów kół potrzebną do przebycia zadanej odległości;
- wykorzystuje wykonane obliczenia w programie sterującym;
- tworzy program umożliwiający pokonanie przez robota zadanej trasy;
- eksperymentalnie wyznacza parametry programu do osiągnięcia założonego celu.

Formy i metody pracy:

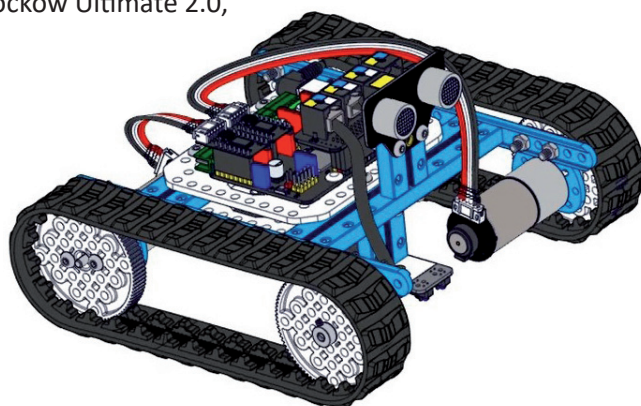
- pokaz z doświadczeniem, mini wykład, ćwiczenia.

Środki dydaktyczne i materiały pomocnicze:

- projektor multimedialny, zestawy klocków Ultimate 2.0, taśma malarska, karta do ćwiczenia.

Przebieg lekcji

1. Krótka pogadanka na temat badań powierzchni Czerwonej Planety – łazik Curiosity i historii badań kosmosu z wykorzystaniem robotów.
2. Budowa robota mobilnego, zdolnego do samodzielnego przemieszczania się w celu wykorzystania przeprowadzenia misji zwiadowczej.



Ćwiczenie 1. Zbuduj robota „Detect Robot” z zestawu Makeblock Ultimate 2.0 Kit.

3. Sterowanie silnikami w mBlock 3.

Ćwiczenie 2. Napisz program, dzięki któremu robot przejedzie po linii prostej zadany przez nauczyciela dystans.

Wypróbuj działanie poniższego programu.



Program uruchamia dwa silniki robota na 5 sekund.

4. Prędkość, droga i czas.

Prędkość silnika może przyjmować wartości dodatnie i ujemne z zakresu od -255 do 255 oraz wartość zero. Prędkość maksymalna silnika to 255, 0 oznacza jego zatrzymanie, a wartości ujemne zmieniają kierunek obrotów.

Ćwiczenie 3. Dokonaj pomiaru rzeczywistej maksymalnej prędkości twojego robota.

$$v = \frac{s}{t}$$

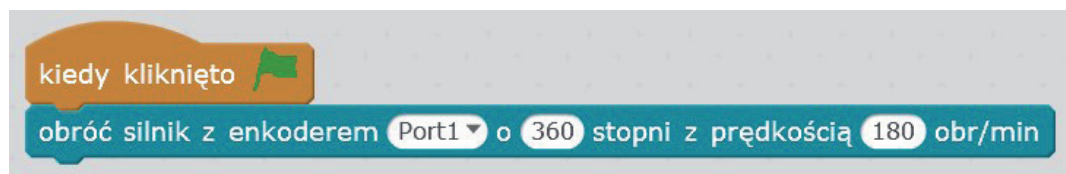
gdzie:

v – prędkość [m/s]

s – droga [m]

t – czas [s]

Jeśli chcesz, żeby twój robot przejechał ściśle określoną odległość powinieneś użyć poniższych bloków.



5. Jak sprawić, żeby robot skręcał?

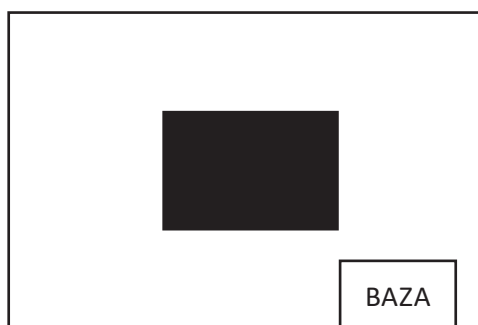
Wystarczy zmienić kierunek obrotu jednego z silników.

Ćwiczenie 4. Napisz program, który spowoduje, że robot przejedzie zadany przez nauczyciela dystans i zatrzyma się.

Ćwiczenie 5. Napisz program, który spowoduje, że robot przejedzie zadany przez nauczyciela dystans, zawróci i wróci do punktu początkowego.

Wskazówka: Wykorzystaj wzór na obwód koła.

6. **Ćwiczenie 6.** Badanie powierzchni Marsa. Twoim zadaniem będzie zbudowanie robota, który wyruszy z bazy na misję zwiadowczą po powierzchni Marsa. Musi okrążyć skałę i powrócić bezpiecznie do bazy.



7. Podsumowanie zajęć. Samoocena i ocena koleżeńska.

konspekt zajęć nr 2

Tomasz Kocur

Temat: Robot podążający za linią – sensor „Line Follower”

Czas trwania: 2 x 45 min

Cel

Montowanie wg własnego pomysłu robota z zestawu Ultimate 2.0. Wykorzystywanie czujnika światła śledzącego linię.

Cele szczegółowe

Uczeń:

- zna i wymienia przykłady wykorzystania robotów w przemyśle;
- zna i wymienia właściwości i zasadę działania optycznych czujników odbiciowych;
- wykorzystuje czujniki odbiciowe w programie robota mobilnego śledzącego linię;
- tworzy program sterujący mobilnego robota śledzącego linię;
- montuje wg własnego pomysłu robota śledzącego linię;
- planuje i przeprowadza eksperyment polegający na doborze rozmieszczenia czujników w celu optymalizacji czasu potrzebnego na pokonanie zadanej trasy.

Formy i metody pracy:

- pokaz z objaśnieniem, mini wykład, ćwiczenia.

Środki dydaktyczne i materiały pomocnicze:

- projektor multimedialny, zestawy klocków Ultimate 2.0, tory wyklejone czarną taśmą na białym papierze.

Przebieg zajęć:

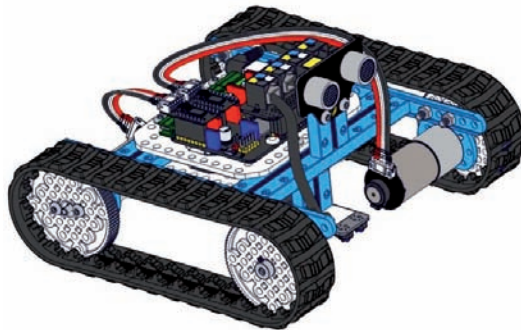
1. Krótka pogadanka na temat wykorzystania robotów w przemyśle (zagadnienie mogą przygotować uczniowie).
2. Zasada działania czujnika linii.

Czujnik składa się z nadajnika i odbiornika światła (zazwyczaj podczerwieni). Promienie świetlne emitowane przez nadajnik odbijają się od podłoża z różną intensywnością, w zależności od koloru tego podłoża oraz wysokości umieszczenia czujnika nad podłożem. Kolor biały odbija światło najlepiej, a czarny pochłania je prawie całkowicie.

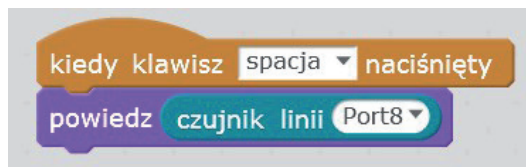
3. Budowa robota mobilnego, zdolnego do samodzielnego przemieszczania się po linii.



Ćwiczenie 1. Zbuduj dowolnego robota z czujnikiem linii z zestawu Makeblock Ultimate 2.0 Kit. Np.



4. Sprawdź napięcie na wejściu czujnika linii gdy jest nad białym podłożem i nad czarnym podłożem. Użyj poniższego bloczku.



Spisz wartości i wyznacz średnią arytmetyczną. Na przykład wartość napięcia nad białym podłożem wynosiła 3, a nad czarnym 5, średnią arytmetyczną jest liczba 4. Wpisz ją do poniższego programu:



Użyj programu do jazdy po czarnej linii.

5. **Ćwiczenie 2.** Zmodyfikuj powyższy program tak, aby wykrywając czarną linię robot skręcał w jedną stronę, a nad białym podłożem w przeciwną. Zwróć uwagę, że robot nawet gdy przez chwilę nie jedzie prosto, to jednak przesuwają się wzdłuż linii. Pamiętaj, że w zależności od oświetlenia, wskazania czujnika będą się różnić, dlatego przed testami robota na torze wyznacz granicę pomiędzy tym co robot uznaje za białe i czarne.

Przykładowy tor (szerokość ok. 50 mm)



Ćwiczenie 3. Skoro robot potrafi już śledzić linię, postaraj się teraz, żeby robił to jak najszybciej. Zmień położenie czujnika przesuując go do przodu lub do tyłu robota i zbadaj jaki ma to wpływ na czas okrążenia toru. Przeprowadź kilka prób. Za każdym razem zanotuj położenie czujnika i czas okrążenia w danym ustawieniu. Na podstawie przeprowadzonych pomiarów wskaż optymalne położenie czujnika.

6. Podsumowanie zajęć, samoocena i ocena koleżeńska.

Temat: Robot omijający przeszkody – sensor ultradźwiękowy**Czas trwania:** 2 x 45 min**Cel**

Montowanie wg własnego pomysłu robota z zestawu Ultimate 2.0. Wykorzystywanie czujnika ultradźwiękowego do omijania przeszkody.

Cele szczegółowe**Uczeń:**

- wykorzystuje czujniki ultradźwiękowe do omijania przeszkód;
- zna przykłady wykorzystania robotów w zastosowaniach wojskowych;
- zna właściwości ultradźwiękowych czujników odległości;
- tworzy program sterujący mobilnego robota omijającego przeszkody;
- montuje wg własnego pomysłu robota omijającego przeszkody.

Formy i metody pracy:

- pokaz z objaśnieniem, mini wykład, ćwiczenia.

Środki dydaktyczne i materiały pomocnicze:

- projektor multimedialny, zestawy klocków Ultimate 2.0, tory wyklejone czarną taśmą na białym papierze.

Przebieg zajęć:

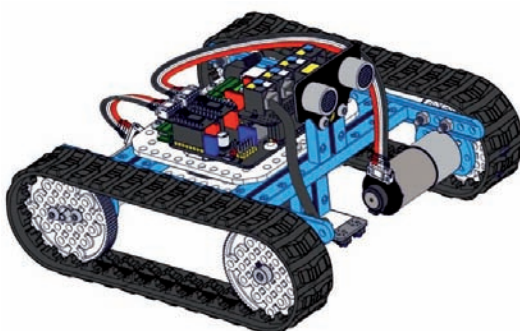
1. Krótka pogadanka na temat wykorzystania robotów w wojskowości (można urozmaicić wykład multamediami).
2. Zasada działania czujnika odległości



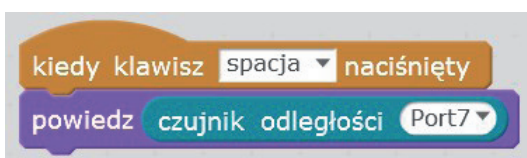
Czujnik składa się z nadajnika i odbiornika fal ultradźwiękowych. Fala emitowana przez nadajnik odbija się od przeszkody i wraca do odbiornika. Znając prędkość rozchodzenia się ultradźwięków, można obliczyć odległość od obiektu.

3. Budowa robota mobilnego, zdolnego do wykorzystania czujnika odległości.

Ćwiczenie 1. Zbuduj dowolnego robota z czujnikiem odległości z zestawu Makeblock Ultimate 2.0 Kit. Np.



4. Sprawdź napięcie na wejściu czujnika odległości gdy jest przed przeszkodą w różnych odległościach. Użyj poniższego bloczku.



Odległość z dalmierza daje wiarygodne pomiary w zakresie od 10 do 80 cm. Materiał z jakiego wykonana jest przeszkoda i kąt pod jakim ustawiony jest czujnik mają wpływ na wynik pomiaru.



5. **Ćwiczenie 2.** Zaprogramuj robota tak, aby jechał prosto do momentu napotkania przeszkody (barykady), po czym ją ominąć. Robot nie musi wracać na poprzedni tor jazdy, ważne jest by ominął przeszkodę i kontynuował jazdę w tym samym kierunku co wcześniej.
6. **Ćwiczenie 3.** Radar.

Podłącz czujnik odległości do sterownika. Uruchom program i połącz się ze sterownikiem. Wyświetl wartość napięcia na wejściu, do którego podłączony jest czujnik. Zanotuj

wartości napięć jakie będzie on wskazywał, kiedy przeszkoda (w tej roli dobrze sprawdzają się książki, zeszyty), będzie w odległości: 0, 3, 6, 10, 15, 20, 25, 30 ... 60 cm od czujnika. Sporządź wykres napięcia w zależności od odległości. Możesz to zrobić ręcznie na kartce papieru.

7. Podsumowanie zajęć, ocena koleżeńska i samoocena.

Konspekt lekcji informatyki (zajęć pozalekcyjnych)

Autor: Zbigniew Ogielski

Szkoła Podstawowa nr 15

Temat: Wyprowadzamy robota na spacer, czyli jak działa czujnik odległości

Opis lekcji

Podczas lekcji uczniowie poznają działanie ultradźwiękowego **czujnika odległości** oraz jego zastosowania. rozwijają wiedzę o środowisku programistycznym **mBlock**. Poznają działanie ultradźwiękowego czujnika odległości oraz wykorzystują jego wskazania do sterowania robotem. Tworząc program posługują się zmiennymi.

Cele szczegółowe

Uczeń:

- zna budowę robota Makeblock Ultimate 2.0,
- wie, jak działa czujnik odległości,
- zna podstawowe elementy interfejsu programu mBlock,
- potrafi tworzyć skrypty sterujące robotem,
- umie definiować zmienne i wykorzystać je w programie,
- potrafi stosować instrukcje warunkowe,
- umie napisać prosty skrypt wykorzystujący wskazania czujnika odległości.

Zajęcia przeznaczone są dla uczniów starszych (VII-VIII)klas szkoły podstawowej, uczniowie pracują w 2-3 osobowych grupach.

Czas trwania zajęć: 90 min.

Niezbędny sprzęt i oprogramowanie:

- komputer (przenośny lub stacjonarny) z zainstalowanym programem mBlock,
- program mBlock,
- robot Makeblock Ultimate 2.0 wyposażony w czujnik odległości,
- laptop, tablica i multimedialna/projektor.

Przebieg zajęć:

1. Wprowadzenie, rozmowa o zasadzie działania ultradźwiękowego – 15 minut

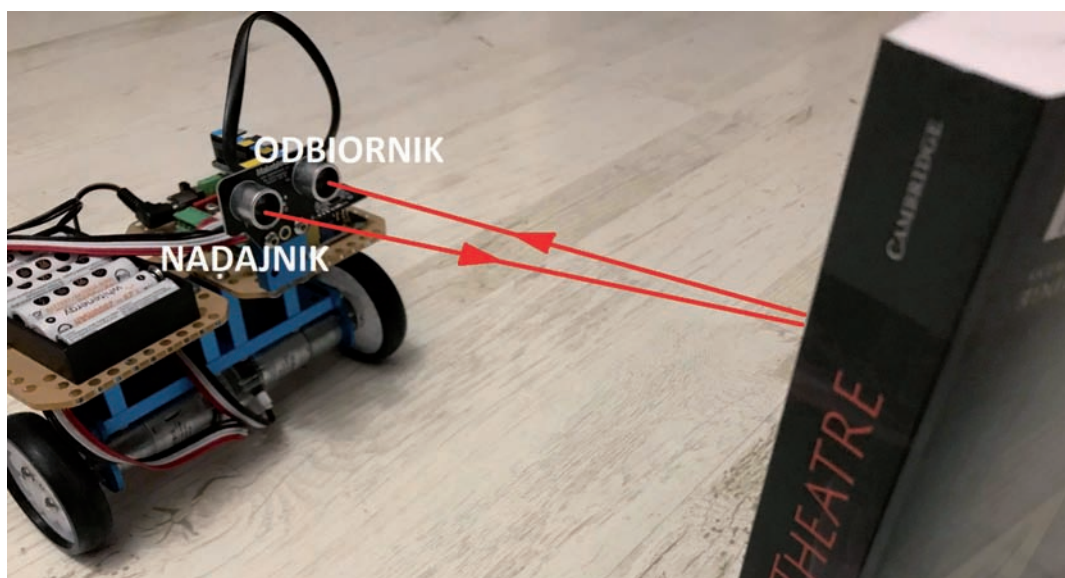
Cel: wprowadzenie uczniów w tematykę lekcji, rozmowa o działaniu czujnika odległości.

Przedstawiamy tematykę lekcji:

Ultradźwiękowy czujnik odległości wykorzystuje ultradźwięki, które są wysyłane przez nadajnik i odbite od przeszkody (w podobny sposób nietoperze oceniają odległość od przeszkody). Nadajnik wysyła sygnał, a odbiornik go odbiera po odbiciu od przeszkody.

Na podstawie czasu, jaki upłynął od wystania sygnału do odebrania informacji o przeszkodzie, program oblicza odległość od przeszkody.

Czujnik odległości w robota Makeblock pozwala mierzyć odległość w zakresie od 3 do 400 cm.



2. Określenie warunków niezbędnych do wykonania zadania – 10 minut

Cel: określenie warunków, jakie musi spełnić program, aby spełniał założone kryteria.

Ustalamy, jak powinien działać program, aby robot potrafił wykonać zadanie. Na początku odległość robota od przeszkody będzie mniejsza od 20 cm i robot będzie stał w miejscu. Gdy dystans od przeszkody zwiększy się robot zacznie poruszać się z zadaną prędkością.

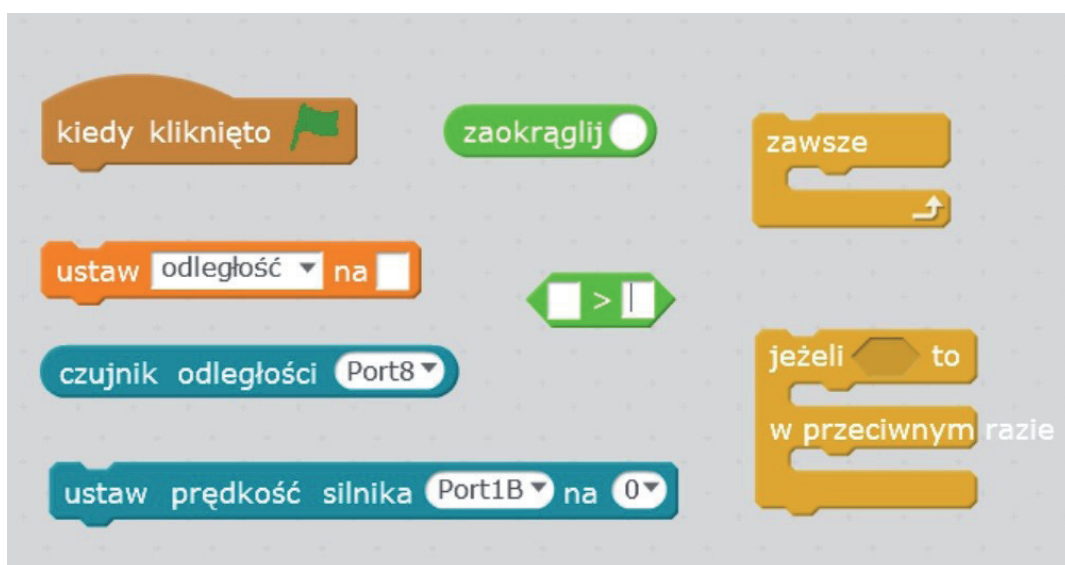
3. Tworzymy program – 30 minut

Cel: zaprogramowanie robota, który podąża za „uciekającą” przeszkodą. Jeśli przeszkoda znajdzie się blisko (poniżej 15 cm od robota), robot zatrzyma się.

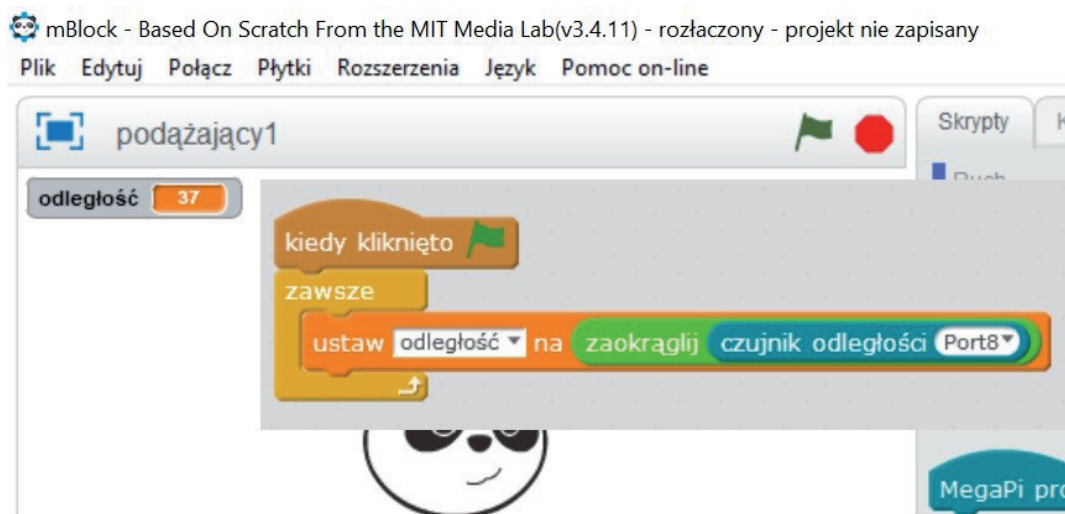
Na początek definiujemy zmienną odległość, której przypisujemy wartość (zaokrągloną) wskazania czujnika odległości:



Następnie uczniowie wymieniają bloki niezbędne do stworzenia programu:



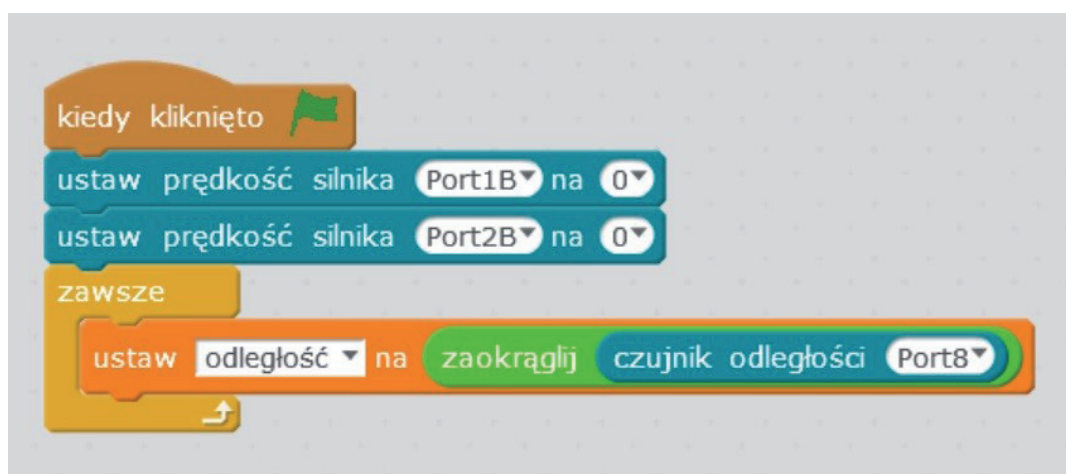
Kolejnym etapem jest sprawdzenie działania czujnika odległości. Uczniowie tworzą procedurę pozwalającą odczytać odległość robota od przeszkody:



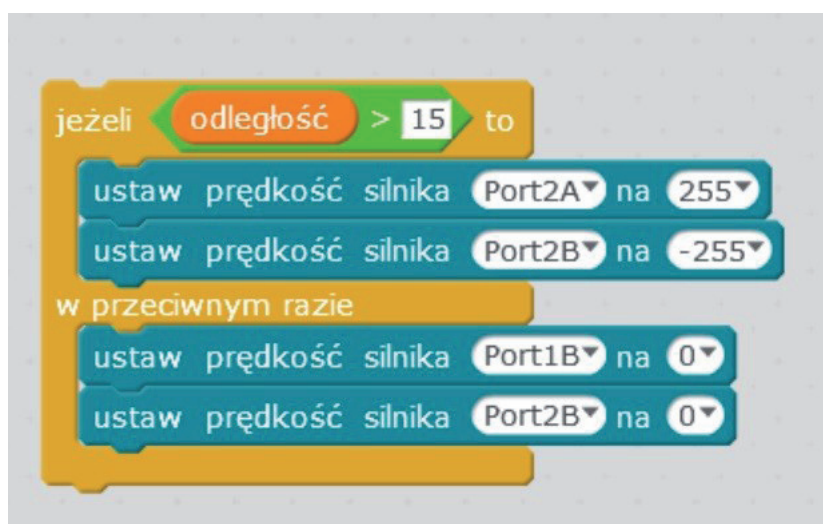
Zmieniając położenie przeszkody odczytują na ekranie wartości parametru *odległość*.

Gdy uczniowie zbadają działanie czujnika odległości, przystępujemy do stworzenia programu sterującego prędkością robota.

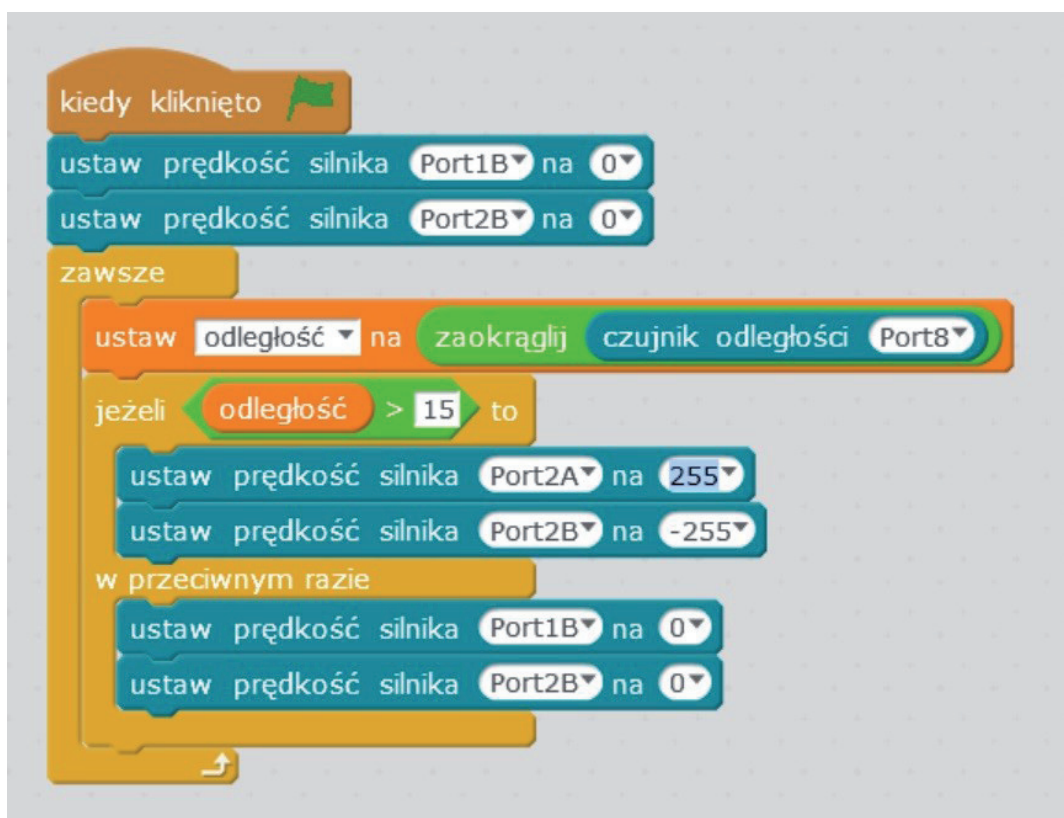
Uczniowie zauważają, że początkowo przeszkoda znajduje się blisko robota więc wartości prędkości obu silników wynoszą 0.



Teraz wystarczy umieścić procedurę, która pozwoli zwiększyć prędkość silników, gdy odległość do przeszkody wzrośnie powyżej 15 cm oraz aby robot zatrzymał się po „dogonieniu” przeszkody.



Ostatecznie powstanie następujący program:



4. Testujemy działanie programu – 10 minut

Po ułożeniu klocków uczniowie łączą się z robotem i testują jego działanie.

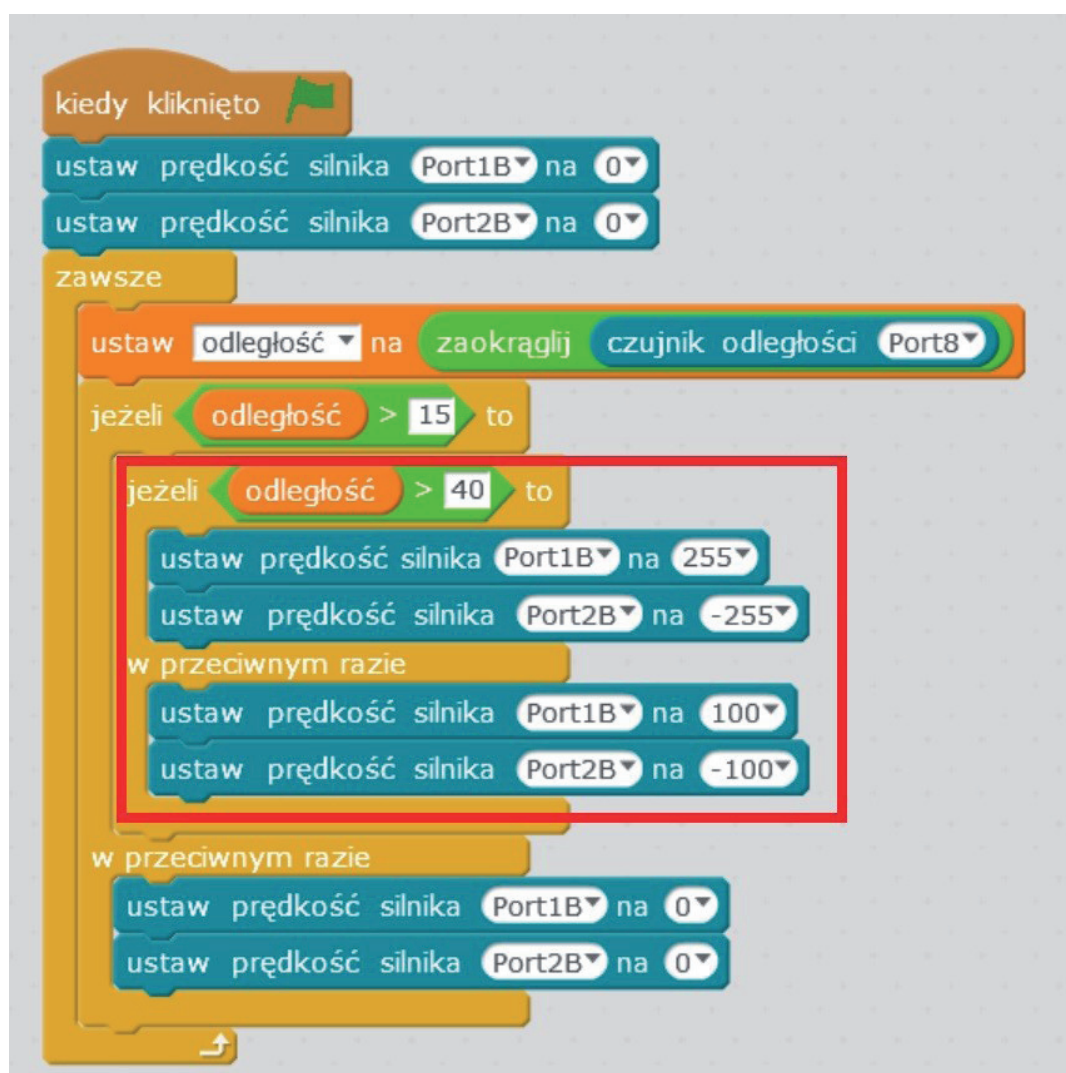
5. Rozbudowa programu – 15 minut

Cel: udoskonalenie programu tak, aby prędkość robota zależała od odległości od przeszkody.

Nauczyciel proponuje uczniom wprowadzenie zmian w programie aby prędkość robota wzrosła, gdy odpowiednio wzrośnie odległość od przeszkody np. powyżej 40 cm. Sprawi to wrażenie, że robot próbuje dogonić uciekającą przeszkodę.

Uczniowie dochodzą do wniosku, że niezbędne będzie wprowadzenie jeszcze jednej instrukcji warunkowej.

Ostatecznie program będzie wyglądał tak:

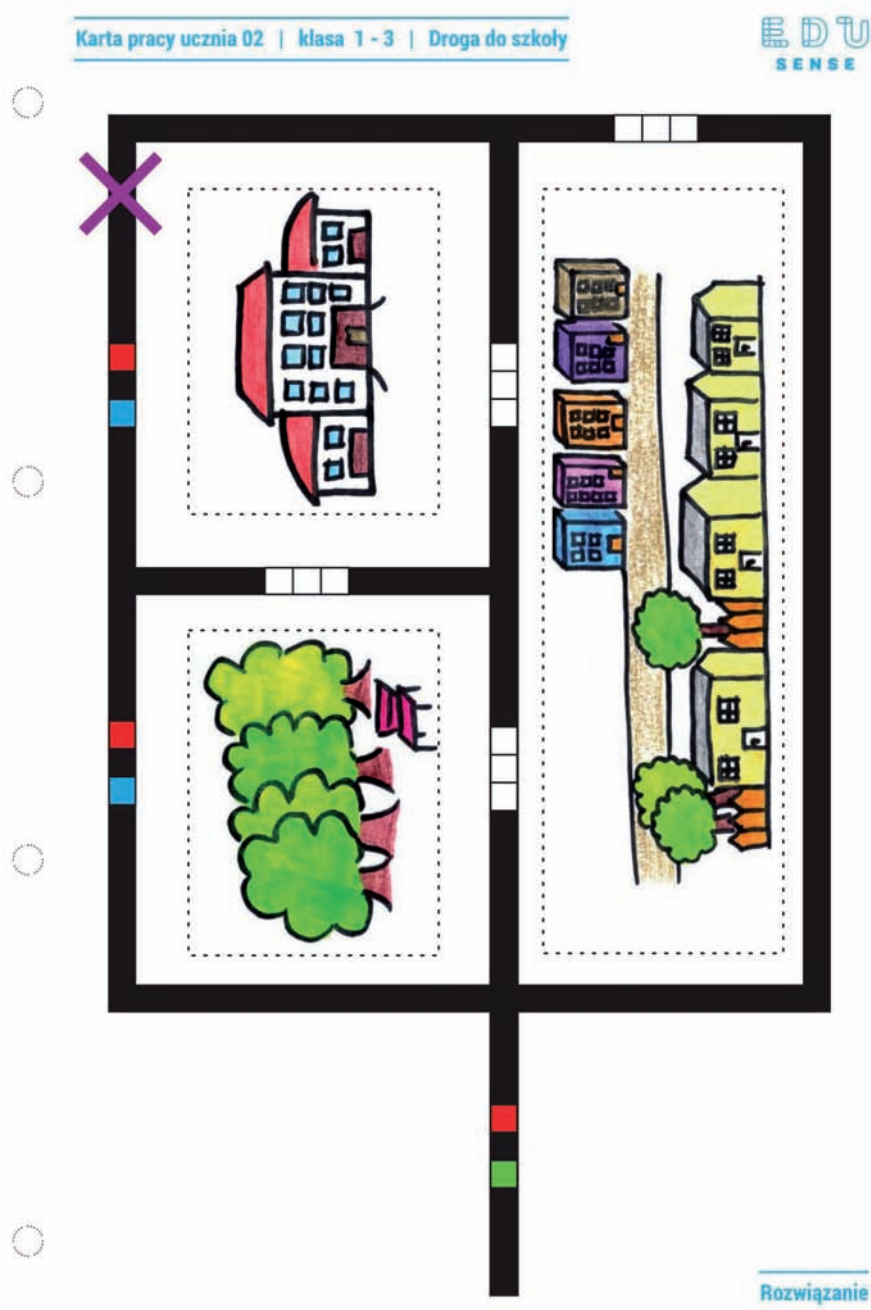


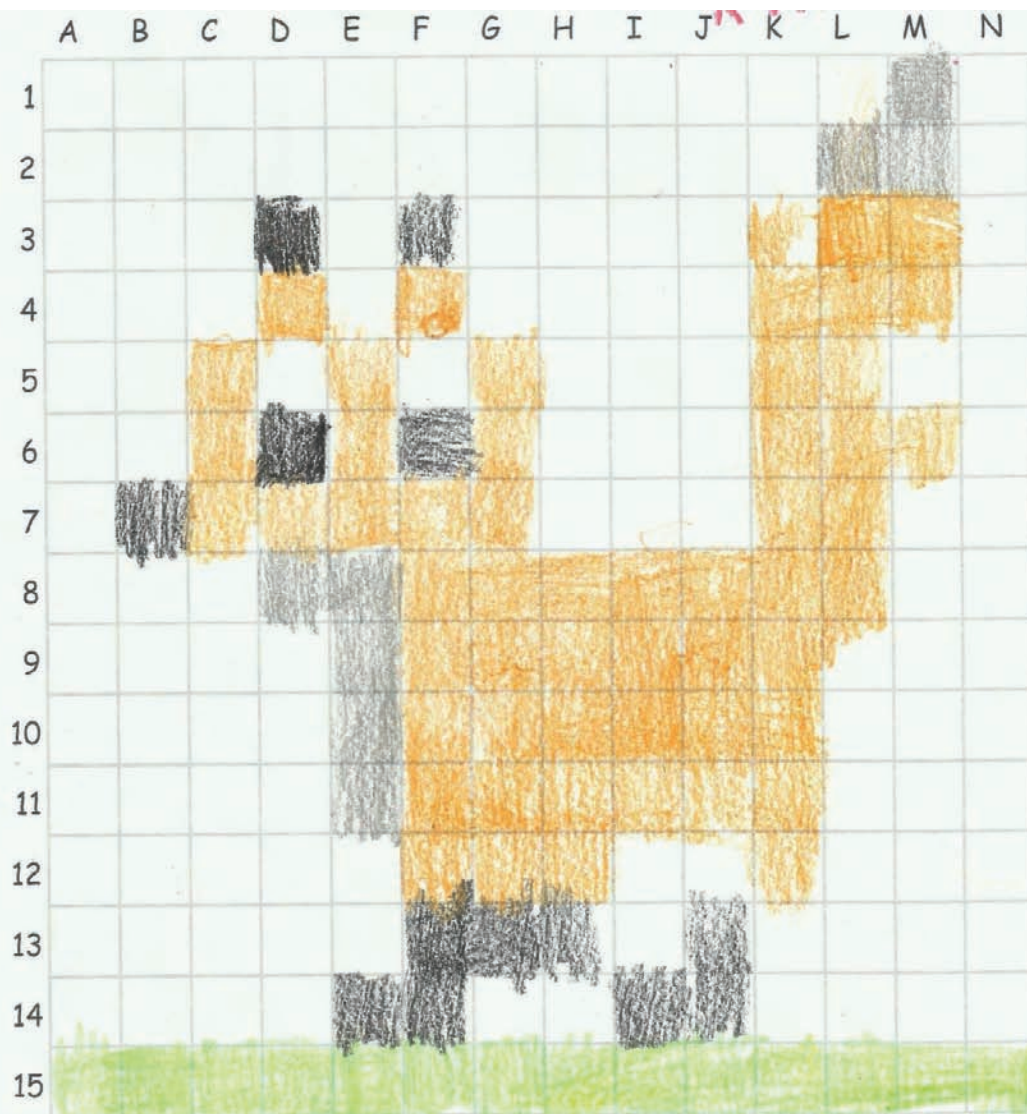
6. Podsumowanie - 10 minut

Podsumowanie można przeznaczyć na pytania o kolejne możliwości modyfikowania programu, omówienie trudności napotkanych podczas zajęć, ocena aktywności i samoocena.

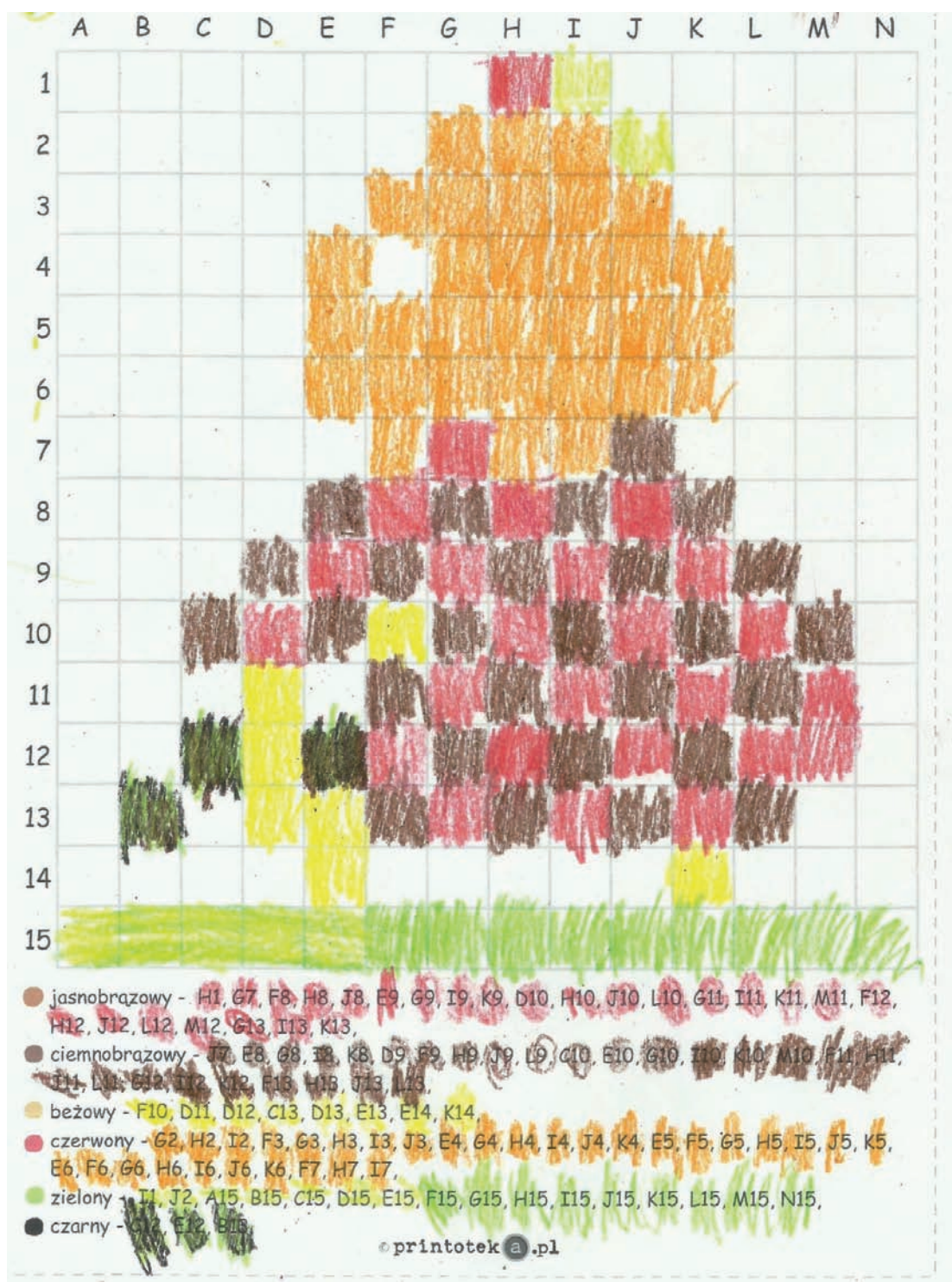
5. Projekty uczniowskie – karty pracy, fotografie

Przykładowe karty pracy

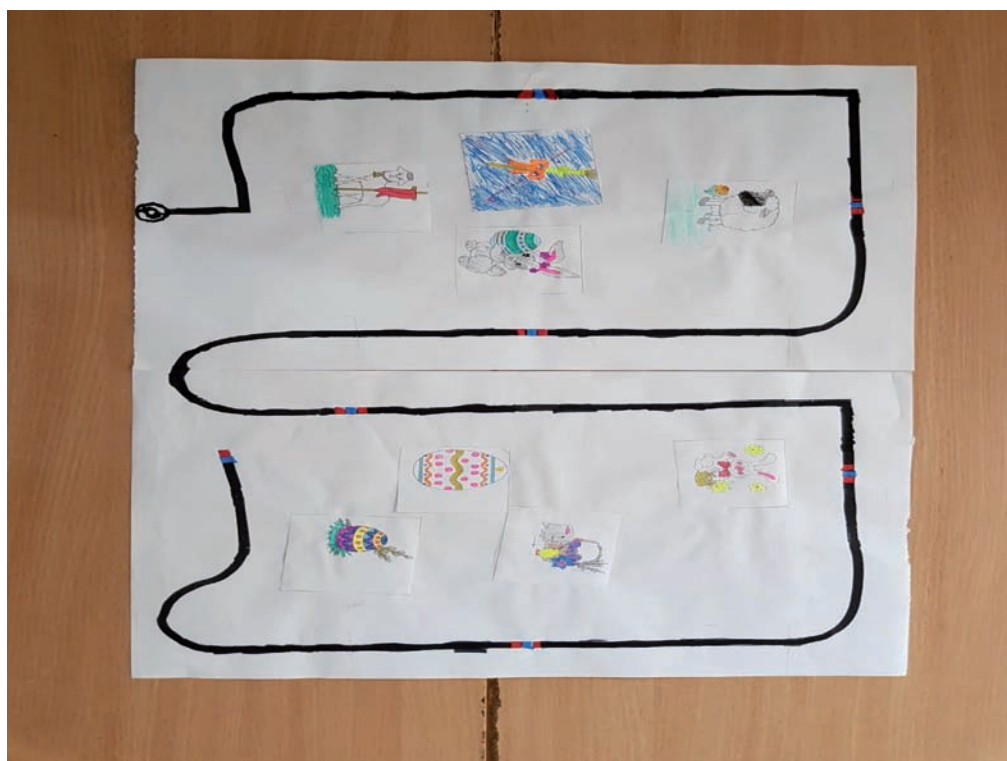




- pomarańczowy - L3, M3, D4, F4, K4, L4, M4, C5, E5, G5, K5, L5, M5, C6, E6, G6, K6, L6, C7, D7, E7, F7, G7, K7, L7, F8, G8, H8, I8, J8, K8, L8, F9, G9, H9, I9, J9, K9, F10, G10, H10, I10, J10, K10, F11, G11, H11, I11, J11, K11, E12, G12, I12, K12,
- jasnoszary - M1, L2, M2, D8, E8, E9, E10, E11,
- czarny - D3, F3, D6, F6, B7, E13, G13, I13, K13, E14, G14, I14, K14,
- zielony - A15, B15, C15, D15, E15, F15, G15, H15, I15, J15, K15, L15, M15, N15.









1. Diagnoza potrzeb szkół (badanie ankietowe)

Celem badania była diagnoza potrzeb szkół w zakresie doposażenia w sprzęt i oprogramowanie umożliwiające wdrażanie nauki kodowania, programowania i podstaw robotyki u uczniów szkoły podstawowej (w klasach I oraz VII, w których zgodnie z podstawą programową wprowadzono nowe efekty kształcenia i treści w obszarze Informatyki i edukacji informatycznej). Istotnym celem była także diagnoza indywidualnych potrzeb nauczycieli w zakresie rozwijania umiejętności okołoprogramistycznych i robotyki oraz kompetencji społecznych, postaw twórczych i innowacyjnych, w tym pracy z uczniami metodą projektu. Jednocześnie dyrektorzy mieli wykazać stan infrastruktury oraz liczebności nauczycieli i uczniów.

Diagnoza wstępna polegała na przeprowadzeniu badania ankietowego wśród siedmiu szkół wyłonionych wg kryteriów spełnienia konkursu do realizacji projektu.

Szanowna Pani Dyrektor, Szanowny Panie Dyrektorze,

wychodząc naprzeciw realizacji nowych podstaw programowych w zakresie programowania z elementami robotyki, Wydział Nauk Pedagogicznych UMK w partnerstwie z Gminą Miasta Torunia i CKU TODMiDN ubiega się o dofinansowanie z funduszy UE projektu „Zaprogramowani – czyli zespołowo i kreatywnie w świecie robotyki”

Projekt jest skierowany do szkół podstawowych o niższych od średnich dla województwa wynikach sprawdzianu szóstkoklasisty w 2015 roku z co najmniej jednego z przedmiotów: 58% z matematyki lub 63% z j. angielskiego lub 66% z j. niemieckiego.

Zwracamy się z prośbą o wypełnienie niniejszego kwestionariusza ankiety (w formie papierowej lub elektronicznej). Odpowiedzi na pytania pozwolą na zidentyfikowanie Państwa potrzeb w zakresie doposażenia szkoły i przygotowania oferty szkoleniowej dla nauczycieli w obszarze programowania, robotyki oraz kompetencji miękkich.

Dziękujemy za wypełnienie kwestionariusza

Metryczka:

Nazwa szkoły	
Dane adresowe; Telefon/Fax; E- mail	
Osoba odpowiedzialna za kontakty	
Liczba oddziałów w roku szkolnym 2016/17; Liczba uczniów w roku szkolnym 2016/17 (stan wg SIO na 30 września 2016 r.)	
Liczba uczniów z opinią PPP; Liczba uczniów z orzeczeniem PPP	

Liczba nauczycieli zatrudnionych na I etapie edukacyjnym (stan wg SIO na 30 września 2016 r.); Liczba nauczycieli zatrudnionych na I etapie edukacyjnym (stan wg arkusza organizacyjnego na wrzesień 2017)	
Liczba nauczycieli zatrudnionych na II etapie edukacyjnym (stan wg SIO na 30 września 2016 r.); Liczba nauczycieli zatrudnionych na II etapie edukacyjnym (stan wg arkusza organizacyjnego na wrzesień 2017)	
Przewidywana liczba oddziałów klas VII w roku szkolnym 2018/2019; Przewidywana liczba uczniów w klasach VII w roku szkolnym 2018/19	
Przewidywana liczba oddziałów klas I w roku szkolnym 2018/2019; Przewidywana liczba uczniów w klasach I w roku szkolnym 2018/19	
Czy szkoła jest dostosowana do potrzeb osób z niepełnosprawnościami (np. podjazdy, winda, szerokie drzwi, oznaczenia dla niedowidzących itp.)	

KWESTIONARIUSZ ANKIETY

1. Czy w Państwa szkole znajdują się pracownice komputerowe?

Jeśli tak, to ile?

2. Czy posiadają Państwo pracownię mobilną (laptopy, tablety)?

3. Czy uczniowie edukacji wczesnoszkolnej posiadają własną pracownię komputerową?

4. Czy uczniowie edukacji wczesnoszkolnej mają możliwość korzystania z pracowni komputerowej w czasie wolnym od zajęć w godzinach pracy szkoły?

5. Czy siatka godzin umożliwia realizację programowania na zajęciach edukacyjnych, na różnych przedmiotach?

7. Czy w pracowni jest stałe łącze internetowe i dostęp do Internetu?

☐ TAK

☐ NIE

8. Czy widzi Pan/Pani potrzebę prowadzenia dodatkowych godzin zajęć z robotyki i programowania?

Na I etapie edukacji

☐ TAK

☐ NIE

Na II etapie edukacji

☐ TAK

☐ NIE

9. Czy szkoła jest wyposażona w narzędzia i urządzenia służące do nauki robotyki i programowania?

☐ TAK

☐ NIE

Jeśli tak, to proszę napisać czym dysponuje szkoła w tym zakresie

.....

10. Czy w szkole prowadzone są zajęcia z zakresu robotyki, programowania (np. innowacje, programy autorskie)?

☐ TAK

☐ NIE

11. Czy szkoła posiada pomoce dydaktyczne do nauki programowania bez użycia ICT (np. gry planszowe, maty edukacyjne itp.)?

☐ TAK

☐ NIE

Jeśli TAK, to jakie?

.....

12. Czy Pani/Pana zdaniem wszyscy nauczyciele są przygotowani do realizacji programowania na swoim przedmiocie.

Proszę zaznaczyć na skali od 1 (nieprzygotowani) do 6 (bardzo dobrze przygotowani) ich kompetencje w tym zakresie:

☐ 1

☐ 2

☐ 3

☐ 4

☐ 6

☐ 6

13. W ramach projektu będą realizowane szkolenia dla nauczycieli w Państwa szkole. Proszę o wybranie z listy co najmniej dwóch szkoleń (przez podkreślenie):

- Interdyscyplinarne nauczanie w klasach 1-3 z elementami programowania.
- Kreatywność i innowacyjność – od cechy myślenia do postawy życiowej.
- Kreatywny nauczyciel – kreatywny uczeń.
- Kognitywistyczna teoria nauczania a praktyka szkolna.
- Programowanie na poszczególnych przedmiotach nauczania (II etap edukacyjny).

- f) Uczniowie pracują zespołowo.
- g) Projekt edukacyjny od A-Z.
- h) Jak skupić uwagę w interaktywnym świecie.
- i) Podstawy robotyki.

Inne, jakie?

Podpis dyrektora i pieczęć szkoły

Wnioski z badań

Analiza badania ankietowego przeprowadzonego wśród szkół wskazała, że:

- szkoły posiadają pracownię komputerową dobrze wyposażoną z dostępem do szerokopasmowego Internetu;
- uczniowie edukacji wczesnoszkolnej korzystają z pracowni komputerowej;
- szkoły nie dysponują nowoczesnymi środkami dydaktycznymi do nauki programowania i robotyki (wszystkie szkoły);
- w szkołach nie odbywają się zajęcia z nauki programowania i robotyki;
- nauczyciele wskazują na potrzebę wsparcia w postaci szkoleń dotyczących obsługi i wykorzystania sprzętu do nauki programowania i robotyki oraz doskonalenia umiejętności prowadzenia zajęć w tym zakresie (we wszystkich szkołach);
- potrzebne są zajęcia pozalekcyjne i pozaszkolne dla uczniów służące rozwijaniu ich umiejętności programistycznych, kompetencji i postaw, w szczególności kreatywności i pracy zespołowej (we wszystkich szkołach);
- nauczyciele wykazali także potrzebę podniesienia kompetencji społecznych, rozwijania postaw twórczych i innowacyjnych, w tym pracy z uczniami metodą projektu.

2. Badanie przyrostu kompetencji uczniów szkoły podstawowej

Badania przyrostu kompetencji u uczniów dokonywano w oparciu o wiedzę nauczyciela, obserwację pracy ucznia i jego zaangażowania na zajęciach; analizę efektów pracy uczniów poprzez sprawdzenie ich umiejętności budowy robotów oraz umiejętności programowania robotów; ewaluację bieżącą tj. badanie w działaniu; informacje zwrotne od uczniów.

Wśród kompetencji uczniów klas pierwszych i drugich potwierdzonych certyfikatami można wymienić takie, jak:

- podniesienie kompetencji kluczowych ucznia,
- zdobycie podstawowej wiedzy z zakresu informatyki, kodowania i programowania,
- wyposażenie ucznia w umiejętności posługiwania się algorytmami i korzystania z języków programowania Baltie, Scratch,
- wzrost kreatywności i samooceny ucznia,
- rozwinięcie umiejętności współpracy w grupie i konstruktywnej dyskusji,
- nabycie umiejętności dzielenia się wiedzą z rówieśnikami, prezentacji własnych pomysłów,
- rozwinięcie myślenia logicznego, analitycznego, algorytmicznego, matematycznego i krytycznego,
- zwiększenie zainteresowania programowaniem, informatyką i twórczym korzystaniem z urządzeń cyfrowych.

Podobnie jak wyżej, wśród kompetencji uczniów klas siódmych potwierdzonych certyfikatami można wymienić takie, jak:

- podniesienie kompetencji kluczowych ucznia, jego samooceny, kreatywności, przedsiębiorczości i umiejętności pracy zespołowej,
- zdobycie nowej i poszerzenie podstawowej wiedzy z zakresu informatyki, kodowania i programowania, algorytmiki, zasad działania prostych układów elektronicznych, mechatroniki, symulacji komputerowej zjawisk i procesów z wykorzystaniem ich modeli komputerowych,
- tworzenie prostych programów (graficznych, sterujących robotem, przetwarzających stan czujnika) w środowisku programistycznym,
- twórcze korzystanie z narzędzi komputerowych do wspomagania procesu projektowego,
- konstruowanie prostych robotów mobilnych,
- rozwinięcie umiejętności współpracy w grupie i konstruktywnej dyskusji,
- nabycie umiejętności dzielenia się wiedzą z rówieśnikami, prezentacji własnych pomysłów,
- rozwinięcie myślenia logicznego, analitycznego, algorytmicznego, matematycznego i krytycznego,

- zwiększenie zainteresowania programowaniem, informatyką i twórczym korzystaniem z urządzeń cyfrowych.

Jak wynika z powyższych, zarówno u dzieci młodszych, jak i starszych przeprowadzone zajęcia pozwoliły na zwiększenie zainteresowania uczniów (zwłaszcza dziewcząt) naukami ścisłymi, co pozwoli w przyszłości zniwelować poziom uprzedzeń do przedmiotów ścisłych na dalszych etapach kształcenia.

Praca na zajęciach w parach czy zespołach pozwoliła zdecydowanie podnieść poziom komunikacji, współpracy oraz samooceny własnej pracy. Zauważalnie wzrosła motywacja uczniów (często wcześniej nie zauważalnych, nazywanych „przeciętnymi”).

Znaczna część nauczycieli podkreśliła cenną umiejętność wypracowaną podczas realizacji programów zajęć – naprawiania błędów konstrukcyjnych, błędów w programowaniu robotów i zaangażowania uczniów rozwiązywanie problemów.

Bardzo istotnym osiągnięciem w opinii nauczycieli było nauczenie dzieci poszanowania powierzonych im klocków, robotów czy wdrażanie do utrzymania ładu i porządku na stanowisku pracy oraz bezpieczne posługiwanie się narzędziami podczas zadań konstrukcyjnych.

W opinii nauczycieli programy zajęć uwzględniały potrzeby uczniów ze SPE, którzy chętnie uczestniczyli w zajęciach z zaangażowaniem. Wydłużył się czas koncentracji uwagi i poprawiły się zdolności manualne, zdolności wizualno - przestrzenne oraz współpraca w grupie i zadowolenie z dobrze wykonanego przez siebie zadania.

3. Badanie przyrostu kompetencji nauczycieli

Badania kompetencji nauczycieli dokonano w oparciu o pre i post test, rozmowy indywidualne oraz poprzez obserwację podczas zajęć otwartych/koleżeńskich.

Raport z ewaluacji kompetencji nauczycieli edukacji wczesnoszkolnej w zakresie: posługiwania się nowoczesnymi technologiami z uwzględnieniem programowania robotów ozobotów

W ramach projektu „Zaprogramowani – kreatywnie i zespołowo w świecie robotów” nauczyciele edukacji wczesnoszkolnej uczestniczący w projekcie brali udział w warsztatach, pt. **Przygotowanie nauczycieli edukacji wczesnoszkolnej do realizacji zajęć w ramach projektu „Zaprogramowani – kreatywnie i zespołowo w świecie robotyki”.** Obsługa i wykorzystanie robotów ozobotów w wymiarze 8 godzin.

Głównym celem warsztatów było kształcenie kompetencji nauczycieli w zakresie podstaw programowania z wykorzystaniem robotów – ozobotów.

Ewaluacja kompetencji posługiwania się nowoczesnymi technologiami oraz programowania ozobotów obejmowała test „na wejściu” i test po przeprowadzeniu szkolenia oraz analizę prac wykonanych podczas warsztatów.

Założenia:

- 75% odpowiedzi z zakresu 1-3 (1 – bardzo dobrze, 2 – dobrze, 3 – średnio) wskazuje, iż szkolenie spełniło swoje cele. Wszyscy uczestnicy warsztatów zawarli swoje odpowiedzi w zakresie 1-3 w 100%.
- Prowadząca oceniała również prace indywidualne uczestników szkolenia wykonane podczas warsztatów, było to programowanie robotów za pomocą kolorowych linii.

Wszystkie zostały wykonane na wysokim poziomie. Każdy z uczestników wykonał zadanie z przynajmniej 75% poprawnością.

Raport opracowała: Teresa Thiem
(doradca metodyczny w zakresie edukacji wczesnoszkolnej)

Załącznik 1

Test kompetencji posługiwania się nowoczesnymi technologiami, programowanie ozobotów

TEST – PRE

Kod uczestnika projektu

1. Jak Pani/Pan ocenia poziom swojej wiedzy z zakresu przeglądania, szukania i filtrowania informacji cyfrowych?

(1 – bardzo dobrze, 2 – dobrze, 3 – średnio, 4 – wystarczająco, 5 – niewystarczająco)

Zakres kompetencji	1	2	3	4	5
Wyszukiwanie informacji online					
Korzystanie z różnych wyszukiwarek internetowych					
Selekcja właściwych informacji spośród wyników wyszukiwania					

2. Jak Pani/Pan ocenia poziom swojej wiedzy z zakresu oceny informacji cyfrowych?

(1 – bardzo dobrze, 2 – dobrze, 3 – średnio, 4 – wystarczająco, 5 – niewystarczająco)

Zakres kompetencji	1	2	3	4	5
Ocena wiarygodności informacji wyszukanych w Internecie					
Umiejętność porównania różnych źródeł informacji odnalezionych w Internecie					

3. Jak Pani/Pan ocenia poziom swojej wiedzy z zakresu przechowywania i wyszukiwania informacji?

(1 – bardzo dobrze, 2 – dobrze, 3 – średnio, 4 – wystarczająco, 5 – niewystarczająco)

Zakres kompetencji	1	2	3	4	5
Zapisywanie plików (np. tekst, zdjęcia, wideo, strony internetowe)					
Wyszukiwanie zapisanych plików i treści					
Tagowanie plików, treści i informacji					
Organizacja i zarządzanie zapisanymi informacjami					

4. Jak Pani/Pan ocenia poziom swojej wiedzy z zakresu dzielenia się informacjami i zasobami?

(1 – bardzo dobrze, 2 – dobrze, 3 – średnio, 4 – wystarczająco, 5 – niewystarczająco)

Zakres kompetencji	1	2	3	4	5
Dzielenie się plikami i treściami z innymi osobami za pośrednictwem prostych narzędzi (poczta elektroniczna, przysyłanie załączników)					
Uczestniczenie w komunikacji sieciowej: umiejętność cytowania i włączania nowych informacji					

5. Jak Pani/Pan ocenia poziom swojej wiedzy z zakresu bezpieczeństwa cyfrowego?

(1 – bardzo dobrze, 2 – dobrze, 3 – średnio, 4 – wystarczająco, 5 – niewystarczająco)

Zakres kompetencji	1	2	3	4	5
Znajomość podstawowych zagrożeń w sieci					
Umiejętność wypracowania strategii radzenia sobie z niewłaściwymi zachowaniami w sieci					
Znajomość procedur w przypadku ujawnienia cyberprzemocy					

6. Jak Pani/Pan ocenia poziom swojej wiedzy z zakresu tworzenia treści?

(1 – bardzo dobrze, 2 – dobrze, 3 – średnio, 4 – wystarczająco, 5 – niewystarczająco)

Zakres kompetencji	1	2	3	4	5
Tworzenie treści					

7. Jak Pan/Pani ocenia poziom swojej wiedzy w planowaniu zajęć z wykorzystaniem ozobota, uwzględniając treści programowe z różnych edukacji?

(1 – bardzo dobrze, 2 – dobrze, 3 – średnio, 4 – wystarczająco, 5 – niewystarczająco)

Zakres kompetencji	1	2	3	4	5
Integracja i przetwarzanie treści					

8. Jak Pan/Pani ocenia poziom swojej umiejętności programowania robota przez rysowanie i wykorzystywanie specjalnych kodów graficznych.

(1 – bardzo dobrze, 2 – dobrze, 3 – średnio, 4 – wystarczająco, 5 – niewystarczająco)

Zakres kompetencji	1	2	3	4	5
Programowanie					

Załącznik 2

Test kompetencji posługiwania się nowoczesnymi technologiami, programowanie ozobotów

TEST – POST

Kod uczestnika projektu

1. Jak Pani/Pan ocenia poziom swojej wiedzy z zakresu przeglądania, szukania i filtrowania informacji cyfrowych?

(1 – bardzo dobrze, 2 – dobrze, 3 – średnio, 4 – wystarczająco, 5 – niewystarczająco)

Zakres kompetencji	1	2	3	4	5
Wyszukiwanie informacji online					
Korzystanie z różnych wyszukiwarek internetowych					
Selekcja właściwych informacji spośród wyników wyszukiwania					

2. Jak Pani/Pan ocenia poziom swojej wiedzy z zakresu oceny informacji cyfrowych?

(1 – bardzo dobrze, 2 – dobrze, 3 – średnio, 4 – wystarczająco, 5 – niewystarczająco)

Zakres kompetencji	1	2	3	4	5
Ocena wiarygodności informacji wyszukanych w Internecie					
Umiejętność porównania różnych źródeł informacji odnalezionych w Internecie					

3. Jak Pani/Pan ocenia poziom swojej wiedzy z zakresu przechowywania i wyszukiwania informacji?

(1 – bardzo dobrze, 2 – dobrze, 3 – średnio, 4 – wystarczająco, 5 – niewystarczająco)

Zakres kompetencji	1	2	3	4	5
Zapisywanie plików (np. tekst, zdjęcia, wideo, strony internetowe)					
Wyszukiwanie zapisanych plików i treści					
Tagowanie plików, treści i informacji					
Organizacja i zarządzanie zapisanymi informacjami					

4. Jak Pani/Pan ocenia poziom swojej wiedzy z zakresu dzielenia się informacjami i zasobami?

(1 – bardzo dobrze, 2 – dobrze, 3 – średnio, 4 – wystarczająco, 5 – niewystarczająco)

Zakres kompetencji	1	2	3	4	5
Dzielenie się plikami i treściami z innymi osobami za pośrednictwem prostych narzędzi (poczta elektroniczna, przysyłanie załączników)					
Uczestniczenie w komunikacji sieciowej: umiejętność cytowania i włączania nowych informacji					

5. Jak Pani/Pan ocenia poziom swojej wiedzy z zakresu bezpieczeństwa cyfrowego?

(1 – bardzo dobrze, 2 – dobrze, 3 – średnio, 4 – wystarczająco, 5 – niewystarczająco)

Zakres kompetencji	1	2	3	4	5
Znajomość podstawowych zagrożeń w sieci					
Umiejętność wypracowania strategii radzenia sobie z niewłaściwymi zachowaniami w sieci					
Znajomość procedur w przypadku ujawnienia cyberprzemocy					

6. Jak Pani/Pan ocenia poziom swojej wiedzy z zakresu tworzenia treści?

(1 – bardzo dobrze, 2 – dobrze, 3 – średnio, 4 – wystarczająco, 5 – niewystarczająco)

Zakres kompetencji	1	2	3	4	5
Tworzenie treści					

7. Jak Pan/Pani ocenia poziom swojej wiedzy w planowaniu zajęć z wykorzystaniem ozobota, uwzględniając treści programowe z różnych edukacji?

(1 – bardzo dobrze, 2 – dobrze, 3 – średnio, 4 – wystarczająco, 5 – niewystarczająco)

Zakres kompetencji	1	2	3	4	5
Integracja i przetwarzanie treści					

8. Jak Pan/Pani ocenia poziom swojej umiejętności programowania robota przez rysowanie i wykorzystywanie specjalnych kodów graficznych.

(1 – bardzo dobrze, 2 – dobrze, 3 – średnio, 4 – wystarczająco, 5 – niewystarczająco)

Zakres kompetencji	1	2	3	4	5
Programowanie					

W związku z zakupem dodatkowego sprzętu i pomocy z oszczędności projektowych dla nauczycieli edukacji wczesnoszkolnej zaistniała potrzeba zorganizowania dodatkowych szkoleń. W efekcie nauczyciele poszerzyli wiedzę na temat aktualnych trendów technologicznych i społecznych, związanych z rozwojem nowych technologii, w tym augmented reality. Poznali funkcjonalność kont uczniowskich i nauczycielskich i nauczyli się je obsługiwać. Zdobyli wiedzę i umiejętności nauki programowania z grą Scotie Go. Projektowali lekcje, karty pracy dla uczniów z wykorzystaniem blogodydaktyki. Poznali i dzielili się wiedzą i doświadczeniem w zakresie wykorzystania gier planszowych jako metody nauczania elementów matematyki, języka obcego – wzmacniających myślenie logiczno-wyobrażeniowe, kreatywność i współpracę w grupie. Programowali w środowisku Baltie, Scratch i tworzyli ćwiczenia dla uczniów z zakresu myślenia komutacyjnego.

Swoje umiejętności prezentowali podczas zajęć otwartych na spotkaniach z rodzicami, podczas lekcji koleżeńskich i podczas innych form organizacyjnych w szkołach i poza nimi (Drzwi otwarte, Dzień Otwarty Funduszy Europejskich w Urzędzie Marszałkowskim).

Wartością dodaną jest utworzenie przy CKU-TODMiDN sieci współpracy i samokształcenia nauczycieli edukacji wczesnoszkolnej nastawionej na dalszy rozwój nauczycieli w zakresie TIK, robotyki i programowania pod kierunkiem doradcy metodycznego oraz dzielenie się wzajemnym doświadczeniem. Sieć jest otwarta, to znaczy, że każdy nauczyciel edukacji wczesnoszkolnej zainteresowany tematyką może dołączyć do sieci w dowolnym czasie.

Raport ewaluacji kompetencji nauczycieli informatyki w zakresie posługiwania się nowoczesnymi technologiami z uwzględnieniem programowania robotów

W ramach projektu nauczyciele uczestniczący w projekcie brali udział w warsztatach pt. „Obsługa i wykorzystanie robotów oraz klocków do programowania (metodyka nauki programowania robotów – zestawy Makeblock)” w wymiarze 8 godzin. Głównym celem warsztatów było zapoznanie nauczycieli z metodologią nauki programowania robotów. Ewaluacja kompetencji posługiwania się nowoczesnymi technologiami obejmowała test „na wejściu” i test po przeprowadzeniu szkolenia oraz analizę prac wykonanych podczas warsztatów.

Przyjęto, że osiągnięcie co najmniej 75% odpowiedzi z zakresu 1-3 (1 – bardzo dobrze, 2 – dobrze, 3 – średnio) wskazuje, iż szkolenie spełniło swoje cele. Wszyscy uczestnicy warsztatów zawarli swoje odpowiedzi w zakresie 1-3 w 100%.

Prowadzący badał również prace indywidualne uczestników szkolenia, które wykonywali podczas warsztatów: skrypt w środowisku Scratch, model robota zbudowanego z zestawu Makeblock. Wszystkie zostały wykonane na zadowalającym poziomie. Każdy z uczestników wykonał zadanie z przynajmniej 75% poprawnością.

Raport opracował: Tomasz Kocur

(doradca metodyczny w zakresie matematyki, informatyki i fizyki)

Załącznik 1

Test kompetencji posługiwania się nowoczesnymi technologiami z uwzględnieniem bezpieczeństwa cyberprzestrzeni

TEST – PRE

Kod uczestnika projektu

1. Jak Pani/Pan ocenia poziom swojej wiedzy z zakresu przeglądania, szukania i filtrowania informacji cyfrowych?

(1 – bardzo dobrze, 2 – dobrze, 3 – średnio, 4 – wystarczająco, 5 – niewystarczająco)

Zakres kompetencji	1	2	3	4	5
Wyszukiwanie informacji online					
Korzystanie z różnych wyszukiwarek internetowych					
Selekcja właściwych informacji spośród wyników wyszukiwania					

2. Jak Pani/Pan ocenia poziom swojej wiedzy z zakresu oceny informacji cyfrowych?

(1 – bardzo dobrze, 2 – dobrze, 3 – średnio, 4 – wystarczająco, 5 – niewystarczająco)

Zakres kompetencji	1	2	3	4	5
Ocena wiarygodności informacji wyszukanych w Internecie					
Umiejętność porównania różnych źródeł informacji odnalezionych w Internecie					

3. Jak Pani/Pan ocenia poziom swojej wiedzy z zakresu przechowywania i wyszukiwania informacji?

(1 – bardzo dobrze, 2 – dobrze, 3 – średnio, 4 – wystarczająco, 5 – niewystarczająco)

Zakres kompetencji	1	2	3	4	5
Zapisywanie plików (np. tekst, zdjęcia, wideo, strony internetowe)					
Wyszukiwanie zapisanych plików i treści					
Tagowanie plików, treści i informacji					
Organizacja i zarządzanie zapisanymi informacjami					

4. Jak Pani/Pan ocenia poziom swojej wiedzy z zakresu komunikacji z wykorzystaniem narzędzi cyfrowych i aplikacji?

(1 – bardzo dobrze, 2 – dobrze, 3 – średnio, 4 – wystarczająco, 5 – niewystarczająco)

Zakres kompetencji	1	2	3	4	5
Kontaktowanie się z innymi osobami za pośrednictwem narzędzi komunikacji elektronicznej (telefony komórkowe, VoIP, czat, poczta elektroniczna)					
Korzystanie z kilku narzędzi komunikacji elektronicznej, stosując bardziej zaawansowane funkcje tych narzędzi					

5. Jak Pani/Pan ocenia poziom swojej wiedzy z zakresu dzielenia się informacjami i zasobami?

(1 – bardzo dobrze, 2 – dobrze, 3 – średnio, 4 – wystarczająco, 5 – niewystarczająco)

Zakres kompetencji	1	2	3	4	5
Dzielenie się plikami i treściami z innymi osobami za pośrednictwem prostych narzędzi (poczta elektroniczna, przysyłanie załączników)					
Uczestniczenie w komunikacji sieciowej: umiejętność cytowania i włączania nowych informacji					

6. Jak Pani/Pan ocenia poziom swojej wiedzy z zakresu współpracy z wykorzystaniem narzędzi cyfrowych?

(1 – bardzo dobrze, 2 – dobrze, 3 – średnio, 4 – wystarczająco, 5 – niewystarczająco)

Zakres kompetencji	1	2	3	4	5
Współpraca z innymi osobami, przy wykorzystaniu z ograniczonych możliwości TIK (na przykład poczta elektroniczna)					
Tworzenie i zmienianie wyników pracy zespołowej, korzystając z prostych narzędzi pracy online					

7. Jak Pani/Pan ocenia poziom swojej wiedzy z zakresu bezpieczeństwa cyfrowego?

(1 – bardzo dobrze, 2 – dobrze, 3 – średnio, 4 – wystarczająco, 5 – niewystarczająco)

Zakres kompetencji	1	2	3	4	5
Znajomość podstawowych zagrożeń w sieci					
Umiejętność wypracowania strategii radzenia sobie z niewłaściwymi zachowaniami w sieci					
Znajomość procedur w przypadku ujawnienia cyberprzemocy					

8. Jak Pani/Pan ocenia poziom swojej wiedzy z zakresu tworzenia treści?

(1 – bardzo dobrze, 2 – dobrze, 3 – średnio, 4 – wystarczająco, 5 – niewystarczająco)

Zakres kompetencji	1	2	3	4	5
Tworzenie treści					

9. Jak Pani/Pan ocenia poziom swojej wiedzy z zakresu integracji i przetwarzania treści?

(1 – bardzo dobrze, 2 – dobrze, 3 – średnio, 4 – wystarczająco, 5 – niewystarczająco)

Zakres kompetencji	1	2	3	4	5
Integracja i przetwarzanie treści					

10. Jak Pani/Pan ocenia poziom swojej wiedzy z zakresu programowania?

(1 – bardzo dobrze, 2 – dobrze, 3 – średnio, 4 – wystarczająco, 5 – niewystarczająco)

Zakres kompetencji	1	2	3	4	5
Programowanie					

Załącznik 2

Test kompetencji posługiwania się nowoczesnymi technologiami z uwzględnieniem bezpieczeństwa cyberprzestrzeni

TEST – POST

Kod uczestnika projektu

1. Jak Pani/Pan ocenia poziom swojej wiedzy z zakresu przeglądania, szukania i filtrowania informacji cyfrowych?

(1 – bardzo dobrze, 2 – dobrze, 3 – średnio, 4 – wystarczająco, 5 – niewystarczająco)

Zakres kompetencji	1	2	3	4	5
Wyszukiwanie informacji online					
Korzystanie z różnych wyszukiwarek internetowych					
Selekcja właściwych informacji spośród wyników wyszukiwania					

2. Jak Pani/Pan ocenia poziom swojej wiedzy z zakresu oceny informacji cyfrowych?

(1 – bardzo dobrze, 2 – dobrze, 3 – średnio, 4 – wystarczająco, 5 – niewystarczająco)

Zakres kompetencji	1	2	3	4	5
Ocena wiarygodności informacji wyszukanych w Internecie					
Umiejętność porównania różnych źródeł informacji odnalezionych w Internecie					

3. Jak Pani/Pan ocenia poziom swojej wiedzy z zakresu przechowywania i wyszukiwania informacji?

(1 – bardzo dobrze, 2 – dobrze, 3 – średnio, 4 – wystarczająco, 5 – niewystarczająco)

Zakres kompetencji	1	2	3	4	5
Zapisywanie plików (np. tekst, zdjęcia, wideo, strony internetowe)					
Wyszukiwanie zapisanych plików i treści					
Tagowanie plików, treści i informacji					
Organizacja i zarządzanie zapisanymi informacjami					

4. Jak Pani/Pan ocenia poziom swojej wiedzy z zakresu komunikacji z wykorzystaniem narzędzi cyfrowych i aplikacji?

(1 – bardzo dobrze, 2 – dobrze, 3 – średnio, 4 – wystarczająco, 5 – niewystarczająco)

Zakres kompetencji	1	2	3	4	5
Kontaktowanie się z innymi osobami za pośrednictwem narzędzi komunikacji elektronicznej (telefony komórkowe, VoIP, czat, poczta elektroniczna)					
Korzystanie z kilku narzędzi komunikacji elektronicznej, stosując bardziej zaawansowane funkcje tych narzędzi					

5. Jak Pani/Pan ocenia poziom swojej wiedzy z zakresu dzielenia się informacjami i zasobami?

(1 – bardzo dobrze, 2 – dobrze, 3 – średnio, 4 – wystarczająco, 5 – niewystarczająco)

Zakres kompetencji	1	2	3	4	5
Dzielenie się plikami i treściami z innymi osobami za pośrednictwem prostych narzędzi (poczta elektroniczna, przysyłanie załączników)					
Uczestniczenie w komunikacji sieciowej: umiejętność cytowania i włączania nowych informacji					

6. Jak Pani/Pan ocenia poziom swojej wiedzy z zakresu współpracy z wykorzystaniem narzędzi cyfrowych?

(1 – bardzo dobrze, 2 – dobrze, 3 – średnio, 4 – wystarczająco, 5 – niewystarczająco)

Zakres kompetencji	1	2	3	4	5
Współpraca z innymi osobami, przy wykorzystaniu z ograniczonych możliwości TIK (na przykład poczta elektroniczna)					
Tworzenie i zmienianie wyników pracy zespołowej, korzystając z prostych narzędzi pracy online					

7. Jak Pani/Pan ocenia poziom swojej wiedzy z zakresu bezpieczeństwa cyfrowego?

(1 – bardzo dobrze, 2 – dobrze, 3 – średnio, 4 – wystarczająco, 5 – niewystarczająco)

Zakres kompetencji	1	2	3	4	5
Znajomość podstawowych zagrożeń w sieci					
Umiejętność wypracowania strategii radzenia sobie z niewłaściwymi zachowaniami w sieci					
Znajomość procedur w przypadku ujawnienia cyberprzemocy					

8. Jak Pani/Pan ocenia poziom swojej wiedzy z zakresu tworzenia treści?

(1 – bardzo dobrze, 2 – dobrze, 3 – średnio, 4 – wystarczająco, 5 – niewystarczająco)

Zakres kompetencji	1	2	3	4	5
Tworzenie treści					

9. Jak Pani/Pan ocenia poziom swojej wiedzy z zakresu integracji i przetwarzania treści?

(1 – bardzo dobrze, 2 – dobrze, 3 – średnio, 4 – wystarczająco, 5 – niewystarczająco)

Zakres kompetencji	1	2	3	4	5
Integracja i przetwarzanie treści					

10. Jak Pani/Pan ocenia poziom swojej wiedzy z zakresu programowania?

(1 – bardzo dobrze, 2 – dobrze, 3 – średnio, 4 – wystarczająco, 5 – niewystarczająco)

Zakres kompetencji	1	2	3	4	5
Programowanie					

Nauczyciele uczący informatyki w klasach siódmych podczas pracy z robotami wykazali potrzebę przypomnienia i uzupełnienia wiedzy z zakresu podstaw elektrotechniki i elektroniki. 20-godzinne warsztaty były odpowiedzią na ich potrzeby:

- prototypowali z gotowych elementów obwodów elektronicznych i kodowali je,
- poznali i potrafili korzystać z narzędzi udostępnianych przez strony Internetowe Tinkercad i Arduino,
- pracowali w języku programowania C++,
- tworzyli algorytmy, sterowali sygnalizacją świetlną, konstruowali elektroniczny termometr,
- programowali i sprawdzali działanie czujników dotyku, światła, temperatury czy wilgotności.

Swoje umiejętności prezentowali podczas zajęć otwartych na spotkaniach z rodzicami, podczas lekcji koleżeńskich i podczas innych form organizacyjnych w szkołach i poza nimi (Drzwi otwarte, Dzień Otwarty Funduszy Europejskich w Urzędzie Marszałkowskim, seminaria na Wydziale Matematyki i Informatyki UMK).

Wartością dodaną jest utworzenie przy CKU-TODMiDN sieci współpracy i samokształcenia nauczycieli informatyków nastawionych na dalszy rozwój w zakresie TIK, robotyki i programowania pod kierunkiem doradcy metodycznego oraz dzielenie się wzajemnym doświadczeniem. Sieć jest otwarta, to znaczy, że każda nauczycielka/nauczyciel informatyki zainteresowana tematyką może dołączyć do sieci w dowolnym czasie.

4. Przykładowe prezentacje

Zaprogramowani - czyli, kreatywnie i zespołowo w świecie robotyki

Otwarte seminarium dla nauczycieli
Wydział Matematyki i Informatyki UMK
Toruń 06.03.2019

Agnieszka Podraza-Karakulska
Szkoła Podstawowa nr 1 w Toruniu

1, if it is on the black line, it keeps moving forward;
2, if it deviates from the black line, it turn left or right in time to keep itself on the line;
3, if it is not on the black line, it turns back to find the black line.

Situation 1
Support
mBot is on the black line - the value of the line-follower sensor is 0, keeps moving forward

Situation 2
Turn
mBot deviates from the black line to the right - the value of the line-follower sensor is 1 - should turn left back to find the black line

Situation 3
Link
mBot deviates from the black line to the left - the value of the line-follower sensor is 2 - should turn right back to find the black line

Situation 4
Education site
mBot is not on the black line - the value of the line-follower sensor is 3 - turns back to find the black line

○ Indicate the sensor could not receive the infrared signal
● Indicate the sensor received the infrared signal

makeblock Product Education Events Support About

STEAM Kits

- Codey Rocky: Smart robot for children to build and AI Learning
- Airblock: Every child has a flying dream
- Neuron: Even children can create inventions with e-blocks
- mBot: Ideal robot for children to build and code
- mBot Ranger: Powerful robot
- Ultimate 2.0: Build your first maker project

Software

- mBlock 5: Everyone can program by using the powerful mBlock 5
- Makeblock App: Powerful controller for Makeblock robots
- Neuron App: Realize your ideas only by connecting lines
- mBlock Blockly App: Based on Blockly

Maker Platform

- Maker Kits: Build your maker projects
- Mechanical Parts: 300+ mechanical parts for building inventions
- Electronic Parts: 100+ electronic modules for advanced creativity

CZUJNIKI I INNE TRIKI

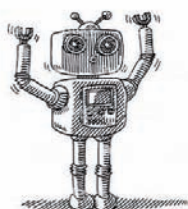
Agnieszka Podraza-Karakulska SP 1 Toruń

Człowiek

wzrok
słuch
węch
dotyk
smak



ZMYŚŁY A CZUJNIKI

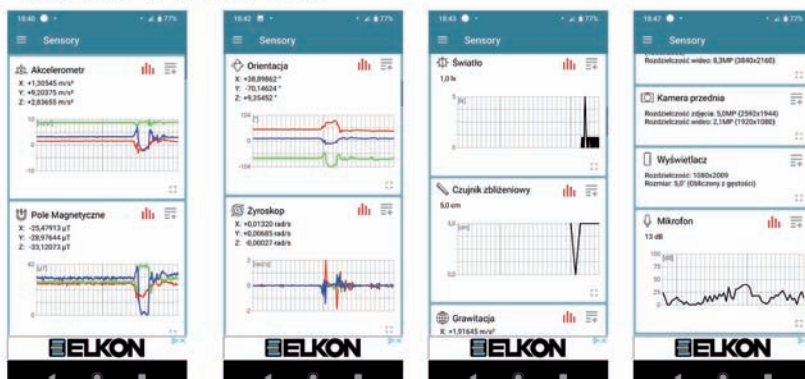


Robot

czujnik linii
odległości
temperatury
położenia
głośności
drgań
linii papilarnych

GPS

CZUJNIKI W SMARTFONIE



Zakończenie

Robotyka daje dziś nową i wyższą jakość w edukacji. Dla szkół to wzbogacenie atrakcyjności oferty w zakresie pracy z uczniami, co przyczynia się do budowania pozytywnego wizerunku szkoły w środowisku rodziców. Szkoła dobrze wyposażona w sprzęt programistyczny i oferująca zajęcia z programowania, to nowoczesna szkoła. Zajęcia z kodowania, programowania i robotyki uczą nowych umiejętności, wzbogacają kompetencje uczniów i nauczycieli wszystkich przedmiotów. Robotyka i inne urządzenia związane z nowymi technologiami unowocześniają środki i metody dydaktyczne. Są to narzędzia, które wymagają od współczesnego nauczyciela kreatywności, przedsiębiorczości, nowych umiejętności kluczowych i uniwersalnych.

Projekt okazał się niezwykle cennym edukacyjnie działaniem. Wpisał się doskonale w nowe ministerialne standardy kształcenia oraz Strategię rozwoju miasta Torunia. Ogromną korzyść przyniósł szkołom, uczniom i nauczycielom. Oparty był na ścisłej współpracy Uniwersytetu ze szkołami oraz Centrum Kształcenia Ustawicznego – Toruńskim Ośrodkiem Doskonalenia Nauczycieli.

Jednocześnie okazał się zadaniem bardzo trudnym i wymagającym. Wiązało się to z organizacją zajęć dla dużej liczby uczniów (około 500), opracowaniem i przeprowadzeniem wielu szkoleń dla nauczycieli (około 300 osób), pracą metodą projektu.

W ramach projektu opracowano programy autorskie. Projekt się zakończył, ale jego cele będą dalej realizowane i unowocześniane.

Tym większa jest satysfakcja i entuzjazm z powodzenia projektu i perspektywy jego rozwoju w placówkach.

