

Univerzita Karlova  
Pedagogická fakulta

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2019

Tereza Tichá

Univerzita Karlova

Pedagogická fakulta

Katedra informačních technologií a technické výchovy

## BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Rozvoj informační gramotnosti prostřednictvím robotických programovatelných  
hraček

The development of information literacy using robotic programmable toys

Tereza Tichá

Vedoucí práce: PhDr. Petra Vaňková, Ph.D.

Studijní program: Specializace v pedagogice (B7507)

Studijní obor: Informační technologie se zaměřením na vzdělávání

2019

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma Rozvoj informační gramotnosti prostřednictvím robotických programovatelných hraček vypracovala pod vedením vedoucího práce samostatně za použití v práci uvedených pramenů a literatury. Dále prohlašuji, že tato práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

Praha, 06.12.2019

.....

podpis

Mé poděkování patří PhDr. Petře Vaňkové, Ph.D. za odborné vedení, trpělivost a ochotu při zpracování této práce. Dále bych ráda poděkovala partnerovi a rodině za podporu, Lukáši Hozdovi, Davidu Zálešákovi a Veronice Šeborové za pomoc s korekcí.

## **ANOTACE**

Bakalářská práce se zabývá analýzou možného rozvoje informační gramotnosti u žáků základních škol prostřednictvím robotických programovatelných hraček. Daná problematika je zmapována prostřednictvím informačních zdrojů.

V práci je provedena analýza možností a způsobů využití vybraných programovatelných robotických hraček ve výuce vzhledem k rozvoji informační gramotnosti, na základě čehož jsou následně navrženy aktivity s robotickými programovatelnými hračkami.

Druhá část práce je věnována praktickému ověření vybraných a navržených aktivit a doplněna o závěrečné doporučení pro pedagogickou praxi.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

informační gramotnost, programovatelné hračky

## **ANNOTATION**

The aim of the bachelor thesis is to analyse and discuss on the possible development of informational literacy of basic school students via the use of programmable robotic toys. This particular phenomenon is analysed by the means of informative sources.

The first part of the thesis analyses options and methods of how programmable robotic toys could be used in lessons to enhance students' informational literacy. Based on this analysis, this part also provides a list of specific classroom activities with the use of programmable robotic toys to be used in the IT lessons.

The second part of the thesis provides a verification of the chosen designed activities implemented in the lessons on the basic school.

Lastly, it provides extensive recommendation for the purpose of pedagogical practice.

## **KEYWORDS**

informational literacy, programmable robotic toys

# Obsah

1 Úvod.....	8
2 Cíle a metody práce.....	10
3 Teoretická a terminologická východiska.....	11
3.1 Informační gramotnost.....	11
3.2 Robotické programovatelné hračky.....	14
3.2.1 Hračka.....	14
3.2.2 Programovatelná hračky.....	14
4 Příprava aktivit a ověřování aktivit ve výuce.....	30
4.1 Bee-Bot.....	31
4.1.1 Zvíře a potrava.....	31
4.1.2 Opylování květin.....	33
4.2 Ozobot.....	35
4.2.1 Cesta.....	36
4.2.2 Jméno.....	37
4.2.3 Kreslení mapy.....	39
5 Závěry a doporučení pro praxi.....	41
6 Závěr.....	43
7 Seznam použitých informačních zdrojů.....	44
8 Seznam použitých obrázkových zdrojů.....	50
9 Seznam příloh.....	51

# 1 Úvod

Oblast informačních a komunikačních technologií jde neustále kupředu rychlým tempem, nicméně školní prostředí často zůstává pozadu. Je potřeba, aby nějaká činnost spojila tato odvětví dohromady a napomohla tak rozvoji žáků, učitelů a školství. Na některých školách se již robotické programovatelné hračky zapojily do výuky nebo vedení školy uvažuje o jejich používání. Vzhledem k tomuto relativně rychlému rozmachu bylo vybráno téma bakalářské práce zaměřující se na rozvoj informační gramotnosti a působení programovatelných robotických programovatelných hraček ve výuce. Autor tímto doufá v přiblížení těchto zařízení učitelům a v jejich následovné využívání v praktickém vyučování.

Ve vzdělávání je stále přihlíženo k modernizaci a kvalitě, díky čemuž se společnost stále rozvíjí. V návaznosti na modernizaci přibyla zájemcům o toto odvětví vzdělávání možnost vzdělávat se na různých akcích, které jsou spojené s tímto tématem.

V minulých letech bylo možné navštívit různé konference v České republice, např. „Informační gramotnost a celoživotní učení v Moravské zemské knihovně v Brně“<sup>1</sup> či „Národní seminář informačního vzdělávání“<sup>2</sup>. V zahraničí je nejznámější ECIL (The European Conference on Information Literacy)<sup>3</sup>.

Taktéž je možnost vyhledat různé projekty, které informační gramotnost podporují. Evropská unie sponzoruje „Zvýšení kvality vzdělávání žáků, rozvoje klíčových kompetencí, oblastí vzdělávání a gramotností“, do jehož části nazvané „Akční výzkum“ byla zapojena i Pedagogická fakulta Univerzity Karlovy. Masarykova Univerzita pracuje na projektu „Platforma pro transfer znalostí: informační gramotnost pro středoškoláky v otevřeném mash-up virtuálním učebním prostředí (TIGUP)“. Pod již proběhlé projekty lze zařadit například „INTERES (Informační technologie realizované spoluprací)“

<sup>1</sup> DILHOFOVÁ, Anděla. Konference Informační gramotnost a celoživotní učení v Moravské zemské knihovně v Brně. *Ikaros: Elektronický časopis o informační společnosti* [online]. Praha: Ústav informačních studií a knihovnictví FF UK, 1997, 2012 [cit. 2019-09-05]. Dostupné z: <https://kisk.phil.muni.cz/o-nas/temata/informacni-gramotnost>

<sup>2</sup> Národní seminář informačního vzdělávání: FF MU [online]. Brno [cit. 2019-09-09]. Dostupné z: <http://nasiv.knihovna.cz/>

<sup>3</sup> *European Conference on Information Literacy (ECIL)* [online]. [cit. 2019-11-24]. Dostupné z: <http://ilconf.org/>

zaměřený na podporu vztahu učitelů a dotykových zařízení, „CEINVE (Centrum informačního vzdělávání na MU)“ rozvíjející informační gramotnost na Masarykově univerzitě či „NAKLIV (Národní klastr informačního vzdělávání)“, který byl zaměřen především na knihovníky.<sup>4</sup>

Nejsou však organizovány pouze projekty v podobě konferencí a přednášek. Projekt PIG (Příručka Informační Gramotnosti) byl vytvořen studenty Kabinetu Informačních Studií a Knihovnictví (KISK) na Masarykově Univerzitě a má podobu webové stránky. Webové rozhraní umožňuje uživatelům proklikávat jednotlivé moduly, například internetová bezpečnost, práce se zdroji, organizace informací, vyhledávání informací a další moduly. Cílem projektu je rozšířit povědomí o správném využívání informační gramotnosti a umění orientovat se v záplavě informací v současném světě.<sup>5</sup>

Díky všem těmto událostem, které jsou poskytovány odborné i laické veřejnosti v rámci vzdělávání a rozšiřování vědomostí, je v současné době možné sledovat rozvoj informační gramotnosti v rámci snahy o zlepšení informačního myšlení nejen ve školách, kde si lze vybrat volitelné předměty se zaměřením na informační gramotnost, ale i ve volnočasových zařízeních, kam se žák může přihlásit například na kroužek robotiky či programování.

Bakalářská práce se zaměřuje na rozvoj informační gramotnosti a možnosti práce s roboty na školách. Vzhledem k tomu jsou v práci představeny některé druhy robotických hraček, jejich možnosti a využití. V části, která je zaměřena na praktické aktivity, jsou pozorováni žáci, kteří se vzdělávají s programovatelnými roboty – jejich reakce na roboty, pochopení aktivity, udržení pozornosti atd.

---

<sup>4</sup> Informační gramotnost. *Masarykova Univerzita: Kabinet informačních studií a knihovnictví* [online]. Brno, 2019 [cit. 2019-09-05]. Dostupné z: <https://kisk.phil.muni.cz/o-nas/temata/informacni-gramotnost>

<sup>5</sup> *PIG* [online]. Brno: Katedra informačních studií a knihovnictví, Filozofická fakulta, Masarykova univerzita, 2018 [cit. 2019-10-09]. Dostupné z: <https://gramotnost.info/>

## 2 Cíle a metody práce

Hlavním cílem bakalářské práce je analyzovat možnosti rozvoje informační gramotnosti u žáků základní školy prostřednictvím robotických programovatelných hraček. Problematika informační gramotnosti a robotických hraček je zmapována na základě informačních zdrojů a vzhledem ke způsobům a možnostem využití vybraných programovatelných robotických hraček jsou analyzovány možnosti rozvoje informační gramotnosti, a to především ve výuce. Na základě těchto odborných postupů jsou navrženy aktivity vhodné pro rozvoj informační gramotnosti se zaměřením na 2. ročník ZŠ a následně v praxi ověřeny.

V práci budou představeny role programovatelných robotických hraček ve vzdělání, jejich význam a možnosti uplatnění ve školním prostředí. Robotické programovatelné hračky budou analyzovány a následně budou navrženy aktivity, které je vhodným způsobem zapojují do výuky vzhledem k věku dítěte.

Práce je rozdělena do dvou částí, přičemž první část zahrnuje teoretická východiska vzhledem k informační gramotnosti, využití robotických hraček, jejich charakteristika a zapojení programovatelných robotů do vyučování. Bude zmapována problematika informační gramotnosti a robotických programovatelných hraček. Dále budou analyzovány možnosti a způsoby využití vybraných programovatelných robotických hraček ve výuce vzhledem k rozvoji informační gramotnosti. v této části bude použita metoda kritériální analýzy. Robotické programovatelné hračky budou zkoumány a popisovány na základě předem stanovených kritérií.

Druhá část práce je zaměřena prakticky. Vzhledem k předchozí části, která mapuje zkoumanou problematiku, budou navrženy aktivity pro rozvoj informační gramotnosti, které budou ověřeny v praxi a následně zpětně hodnoceny.

### 3 Teoretická a terminologická východiska

V této kapitole bude představena základní terminologie týkající se oblasti informační gramotnosti a dále důležitost ve vztahu ke klíčovým kompetencím. Představeny budou některé programovatelné hračky spolu s popisem jejich vlastností a možností využití. Hodnocení a popis robotických programovatelných hraček probíhá na základě kritériální analýzy, která vyúsťuje v přehlednou tabulku na konci kapitoly.

#### 3.1 Informační gramotnost

Jedním z prioritních pojmů práce je informační gramotnost, kterou definovali J. Švejda a P. Planková jako:

*„Schopnost jedince identifikovat informační potřebu, vyhledat informace, zhodnotit je, zpracovat a efektivně využít.“<sup>6</sup>*

Lze taktéž použít následný výklad, který zveřejnila ALA (America Library Association) v roce 1989 a je jednou z nejpoužívanějších definic informační gramotnosti:

*„K dosažení informační gramotnosti musí být jedinec schopen rozeznat, kdy potřebuje informace, a dále je vyhledat, vyhodnotit a efektivně využít. Informačně gramotní lidé se naučili, jak se učit. Vědí, jak se učit, protože vědí, jak jsou znalosti uspořádány, jak je možné informace vyhledat a využít je tak, aby se z nich další mohli učit. Jsou to lidé připravení pro celoživotní vzdělávání, protože mohou vždy najít informace potřebné k určitému rozhodnutí či k vyřešení daného úkolu.“*

Česká definice podle KISK (Kabinet Informačních Studií a Knihovnictví) vytvořená za spolupráce M. Černého, D. Chytkové, P. Mazáčové G. Šimkové a H. Zikušky zní následovně:

---

<sup>6</sup> Švejda, Jan, Planková, Jindra. informační gramotnost. In: KTD: Česká terminologická databáze knihovnictví a informační vědy (TDKIV) [online]. Praha : Národní knihovna ČR, 2003 [cit. 2019-06-14]. Dostupné z: [http://aleph.nkp.cz/F/?func=direct&doc\\_number=000002038&local\\_base=KTD](http://aleph.nkp.cz/F/?func=direct&doc_number=000002038&local_base=KTD).

*„Informační gramotnost je v modelu definována sedmi pilíři (oblastmi) – jedná se o definování problému, hledání informací, organizaci poznatků, analýzu, tvorbu dokumentů, tvorbu znalostí a dokumentaci.“<sup>7</sup>*

Z předcházejících definic lze shrnout význam informační gramotnosti jako umění vědět jak a kde správně informace hledat, třídít, rozeznávat, chápat a vnímat jejich hodnotu a důležitost. Veškerá gramotnost se tedy setkává v informační gramotnosti, což by se mohlo znázornit následující rovnicí, kdy:

- **informační gramotnost = funkční gramotnost + počítačová gramotnost**

Pod počítačovou gramotností lze zařadit znalost práce s počítačem do takové míry, kdy se uživatel dokáže sám obsloužit u základních uživatelských programů – minimální uživatelská znalost práce s počítačem.

Funkční gramotnost zahrnuje nejen základní znalosti získané na prvním stupni základní školy – čtení, psaní, počítání. Do této kategorie se řadí také další dovednosti, a to především v oblasti komunikace a porozumění informací proudících společností. Funkční gramotnost by se taktéž dala znázornit rovnicí:

- **funkční gramotnost = literární gramotnost + dokumentová gramotnost + numerická gramotnost + jazyková gramotnost**

*„[...] gramotnost literární, jako schopnost nalézt a porozumět informaci z textu, gramotnost dokumentová, jako schopnost vyhledat a využít přesně definovanou informaci a numerická gramotnost, jako dovednost manipulovat s čísly. [...] Důležitou součástí funkční gramotnosti je také schopnost dorozumět se v cizím jazyce, a to především angličtině, která je v současné informační společnosti jazykem určujícím.“<sup>8</sup>*

Taktéž lze narazit na definici vytvořenou odborníky pro informační gramotnost, která je

---

<sup>7</sup> Projekt CEINVE – Informační vzdělávání (nejen) pro studenty na Masarykově univerzitě v Brně. *ITlib* [online]. 2013, (2), 27 [cit. 2019-11-27]. Dostupné z: [https://itlib.cvutisr.sk/buxus/docs/25\\_project%20ceinve.pdf](https://itlib.cvutisr.sk/buxus/docs/25_project%20ceinve.pdf)

<sup>8</sup> DOMBROVSKÁ, Michaela. *Informační chování, informační etika, informační ekologie* [online]. 2002 [cit. 2019-06-17]. Dostupné z: <http://www.inforum.cz/archiv/inforum2002/prednaska37.htm>.

zaznamenána v Pražské deklaraci z roku 2003:

*„Informační gramotnost zahrnuje znalost vlastních informačních potřeb, schopnost identifikovat, vyhledat, ohodnotit, uspořádat a efektivně vytvářet, používat a předávat informace, které se vztahují k určitému problému či tématu; je to základní předpoklad pro možnost aktivní účasti v informační společnosti a je součástí základního lidského práva na celoživotní vzdělávání.“*

Informační gramotnost zahrnuje tedy výše uvedené znalosti a dovednosti a vede k vytvoření vhodného myšlení uživatele a práci s informacemi. Díky tomu se u uživatelů tvoří kompetence k těmto činnostem vhodných. Základní kompetence jsou stručně popsány asociací CILIP (the library and information association) z roku 2004:

*„Být informačně gramotný znamená získat znalost a pochopení:*

- *Informačních potřeb*
- *Dostupných informačních zdrojů*
- *Způsobů, jak vyhledávat informace*
- *Potřeby hodnotit výsledky vyhledávání*
- *Způsobu práce s výsledky jejich využití*
- *Etiky a odpovědnosti při užívání informací*
- *Vedení a spravování získaných výsledků a ujištění*
- *Způsobu komunikace a sdílení získaných zjištění a znalostí“<sup>9</sup>*

---

<sup>9</sup> AKVŠ a Odborná komise IVIG. Jak rozumíme informační gramotnosti. *Asociace knihoven vysokých škol ČR* [online]. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2019, 2004, akt. 2007 [cit. 2019-06-17]. Dostupné z: <https://akvs.cz/wp-content/uploads/2016/05/ivig-jak-rozumime.pdf>

Gramotnost funkční i informační se využívá v souvislosti s výzkumy<sup>10,11,12</sup>, které zjišťují úroveň gramotnosti společnosti a výsledky jsou dále porovnávány s ostatními zeměmi, dle čehož se následně určuje vzdělanostní úroveň společnosti.

Oblast informační gramotnosti je široká a je řazena mezi klíčové kompetence, díky nimž se člověk může rozvíjet a být lépe přijat v dnešní informační společnosti.

Rozšiřování kompetencí u žáků je vedlejší záměr výchovy a vzdělání během vyučování. V závislosti na prostředí, věku a složení skupiny žáků či studentů je potřeba zvolit správný přístup během výuky, aby byla možnost rozvoje vyučovaných co nejvýhodnější. V dnešním světě, kde je viditelná působnost zařízení z oblasti ICT téměř na každém kroku, je vhodné, či téměř žádoucí, tohoto efektu využít ve prospěch vyučujícího. Kromě možnosti využití počítačů, jejichž pojetí je velmi široké téměř v každém oboru, je také možnost využití mobilních zařízení žáků či studentů. Dále je možnost čerpat z elektronických zařízení vhodných pro výuku, které má v repertoáru škola. Mezi ně je možné zařadit například multimediální tabule, promítací edukační zařízení a v neposlední řadě třeba robotické programovací hračky.

## **3.2 Robotické programovatelné hračky**

Pro správné pochopení významu „robotické programovatelné hračky“ je zapotřebí nejprve objasnit slovo „hračka“, až poté lze popisovat návaznosti na programování a možné využití ve škole. Od hračky bude navázáno na programovatelnou hračku, poté bude představeno několik ukázek takovýchto programovatelných hraček.

### **3.2.1 Hračka**

Předmět používaný ke hře a slouží k zabavení dětí i dospělých, upoutává pozornost a rozvíjí motorické, psychické a komunikační schopnosti. Hračky jsou součástí lidské

<sup>10</sup> PIAAC: *Mezinárodní výzkum dospělých* [online]. Praha: Ústav pro informace a vzdělávání, 2011 [cit. 2019-09-05]. Dostupné z: <http://www.piaac.cz/>

<sup>11</sup> Projekt pilotního průzkumu stavu informační gramotnosti vysokoškolských studentů. Odborná komise pro informační vzdělávání a informační gramotnost na vysokých školách [online]. 2007 [cit. 2019-09-05]. Dostupné z: <https://akvs.cz/komise-iniciativy/komise-ivig/pruzkumy-iv-a-ig/ig-vs-studentu/>

<sup>12</sup> ŠINDELÁŘ, Jan. Počítačová gramotnost v ČR – unikátní průzkum znalostí populace Více na: <https://www.zive.cz/clanky/pocitacova-gramotnost-v-cr---unikatni-pruzkum-znalosti-populace/sc-3-a-126364/default.aspx>. *Živě* [online]. Praha: Ústav pro informace a vzdělávání, 2019 [cit. 2019-09-05]. Dostupné z: 2005-08-25

společnosti již po staletí a společnost reaguje a podporuje změny v podobě hračky probíhající s postupem času. Hračka propojená s hrou rozvíjí myšlení, samostatnost, tvořivost, dovednosti a napodobuje skutečnost. Pozorovatel dětské hry se může setkat s různými předměty, které dítě pro svou hru využívá – od popadaných větví, kamenů a písku, po panenky, auta, modely zvířat atd.<sup>13</sup>

### **3.2.2 Programovatelná hračky**

Rozvoj ICT přispěl do společnosti i vztahem k dětem a díky tomu v současné době lze vyzorovat i přítomnost hraček, které jsou s touto oblastí velmi úzce spojené. Elektronika se dostává do hraček a vytváří z nich „živé“ objekty, např. chodící hračka plyšového psa s kovovou konstrukcí či jednoduché auto na dálkové ovládání. Za „živou“ elektronickou hračku může dítě považovat i například hračku Furby<sup>14</sup>, který reaguje na různé podněty a podporuje tak komunikaci a paměť dítěte.

Na současném trhu je rozsáhlý výběr hraček, které dítě nemusí programovat a reagují na jeho pohyby, hlasovou aktivitu či dotek, anebo mohou být programovatelné a dítě potom určuje, co a jak bude robotická hračka dělat. Tyto programovatelné hračky rozvíjí nejen zmiňovanou tvořivost dětí, ale především algoritmické a matematické chápání a myšlení.

Následuje neúplný výběr různých typů robotických programovatelných hraček, které jsou v současné době dostupné, spolu s popisem funkcí robotů. Veškeré uvedené ceny byly nalezeny k říjnu roku 2019.

Robotické programovatelné hračky jsou popisovány za pomoci kritériální analýzy, přičemž vybraná kritéria jsou následující: technické parametry (např. rozměry hračky, výdrž baterie), programovací jazyk, aplikace či program, skrze kterou je hračka programována, dále obsah základní sady robotické programovatelné hračky, doporučený věk a zda je potřeba hračku připojit k jinému zařízení. K textové analýze je připojen obrázek hračky.

#### **Bee-Bot**

Programovatelná robotická hračka včelka Bee-bot je digitální interaktivní pomůcka

---

<sup>13</sup> Vychází z mnoha zdrojů, vlastní zkušenosti a znalostí z různých předmětů.

<sup>14</sup> *Furby* [online]. Hasbro, 2019 [cit. 2019-09-13]. Dostupné z: <https://furby.hasbro.com/en-us>

na rozvoj logického myšlení, prostorové představivosti, plánování a základních matematických dovedností. Jeho programování je jednoduché, a tudíž se dá snadno pochopit. To ho zařazuje mezi roboty určené především pro děti ve věku prvního stupně základní školy.<sup>15</sup>

Bee-Bot je programován skrze tlačítka, která jsou umístěna přímo na jeho těle, a zahrnují šipky (krok dopředu, krok dozadu, otočení o 90° vpravo, otočení o 90° vlevo), pauza (1 sekunda), křížek na vymazání paměti a GO pro spuštění programu. Tato tlačítka udávají pokyny pro robota, které se následně uloží do paměti, přičemž maximálně paměť uloží 40 kroků. Jako krok se počítá každý pohyb vpřed nebo vzad, otočení doleva a doprava či pauza. K programovatelné včelce je přiložen i USB kabel sloužící pro nabíjení baterky uvnitř robota.

Tuto robotickou programovatelnou hračku lze pořídit ve dvou verzích – žluto-černá a transparentní. Průhledný Blue-Bot má možnost připojení přes Bluetooth k tabletu, mobilu či počítači. Ovládán je skrze aplikaci, která je volně dostupná.



*Obrázek 1: Reference rozměrů hraček  
Blue-Bot (vlevo) a Bee-Bot (vpravo)*

K aktivitě s robotickou programovatelnou hračkou je potřeba volný prostor (min. 2×2m), robota a podložku s mřížkou 15×15cm, jelikož jeden krok Bee-Bota je dlouhý 15 cm. Podložka může být doplněna specifickou tematikou (mapa světa, čísla a násobení,

<sup>15</sup> V rámci projektu Zvýšení kvality vzdělávání žáků, rozvoje klíčových kompetencí, oblastí vzdělávání a gramotností byl uskutečněn Akční výzkum, do kterého byl zapojen i autor této bakalářské práce. Autor na praxi vytvořil materiály, jehož části jsou zde také použity.

spojování anglických slov atd.) nebo průhledná.

K hračce je možné dokoupit doplňkové podložky s různými motivy v ceně okolo 790 Kč či průhlednou za 559Kč. Násada na hračku umožní vložit do otvoru tužku a hračka tak může svou cestu kreslit. Prodávají se i dřevěné překážky (2490Kč) a dřevěné bludiště (2490Kč) s možností změny jeho struktury. Pro snadný přenos více robotů lze koupit polstrovanou tašku s přepážkami.<sup>16, 17, 18, 19</sup>

## **BigClown**

Sestava vhodná jak pro začátečníky, tak pro pokročilé, obsahuje základní desky, které jsou vzájemně jednoduše propojitelné, a proto sestavení modelu, tedy vlastního programovatelného zařízení, nezabere příliš času. Není potřeba složitě pájet ani drátovat a uživatel se může hned věnovat programování. Základní součástí je Core Module, který slouží jako mozek systému, a ve kterém je již firmware nahraný, avšak nic nebrání uživateli nahrát si firmware vlastní. Na Core Module jednoduše stačí nasadit moduly, které jsou zrovna potřeba. Uživatel může připojit například modul pro napájení z baterií (pokud není zapojený, tak je potřeba napájet ze sítě), dále například Tag Module, což jsou malé desky o velikosti 15x15mm se snímači pro NFC, měření teploty, vlhkoměr a další. Pro přenos dat do nějakého zařízení, které sesbírání data zobrazí, je možné využít buď USB, nebo bezdrátovou síť. Po nastavení mohou být data přijímána na router, Raspberry Pi či jiné obdobná zařízení, které data rovnou zpracuje a pošle přímo na naprogramovaný výstup (např. displej), anebo je vyšle dále na některé z koncových zařízení.<sup>20,21</sup>

---

<sup>16</sup> Bee-Bot včelka. In: *Výuka-vzdělávání.cz* [online]. Brno: MORAVIA Consulting [cit. 2019-10-16]. Dostupné z: <https://www.vyuka-vzdelavani.cz/interaktivni-roboti/bee-bot-vcelka.html#507/>

<sup>17</sup> Bee-Bot včelka. In: *NOMiland* [online]. Klimkovic: NOMiland, 2017 [cit. 2019-10-16]. Dostupné z: <https://www.nomiland.cz/bee-bot-1/>

<sup>18</sup> Blue-Bot Robot. In: *Výuka-vzdělávání.cz* [online]. Brno: MORAVIA Consulting [cit. 2019-10-16]. Dostupné z: <https://www.vyuka-vzdelavani.cz/blue-bot-beruska.html>

<sup>19</sup> Bee-bot. *EDUCAplay* [online]. Ostrava: Educaplay, 2017 [cit. 2019-06-19]. Dostupné z: <http://www.educaplay.cz/bee-bot/>

<sup>20</sup> MALÝ, Martin. BigClown se představuje: IoT otevřeně a hlavně bezpečně. *Informace nejen ze světa Linuxu* [online]. Internet Info, 2019, 22. 6. 2016 [cit. 2019-10-09]. ISSN 1212-8309. Dostupné z: <https://www.root.cz/clanky/bigclown-se-predstavuje-iot-otevrene-a-hlavne-bezpecne/>

<sup>21</sup> MALÝ, Martin. BigClown: IoT jako modulární stavebnice. *Informace nejen ze světa Linuxu* [online]. Internet Info, 2019, 13. 7. 2016 [cit. 2019-10-09]. ISSN 1212-8309. Dostupné z: <https://www.root.cz/clanky/bigclown-iot-jako-modularni-stavebnice/>

V internetovém obchodu BigClown je možné tuto sestavy nakoupit. Lze si vybrat, jestli přímo připravenou sadu nebo jen určité moduly, tagy či další doplňky, které uživatel zrovna potřebuje. Například Starter Kit (neboli Začátečnická sestava) obsahuje Core Modul, modul pro napájení z baterie, modul pro měření oxidu uhličitého a dále čtyři tagy pro měření vlhkosti, teploty, intenzity světla a atmosférického tlaku. Dále je možné přikoupit různé doplňkové moduly, tagy, spínače či přímo celé sady pro školní třídu.

Sestavu BigClown, kterou prodává česká firma Hardwario, podporuje kreativitu, rozvoj, znalosti, logické dovednosti a znalosti uživatelů o IoT (Internet of Things). Doporučená věková kategorie není na webových stránkách BigClown uvedena, nicméně v promo videích jsou k vidění děti ve věku 13-15 let, což by naznačovalo, že je vhodné se sestavou začít až s dětmi od druhého stupně základní školy a výše. To potvrdil i ředitel firmy Hardwario, Alan Fabik, podle kterého se firma zaměřuje nejen na druhý stupeň základní školy, ale především hlavně na střední a střední odborné školy. Sestava je využívána i ve firemních prostředích pro účely automatizace a sběru dat. Projekt je známý jak v České republice, tak i v zahraničních školách a firmách.



*Obrázek 2: BigClown Starter Kit*

Vzhledem k ceně je sestava dobře dostupná a uživatelsky přívětivá. Programovací jazyk si uživatel může zvolit dle své úrovně znalosti – Scratch, C, Python nebo jiné. Dále firma nabízí možnost vrácení sestavy, pokud se uživateli nezalíbí, příručku pro zvládnutí počátečních překážek a online podporu. Firma lpí na správné komunikaci se zákazníkem a je ochotna na požádání vyrobit speciální firmware pro specifické scénáře využití

sestavy.<sup>22</sup>

### Housenka Code-a-Pillar

Tělo housenky se skládá z několika článků, kdy každý článek má na starost určitý povel (pohyb vpřed, pohyb vlevo, vpravo atd). Programování probíhá skládáním částí těla housenky za sebe tak, aby splnila svůj úkol (dojet do cíle) dle přání uživatele a případně se vyhnula překážkám. Dítě může s částmi těla vytvářet mnoho kombinací, přičemž housenka pojede pokaždé jinou cestou. Díky mrkajícím očím, barevnosti a světelným a zvukovým efektům je housenka pro děti atraktivní a mohou si s ní vydržet hrát dlouho.



Obrázek 3: Housenka Code-a-Pillar

Jednoduchému používání dělá housenku vhodnou pro děti již od tří let. Sada od výrobce Mattel obsahuje hlavu housenky se spouštěcím tlačítkem a 8 článků pro programování – jeden zvukový, tři rovné, dva pro odbočení doleva a dva pro odbočení doprava. Sada dále obsahuje dva tácky, z nichž jeden je start a druhý cíl. Děti mají daný start a cíl a zbylou cestu si mohou vytvořit dle své vlastní fantazie. Housenka je napájena čtyřmi bateriemi typu AA, které jsou v sadě již přiložené a po vybití vyměnitelné. Je možné dokoupit rozšiřující sady tří článků „Základní rozšíření“ (rovně, doleva, doprava) za 459 Kč, anebo „Bláznivý zvuk a světla“ (zvuk, světlo, spánek) za 459 Kč.<sup>23,24</sup>

<sup>22</sup> BigClown [online]. Liberec: Hardwario [cit. 2019-10-23]. Dostupné z: <https://www.bigclown.com/cs/>

<sup>23</sup> Fisher-Price Rozšiřující články pro housenku Code-a-pillar – Základní rozšíření. Alza.cz [online]. Praha, 2019 [cit. 2019-10-09]. Dostupné z: [https://www.alza.cz/hracky/fisher-price-rosirujici-clanky-pro-housenku-code-a-pillar-zakladni-rozsireni-d4904908.htm?idp=8302&banner\\_id=13771#prislusenstvi.htm](https://www.alza.cz/hracky/fisher-price-rosirujici-clanky-pro-housenku-code-a-pillar-zakladni-rozsireni-d4904908.htm?idp=8302&banner_id=13771#prislusenstvi.htm).

<sup>24</sup> Fisher-Price Rozšiřující články pro housenku Code-a-pillar – Bláznivý zvuk a světla. Alza.cz [online]. Praha, 2019 [cit. 2019-10-09]. Dostupné z: <https://www.alza.cz/hracky/fisher-price-rosirujici-clanky-pro>

Tímto robotem si děti vytvoří v začátcích představu o programování a jeho nejzákladnějších principech zahrnující skládání jednotlivých bloků příkazů za sebe, jejich návaznosti a následnému promítnutí do reálného světa. Také posilují základy logického myšlení a orientaci v prostoru.<sup>25</sup>

### **Cubetto**

Tato programovatelná hračka se od ostatních liší hned na první pohled – je totiž vyrobena ze dřeva. Britové s touto hračkou značky PRIMO sází na jednoduchost provedení robota a zábavnost při tvorbě kódu. Hračka rozvíjí především prostorovou orientaci a algoritmické myšlení. Název Cubetto je odvozen od anglického slova „cube“, v překladu „krychle“ či „kostka“, což i vypovídá o tvaru robota. Kostka disponuje úsměvem a očima, zesponu má dvě kolečka, opěrný bod zamezující převážení robota a tlačítko pro její vypnutí a zapnutí.



*Obrázek 4: Základní sada Cubetto*

Styl vytváření programu je podobný housence zmíněné výše – taktéž se skládají za sebe příkazy. Ne však přímo do těla robota. Programovací dílky se vkládají do otvorů na dřevěné desce. Dílky mají různé barvy a tvary (červená doprava, zelená rovně, žlutá doleva a modrá funkce). Po vložení požadovaných dílků, tedy naprogramování, je potřeba zmáčknout na desce tlačítko s piktogramem signálu, což bezdrátově nahraje program

---

housenku-code-a-pillar-blaznivy-zvuk-a-svetla-d4904909.htm.

<sup>25</sup> Zkušenosti s Fisher-Price. Rozšiřující články pro housenku Code-a-pillar – Základní rozšíření. <https://www.zkusenosti-s-produkty.cz/> [online]. Praha, 2018 [cit. 2019-10-09]. Dostupné z: <https://www.zkusenosti-s-produkty.cz/produkt/fisher-price-rosirujici-clanky-pro-housenku-code-a-pillar-zakladni-rozsireni-0142312/>

do robota, který jej následně vykoná v podobě pohybu po desce. Na čtvercové desce je pomocná cesta, ve které jsou otvory, kam se vkládají dílky s příkazy. Ve spodní části desky jsou zvlášť volná pole pro čtyři dílky sloužící jako metoda, která může být vyvolána. Při použití funkčního dílku se načtou dílky uložené v této spodní sekci. Hračka se po příkazu „krok vpřed“ posune o 15 cm, a proto jsou čtverce na mapě o rozměrech 15×15 cm.

V zakoupené sadě nalezne uživatel robota, programovací panel, 16 příkazových dílků, mapu světa (materiál polyester, rozměry 1×1 m) a knihu s příběhy. Mapa a kniha mají za cíl rozvinout u dětí inspiraci, jak lze robota použít a nabádat je k vytváření vlastních příběhů. V případě zájmu je možné dokoupit některou z dalších map, kdy na výběr je Velkoměsto, Oceán, Vesmír, Egypt nebo směrové či logické programovací dílky. Každý doplněk je v ceně 790 Kč. Deska i programovatelná hračka jsou napájeny dohromady šesti kusy AA baterek.<sup>26, 27, 28</sup>

## Cue

Výrobce Wonder Workshop se s tímto robotem zaměřuje především na sebevzdělávání, kdy uživatel s pomocí aplikace, která ho provází programováním, zvládne tvořit různé projekty a rozvíjet předložené či vlastní nápady. Firma je s robotem Cue zaměřena především na starší děti (od 11 let). Aplikace je k dispozici pro Android, Windows i Apple zařízení a s robotem je propojena pomocí Bluetooth. v ní si uživatel zvolí ze čtyř možností avatara, jehož hlas poté skrze robota mluví a reaguje na programy vytvořené uživatelem.

Cue je vybaven třemi mikrofony a reproduktory pro reálný zvuk, akcelerometrem, gyroskopem, LED světýlky a tlačítky. Pomocí infračerveného čidla může hračka komunikovat s ostatními roboty, senzor vzdálenosti detekuje blízké objekty ve všech směrech. Dvě ze tří kol jsou poháněná motory.

---

<sup>26</sup> MalýProgramátor [online]. Praha, 2019 [cit. 2019-10-12]. Dostupné z: <https://www.malyprogramator.cz/>

<sup>27</sup> Cubetto interaktivní robot. *Výuka-vzdělávání.cz* [online]. Brno: MORAVIA Consulting [cit. 2019-10-12]. Dostupné z: <https://www.vyuka-vzdelavani.cz/interaktivni-roboti/cubetto.html>

<sup>28</sup> Cubetto. *Kidtown.cz* [online]. Praha, 2019 [cit. 2019-10-12]. Dostupné z: <https://www.kidtown.cz/vzdelavaci-hry/cubetto/>



*Obrázek 5: Dvě barevné verze robotické hračky Cue*

K robotu má možnost uživatel dokoupit doplňky, jako například kreslící sadu se speciálními fixami a držákem, které umožňují, aby hračka svou cestu zaznamenávala na papír pod ní. Mezi další doplňky patří také úchopné rameno pro držení a zvedání věcí, katapult na kuličky a další.<sup>29</sup>

### **Dash a Dot**

Kromě výše zmíněného Cue vyrábí firma Wonder Workshop ještě další dvě programovatelné hračky, které se dají koupit v sadě nebo samostatně. Dash je velmi podobný předchozímu Cue, přičemž je modro-oranžový a je určen spíše pro mladší děti (5+). Vybavení robota je stejné jako u robota Cue (mikrofon, reproduktory, infračervené čidlo atd.). Taktéž je k němu aplikace na mobilní telefon či tablet, která s hračkou umožňuje komunikaci skrze Bluetooth. Výrobce uvádí šest možností aplikací pro programování, které se liší způsobem programování (blokové, kódové, kreslení cesty prstem, ...).<sup>30</sup>

Stejně jako Cue rozvíjí u dětí samostatnost, algoritmické myšlení a touhu se učit něco nového. Zároveň pomáhá vylepšit umění ovládat tablet či mobil. Uživatel má taktéž možnost dokoupit doplňky – stavebnici pro vytvoření kostýmu, xylofon, ramena pro posun s předměty atd.

---

<sup>29</sup> Cue. *Wonder Workshop* [online]. USA: Wonder Workshop, 2019, 30.11.2018 [cit. 2019-10-23]. Dostupné z: <https://www.makewonder.com/robots/cue/>

<sup>30</sup> Apps for creative coding with robots. *Wonder Workshop* [online]. USA: Wonder Workshop, 2019 [cit. 2019-10-23]. Dostupné z: <https://www.makewonder.com/apps/>



*Obrázek 6: Programovatelné hračky Dash a Dot spolu s rozšířeními*

Dash a Cue jsou v základní sadě bez doplňků, pouze s nabíjecím kabelem. Oproti tomu Dot, který má vzhled pouze hlavy robota Dash, disponuje množstvím doplňků – samolepky, kostýmy, spojovací kostky, podložky, skládačky, edukativní karty, náladová lampička, dobíjecí kabel. To, kromě naplňování hlavního účelu hračky - vést děti k logickému myšlení, také napomáhá rozvoji dětské fantazie a nových nápadů.<sup>31, 32, 33</sup>

### **micro:bit**

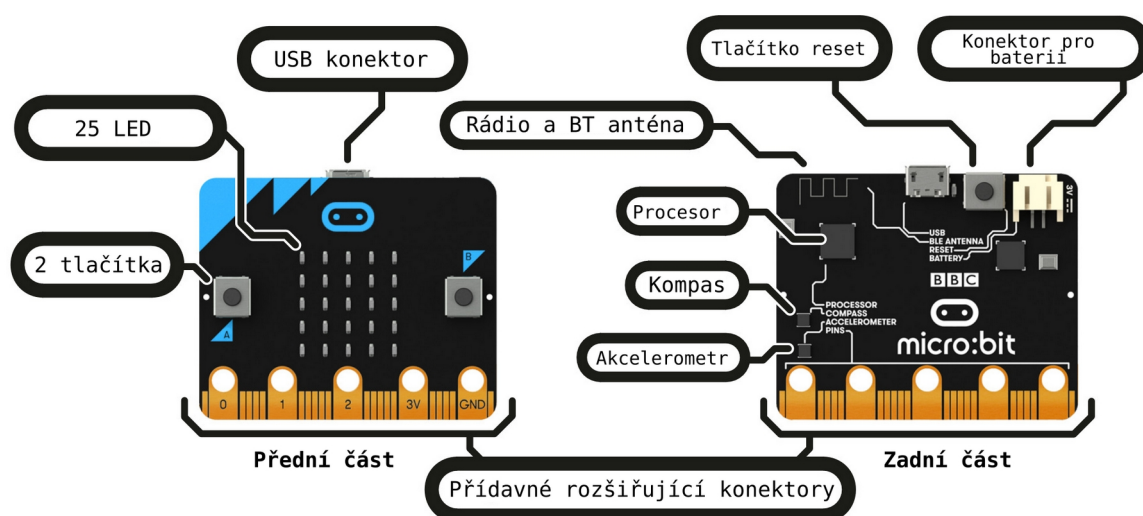
Programovatelný mikropočítač od společnosti BBC, který je do České republiky dovážen z Británie. Je vhodnější spíše pro lehce pokročilé děti, avšak i začátečníci mohou práci s ním zvládnout. V závislosti na tom, jak je naprogramován, může Micro:bit vydávat zvuky či rozblikávat malý displej, který je na něm umístěn.

Hračka sama o sobě představuje malou desku 4,5 cm. Na desce uživatel najde displej s 25 LED čidly, dvě tlačítka, piny (k nim je možné připojit další komponenty), světelný senzor, kompas, rádio, bluetooth a USB rozhraní. K desce mohou být připojeny různé moduly, jež rozšiřují možnosti hračky. Patří mezi ně snímače (RGB, vzdálenosti, čáry, ultrazvukové), joysticky, desky různých tvarů s LED osvětlením a mnohé další.

<sup>31</sup> Dot creativity kit. *Wonder Workshop* [online]. USA: Wonder Workshop, 2019 [cit. 2019-10-23]. Dostupné z: <https://www.makewonder.com/robots/dot-creativity-kit/>

<sup>32</sup> Wonder Pack Dash a Dot chytrí roboti s příslušenstvím. *Výuka-vzdělávání.cz* [online]. Brno: MORAVIA Consulting [cit. 2019-10-23]. Dostupné z: <https://www.vyuka-vzdelavani.cz/wonder-pack-dash-a-dot-chytri-roboti-s-prislusenstvim.html>

<sup>33</sup> Wonder Pack Dash a Dot chytrí roboti s příslušenstvím. *Výuka-vzdělávání.cz* [online]. Brno: MORAVIA Consulting [cit. 2019-10-23]. Dostupné z: <https://www.vyuka-vzdelavani.cz/wonder-pack-dash-a-dot-chytri-roboti-s-prislusenstvim.html>



Obrázek 7: Popis částí programovatelné hračky micro:bit

Jedna z výhod micro:bitu spočívá v možnosti programování přímo ve webovém prohlížeči, což znamená, že si uživatel nemusí instalovat různé programy. Uživatel si může vybrat, ve kterém programovacím jazyku chce tvořit programy – Python (což ocení především pokročilí uživatelé), C++, Microsoft Makecode, Javascript, Scratch atp. Možné je programovat i v mobilu či tabletu skrze stáhnutelné aplikace, které se s micro:bitem propojí díky Bluetooth.<sup>34</sup>

Micro:bit lze koupit samostatně (499Kč), v sadě s USB kabelem pro napájení a držákem baterií (555Kč) nebo v již poskládaných Starter Kitech.<sup>35</sup>

Jak píše společnost BBC na webových stránkách projektu (microbit.org), nebyl micro:bit vytvořen za účelem zisku.<sup>36</sup> Výrobce uvádí, že jejich cílem je jednak motivovat děti k zapojení se do světa digitálních technologií a jednak pomoci ho rozvíjet. micro:bit je postaven na jednoduchosti a efektivnosti při použití pro naučení a rozvoj digitálních dovedností. Budují a podporují komunity vzdělavatelů a pro odstranění bariér pro učení se

<sup>34</sup> Power your imagination with code. *Micro:bit: Explore the many features of the micro:bit!* [online]. United Kingdom: Micro:bit Educational Foundation, 2016 [cit. 2019-10-23]. Dostupné z: <https://microbit.org/code/>

<sup>35</sup> Micro:bit moduly. *HW Kitchen* [online]. Šenov: HW Kitchen, 2019 [cit. 2019-10-23]. Dostupné z: <https://www.hwkitchen.cz/microbit-moduly/>

<sup>36</sup> *Micro:bit* [online]. United Kingdom: Micro:bit Educational Foundation, 2016 [cit. 2019-10-23]. Dostupné z: <https://microbit.org/about/>

digitálních dovedností.<sup>37</sup>

## **Ozobot**

Malá skladná hračka poslouchající příkazy v podobě nakreslených čar na papír. Různé barvy či kombinace barev zastupují určitý příkaz. Při propojení s aplikací lze robota programovat pomocí bloků, což je oblíbený způsob programování robota bez podmínky znalosti programovacích jazyků.<sup>38</sup>

Nejmenší programovatelná robotická hračka s názvem Ozobot a velikostí pouze 2,5`2,5cm, jehož cílem je rozvíjet kreativitu a logické myšlení. Pohybuje na malých kolečkách a opěrném bodu ve přední části podvozku. Hračka se soustředí na trať, která se skládá z čar různých barev, které však musí být fixní délky (5-7 mm), jinak hrozí nerozeznání příkazu. Barvy mohou znázorňovat cestu (jedna barva) nebo kódy (více barev za sebou). Kódy se nazývají ozokódy a po jejich přečtení (díky barevnému senzoru na spodní části robota) může hračka zrychlit, zpomalit, nechat se otáčet na místě, zahrnout, sčítat body či odbočky atd., přičemž záleží na posloupnosti barev za sebou v kódů. Podle barvy, po které hračka jede, svítí i LED světýlko zabudované pod průhledným krytem robota na hlavní desce. Dráha může být kreslena na papír, přičemž ideální šířka čáry je 5–6 mm.

Touto relativně jednoduchou logikou má Ozobot šanci si získat i menší děti, které mohou uplatnit svou kreativitu a vymýšlet vlastní hry či různé příběhy. Pro učitele byl výrobcem založen portál, kde lze najít různé lekce, workshopy a mnoho různých aktivit vhodných pro žáky ve třídě.<sup>39</sup> Tento portál je sice v anglickém jazyku, vznikl však i český portál, na kterém jsou překlady původních anglických materiálů.<sup>40</sup>

Pro tento druh robota byla vyvinuta i speciální aplikace Ozogroove, kde uživatel může

---

<sup>37</sup> About the Foundation. *Micro:bit: Explore the many features of the micro:bit!* [online]. United Kingdom: Micro:bit Educational Foundation, 2016 [cit. 2019-10-23]. Dostupné z: <https://microbit.org/about/#mission-statement>

<sup>38</sup> V rámci projektu Zvýšení kvality vzdělávání žáků, rozvoje klíčových kompetencí, oblastí vzdělávání a gramotností byl uskutečněn Akční výzkum, do kterého byl zapojen i autor této bakalářské práce. Autor na praxi vytvořil materiály, jehož části jsou zde také použity.

<sup>39</sup> *Ozobot: Lesson Library* [online]. USA: Ozobot & Evollve, 2018 [cit. 2019-10-23]. Dostupné z: <http://portal.ozobot.com/lessons>

<sup>40</sup> Ozobot ve výuce: Robůtci s českým <3 [online]. Libčice, Děčín: Jednota školských informatiků [cit. 2019-10-23]. Dostupné z: <http://ozobot.sandofky.cz/>

naprogramovat robota aby tancoval s písničkou, či projížděl překážkovou dráhou. Taktéž je možné přímo v aplikaci kreslit dráhy a robota nechat jezdit po displeji tabletu.

Rychlý a jednoduchý přechod od papíru a tužky může být zprostředkován online editorem OzoBlockly, který je možné otevřít ve webovém prohlížeči. Jedná se o přehledný editor pro jednoduché vytváření cest systémem „Drag&Drop“ (táhni a pusť). K dispozici jsou různé úrovně obtížnosti, kdy ta nejtěžší zahrnuje složitější matematiku, logiku, funkce, proměnné a další. Vytvořený kód se do Ozobota jednoduše přenesení přitisknutím robota na vyznačené místo na obrazovce.

Hračka je vhodná pro využití jak doma, tak ve škole, pro školní využití jsou k dispozici sady po 1, 12 nebo 18 kusech. Při koupi si zájemce může vybrat mezi dvěma druhy Ozobota – BIT a EVO. Hlavním rozdílem je především cena (EVO 3265Kč, BIT 1825Kč<sup>41</sup>). EVO má navíc detekci překážek, citlivější barevný senzor, více LED světél, dálkoměr, bluetooth a umí vydávat zvuky. Obě verze jsou nabíjeny přes USB.



*Obrázek 8: Ozobot BIT ve dvou barevných provedeních*

V sadě s Ozobotem (BIT) uživatel kromě robota nalezne ochranný skin, nabíjecí kabel, ochranné pouzdro pro robota na cesty, sadu Ozokaret (karty, na kterých jsou vytištěné segmenty cest, které se dají skládat k sobě pro rychlé programování robota), sadu samolepek a manuál včetně přehledu Ozokódů.<sup>42</sup> K robotům je možné dokoupit další vybavení – kostýmy, Ozokarty, obaly, cesty atd.

<sup>41</sup> Vyhledáno: ozobot. Alza.cz [online]. Praha: Alza.cz, 2019 [cit. 2019-10-23]. Dostupné z: <https://www.alza.cz/search.htm?exps=ozobot>

<sup>42</sup> OZOBOT BIT inteligentní minibot - bílý. EasyStore [online]. Praha: EasyCo s r. o., 2019 [cit. 2019-10-23]. Dostupné z: <https://www.easystore.cz/ozobot-bit-inteligentni-minibot-bily.html>

Ozobot může žáky pozitivně motivovat k zájmu o informační technologie. a jak píše sama společnost:

*„Mise Ozobotů spočívá v hravé inspiraci mladých lidí k vývoji nových technologií, namísto jejich pasivního využívání.“*<sup>43, 44</sup>

## Sphero

Pokud by si chtěl uživatel koupit robotickou programovatelnou hračku od značky Sphero, měl by na výběr ze čtyř možností (Sphero Mini, Sphero Orbotix Ollie, Sphero SPKR+ a Sphero BOLT). Všechny možnosti mají však společné základní vlastnosti – tvar koule a k tomu kutálový pohyb, propojení s mobilem skrze Bluetooth, programování v aplikaci, blikání, zabudovanou baterii (nabíjí se pomocí USB kabelu). Na jedno nabití si s těmito roboty uživatel může hrát zhruba jednu hodinu. Sphero rozvíjí orientaci v prostoru, plánování cesty a zároveň slouží k seznámení se se základy programování.

Aplikace, kterou si lze stáhnout pro Android i pro iOS, funguje na principu přetahování bloků a jejich kombinaci v žádaném pořadí. Cesta, po které hračka pojede, může být i kreslena do tabletu či mobilu, to je vhodné především pro menší děti. Programovat robota je možné i v Javascriptu, což ocení zejména pokročilejší uživatelé. Sphero je možné ovládat i jednoduchým nakláněním mobilu.

Sphero Mini je nejmenším robotem mezi výše uvedenými. Vybavení robota obsahuje gyroskope a akcelerometr. Maximální rychlost, kterou koule může dosáhnout, je 1 m/s. Na jedno nabití je možné si hrát zhruba hodinu. Dosah Bluetooth připojení je 10 m (další modely zvládnou až 30 m). V balení je k robotu přidán USB napájecí kabel, tři mini kužele a šest mini kuželek. Pořizovací cena se pohybuje okolo 1500 Kč (Alza.cz).<sup>45, 46</sup>

Sphero Orbotix Ollie se od ostatních odlišuje tvarem – není to koule, ale spíše válec. Jeho

<sup>43</sup> ČERNÝ, Martin. Ozobot – malý, ale šikovný. *RoboDoupe: Web nejen o robotice* [online]. Praha, 2019, 21.11.2014 [cit. 2019-10-23]. Dostupné z: <http://robotdoupe.cz/2014/ozobot-maly-ale-sikovny/>

<sup>44</sup> HÁJKOVÁ, Miluše. Ozoboti ve školství aneb programování hrou. *Metodický portál: Články* [online]. 06. 11. 2017, [cit. 2019-10-23]. Dostupný z WWW: <<https://spomocnik.rvp.cz/clanek/21588/OZOBOTI-VE-SKOLSTVI-ANEB-PROGRAMOVANI-HROU.html>>. ISSN 1802-4785.

<sup>45</sup> Sphero Mini Blue - Robot. *Alza.cz* [online]. Praha: Alza.cz, 2019 [cit. 2019-10-23]. Dostupné z: <https://www.alza.cz/hracky/sphero-mini-blue-d5126454.htm>

<sup>46</sup> Sphero Mini - Blue. *Výuka-vzdělávání.cz* [online]. Brno: MORAVIA Consulting [cit. 2019-10-23]. Dostupné z: <https://www.vyuka-vzdelavani.cz/sphero-mini-blue-m001brw.html>

způsob pohybu však stále odpovídá ostatním modelům. Uživatel si na obě strany nasadí malé pneumatiky, které jsou součástí balení, popř. si uživatel může dokoupit další pneumatiky v různých barevných provedení. Maximální rychlost je 22 km/h. Uživatel může koupit robota za přibližně 3199 Kč (Alza.cz).<sup>47</sup>

Sphero SPRK+ (někdy označováno jako Sphero 2.0) má na rozdíl od předchozích modelů průhledný kryt, což umožňuje zvědavým uživatelům vidět, co se skrývá uvnitř. Tento model se dá označit jako mezistupeň starší a novější řady. Většina vlastností zůstala zachována ze starší řady, navíc přibyla zmíněná průhlednost krytu, vodotěsnost a bezdrátové nabíjení. Na internetovém obchodu Výuka-vzdělávání.cz je na prodej za 3499 Kč.<sup>48, 49</sup>



*Obrázek 9: Sphero BOLT*

Posledním z řady je Sphero BOLT, který je taktéž průhledný. Dosažená rychlost může být až 7,2 m/s. Kromě gyroskopu a akcelerometru ještě obsahuje magnetometr, světelný senzor a maticový 8×8 LED displej. Výdrž baterie je okolo dvou hodin a nabíjení je indukční. Tento model je vodotěsný, takže je možné ho nechat jezdit i po vodě. Balení obsahuje robota, indukční nabíjecí základnu a kabel k ní, úhломěr s vyznačenými směry a hodinami a sadu nálepek. Pořizovací cena je od 3990Kč (Alza.cz) nebo za 66 690Kč (školní sada

<sup>47</sup> Sphero Ollie. *Alza.cz* [online]. Praha: Alza.cz, 2019 [cit. 2019-10-23]. Dostupné z: <https://www.alza.cz/hracky/orbotix-ollie-d2169085.htm>

<sup>48</sup> Sphero SPRK+. *Alza.cz* [online]. Praha: Alza.cz, 2019 [cit. 2019-10-23]. Dostupné z: <https://www.alza.cz/hracky/sphero-sprk-d4367208.htm>

<sup>49</sup> Sphero SPRK+. *Výuka-vzdělávání.cz* [online]. Brno: MORAVIA Consulting [cit. 2019-10-23]. Dostupné z: <https://www.vyuka-vzdelavani.cz/sphero-sprk-r-k001row.html>

o 15 robotech na Výuka-vzdělávání.cz).<sup>50, 51, 52</sup>

---

<sup>50</sup> Sphero BOLT. *Alza.cz* [online]. Praha: Alza.cz, 2019 [cit. 2019-10-23]. Dostupné z: <https://www.alza.cz/hracky/sphero-bolt-d5472789.htm>

<sup>51</sup> Sphero BOLT. *Výuka-vzdělávání.cz* [online]. Brno: MORAVIA Consulting [cit. 2019-10-23]. Dostupné z: <https://www.vyuka-vzdelavani.cz/sphero-bolt-k002row.html>

<sup>52</sup> Sphero BOLT - inteligentní robotická koule. *RobotWorld.cz* [online]. Náchod: ROBOT WORLD [cit. 2019-10-23]. Dostupné z: <https://www.robotworld.cz/sphero-bolt>

## Souhrn z analýzy

Název hračky	Vhodný věk	Ovládání	Typ progra-mování	Světelné efekty	Zvukové efekty	Senzor barev	Defekce překážek	Cena hračky	Zdroj ceny
<b>Bee-Bot (Blue-Bot)</b>	Od 3 let	Manuální, počítač, tablet, mobil	Lineární	Ano	Ano	Ne	Ne	Od 1999 Kč	Vyuka-vzdělávání.cz
<b>BigClown</b>	Zhruba od 13 let	Počítač, mobil	Blokové, programové, ...	Možno dokoupit	Ne	Ne	Ne	Od 1490 Kč (Starter Kit)	Big.Clown.cz
<b>Code-a-Pillar</b>	3-6 let	Manuální	Lineární	Ano	Ano	Ne	Ne	Od 1199 Kč	Alza.cz
<b>Cubetto</b>	Od 3 let	Manuální	Blokové	Ne	Ano	Ne	Ne	4900–5790 Kč	Vyuka-vzdělávání.cz
<b>Cue</b>	Od 6 let	Tablet, mobil	Blokové, programové, joystick	Ano	Ano	Ne	Ano	6699	Vyuka-vzdělávání.cz
<b>Dash a Dot</b>	Od 5 let	Tablet, mobil	Blokové, programové, kreslící	Ano	Ano	Ne	Ano	8299 Kč sada 4999Kč Dash 1999 Kč Dot	Vyuka-vzdělávání.cz
<b>Microbit</b>	Od 11-12 let	Počítač, mobil, tablet	Blokové, programové	Ano	Po připojení příslušného senzoru	Ad. výše	Ne	Od 499 Kč	Hwkitchen.cz
<b>Ozobot</b>	Od 8 let	Tablet, manuální	Blokové, kreslící, programové	Ano	Ve verzi EVO	Ano	Ano (EVO)	Od 1699 Kč (BIT)	Vyuka-vzdělávání.cz
<b>Sphero</b>	Od 6 let	Tablet, mobil	Blokové, kreslící, programové	Ano	Ne	Ne	Ne	Od 1500 Kč	Alza.cz

## 4 Příprava aktivit a ověřování aktivit ve výuce

Při využívání programovatelných robotických hraček je potřeba zohlednit několik faktorů. Aby mohly být programovatelné robotické hračky uplatněny ve výuce a přitom podporovaly rozvoj dítěte, je zapotřebí správně naplánovat jednotlivé kroky. Stejně tak je třeba vybrat hračku správného typu, který by rozvoj podpořil v maximální možné míře. Tedy je potřeba počítat s podmínkami, které musí vyučující správně posoudit sám – věk žáků a jejich individuální možnosti, množství žáků, prostředí, ve kterém bude programování probíhat a další. Dále je nutné počítat s různými zájmy žáků a vhodné je, aby vyučující znal žáky osobně. Samozřejmě přichází také v úvahu počítat s možnými náladami žáků, psychickými poruchami a dalšími charakteristikami, které by mohly vliv na schopnosti žáků. Na základě těchto faktorů lze vhodně vybrat programovací robotické hračky, které žáky zaujmou co nejvíce.

Nejen výběr robotů, ale i aktivity, které lze s žáky provádět, musí být náležitě promyšleny a v nejlepším případě i vyzkoušeny. Jen takto je možné se vyhnout nepovedené hodině, která žáky bude nudit, což má negativní vliv na její edukativní hodnotu. V neposlední řadě je třeba si rozmyslet i materiální možnosti, které má učitel během výuky – různé rozměry papírů, barevné fixy a pastelky atd.

Následují vybrané aktivity, které by mohly být využívány během výuky. Použito je několik různých typů robotů. Navržená aktivita bude vždy obsahovat popis činnosti, očekávání dané činnosti, reflexi a na závěr doporučení pro praxi, která může obsahovat návrhy na zlepšení či různé poznámky a upozornění.

Aktivity byly vybrány na základě proběhlé akce PRIM – Podpora rozvoje inforatického myšlení a dále akčního výzkumu v rámci projektu Zvýšení kvality vzdělávání žáků, rozvoje klíčových kompetencí, oblastí vzdělávání a gramotností (podporované Evropskou unií a Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy). Výše zmíněná reflexe je čerpána právě z těchto dvou projektů, kde se průměrný věk dětí pohyboval mezi 6 a 10 lety.

Zkušenosti jsou čerpány i z vedení aktivity v rámci předmětu Sociálně psychologický výcvik v rámci bakalářského studia na katedře pedagogiky.

Navržené aktivity předpokládají již osvojené základní používání robotických programovatelných hraček.

## **4.1 Bee-Bot**

V těchto aktivitách budou žáci pracovat s robotickou programovatelnou hračkou Bee-Bot. Jejich úkolem bude naprogramovat hračku tak, aby z výchozího stanoviště dojela do cílového bodu.

Žáci jsou rozumně rozděleni na skupinky podle jejich aktuálního počtu, přičemž v jedné skupině jsou maximálně čtyři žáci. Pokud by jich bylo více, mohli by ve skupině vznikat komplikace (např. pře či nemožnost některých žáků vyzkoušet si programovat robota). Do jedné skupiny je přidělen jeden nabitý Bee-Bot.

Následovat budou dvě aktivity, k nimž bude zapotřebí hracího pole, které je možné vytvořit například z archu papíru o velikosti A1 nebo A2. Na arch se vytvoří mřížka za pomoci fixu či (barevné) lepící pásky. Mřížka obsahuje čtverce o velikosti 15×15 cm.

Hrací pole je také možné vytvořit na koberci za pomoci barevné lepící pásky, popřípadě lze koupit transparentní podložky pro Bee-Boty, kde je již mřížka vytvořená.

Obrázky, které byly pro tyto aktivity vytvořeny, jsou k nalezení v příloze. Jejich rozměry jsou cca 10×10cm, aby se vešly do čtverců v mřížce.

### **4.1.1 Zvíře a potrava**

**Popis:** V této aktivitě budou žáci programovat robotické hračky tak, aby Bee-Bot dojel od zvířete k potravě, či naopak. Po zvládnutí základního zadání je možné přidávat podmínky.

**Cíl:** Účelem aktivity je rozvoj abstraktního a algoritmického myšlení, práce a komunikace ve skupině.

**Věk:** 7-8 let

**Doporučený čas pro aktivitu:** 15-20 minut

**Pomůcky:** hrací pole, nabití Bee-Boti, vystřižené obrázky zvířat a jejich potravy (viz. Příloha č.1)

**Počet žáků ve skupině:** max. 4

**Požadované znalosti:** základní ovládání Bee-Botů (funkce jednotlivých tlačítek na hračce), abstrakce pro plánování cesty, zvládnání komunikace ve skupině

**Příprava aktivity:** Nejprve je potřeba vytvořit dostatečný prostor pro archy papíru, který vytvoříme například na podlaze nebo přisunutím lavic k sobě. Poté jsou lektorem rozloženy archy tak, aby mezi nimi byl dostatečný prostor pro pohyb, a každé skupině je jeden arch přidělen. Zároveň jsou rozdány vystřižené obrázky obsahující vždy zvíře a jeho potravu. Každá skupina dostane přiděleného Bee-Bota. Tímto je příprava na aktivitu hotova.

Alternativou přípravy obrázků může být např. pojmenování skupin po nějakém ovoci, přičemž skupina poté bude mít za úkol nakreslit toto ovoce a také zvíře, jehož potravou toto ovoce je.

### **Postup práce**

Skupiny si na hrací plochu rozestaví obrázek zvířete a potravu. Základním úkolem žáků je naprogramovat robota tak, aby jel od zvířete k jeho potravě. Lektor může žáky motivovat například následovně: pokud ve skupině vytvoří program správně, tak tím dopraví potravu k zvířeti (nebo dopraví zvíře k potravě).

Po splnění základní zadání může lektor přidávat obtížnost. Například tak, aby hračka jela co nejkratší cestou, poté co nejdelší cestou. Dále je možné zadat, aby rozstup mezi zvířetem a potravou byl dvě volná pole a nechat žáky vytvořit program, který bude obsahovat maximálně pět kroků. Poté minimálně pět kroků. Úprava obtížnosti je na lektorovi, který může zadání dělat těžší pro všechny skupiny nebo každé individuálně.

### **Reflexe**

Praktické ověřování proběhlo ve druhé třídě základní školy v rámci Akčního výzkumu. Při vytváření obrázků byla použita zmíněná alternativa, kdy skupiny kreslili ovoce podle toho, jak se skupina jmenovala a k němu zvíře, které se tímto ovocem stravuje. Tato aktivita vyžadovala vysokou kooperaci uvnitř skupiny, přesto se musely řešit případy, kdy vše kreslil jen jeden ve skupině a ostatní pouze přihlíželi.

Samotné programování již probíhalo v pořádku a žáci se ve skupině poctivě střídali.

Na konci aktivity podotknul lektor žákům skutečnost, že kromě jedné skupiny nikdo nezkusil robotem couvat. Průměrně bylo využito 5 až 10 kroků na jednu cestu robota.

### **Doporučená korekce**

Pokud lektor nechá žáky kreslit zvířata a ovoce, bude potřebovat více času. Nestihne se tedy mnoho typů zadání, respektive obtížnosti. Taktéž je potřeba počítat s časovou prodlevou během domluvy uvnitř skupin.

Zadání je možné upravovat dle potřeb, například pokud žáci nezvládají činnost nebo naopak vše zvládají hladce. Taktéž je možné zaměnit párování zvíře-potrava jinými tématy pro využití během vyučování.

### **4.1.2 Opylování květin**

**Popis:** Robotické včely mají za úkol opylovat květiny. Cestu naprogramují žáci, přičemž je vyznačeno startovní pole. Každá opylovaná květina se stává neaktivní, tedy je odstraněna z hracího pole. Po vysbírání všech květin z hracího pole se stává vítězem ta skupina, která dokázala s pomocí robota opylovat co nejvíce květin.

**Cíl:** Aktivita je zaměřena na kooperaci uvnitř skupiny a současně i mezi skupinami. Rozvíjí plánování cesty a předpokládání možného zatarasení cesty jinou skupinou. Podporuje prostorové vnímání a rychlé vymýšlení řešení.

**Věk:** 7-8 let

**Doporučený čas pro aktivitu:** 20-25 minut

**Pomůcky:** hrací pole, nabití Bee-Boti, vystřižené obrázky květin (viz. Příloha č. 2), 3 - 4 barevné čtverce o velikosti 15×15 cm

**Počet žáků ve skupině:** max. 4

**Požadované znalosti:** základní ovládání Bee-Botů (funkce jednotlivých tlačítek na hračce), zvládnout vytvoření požadované cesty (potřebná abstrakce), komunikace ve skupině

**Příprava aktivity:** Stejně jako v předchozí aktivitě je potřeba vytvořit dostatečný prostor pro archy papíru. Tentokrát však nebudou archy dostatečně vzdáleny od sebe, nýbrž

spojeny k sobě, čímž vytvoří jedno velké hrací pole, které představuje louku. Na okraje louky střídavě položíme barevné čtverce znázorňující startovní bod. Na hrací pole střídavě rozložíme obrázky květin. Žáci jsou připraveni ve skupinách, každá skupina dostala přiděleného Bee-Bota.

**Pravidla hry:** Stěžejní úkol aktivity spočívá především v dohodě ve skupině, kterou květinu chtějí zrovna získat. Následně musí žáci naprogramovat robota a teprve poté může jeden zástupce skupiny přistoupit s robotem, položit ho na počáteční pole a spustit. Do té doby se skupinka k hracímu poli nepřibližuje a všechna komunikace a programování probíhá v dostatečné vzdálenosti od podložky. Zároveň musí probíhat natolik potichu, aby soupeři neslyšeli jejich taktiku. Pokud skupina správně naprogramuje cestu ke květině, přistoupí lektor, květinu zvedne a podá skupině (pokud by do hracího pole vstupovali děti, mohli by rozestavené květiny rozházet). Při srážce dvou Bee-Botů lektor vrátí obě hračky zpět skupině. Ta se následně rozhodne, zda chce předělat program či počkat, až soupeř odjede, aby nedošlo opět ke srážce. Stejně se zachová pokud Bee-Bot vyjede z hracího pole. Pokud Bee-Bot jede jinam, než bylo zamýšleno, má žák možnost vzít hračku ihned a ve skupině cestu přeprogramovat.

### **Postup práce**

Žákům jsou vysvětlena pravidla hry a skupinky jsou rozestaveny po místnosti tak, aby všechny byly zhruba stejně daleko od podložky. Lektor odstartuje začátek hry. ve skupině se žáci začnou domlouvat o cestě, kterou chtějí naprogramovat. Poté jeden ze skupiny přijde s Bee-Botem k louce, položí ho na startovní pole a spustí program. Při dosažení květiny získává skupina její obrázek. Při sjetí z požadované cesty se pokračuje dle výše zmíněných pravidel. Sebráním poslední květiny na louce aktivita končí.

### **Reflexe**

I tato aktivita proběhla během akčního výzkumu ve druhé třídě základní školy. V tomto případě byla velmi důležitá komunikace, kterou skupiny splňovaly bez větších obtíží. Vzhledem k upozornění o tiché domluvě, aby se neslyšeli soupeři, nebyla atmosféra ve třídě hlučná, avšak neustále bylo potřeba upozorňovat na vzdálenost, která se má udržovat od podložky, jelikož si ji skupiny v zápalu boje nehlídaly.

U dětí bylo jasně viditelné nadšení spolu se soutěživostí, stejně tak jako dobrá komunikativní a kooperativní úroveň. Zábavná aktivita měla obrovský úspěch. Dvě skupiny s nejvyšším počtem sesbíraných květin byly odměněny obrázky Bee-Bota, což skupiny potěšilo, protože původně nečekaly žádnou odměnu.

Aktivita také proběhla v rámci předmětu Sociálně psychologický výcvik, jak bylo zmíněno v úvodu této kapitoly. Věkové rozpětí hráčů bylo v tomto případě 22 až 25 let. Na rozdíl od mladších žáků, kteří splnili hru v rozmezí 20 až 25 minut, studenti vysoké školy dokončili hru za 7 až 10 minut. I přes rychlý průběh byla aktivita zábavná a studenti po skončení projevovali viditelné známky nadšení.

### **Doporučená korekce**

Aktivita je náročná na čas, na což by měl lektor dbát. Některým žákům může aktivita zabrat i přes půl hodiny.

U této aktivity taktéž lze využít alternativní přípravu, kdy obrázky nemusí být vytištěny. Pokud má vyučující možnost, může se například domluvit s vyučujícím výtvarné výchovy, aby obrázky květin žáci nakreslili v rámci jeho předmětu.

Stejně tak může být obměněno celé téma hry. Například květiny mohou být vyměněny za čísla a skupiny budou sbírat sudá či lichá čísla nebo násobky dvou.

## **4.2 Ozobot**

Pro aktivity s Ozobotem budou potřeba papíry formátu A4 nebo větší a několik balení barevných fix s tlustým hrotem (5 až 6 mm). Balení by měla obsahovat černou, modrou, červenou a zelenou.

Žáci jsou opět rozděleni do skupin, kde maximální počet v jedné skupině jsou čtyři jedinci. Do každé skupiny je přidělen jeden nabitý Ozobot, balení barevných fixů a všichni žáci dostanou čistý papír.

Následují tři aktivity týkající se Ozobotů. Všechny proběhly v 2. třídě základní školy v rámci výše zmíněného Akčního výzkumu.

### 4.2.1 Cesta

**Popis:** V této aktivitě žáci budou kreslit cestu pro Ozobota. Jak bude cesta vypadat je volitelné stejně jako množství příkazů (Ozokódů), které na cestě mohou být.

**Cíl:** Aktivita má za cíl naučit děti základní používání Ozobotů. Osvojí si několik hlavních příkazů pro zatáčení, zrychlení zpomalení atd. Dále je aktivita zaměřená na rozvoj představivosti a práce s informacemi. Vedlejším cílem je zvládnutí domluvy ve skupině, například vzhledem k tomu, že je k dispozici jen jedno balení fixů na několik žáků.

**Věk:** 7-8 let

**Doporučený čas pro aktivitu:** 10-15 minut

**Pomůcky:** nabití Ozoboti, papíry, barevné fixy s tlustým hrotem, papír s přehledem Ozokódů

**Počet žáků ve skupině:** max. 4

**Požadované znalosti:** základní kódy pro příkazy, abstrakce pro plánování cesty, zvládnutí komunikace ve skupině

**Příprava aktivity:** Pro vytvoření dostatečného prostoru pro aktivitu můžeme postupovat stejně jako u Bee-Botů – odsunutí lavic, čímž vznikne místo na podlaze. Můžeme však využít druhou variantu, kdy spojíme lavice k sobě delšími stranami, což zapříčiní vznik většího prostoru pro žáky. Doprostřed, na spoj lavic, si žáci mohou položit fixy, které budou sdílet. Žáci jsou u lavic (či na podlaze) připraveni s papíry a fixami. Žákům je potřeba vysvětlit čtyři hlavní pravidla, jak správně kreslit cestu pro Ozobota. Šířka čáry by měla být co nejvíce konstantní, zatáčky kreslit bez ostrých úhlů, na křižovatkách je odbočování náhodné a znalost různých Ozokódů. V tomto bodě lektor představí (či zopakuje) některé základní ozokódy. Po vysvětlení pravidel by je měli děti znovu zopakovat, aby si je lépe zapamatovaly.

#### Postup práce

Žáci jsou připraveni s papírem a fixami a poučení o pravidlech kreslení cest. Následuje prostor pro dětskou fantazii, kdy si děti zkusí kreslit čáry s různými příkazy. Poté posadí Ozobota na začátek cesty a vyzkouší, jak Ozobot reaguje.

Pokud lektor zpozoruje, že žáci zvládají aktivitu bez potíží, může jim poskytnout papír s přehledem Ozokódů. Díky tomu mohou vyzkoušet mnohem více příkazů, než ty, které si pamatují.

### **Reflexe**

Přestože několikrát bylo důrazně upozorněno na vhodnou tloušťku čáry, většina dětí ji stále kreslila příliš tenké a kvůli tomu Ozoboti nejezdili tak, jak by žáci chtěli. Bylo představeno pouze několik základních příkazů, nicméně někteří žáci si nedokázali zapamatovat ani dva, naopak jiní by potřebovali práci navíc či náročnější úkol, jelikož si je naopak zapamatovali velmi rychle.

Touto činností byly děti velmi zaujaté, kreslily a ve třídě panovala tichá a klidná atmosféra podporující soustředěnou práci.

Přestože dětem byl k dispozici papír s vypsány příkazy, málokteré dítě z něj čerpalo a většinou se snažili si vzpomenout, jaké příkazy umí.

### **Doporučená korekce**

Před začátkem samotné aktivity by mohlo být vhodné procvičit se žáky správnou tloušťku cesty. Lektor také může demonstrovat tloušťky čáry na tabuli nebo na papír, který pak nechá viditelně k dispozici.

#### **4.2.2 Jméno**

**Popis:** Aktivita je velmi podobná předchozí aktivitě. Zásadní rozdíl spočívá však v kreslení cesty. Žáci již nebudou kreslit jakoukoli cestu, která je napadne, nýbrž mají za úkol nakreslit cestu za pomoci svého jména, respektive jméno žáka bude cestou pro Ozobota.

**Cíl:** Aktivita především propojuje realitu a představivost – potřeba spojit napsání jména s funkční dráhou. Dále pak kooperace ve skupině vzhledem k omezenému počtu fixů.

**Věk:** 7-8 let

**Doporučený čas pro aktivitu:** 10-15 minut

**Pomůcky:** nabití Ozoboti, papíry, barevné fixy s tlustým hrotem, papír s přehledem

Ozokódů

**Počet žáků ve skupině:** max. 4

**Požadované znalosti:** základní kódy pro příkazy, abstrakce pro plánování cesty, zvládnutí komunikace ve skupině

**Příprava aktivity:** viz výše zmíněná aktivita „Cesta“.

### **Postup práce**

Úkolem je na rozdaný papír nakreslit své jméno tak, aby hračka byla schopná po něm přejít. Následně vyzkouší, zda jim cesta funguje. Případně mohou upravovat či nakreslit novou.

### **Reflexe**

Zde přibyl další problém. Kromě toho, že čáry byly stále velmi tenké, kreslili žáci písmena svých jmen příliš malá. Docházelo tedy často k nepřechzení dráhy robotem.

I přes problémové části děti aktivita velmi bavila, byli aktivní a nerušili hlasitými projevy.

Bylo však potřeba zdůraznit, že Ozobot nesmí být příliš blízko jiné čáry, jinak nemusí poznat, po které by měl jít.

### **Doporučená korekce**

Žákům je potřeba opravdu často opakovat pravidla. Důležité je zopakovat především třetí pravidlo (úhly nesmí být ostré). Také je potřeba žákům zdůraznit, aby kreslili velká písmena a čáry v dostatečné vzdálenosti.

### **4.2.3 Kreslení mapy**

**Popis:** Skupina má za úkol nakreslit vlastní město, zemi či třeba zoologickou zahradu na jeden papír. Hlavním úkolem je zakomponovat do mapy cesty, po kterých bude moci Ozobot jezdit.

**Cíl:** V této aktivitě bude nutná zvýšená kooperace ve skupině vzhledem ke kreslení na jeden velký arch papíru. Je potřeba, aby se vznikající mapou byl každý člen spokojen a vzájemně se dohodli, co budou chtít kreslit. Tedy použití argumentačních dovedností

bude hrát jednu z hlavních rolí.

**Věk:** 7-8 let

**Doporučený čas pro aktivitu:** 15-20 minut

**Pomůcky:** nabití Ozoboti, velké archy papíru, barevné fixy s tlustým hrotem, papír s přehledem Ozokódů

**Počet žáků ve skupině:** max. 4

**Požadované znalosti:** funkčnost Ozobotů, základní kódy pro příkazy, abstrakce pro plánování cesty, zvládnutí komunikace ve skupině

**Příprava aktivity:** Do jedné skupiny se rozdá velký arch papíru a balení barevných fixů. K dispozici mají pomocný list papíru s kódy pro Ozobota, do kterého mohou kdykoli nahlížet.

### **Postup práce**

Žákům dostanou vysvětlení aktivity, ve které mají za úkol nakreslit velké město či zoo tak, aby v něm byla spousta cest pro Ozobota. Ve skupině je k dispozici Ozobot, kterého mohou využít pro ověření správnosti cest. Po vypršení času na kreslení si jednotlivé skupinky vzájemně představí své mapy. Lektor následně může moderovat, co na mapě vidí, které prvky jsou zajímavé a co by mohlo být vytvořeno lépe.

### **Reflexe**

Během pozorování bylo vidět, že na tomto úkolu byla uspokojena dětská fantazie, vzhledem ke kresbám různých typů měst či zoo. Pouze bylo nutné připomínat vyšší prioritu cest pro robota než okolních dekorativních kreseb pro perfektní vzhled mapy.

Čtyři z pěti skupin kreslily vše společně a byla viditelná spolupráce. Pouze jedna skupina pojala práci spíše z pohledu čtyř kamarádů kreslící každý svou vlastní představu do vlastní části papíru, nikoli jako společnou práci.

Někteří žáci začali kreslit čáry velmi tlusté (v řádech centimetrů) a následně se divili, proč jim hračka nejezdí správně.

### **Doporučená korekce**

Potřeba více zdůraznit spolupráci na cestách, teprve poté práci na dekorativním prvku mapy. I přesto, že téměř všichni žáci zvládali aktivitu bez problémů, je potřeba připomínat pravidla pro kreslení kódů.

Časový harmonogram to v rámci akčního výzkumu neumožňoval, nicméně děti to bavilo a ocenily by, kdyby měli více času na tvoření. Lektor by tedy při této aktivitě měl počítat s větším množstvím času.

## 5 Závěry a doporučení pro praxi

Bee-Boti jsou pro druhou třídu základní školy vhodné programovatelné robotické hračky. Žáci zvládali práci s nimi relativně bez potíží, aktivity s nimi je baví a rádi se díky nim naučili něco nového. Žáky zaujal vzhled včely a zvukové efekty při mačkání příkazů či ukončení programu. Stejně tak velikost programovatelné hračky byla úměrná věku.

Ozoboti a Ozokódy jsou pro sedmileté žáky už trochu náročnější. Je potřeba si zapamatovat různé druhy kódů, naučit se s nimi pracovat, zvládnout kreslit stejně tlustou čáru cesty a hlídat si mnoho pravidel, aby Ozobot fungoval tak, jak si žák představuje. Během Akčního výzkumu měli žáci přiměřené množství času, aby se s Ozobotem seznámili a vyzkoušeli ho. Nicméně pro hlubší porozumění je zapotřebí věnovat mnohem více času.

Při zhodnocení reakcí na vzhled programovatelné hračky a práci s jeho velikostí je nutno konstatovat následující: vzhled Ozobota byl pro žáky méně zajímavý, vzhledem k tmavému provedení hračky. Ovšem jeho velikost žáky zaujala, jelikož je překvapovalo, že něco tak malého umí tolik věcí.

Vzhledem k velikosti Ozobotů je potřeba, aby během přestávky byly na vyvýšeném viditelném místě. Bylo by nemilé, kdyby na hračku některé z dětí šláplo. Toto doporučení platí i pro Bee-Boty, nicméně těm nehrozí příliš velké nebezpečí, že by je žák přehlédnul.

Hlavním úkolem pro žáky je, aby se zvládli řádně seznámit s funkčností robotů. Také je vhodné často připomínat pravidla, kterými se prováděná aktivita řídí, o to více, pokud je pravidel mnoho.

U zkoumaných žáků druhého ročníku základní školy byla z hlediska informační gramotnosti potvrzena relativně uspokojivá práce s informacemi, které jim byly ústně předány. Žáci ve většině případů dokázali odhadnout, kdy potřebují informace zopakovat nebo získat nové. Nedokázali dobře pracovat s papírem, který měli k dispozici, a raději se dotazovali lektora. Robotické programovatelné hračky však žákům upevňovaly získané informace, které potřebovali ke správnému chodu hraček. Díky tomuto opakování si žáci měli možnost rychleji uchovat potřebné informace a lépe s nimi pracovat.

Závěrem pro praxi lze říci, že obecným doporučením je především navýšit čas věnovaný každé z aktivit, přičemž není zapotřebí jednoho časového bloku. Rozdělení po několika dvouhodinových lekcí je také vhodné řešení.

## 6 Závěr

Hlavní cíl práce spočíval v analýze možností rozvoje informační gramotnosti u žáků základní školy, a to prostřednictvím robotických programovatelných hraček. Pro splnění tohoto cíle byla v práci představena informační gramotnost, její definice a souvislosti s ostatními druhy gramotností.

Dále autor seznamoval čtenáře s významem hračky a programovatelné hračky. Bylo potřeba nastudovat možnosti výběru na současném trhu a vybrat tak zástupce robotických programovatelných hraček, které byly následně popsány. Tato část zahrnuje i vytvořenou tabulku pro porovnání jednotlivých funkcí představených hraček, jejich ceny, doporučeného věku uživatelů a dalších aspektů.

Na základě zmapované problematiky v teoretické části bylo v praktické části představeno několik možných aktivit s robotickými programovatelnými hračkami určené žákům druhého ročníku základní školy. Pro aktivity v praxi byly použity dva druhy programovatelných robotických hraček – Bee-Bot a Ozobot. Tyto dvě hračky byly zvoleny jednak z důvodu dostupnosti na Katedře informačních technologií Pedagogické fakulty Univerzity Karlovy a jednak protože byly vhodné pro věkovou skupinu druhého ročníku základní školy.

Aktivity byly použité i v rámci Akčního výzkumu v projektu Zvýšení kvality vzdělávání žáků, rozvoje klíčových kompetencí, oblastí vzdělávání a gramotností, kterého se autor účastnil. Díky tomu bylo možné vytvořit reflexe z praxe a reagovat tak v rámci doporučení na neočekávané komplikace. Aktivity dále obsahují i popis a postup práce a přípravu činnosti.

Praktickou část práce uzavírá kapitola Závěr a doporučení pro praxi, která shrnuje provedené aktivity a navrhuje změny či alternativní postupy práce. Aktivity v praxi dosáhly očekávaného výsledku, přičemž jako jedinou překážku lze považovat jen nedostatečné množství času.

## 7 Seznam použitých informačních zdrojů

AKVŠ a Odborná komise IVIG. Jak rozumíme informační gramotnosti. *Asociace knihoven vysokých škol ČR* [online]. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2019, 2004, akt. 2007 [cit. 2019-06-17]. Dostupné z: <https://akvs.cz/wp-content/uploads/2016/05/ivig-jak-rozumime.pdf>

Bee-Bot včelka. *Vyuka-vzdelavani.cz* [online]. Brno: MORAVIA Consulting [cit. 2019-06-19]. Dostupné z: <https://www.vyuka-vzdelavani.cz/bee-bot-vcelka.html>

Bee-bot. *EDUCAplay* [online]. Ostrava: Educaplay, 2017 [cit. 2019-06-19]. Dostupné z: <http://www.educaplay.cz/bee-bot/>

Bee-Bot včelka. In: *NOMiland* [online]. Klimkovice: NOMiland, 2017 [cit. 2019-10-16]. Dostupné z: <https://www.nomiland.cz/bee-bot-1/>

*BigClown* [online]. Liberec: Hardwarío [cit. 2019-10-23]. Dostupné z: <https://www.bigclown.com/cs/>

Blue-Bot Robot. In: *Výuka-vzdělávání.cz* [online]. Brno: MORAVIA Consulting [cit. 2019-10-16]. Dostupné z: <https://www.vyuka-vzdelavani.cz/blue-bot-beruska.html>

BRDIČKA, Bořivoj. Informatické myšlení jako výukový cíl. *Metodický portál: Články* [online]. 22. 04. 2014, [cit. 2019-09-09]. Dostupné z: <https://spomocnik.rvp.cz/clanek/18689/INFORMATICKE-MYSLENI-JAKO-VYUKOVY-CIL.html>. ISSN 1802-4785.

Cubetto interaktivní robot. *Výuka-vzdělávání.cz* [online]. Brno: MORAVIA Consulting [cit. 2019-10-12]. Dostupné z: <https://www.vyuka-vzdelavani.cz/interaktivni-roboti/cubetto.html>

Cubetto. *Kidtown.cz* [online]. Praha, 2019 [cit. 2019-10-12]. Dostupné z: <https://www.kidtown.cz/vzdelavaci-hry/cubetto/>

Cue. *Wonder Workshop* [online]. USA: Wonder Workshop, 2019, 30.11.2018 [cit. 2019-10-23]. Dostupné z: <https://www.makewonder.com/robots/cue/>

ČERNÝ, Michal. *Ozobot – malý, ale šikovný*. Robodoupě: Web nejen o robotice [online].

2019, 2014-11-21. [cit. 2019-06-19]. Dostupný z: [<http://robodoupe.cz/2014/ozobot-maly-ale-sikovny/>].

ČERNÝ, Michal. Výukoví roboti: nástroj pro rozvoj algoritmického myšlení. *Metodický portál: Články* [online]. 25. 08. 2015, [cit. 2019-09-09]. Dostupný z WWW: <<https://clanky.rvp.cz/clanek/c/g/19905/VYUKOVI-ROBOTI-NASTROJ-PRO-ROZVOJ-ALGORITMICKEHO-MYSLENI.html>>. ISSN 1802-4785.

ČÍŽEK, Jakub. Vybrali jsme 16 programovatelných hraček a stavebnic pro děti. a vlastně i pro vás Více na: <https://www.zive.cz/clanky/nejlepsi-pocitacove-stavebnice/sc-3-a-195794/default.aspx#part=15>. *Živě* [online]. CZECH NEWS CENTER, 2019, 2018-12-07 [cit. 2019-06-19]. Dostupné z: <https://www.zive.cz/clanky/nejlepsi-pocitacove-stavebnice/sc-3-a-195794/default.aspx#part=15>

Dash and Dot. Apps for creative coding with robots. *Wonder Workshop* [online]. USA: Wonder Workshop, 2019 [cit. 2019-10-23]. Dostupné z: <https://www.makewonder.com/apps/>

DILHOFOVÁ, Anděla. Konference Informační gramotnost a celoživotní učení v Moravské zemské knihovně v Brně. *Ikaros: Elektronický časopis o informační společnosti* [online]. Praha: Ústav informačních studií a knihovnictví FF UK, 1997, 2012 [cit. 2019-09-05]. Dostupné z: <https://kisk.phil.muni.cz/o-nas/temata/informacni-gramotnost>

DOMBROVSKÁ, Michaela. *Informační chování, informační etika, informační ekologie* [online]. 2002 [cit. 2019-06-17]. Dostupné z: <http://www.inforum.cz/archiv/inforum2002/prednaska37.htm>.

DOMBROVSKÁ, Michaela, Hana LANDOVÁ a Ludmila TICHÁ. Informační gramotnost - teorie a praxe v ČR. *Národní knihovna: Knihovnická Revue* [online]. Praha: Národní knihovna ČR, 2012, 2004, 15(1), 7-18 [cit. 2019-06-17]. ISSN 1214-0678. Dostupné z: <http://full.nkp.cz/nkkr/NKKR0401/0401007.html>

Dot creativity kit. *Wonder Workshop* [online]. USA: Wonder Workshop, 2019 [cit. 2019-

10-23]. Dostupné z: <https://www.makewonder.com/robots/dot-creativity-kit/>

*European Conference on Information Literacy (ECIL)* [online]. [cit. 2019-11-24]. Dostupné z: <http://ilconf.org/>

*Furby* [online]. Hasbro, 2019 [cit. 2019-09-13]. Dostupné z: <https://furby.hasbro.com/en-us>

HÁJKOVÁ, Miluše. Ozoboti ve školství aneb programování hrou. *Metodický portál: Články* [online]. 06. 11. 2017, [cit. 2019-10-23]. Dostupný z WWW: <<https://spomocnik.rvp.cz/clanek/21588/OZOBOTI-VE-SKOLSTVI-ANEB-PROGRAMOVANI-HROU.html>>. ISSN 1802-4785.

Informační gramotnost. *Masarykova Univerzita: Kabinet informačních studií a knihovnictví* [online]. Brno, 2019 [cit. 2019-09-05]. Dostupné z: <https://kisk.phil.muni.cz/o-nas/temata/informacni-gramotnost>

LANDOVÁ, Hana. Informační gramotnost – náš problém. Překlad Zdeňka Cívínová. *Ikaros* [online]. 2002 [cit. 2019-06-14]. Roč. 6, č. 8. Dostupné z: <https://ikaros.cz/informacni-gramotnost-nas-problem>. ISSN 1212-5075.

MALÝ, Martin. BigClown se představuje: IoT otevřeně a hlavně bezpečně. *Informace nejen ze světa Linuxu* [online]. Internet Info, 2019, 22. 6. 2016 [cit. 2019-10-09]. ISSN 1212-8309. Dostupné z: <https://www.root.cz/clanky/bigclown-se-predstavuje-iot-otevrene-a-hlavne-bezpecne/>

MALÝ, Martin. BigClown: IoT jako modulární stavebnice. *Informace nejen ze světa Linuxu* [online]. Internet Info, 2019, 13. 7. 2016 [cit. 2019-10-09]. ISSN 1212-8309. Dostupné z: <https://www.root.cz/clanky/bigclown-iot-jako-modularni-stavebnice/>

*MalýProgramátor* [online]. Praha, 2019 [cit. 2019-10-12]. Dostupné z: <https://www.malyprogramator.cz/>

*Micro:bit* [online]. United Kingdom: Micro:bit Educational Foundation, 2016 [cit. 2019-10-23]. Dostupné z: <https://microbit.org/about/>

Micro:bit. About the Foundation. *Micro:bit: Explore the many features of the micro:bit!*

[online]. United Kingdom: Micro:bit Educational Foundation, 2016 [cit. 2019-10-23].  
Dostupné z: <https://microbit.org/about/#mission-statement>

Micro:bit moduly. *HW Kitchen* [online]. Šenov: HW Kitchen, 2019 [cit. 2019-10-23].  
Dostupné z: <https://www.hwkitchen.cz/microbit-moduly/>

*Národní seminář informačního vzdělávání: FF MU* [online]. Brno [cit. 2019-09-09].  
Dostupné z: <http://nasiv.knihovna.cz/>

*Ozobot basic training lesson 1: What is ozobot?* [online]. [cit. 2019-06-19]. Dostupný z:  
[<https://storage.googleapis.com/ozobot-lesson-library/basic-training-1/ozobot-basic-training-1.pdf>].

*Ozobot: Lesson Library* [online]. USA: Ozobot & Evolve, 2018 [cit. 2019-10-23].  
Dostupné z: <http://portal.ozobot.com/lessons>

OZOBOT BIT inteligentní minibot - bílý. *EasyStore* [online]. Praha: EasyCo s.r.o, 2019  
[cit. 2019-06-19]. Dostupné z: <https://www.easystore.cz/ozobot-bit-inteligentni-minibot-bily.html>

Ozoboti ve školství aneb programování hrou. *Metodický portál: Inspirace a zkušenosti učitelů* [online]. Praha, 2019, 2017-11-06, (?), 1 [cit. 2019-06-19]. ISSN 1802-4785.  
Dostupné z: <https://spomocnik.rvp.cz/clanek/21588/OZOBOTI-VE-SKOLSTVI-ANEB-PROGRAMOVANI-HROU.html>

Ozobot ve výuce: Robůtci s českým <3 [online]. Libčice, Děčín: Jednota školských informatiků [cit. 2019-10-23]. Dostupné z: <http://ozobot.sandofky.cz/>

*PIAAC: Mezinárodní výzkum dospělých* [online]. Praha: Ústav pro informace a vzdělávání, 2011 [cit. 2019-09-05]. Dostupné z: <http://www.piaac.cz/>

*PIG* [online]. Brno: Katedra informačních studií a knihovnictví, Filozofická fakulta, Masarykova univerzita, 2018 [cit. 2019-10-09]. Dostupné z: <https://gramotnost.info/>

Power your imagination with code. *Micro:bit: Explore the many features of the micro:bit!* [online]. United Kingdom: Micro:bit Educational Foundation, 2016 [cit. 2019-10-23].  
Dostupné z: <https://microbit.org/code/>

Projekt CEINVE – Informační vzdělávání (nejen) pro studenty na Masarykově univerzitě v Brně. *ITlib* [online]. 2013, (2), 27 [cit. 2019-11-27]. Dostupné z: [https://itlib.cvtisr.sk/buxus/docs/25\\_project%20ceinve.pdf](https://itlib.cvtisr.sk/buxus/docs/25_project%20ceinve.pdf)

Projekt pilotního průzkumu stavu informační gramotnosti vysokoškolských studentů. Odborná komise pro informační vzdělávání a informační gramotnost na vysokých školách [online]. 2007 [cit. 2019-09-05]. Dostupné z: <https://akvs.cz/komise-iniciativy/komise-ivig/pruzkumy-iv-a-ig/ig-vs-studentu/>

Sphero BOLT. *Alza.cz* [online]. Praha: Alza.cz, 2019 [cit. 2019-10-23]. Dostupné z: <https://www.alza.cz/hracky/sphero-bolt-d5472789.htm>

Sphero BOLT - inteligentní robotická koule. *RobotWorld.cz* [online]. Náchod: ROBOT WORLD [cit. 2019-10-23]. Dostupné z: <https://www.robotworld.cz/sphero-bolt>

Sphero BOLT. *Výuka-vzdělávání.cz* [online]. Brno: MORAVIA Consulting [cit. 2019-10-23]. Dostupné z: <https://www.vyuka-vzdelavani.cz/sphero-bolt-k002row.html>

Sphero Mini Blue - Robot. *Alza.cz* [online]. Praha: Alza.cz, 2019 [cit. 2019-10-23]. Dostupné z: <https://www.alza.cz/hracky/sphero-mini-blue-d5126454.htm>

Sphero Mini - Blue. *Výuka-vzdělávání.cz* [online]. Brno: MORAVIA Consulting [cit. 2019-10-23]. Dostupné z: <https://www.vyuka-vzdelavani.cz/sphero-mini-blue-m001brw.html>

Sphero Ollie. *Alza.cz* [online]. Praha: Alza.cz, 2019 [cit. 2019-10-23]. Dostupné z: <https://www.alza.cz/hracky/orbotix-ollie-d2169085.htm>

Sphero SPRK+. *Alza.cz* [online]. Praha: Alza.cz, 2019 [cit. 2019-10-23]. Dostupné z: <https://www.alza.cz/hracky/sphero-sprk-d4367208.htm>

Sphero SPRK+. *Výuka-vzdělávání.cz* [online]. Brno: MORAVIA Consulting [cit. 2019-10-23]. Dostupné z: <https://www.vyuka-vzdelavani.cz/sphero-sprk-r-k001row.html>

SOCHOROVÁ, Libuše. Didaktická hra a její význam ve vyučování. *Metodický portál: Inspirace a zkušenosti učitelů* [online]. Praha, 2019, 2011-10-26, [cit. 2019-06-18]. ISSN 1802-4785. Dostupné z: <https://clanky.rvp.cz/clanek/o/z/13271/DIDAKTICKA-HRA-A->

JEJI-VYZNAM-VE-VYUCOVANI.html/

Š, Kateřina. Informační gramotnost. *Inflow: Information Journal* [online]. 2013, 2008-06-02, [cit. 2019-06-17]. ISSN 1802–9736. Dostupné z: <http://www.inflow.cz/informacni-gramotnost>

ŠVEJDA, Jan, PLANKOVÁ, Jindra. Informační gramotnost. In: *KTD: Česká terminologická databáze knihovnictví a informační vědy (TDKIV)* [online]. Praha: Národní knihovna ČR, 2003 [cit. 2019-06-14]. Dostupné z: [http://aleph.nkp.cz/F/?func=direct&doc\\_number=000002038&local\\_base=KTD](http://aleph.nkp.cz/F/?func=direct&doc_number=000002038&local_base=KTD).

ŠINDELÁŘ, Jan. Počítačová gramotnost v ČR – unikátní průzkum znalostí populace Více na: <https://www.zive.cz/clanky/pocitacova-gramotnost-v-cr---unikatni-pruzkum-znalosti-populace/sc-3-a-126364/default.aspx>. *Živě* [online]. Praha: Ústav pro informace a vzdělávání, 2019 [cit. 2019-09-05]. Dostupné z: 2005-08-25

VOLNÁ, Petra. *Rozvoj komunikačních kompetencí u dětí předškolního věku v běžné mateřské škole*. Brno, 2012. Bakalářská práce. Masarykova Univerzita. Vedoucí práce PhDr. Ilona Bytešníková, Ph.D.

Wonder Pack Dash a Dot chytrí roboti s příslušenstvím. *Výuka-vzdělávání.cz* [online]. Brno: MORAVIA Consulting [cit. 2019-10-23]. Dostupné z: <https://www.vyuka-vzdelavani.cz/wonder-pack-dash-a-dot-chytri-roboti-s-prislusenstvim.html>

Zkušenosti s Fisher-Price. Rozšiřující články pro housenku Code-a-pillar – Základní rozšíření. <https://www.zkusenosti-s-produkty.cz/> [online]. Praha, 2018 [cit. 2019-10-09]. Dostupné z: <https://www.zkusenosti-s-produkty.cz/produkt/fisher-price-rosirujici-clanky-pro-housenku-code-a-pillar-zakladni-rozsireni-0142312/>

## 8 Seznam použitých obrázkových zdrojů

Bee-Bot/Blue-Bot Step Ruler 20-Pack. In: *Terraping: Tools for thinking* [online]. USA [cit. 2019-10-16]. Dostupné z: <https://www.terrapiologo.com/bot-step-ruler-20-pack.html>

CO2 Kit + Starter Kit bundle. *HARDWARIO shop* [online]. 2019 [cit. 2019-12-06]. Dostupné z: <https://obchod.bigclown.cz/co2-kit-starter-kit-bundle/>

Cue Twin. *Wonder Workshop* [online]. USA: Wonder Workshop, 2019, 30.11.2018 [cit. 2019-10-23]. Dostupné z: <https://www.makewonder.com/wp-content/uploads/sites/4/2018/11/cue-twin.jpg>

Dash and Dot Wonder Pack. *Amazon* [online]. USA: Amazon, 2019 [cit. 2019-10-23]. Dostupné z: [https://images-na.ssl-images-amazon.com/images/I/71eOMW4b3BL.\\_SX569\\_.jpg](https://images-na.ssl-images-amazon.com/images/I/71eOMW4b3BL._SX569_.jpg)

Explore the many features of the micro:bit! *Micro:bit: Explore the many features of the micro:bit!* [online]. United Kingdom: Micro:bit Educational Foundation, 2016 [cit. 2019-10-23]. Dostupné z: <https://microbit.org/guide/features/>

Fisher-Price Housenka Code-a-pillar. *Alza.cz* [online]. Spojené Státy Americké, 2019 [cit. 2019-12-06]. Dostupné z: <https://www.alza.cz/hracky/fisher-price-housenka-code-a-pillar-d4721384.htm>

Ozobot Bit Educational Coding Robots, Dual Pack, Crystal White and Titanium Black. *School Speciality* [online]. Spojené Státy Americké [cit. 2019-12-06]. Dostupné z: <https://www.schoolspecialty.com/ozobot-bit-robots-dual-pack-white-and-black-2009477>

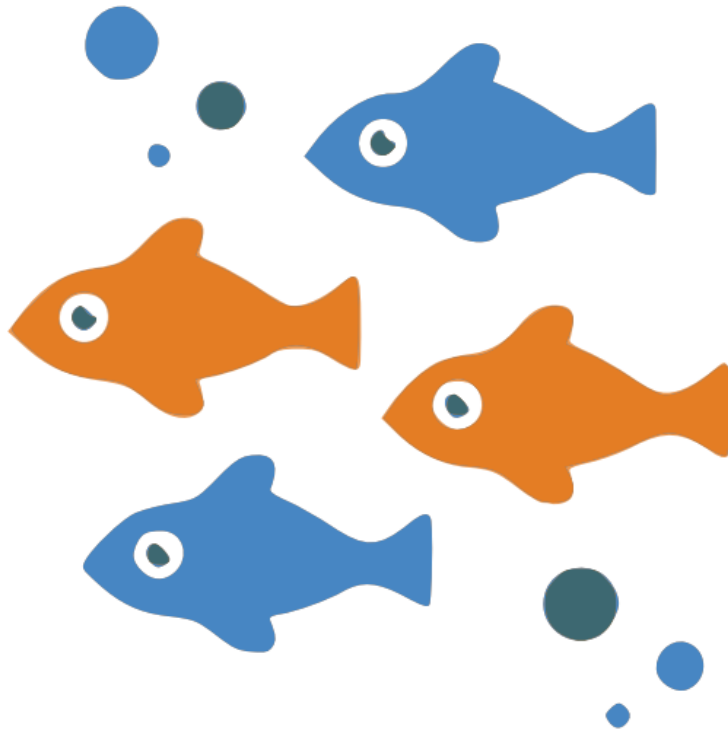
Primo Toys Cubetto Play Set - Robot Coding Kit - PRIMO001B-EN. *BUNSES Science Kits* [online]. Austrálie, 2019 [cit. 2019-12-06]. Dostupné z: <https://www.bunsens.com.au/products/primo-toys-cubetto-play-set-robot-coding-kit-primo001b-en>

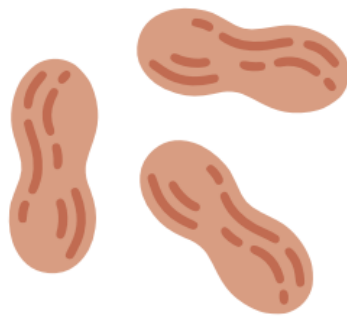
Sphero BOLT - robot. *Alza.cz* [online]. Praha: Alza.cz, 2019 [cit. 2019-10-28]. Dostupné z: <https://www.alza.cz/hracky/sphero-bolt-d5472789.htm>

## 9 Seznam příloh

Příloha 1 – Obrázky zvířat a jejich potravy potřebné k aktivitě s programovatelnou robotickou hračkou Bee-Bot s názvem „Zvíře a potrava“







Příloha 2 – Obrázky květin potřebné k aktivitě s programovatelnou robotickou hračkou Bee-Bot s názvem „Opylování květin“. Tento list je vhodné vytisknout vícekrát, aby bylo na hracím poli dostatečné množství obrázků pro všechny skupiny.

