

Czy roboty dają STEAM – PARĘ?

dr Jan A. WIERZBICKI

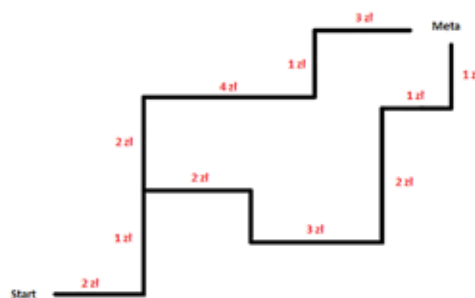
W ostatnim czasie można zauważyć dość duże zainteresowanie wdrażaniem małych robotów do obszaru edukacji, jako elementów wspomagających ten proces. Wybór robotów na rynku, które można by wykorzystać na lekcji, jest olbrzymi. Warto się jednak zastanowić, czy rzeczywiście roboty mogą stanowić przętóm w edukacji. Zastosowanie robotów na lekcji ma wynikać z trendu dydaktycznego STEM (Nauka, Technologia, Inżynieria, Matematyka) lub STE(A)M (Nauka, Technologia, Inżynieria, Sztuka, Matematyka), co oznacza to, że uczy my dzieci i młodzież w sposób umożliwiający łączenie wiedzy i umiejętności z różnych dziedzin.

Postawmy więc prozaiczne pytanie, czy roboty dają STE(A)M? – czyli, mówiąc bardzo żargonowo – „parę do nauki”? Czy stymulują kreatywność ucznia, motywują go do analizy i rozwiązywania problemów, pobudzają do samokształcenia?

W celu odpowiedzi na te pytania przeanalizujemy, jakie czynności roboty potrafią wykonywać? Przebieżny robot potrafi poruszać się zgodnie z komendami wydawanymi przez ucznia, na przykład do przodu, skręć w lewo, uruchamiać dodatkowe efekty świetlne czy dźwiękowe. Bardziej zaawansowane roboty posiadają dodatkowe czujniki, na przykład odległości.

Samo sterowanie robotem jest oparte na idei geometrii żółtwa sformułowanej przez Seymoura Paperta już kilkadziesiąt lat temu. Idea ta dała

początek ważnemu z punktu widzenia edukacji językowi programowania Logo. Uczeń, wydając bezpośrednie komendy robotowi, steruje nim i umożliwia mu przejście określonej drogi, na przykład slalomu czy labiryntu. Te czynności są na pewno wartościowe na pierwszych etapach edukacyjnych. Stanowią formę nauki poprzez zabawę. Należy jednak pamiętać o przygotowaniu wielu różnorodnych ćwiczeń dla ucznia. Jeśli ćwiczenia będą zbyt podobne do siebie, szybko się znudzą. Powinno się wymyślać różnego rodzaju historyjki, zbieżne z różnymi edukacjami, wcielać robota w różne postaci z tych historyjek. Takie podejście umożliwi uczniowi poznanie zagadnień z danej edukacji, przykładowo polonistycznej czy matematycznej oraz podstaw tworzenia algorytmów poprzez budowanie sekwencji ruchów robota. Można opracowywać i trudniejsze zadania, w których robot będzie miał kilka możliwości dotarcia do celu. Zadaniem robota będzie wybranie drogi, np. najkrótszej lub najtańszej.

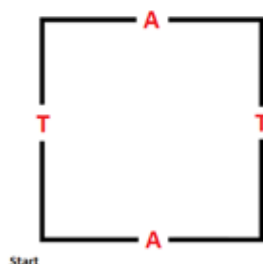


Rysunek 1. Wybór najkrótszej lub najtańszej drogi.

Jak widać na powyższym przykładzie, realizujemy zadania związane z edukacją matematyczną. Droga bardziej skomplikowana może okazać się tańsza.

Programowania wizualnego można uczyć już na wczesnym etapie edukacyjnym. Przedstawione działania na pewno intuicyjnie kształtują u ucznia umiejętności analizowania sytuacji, podejmowania decyzji i rozwiązywania problemów. Kłopotliwe jest jednak zapisywanie sekwencji poleceń wydawanych robotowi, co należałoby robić osobno na kartce. Te niedogodności można zniwelować poprzez zastosowanie języków programowania wizualnego. Praktycznie prawie każdy robot ma dedykowaną aplikację, w której w sposób wizualny można go zaprogramować. Programowanie odbywa się prawie tak samo jak w najbardziej popularnym języku programowania wizualnego, jakim jest Scratch. Programowanie wizualne można realizować już na wczesnym etapie edukacyjnym. Zaletą tej metody jest możliwość analizy napisanego programu i jego ewentualna poprawa.

Na kolejnym etapie można realizować wszystkie zadania związane ze sterowaniem robotem. Zasadne jest tu wprowadzanie konstrukcji bardziej złożonych, na przykład pętli. Te bardziej złożone zadania można realizować, odnosząc się do różnych edukacji czy w starszych klasach do różnych przedmiotów. Przykładowo można utworzyć procedurę umożliwiającą napisanie przez robota słowa Mama lub Tata. Przejeżdżając po zadanej literze, robot po kolei zbiera literki.



Rysunek 2. Zbieranie literek w pętli.

Roboty, które posiadają funkcje wyświetlania sygnałów świetlnych lub dźwiękowych, mogą posłużyć jako maszyny kodujące wiadomość.

Starszym uczniom możemy przybliżyć podstawy kodu Morse'a, z młodszymi wymyślamy własne kody. Przykładowo, można ustalić z uczniami, że litera A to kolor zielony, L to kolor niebieski, K to kolor czerwony, O to kolor biały. Stosując się do tych założeń, robot będzie wyświetlać np. sygnały świetlne, które stanowią kod określonego słowa.

	LALKA
	ALA
	LOK
	KALKA

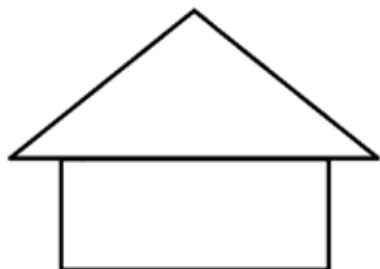
Rysunek 3. Zakodowane poprzez sygnały świetlne słowa.

Zadaniem jednej grupy uczniów będzie zakodowanie i wyświetlenie sygnałów drugiej grupie, która będzie musiała odgadnąć wyświetlane słowo. W tym niby prostym zadaniu mamy ukryte ważne informacje, jakie w tle przekazujemy uczniom. Po pierwsze odnosimy się do ortografii – uczeń musi umieć poprawnie zapisać słowo, po drugie – do podstaw szyfrowania treści, co ma olbrzymie znaczenie w informatyce. Podobne zadania można wykonywać, wykorzystując sygnały dźwiękowe.

Roboty, które posiadają dodatkowe czujniki, na przykład rozpoznawania koloru lub pomiaru odległości, mogą posłużyć do nauki instrukcji warunkowych. Jeśli jest czerwone światło lub na drodze stoi przeszkoda, należy się zatrzymać. Po zmianie światła lub po usunięciu przeszkody robot może jechać. W takim projekcie możemy uczyć np. zasad ruchu drogowego w Polsce, ale też i w innych krajach. Poruszona tematyka innych krajów może być pretekstem do przedstawienia zagadnień dotyczących edukacji przyrodniczej lub tematów np. z geografii w starszych klasach.

Warte zainteresowania są też roboty, które potrafią rysować ślad podczas poruszania się. Daje to uczniom przestrzeń do tworzenia dużych obrazów według własnego pomysłu lub określonego zadania. Mamy tutaj możliwość przeniesienia zadań realizowanych w języku Logo, przy czym w formie być może bardziej atrakcyjnej dla ucznia ze względu na powstały duży rysunek. Zadania związane z geometrią zółwia uczą algorytmiki

– często zaawansowanej – oraz zagadnień dotyczących np. geometrii. W zależności od poziomu edukacyjnego uczniów, można tworzyć rysunki stosunkowo proste, np. dom ze spadzistym dachem, albo bardziej zaawansowane, do których utworzenia trzeba stosować różne procedury.



Rysunek 4. Przykład prostego rysunku, jaki może namalować robot.

Więcej działań edukacyjnych z zastosowaniem robotów można zrealizować z uczniami starszymi. Na rynku są dostępne zestawy robotów do samodzielnego złożenia, niektóre z nich umożliwiają zbudowanie różnych robotów lub różnych konfiguracji robotów. Daje to możliwość zbudowania np. najlepszego robota do wykonania określonego zadania. Budowa robota zwiększa kreatywność ucznia i pozwala na realizację wielu zagadnień z dziedziny techniki. Zbudowany robot musi zostać oprogramowany, co z kolei pociąga za sobą doskonalenie szeregu kolejnych umiejętności i poznanie wiedzy nie tylko z dziedziny informatyki, ale i innych przedmiotów.

W znacznie bardziej zaawansowanych działaniach istnieje możliwość pracy z kilkoma robotami, które dodatkowo mogą się jeszcze ze sobą komunikować. Zachodzi wtedy możliwość wskazania zadań do wykonania przez każdego robota i organizacji przyczynowo-skutkowych tych działań, na przykład kolejny robot zacznie pracę, jeśli poprzedni wykona swoje zadanie.

Opisane podstawowe zastosowania robotów na lekcji mogą dać określony efekt edukacyjny. Warto jednak zadać pytanie, czy jest to rzeczywiście coś nowego. Raczej nie, opisane przykłady działań dydaktycznych da się zrealizować metodami bardziej tradycyjnymi. Sterowania obiektem można uczyć w językach programowania, na przykład Logo czy Scratch, podobnie jak rysowania różnych kształtów – jest tu nawet znacznie więcej możliwości. Szyfr odczytać można, korzystając ze zwykłych kartek papieru, bez komputera.

W takim razie, czy roboty w opisanych zastosowaniach są potrzebne w edukacji? Odpowiedź na to pytanie należy rozważyć w kategoriach atrakcyjności lekcji i możliwości wzbudzenia większego zainteresowania nauką i kreatywności u dzieci. Lekcja z robotem jako nowym w pewnym sensie „gadżetem” może być bardziej atrakcyjna dla dzieci. Realizuje postulat nauki poprzez zabawę, odchodzi od tradycyjnej konwencji lekcji. To przynosi lepszy efekt edukacyjny. Konieczne jest jednak przygotowanie dokładnych i różnorodnych scenariuszy lekcji, dopasowanych do danej grupy uczniów. Uczniowie bardzo szybko opanowują sposoby pracy z robotem. Jeśli na lekcji nie będzie konkretnych zadań do wykonania przez uczniów, które powinny odnosić się do różnych edukacji lub przedmiotów i oferować ćwiczenia wymagające analizy problemu i zdobycia określonej wiedzy do jego rozwiązania, wtedy uczniowie szybko się znudzą i praca z robotem nie będzie sukcesem edukacyjnym. Jeśli zadania będą ciekawe i różnorodne, wtedy zainteresujemy uczniów i roboty dadzą STEAM, czyli „parę do nauki”.

dr Jan A. WIERZBICKI jest dyrektorem Ośrodka Edukacji Informatycznej i Zastosowań Komputerów w Warszawie.