



MARTINA KUPILÍKOVÁ¹, PETR SIMBARTL²

Využití robotiky ve výuce na základní škole

Use of robotics in education at primary school

¹ Mgr., Západočeská univerzita v Plzni, Fakulta pedagogická, Česká Republika

² PhDr., Ph.D., Západočeská univerzita v Plzni, Fakulta pedagogická, Česká Republika

Abstrakt

Text nastiňuje možnost využití robotiky ve výuce na základní škole. Popisuje roboty Dash and Dot a jejich aktuální aplikace. Popis obou robotů a příslušných aplikací je doplněn fotografiemi. Na závěr je popsána možnost využití ve výuce matematiky.

Klíčové slová: robot, robotika, základní škola, vzdělávání.

Abstract

Text introduce usage of robotics in education at primary schools. It describes robots Dash and Dot and their actual applications. Description of both robots and their applications is extended by photos. There is shown examples of usage in Math.

Key words: robot, robotics, primary school, education.

Úvod

Robotika je tématem, o kterém je v dnešní době velmi slyšet ve spojitosti se vzděláváním žáků a studentů. V každém případě je to pro dnešní mladou generaci atraktivní a doufejme i motivující oblast. Robotika nám přináší všestranný pohled do světa technických oborů. Dalším pozitivem je i fakt, že roboty lze vidět v běžném životě, ať už mluvíme například o zdravotnictví nebo o průmyslu.

Pokud se ale zaměříme na využívání robotiky v běžné výuce na základní škole, je ve hře velké množství faktorů, např. věk žáků, jejich schopnosti a dovednosti, využití ve stávajících předmětech nebo zavedení volitelného předmětu robotika, finanční stránka, atd.

V tomto příspěvku se zaměříme na roboty *Dash and Dot*, příslušné aplikace a jejich využití ve výuce na základní škole.



Obrázek 1. *Dash a Dot*

Popis robota Dashe

Pomocí dvou nezávislých motorů je možné ovládat pohyb robota Dashe. Je nám tím umožněno měnit jeho směr a rychlost pohybu, která může dosáhnout až 1 ms-1. Jeho hlavou je možné rotovat od -120° do $+120^\circ$ kolem vertikální osy a od -7° do 22° kolem horizontální osy. Pro detekci objektů s dosahem do 30 cm slouží tři senzory vzdálenosti. Robot je osazen třemi mikrofony, které mu umožňují rozpoznat zdroj zvuku. Žáci tedy mohou připravit program, kdy robot natočí hlavu ve směru jejich hlasu. Robot dále obsahuje 4 IR vysílače a 2 IR přijímače, které nám mohou sloužit k detekci dalších Dash nebo Dot robotů v blízkém okolí. Díky nabíjecí Li-Ion baterii máme zajištěno 5 hodin aktivního provozu nebo 30 dní ve stavu pohotovosti.

Popis robota Dots

Dot disponuje senzorem zrychlení, díky kterému rozpozná, zda s ním žák třese, hází nebo ho naklání.

Společné vlastnosti

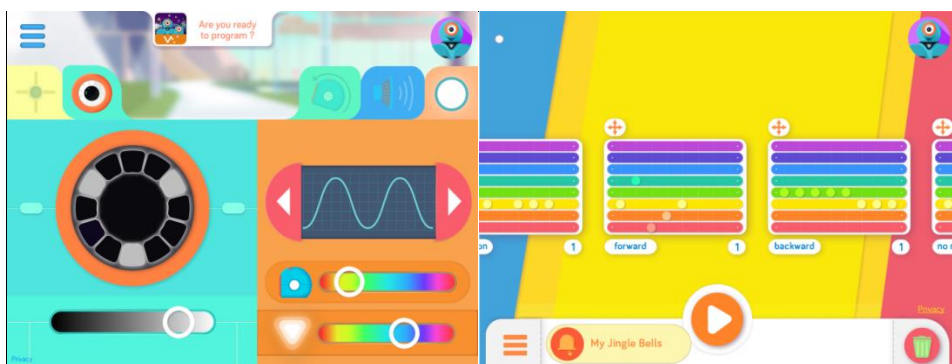
Mezi společné vlastnosti obou robotů můžeme počítat jejich oko, které je osazeno 12ti LED diodami, které lze rozsvítit nezávisle na sobě. Uši obou robotů obsahují RGB diody, můžeme tedy určit jejich barvu pro levé ucho, pravé ucho nebo obě uši zároveň. Pomocí reproduktoru můžeme přehrávat zvuk. K dispozici máme knihovnu zvukových efektů, lze však také nahrát záznam vlastní. Další společnou vlastností je presence 4 programovatelných tlačítek na hlavách obou robotů. Roboty lze doplnit o xylofon s paličkou, ouška, ocásek, hrablo, nástavec na pero či chytrý telefon.



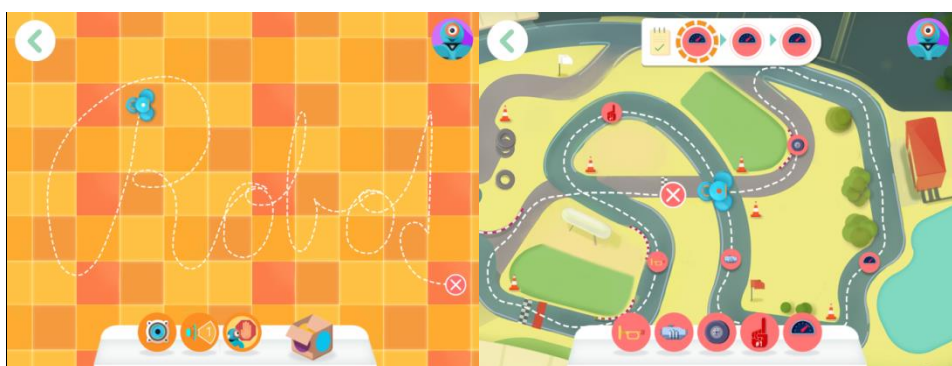
Obrázek 2. Doplnky – xylofon, ouška a ocásek, hrablo, nástavec na pero a telefon

Aplikace

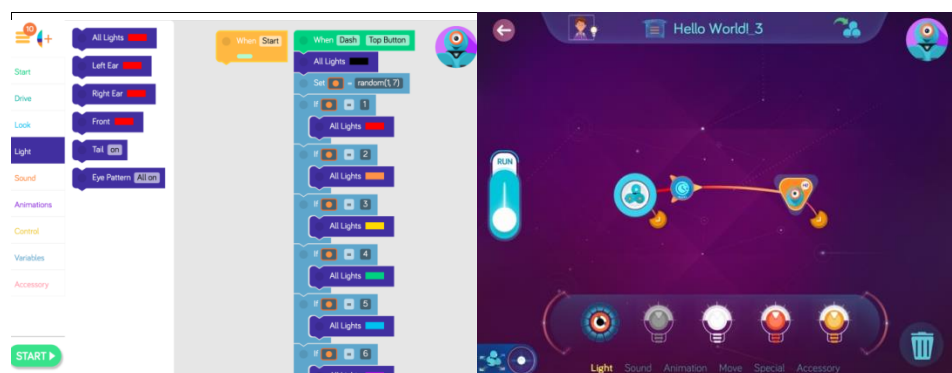
V této době je zdarma k dispozici pět aplikací, které jsou kompatibilní se zařízeními s operačním systémem iOS (iPad 3, 4, iPad Mini 1, 2, 3, 4, iPad Air 1, 2, iPhone 4s, 5, 5c, 5s, 6, 6+, 6s, 6s+, iPod Touch 5) a Android (Nexus 7 (2013), 9, Galaxy Note 10.1, Galaxy Note Pro 12.2, Galaxy Tab 3, 8.0, 10.1, Galaxy Tab 4 7.0, 8.0, 10.1, Galaxy Tab Pro 8.4, Galaxy Tab S 8.4, 10.5, Galaxy S4, S5, Nabi 2S, Nabi DreamTab). Zařízení je nutné s roboty propojit pomocí bezdrátové technologie Bluetooth.



Obrázek 3. Aplikace Go a Xylo



Obrázek 4. Aplikace Path



Obrázek 5. Aplikace Blockly a Wonder

První z aplikací, kterou si nastíníme, je **Go**. Tato aplikace nám umožňuje pracovat se základními ovládacími prvky pro práci s robotem. S její pomocí lze ovládat pohyb, světla a zvuky robota. Prostředí této aplikace je pro žáky velmi

intuitivní. Co se týká pohybu robota Dashe, lze ovládat jeho jízdu a také pohyb hlavy. Pomocí této aplikace je možné rozsvítit LED diody v oku obou robotů v libovolné kombinaci a měnit intenzitu jasu. RGB diody v uších a hrudníku můžeme rozsvítit, rozblikat nebo úplně zhasnout. Zvuky můžeme v této aplikaci vybrat z knihovny zvuků nebo přímo nahrát své vlastní. Je možné nahrát celkem deset zvuků, kdy každý může být 5 sekund dlouhý.

Při práci s aplikací *Xylo* je třeba propojit robota *Dashe* s xylofonem a paličkou, tu je třeba upevnit za jeho levé ucho. Aplikace seznamuje žáky s programováním skrze hudbu. Díky pohybu hlavy nahoru a dolů docílíme úderu do xylofonu a pohybem hlavy vlevo a vpravo volíme kamen xylofonu. Před použitím je dobré udělat kalibraci. V knihovně najdeme několik již připravených písní, které můžeme s pomocí robota přehrát, další možností je námi nebo žáky naprogramovaná píseň.

Aplikace *Path* umožňuje na našem chytrém zařízení zakreslit cestu a přidat jednotlivé uzly s dalšími příkazy. Aplikace je velmi dobře uchopitelná. V prvním kroku nakreslíme cestu, kterou se má robot vydat, poté můžeme přidat např. různé zvuky. Robot nám ujede danou trajektorii, kterou jsme si připravili na našem tabletu či telefonu. Tuto aplikaci lze využít v hodinách výtvarné či dopravní výchovy, ale určitě také v geometrii.

Čtvrtá aplikace s názvem *Blockly* je založena na blokovém programování. Najdeme zde knihovnu funkcí v levé části obrazovky. Rozbalením příslušné kategorie se nám zobrazí nabídka daných bloků. Bloky jsou v anglickém jazyce. Přetažením bloků do pracovního prostředí a připojením k sobě můžeme vytvářet libovolný program. Výsledek je okamžitý. Program spustíme tlačítkem start. V nabídce najdeme bloky pro jízdu robota (Drive), pohyb hlavy (Look), světla v oku, uších a hrudníku (Light), zvuky (Sound), animace (Animations), ovládání (Control), proměnné (Variables) a doplňky (Accessory).

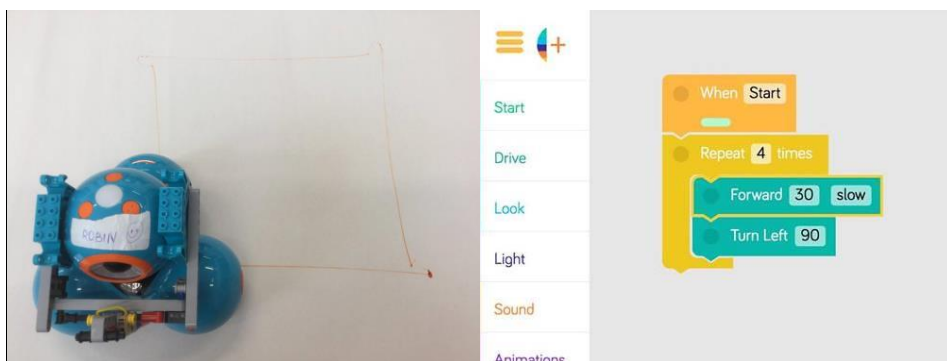
Aplikace *Wonder* je zatím nejnovější aplikací, která je vizuálně velmi působivá. Je zde možné navrhovat chování a jednotlivé interakce robota. Aplikace je rozdělena do čtyř částí, Controller, Inventor's Log, Free play a Scroll Quest.

Výuka s roboty

Stále je třeba hledat cesty, jak dnešní generaci vést k zájmu o techniku, jak rozvíjet jejich informatické myšlení a tvořivost. Důležité je také vést naše žáky k preciznosti a trpělivosti. Programování a robotika je určitě možná cesta. Jakým způsobem a v jakých předmětech tedy můžeme tyto roboty využít v běžné výuce s žáky na 1. stupni.

Pojďme si nastínit hodinu matematiky. Na fotografiích je možné vidět využití aplikace *Blockly* v geometrii ve 4. třídě, kdy s pomocí robota žáci opakují vlastnosti rovinných útvarů. Robot je v této aktivitě doplněn o nástavec

na pero. Cílem této hodiny je tedy zopakovat rovinné útvary, které již žáci znají, jejich vlastnosti a rozkrokovat program, kterým docílíme náčrt daného útvaru robotem.



Obrázek 6. Trajektorie, program pro konstrukci čtverce

Žáci sedí v kruhu kolem robota Dashe nebo ve svých lavicích. Je třeba, aby každý žák viděl na robota. Tlačítkem start učitel spustí program. Žáci mají za úkol sledovat pohyb robota, následně hádají, co nám robot svoji cestou chtěl připomenout. V tuto chvíli ještě nevyužíváme nástavec na pero. Žáci diskutují o tom, jaký geometrický útvar viděli. V každém případě je dobré si program dopředu vyzkoušet na konkrétním povrchu, abychom měli přehled o tom, jak velkou odchylku robot udělá. Ujetá vzdálenost a přesnost úhlu otočení závisí na typu povrchu. Výsledek, který nám robot zobrazí, není přesný, jde pouze o náčrt a žáci se tudíž mohou ve svých odpovědích lišit. Teď přichází čas na zopakování vlastností útvarů, které žáci jmenovali, zakreslit je na tabuli, popřípadě díky vyjmenovaným vlastnostem vyřadit útvary, které nesplňují ujetou trajektorii robota. Je možné spustit program opakovaně i s využitím nástavce na pero, perem a dostatečně velkým listem papíru pro názornější představu žáků. Ve chvíli, kdy společně s našimi žáky dojdeme ke správnému řešení, tedy čtverci, můžeme se zaměřit na rozkrokování programu. Je možné tentokrát simulovat pohyb robota jedním z žáků. Ostatní žáci diktují novému robotovi jednotlivé příkazy pro zobrazení čtverce: „Jdi dopředu ve vzdálenosti 30 cm, otoč se o 90° doleva, jdi ...“, následně vyvodí potřebný cyklus, popřípadě odvodí program pro konstrukci dalších geometrických útvarů.

V tomto případě nejde o výuku 1:1, tudíž nám k odučení hodiny postačí jeden tablet, robot Dash a příslušné doplňky. Žáci přemýšlejí, diskutují a vyvozují závěry ze svých hypotéz.

Výuka robotiky je samozřejmě využívána i v zahraničí. S motivem badatelsky orientované výuky, kdy nutí žáka přemýšlet a ne jen vytvářet programový kód,

přichází Park [2015]. Ve svém empirickém výzkumu (10 týdenním, primární a sekundární vzdělávání) se zaměřil na motivaci a studijní výsledky. Kontrolní skupina využívala tradiční výuky, zatímco experimentální způsob REIBL (Robotics enhanced inquiry based learning). Studie ukázala zlepšení obou částí v experimentální skupině. Téma robotiky je skutečně zajímavé, některé typy robotů potřebují však k využívání více prostoru během výuky. Naše základní školy jsou omezené splněním částí RVP a celkovou časovou dotací na výuku. Na některé činnosti nezbyde čas a při školách nebo jiných vzdělávacích institucích fungují zájmové kroužky zabývající se více tímto tématem. Zde často už nejde o mezipředmětové vazby, ale skutečné využití robotů. Tento fakt rovněž zmiňuje ALTIN [2011]. Využívání robotů cílí na podporu vzdělávání předmětů STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematic). To je v aktuální době, nabídkách pracovního trhu, důležité. Zároveň využití robotů může pozměnit často potom individuální výuku na více projektovou [LIN 2016], čímž se podpoří i rozvoj dalších kompetencí žáka.

Závěr

Robotika skýtá opravdu širokou škálu možností. Beze sporu je robot pro žáky 1. stupně motivačním prvkem, může být ovšem také prostředkem pro rozvoj logického myšlení, informatického myšlení a tvořivosti. Práce v pracovním prostředí jednotlivých aplikací je velmi intuitivní a vizuálně příjemná jak pro učitele, tak pro jeho žáky. Tento systém je možné využít ve velkém množství vyučovacích předmětů.

Literatura

- ALTIN, Heilo, Margus PEDASTE a Alvo AABLOO. Educational Robotics and Inquiry Learning: A Pilot Study in a Web-Based Learning Environment. In: *2011 IEEE 11th International Conference on Advanced Learning Technologies* (2011), IEEE, <http://ieeexplore.ieee.org/lpdocs/epic03/wrapper.htm?arnumber=5992308> (20.04.2016), DOI: 10.1109/ICALT.2011.72
- LIN, June. How Robotics is Transforming STEM in Elementary Schools. *Getting Smart* (2016), <http://gettingsmart.com/2016/01/how-robotics-is-transforming-stem-education-in-elementary-schools/> (8.05.2016).
- MAKEWONDER.COM, Meet Dash and Dot, web pro výuku robotiky s využitím robotů Dash and Dot (2012), <http://www.makewonder.com> (21.04.2016).
- Park J. (2015), *Effect of Robotics Enhanced Inquiry Based Learning in Elementary Science Education in South Korea*, „Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching“, no. 34(1), 71–95.