

Univerzita Hradec Králové
Pedagogická fakulta
Ústav primární a preprimární edukace

Možnosti rozvoje algoritmického myšlení v předškolním věku

Bakalářská práce

Autor: Mgr. Tereza Bouzková
Studijní program: B7507 Specializace v pedagogice
Studijní obor: Učitelství pro mateřské školy
Vedoucí práce: doc. PaedDr. Martina Maněnová, Ph.D.
Oponent práce: Mgr. Jitka Vítová, Ph.D.

Hradec Králové

2019

Zadání bakalářské práce

Autor: Mgr. Tereza Bouzková

Studium: P16K0149

Studijní program: B7507 Specializace v pedagogice

Studijní obor: Učitelství pro mateřské školy

Název bakalářské práce: **Možnosti rozvoje algoritmického myšlení v předškolním věku**

Název bakalářské práce AJ: Development Possibilities of Algorithmic Thinking in Preschool Age

Cíl, metody, literatura, předpoklady:

Cílem práce je v teoretické části definovat algoritmické a informatické myšlení v obecné rovině, ve vztahu k předškolnímu věku a popsat související pojmy. Praktická část se zaměří na popis dostupných, vybraných programů, projektů a především hraček rozvíjejících algoritmické a informatické myšlení. Její hlavní část bude věnována porovnání těchto vybraných hraček na základě stanovených kritérií.

PEKÁRKOVÁ, Simona. *Jdu do školy: chytrý pomocník pro děti a rodiče*. Praha: Albatros, 2017. ISBN 978-80-253-3111-8.

MŠMT. *Strategie digitálního vzdělávání do roku 2020 [online]*. Praha: MŠMT, 2014. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/file/34429/>

Podpora rozvíjení informatického myšlení (PRIM). Národní ústav pro vzdělávání [online]. Praha: NÚV, \copyright{2011-2019. Dostupné z: <http://www.nuv.cz/projekty/prim>

Garantující pracoviště: Ústav primární a preprimární edukace,
Pedagogická fakulta

Vedoucí práce: doc. PaedDr. Martina Maněnová, Ph.D.

Oponent: Mgr. Jitka Vítová, Ph.D.

Datum zadání závěrečné práce: 31.5.2017

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracovala pod vedením vedoucí práce samostatně a uvedla jsem všechny použité prameny a literaturu.

Prohlašuji, že bakalářská práce je uložena v souladu s rektorským výnosem č. 13/2017 (Řád pro nakládání s bakalářskými, diplomovými, rigorózními, dizertačními a habilitačními pracemi na UHK).

V Hradci Králové dne

Tereza Bouzková

Anotace

BOUZKOVÁ, Tereza. *Možnosti rozvoje algoritmického myšlení v předškolním věku*. Hradec Králové: Pedagogická fakulta Univerzity Hradec Králové, 2019. 58 s. Bakalářská práce.

Bakalářská práce se zaměřuje na důležitost rozvoje algoritmického myšlení v předškolním věku a možné způsoby jeho rozvoje. Teoretická část popisuje oblasti rozvoje předškolního věku, definuje stěžejní pojmy algoritmické myšlení, informatické myšlení a pojmy související. Praktická část poskytuje přehled vhodných, dostupných projektů, programů, hraček a návrhy aktivit, které mohou sloužit jako inspirace pro pedagogickou praxi. Hlavním cílem práce bylo vytvoření informativního přehledu, který porovnává šest vybraných robotických hraček určených pro předškolní věk (housenka Code-a-pillar, Bee-Bot, Blue-Bot, Code&Go Colby robotická myš, Cubetto, robot Botley) na základě stanovených kritérií. Záměrem toho přehledu bylo poskytnout materiál, který může pedagogům a rodičům pomoci při volbě konkrétní hračky.

Klíčová slova: algoritmické myšlení, informatické myšlení, robotické hračky, předškolní věk

Annotation

BOUZKOVÁ, Tereza. *Development Possibilities of Algorithmic Thinking in Preschool Age*. Hradec Králové: Faculty of Education, University of Hradec Králové, 2019. 58 pp. Bachelor Degree Thesis.

The objective of this bachelor thesis is to assess the impact of the development of algorithmic thinking for preschool children. The theory section defines main terminologies such as algorithmic thinking, computational thinking, and related terms. The practical section describes available projects, applications, toys, suggestions, and activities for teachers and parents. The main objective of this thesis is to compare six selected robot toys for preschool children (Code-a-pillar, Bee-Bot, Blue-Bot, Code&Go robotic mouse, Cubetto and robot Botley) based on predefined criteria. The purpose of this comparison is to create guidance material that helps parents and teachers find the most suitable toy.

Keywords: algorithmic thinking, computational thinking, robot toys, preschool age

Obsah

Seznam použitých zkratk a termínů	7
1 Úvod	8
2 Dítě v předškolním věku	10
3 Algoritmické myšlení a související pojmy	15
4 Projekty a hračky	22
4.1 Code-a-pillar	26
4.2 Bee-Bot	27
4.3 Blue-Bot	28
4.4 Code & Go Colby robotická myš.....	28
4.5 Botley Robot	29
4.6 Cubetto	30
4.7 Možnosti her a aktivit s robotickými hračkami.....	32
4.8 Možnosti her a aktivit bez použití robotických hraček	34
5 Porovnání vybraných hraček	35
6 Závěr.....	48
7 Seznam použitých zdrojů	50
Seznam tabulek	57
Seznam obrázků.....	58

Seznam použitých zkratek a termínů

EU	Evropská unie
CE	Communauté Européenne – značení shody s evropskou legislativou
ČR	Česká republika
ČSÚ	Český statistický úřad
ICT	Informační a komunikační technologie
MŠMT	Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy
NÚV	Národní ústav pro vzdělávání
RVP PV	Rámcový vzdělávací program pro předškolní vzdělávání
STEM	Science, Engineering, Technology, Mathematics – označení vzdělávacího konceptu propojující přírodní vědy, techniku, technologie a matematiku
WHO	Světová zdravotnická organizace

1 Úvod

Předškolní období je důležitou vývojovou etapou v životě dítěte, která se vyznačuje intenzivními změnami v tělesném a psychickém vývoji. V předškolním období se dítě seznamuje se svým okolím, rozvíjí své schopnosti a osvojuje si dovednosti nejpřirozeněji prostřednictvím hraní, prozkoumávání a interakcemi s okolím. Získané zkušenosti ho připravují na úspěšné zvládnutí školní docházky a pozdějšího života. S ohledem na skutečnost, že hra představuje pro děti nejpřirozenější činnost, se bakalářská práce zaměřuje na podrobný popis a porovnání vybraných hraček, které podporují rozvoj algoritmického myšlení.

Žijeme v době, kdy jsme digitálními technologiemi a související automatizací obklopeni a vývoj neustále postupuje dopředu. Požadavky moderní společnosti na jedince se mění. Informační a komunikační technologie jsou přirozenou součástí našich pracovních a volnočasových aktivit. Používáme chytré telefony (smartphony), tablety, jsme stále častěji připojeni na internet. Podle výsledků šetření jednotlivců ČSÚ (2019) pro rok 2018 používá v ČR smartphone 63,1 % jednotlivců (věk 16+) a 58,4 % jej používá k připojování na internet. Proto i předškolní děti zpravidla tato zařízení ze svého okolí znají, případně je dokonce umí i pro svou potřebu využívat.

S rozvojem technologií a digitalizace se setkáváme s potřebou rozvoje nových dovedností a gramotností, které jsou považovány za klíčové pro 21. století. Mezi ně patří například digitální gramotnost, algoritmické myšlení, infromatické myšlení, programování a další. Jejich osvojování je vhodné podněcovat co nejdříve a hlavně pravidelně. Zde hraje významnou roli rodina, ale také škola, která dítěti může nabídnout vhodné hry, hračky a aktivity. Rozvojem těchto dovedností a gramotností podporujeme u dětí způsob jejich práce, interakce, komunikace a adaptace, které jim pomohou přizpůsobit se nárokům jejich budoucího společenského a profesního života.

Vzhledem k aktuálnosti tohoto tématu se bakalářská práce zaměřuje primárně na hračky, které zmíněné dovednosti a gramotnosti u dětí přirozeně podporují. Jejím cílem je definovat pojmy algoritmické a infromatické myšlení jako takové, ve vztahu k předškolnímu věku a

pojmy související, poskytnout výčet možností a způsobů jejich rozvoje použitelných v praxi a popsat vybrané, dostupné hračky pro předškolní věk. S cílem poskytnout materiál, který může pedagogům a rodičům pomoci při volbě konkrétní hračky, bylo vytvořeno přehledné porovnání těchto hraček na základě stanovených kritérií.

2 Dítě v předškolním věku

Předškolní období určují dvě rozmezí, která jsou dána novým sociálním zařazením dítěte. Na jeho začátku dítě nastupuje do mateřské školy a na jeho konci nastupuje do školy základní (Šimíčková-Čížková et al., 2005). Z hlediska věkového vymezení předškolní období trvá od tří do šesti až sedmi let (Vágnerová, 2012). Dle současně platné legislativy je předškolní vzdělávání organizováno pro děti od dvou let věku zpravidla do šesti let věku, přičemž od školního roku, který následuje po dosažení pěti let věku dítěte, je předškolní vzdělávání povinné až do zahájení povinné školní docházky (Zákon č. 561/2004 Sb.). Toto období trvá obvykle rok, ale v případě potřeb dítěte i déle. Zahájení školní docházky představuje důležitý společenský mezník, se kterým se pojí pojmy školní zralost a školní připravenost. Naplnění definice těchto pojmů pomáhá určit, zda dítě zvládne adaptaci na novou sociální etapu svého života.

Bednářová a Šmardová (2010, s. 2) definují školní zralost jako: „*dosažení takového stupně vývoje (v oblasti fyzické, mentální, emocionálně-sociální), aby se dítě bylo schopno bez obtíží účastnit výchovně-vzdělávacího procesu; nebo alespoň bez větších obtíží, nejlépe s radostí a dychtivostí*“. Připraveností rozumíme dosaženou úroveň kompetencí v oblasti kognitivní, emocionálně-sociální, pracovní a somatické. Kompetence, které jsou podrobněji zpracovány v Rámcovém vzdělávacím programu pro předškolní vzdělávání, dítě nabývá učením a sociální zkušeností (Bednářová a Šmardová, 2010).

Úkolem předškolního vzdělávání je rozvoj a podpora dítěte ve všech důležitých oblastech, mezi něž patří osobnost dítěte, jeho zdravý tělesný vývoj, psychický vývoj, osobní spokojenost, chápání okolního světa, žití ve společnosti, pochopení jejích norem a hodnot. Společně s podporou a motivací k poznávání, vždy s ohledem na individuální potřeby a možnosti dítěte, má dítěti usnadňovat jeho další životní i vzdělávací cestu (RVP PV, 2018).

Níže uvedené rozdělení do oblastí rozvoje předškolního dítěte je převzato z publikace „Jdu do školy“ (Pekárková, 2017). Dosažení optimální úrovně ve všech oblastech lze porovnat s materiálem RVP PV „Desatero pro rodiče“ (viz Tab. 1), které shrnuje informace

o základních dovednostech, které by dítě před zahájením povinné školní docházky mělo zvládnout.

Tab. 1 - Desatero pro rodiče dětí předškolního věku

Desatero pro rodiče dětí předškolního věku	
1.	Dítě by mělo být dostatečně fyzicky a pohybově vyspělé, vědomě ovládat své tělo, být samostatné v sebeobsluze.
2.	Dítě by mělo být relativně citově samostatné a schopné kontrolovat a řídit své chování.
3.	Dítě by mělo zvládat přiměřené jazykové, řečové a komunikativní dovednosti.
4.	Dítě by mělo zvládat koordinaci ruky a oka, jemnou motoriku, pravolevou orientaci.
5.	Dítě by mělo být schopné rozlišovat zrakové a sluchové vjemy.
6.	Dítě by mělo zvládat jednoduché logické a myšlenkové operace a orientovat se v elementárních matematických pojmech.
7.	Dítě by mělo mít dostatečně rozvinutou záměrnou pozornost a schopnost záměrně si zapamatovat a vědomě se učit.
8.	Dítě by mělo být přiměřeně sociálně samostatné a zároveň sociálně vnímavé, schopné soužití s vrstevníky ve skupině.
9.	Dítě by mělo vnímat kulturní podněty a projevoval tvořivost.
10.	Dítě by se mělo orientovat ve svém prostředí, v okolním světě i v praktickém životě.

Zdroj: *Konkretizované očekávané výstupy RVP PV* [online]. Praha: MŠMT, 2012 [cit. 2019-05-27]. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/vzdelavani/predskolni-vzdelavani/konkretizovane-ocekavane-vystupy-rvp-pv>

Motorika

Motorikou rozumíme souhrn všech potenciálních pohybových předpokladů lidského těla, které společně s konstitučními a psychickými činiteli umožňují vykonávat pohybové úkony a činnosti (Stupňáková, Navrátilová a Procházka, 2012). Oblasti motoriky dělíme na motoriku hrubou a jemnou. Hrubou motorikou rozumíme celkovou koordinaci a hybnost těla. Do jemné motoriky řadíme hybnost a koordinaci rukou, nohou, obličeje, úst. Speciálními kategoriemi jemné motoriky jsou grafomotorika – hybnost svalů dlaně a prstů ovlivňující grafický projev dítěte, oromotorika – hybnost mluvidel a vizuomotorika – koordinace ruky a oka. Vývoj hrubé motoriky předchází motorice jemné motorice (Pekárková, 2017). Úroveň motorických schopností a dovedností dítěte se prolíná celým jeho vývojem a ovlivňuje jeho fyzickou zdatnost, návyky i sociální zařazení do kolektivu (Bednářová a Šmardová, 2015).

Řeč

Kruciálním pro rozvoj řeči je období prvních tří let života, v jejichž průběhu se vyvíjí a zraje mozek dítěte. Proto je důležité dítě v tomto období vystavovat kontaktu s druhými a tím rovněž novým řečovým podnětům. Vývoj řeči je spjat s vývojem motoriky, sluchu, zraku a pozornosti (Pekárková, 2017). Z vnějších faktorů má největší vliv na rozvoj řeči sociální prostředí, ve kterém hlavní úlohu hraje rodina a její tzv. mluvní vzor (Bednářová a Šmardová, 2010). Řeč a porozumění ovlivňuje kvalitu myšlení, poznávání, učení, orientaci a fungování jedince v lidské společnosti (Bednářová a Šmardová, 2015).

Sluchové vnímání

Dítě vnímá zvuky již v prenatálním období, po narození reaguje na matčin hlas a ostré zvuky. Lokalizace sluchových podnětů se pozitivně podílí na rozvoji prostorové orientace (Bednářová a Šmardová, 2015). Sluchem rozeznáváme zvuky, které organizujeme v celky a mozkovou činností chápeme celkový význam sdělení. Proto je v předškolním období důležité vědět, co dítě slyší, zda jsou pro něj slyšitelné rozdíly v hláskách, slovech a zda správně rozumí významu slov (Pekárková, 2003). Sluch je prostředkem komunikace a ovlivňuje rozvoj řeči a myšlení (Bednářová a Šmardová, 2010).

Zrakové vnímání

Úroveň zrakového vnímání je důležitá pro každodenní činnosti a hry dítěte, významnou roli hraje při osvojování čtení, psaní a počítání. Zrakem odlišujeme detaily předmětů a získáváme informace z okolí, které si díky zrakové paměti jsme schopni zapamatovat a pomocí rozumových schopností dát viděnému smysl (Pekárková, 2003). Pro předškolní věk je charakteristické vnímání zaměřené spíše na celek, než na detail (Bednářová a Šmardová, 2015).

Prostorové vnímání

Schopnost orientace v prostoru nazýváme prostorovým vnímáním. Souvisí úzce s vlastním vnímáním tělesného schématu. Utváření představ o prostoru ovlivňuje motorika, hmat, zrak, sluch i řeč (Bednářová a Šmardová, 2010). Základní vnímání prostoru a jeho organizace je vymezeno třemi osami: hornodolní, předozadní, pravolevou. Představy o prostoru zahrnují

také odhad vzdálenosti, perspektivu, porovnávání velikosti objektů, vnímání částí a celků, jejich vzájemných poměrů a uspořádání (Bednářová a Šmardová, 2015). Uspořádání objektů souvisí rovněž s rozvojem vnímání času. Tím, že činnosti mají průběh a sled, dítě přirozeně získává představu o časové posloupnosti (Pekárková, 2003).

Vnímání času

Vnímání plynutí času, chápání souvislostí různých dějů a procesů si postupně osvojujeme prostřednictvím zkušeností a způsobem, jakým o čase a událostech v něm hovoříme. I když si dítě v předškolním věku začíná uvědomovat, že sled událostí není nahodilý a má určitou logiku, je pro něj typické žití přítomností (Pekárková, 2017). Vnímání času souvisí s vnímáním posloupnosti a sledu událostí, uvědoměním konce a začátku, příčiny a následku. Dítě s věkem dokáže na základě nabytých zkušeností a prožitků ze sledu událostí odvodit jejich důsledky a připravit se na budoucí situaci. Tento přirozený opakující se algoritmus mu usnadňuje chápání a sled každodenních aktivit a dává dítěti pocit jistoty a bezpečí v dobře známém režimu (Bednářová a Šmardová, 2015).

Předmatické představy

Předmatické představy jsou základem logického myšlení a porozumění matematickým konceptům. Na jejich vytváření se podílí zrakové a sluchové vnímání, vnímání času a prostoru, pohybové dovednosti a rozumové schopnosti. Rozvinuté předmatické představy dítěti později pomáhají, při osvojování matematických dovedností, pochopit vztahy mezi čísly. Mezi základní předmatické představy řadíme třídění, porovnávání, řazení a počítání. Třídít, porovnávat a řadit lze na základě zadaných charakteristik, jako například barva, délka, velikost, množství a další. Počítáním rozumíme označení množství předmětů a základní pochopení číselné řady (Pekárková, 2017).

Mezi oblasti rozvoje předškolního dítěte řadí Pekárková (2017) také **pozornost** a sociální dovednosti dítěte. Pozornost a práceschopnost jsou podmíněny výchovným vedením, zralostí centrální nervové soustavy, motivací, samostatností (Bednářová a Šmardová, 2010). Určitá úroveň nepozornosti je přirozenou součástí normálního vývoje (Pekárková, 2017). V případě, že se projevy nepozornosti, impulzivnosti a zvýšené aktivity objevují častěji,

případně zesilují, může být vhodné podstoupit s dítětem specializované vyšetření. Pochopení případných obtíží a přizpůsobení výchovného stylu s cílem co nejoptimálnějšího rozvoje dítěte, by mělo být cílem nejen při poruchách pozornosti, ale při oslabení kterékoliv z oblastí.

Mezi **sociální dovednosti** patří umění komunikace, chápání emocí svých a emocí ostatních, osvojení společenských pravidel, sebekontrola, sebedůvěra, spolupráce a řešení konfliktů. Kultivace sociálních dovedností probíhá od dětství a jejich osvojování nám umožňuje být součástí společnosti a fungovat v ní (Pekárková, 2017).

Průběžné vyhodnocování dosažené úrovně rozvíjených schopností a dovedností dítěte je důležité pro stanovení jeho silnějších a slabších stránek. Pak je možné dítěti přizpůsobit nabízené činnosti a upravit vhodnost podnětů tak, aby mu byl umožněn rozvoj a posílení potřebných oblastí s větším důrazem. Věnování pozornosti dosažených úrovní může rovněž pomoci identifikovat případné obtíže, které vyžadují intervenci odborníka.

Jak již bylo zmíněno na začátku kapitoly, předškolní vzdělání má za úkol usnadnit dítěti jeho další vzdělávací a životní cestu. V dnešní době probíhá stále rychleji přeměna naší společnosti, jejíž součástí je nástup nových technologií a změna orientace ekonomiky ze zpracovatelského průmyslu na služby. Adekvátně k tomu se na trhu práce mění po uchazečích požadované kompetence a dovednosti. Jedním ze způsobů, jak posilovat u dětí kompetence 21. století, je rozvoj algoritmického a inforatického myšlení v mateřských školách.

Z výše uvedeného výčtu oblastí podporují činnosti algoritmického myšlení nejvíce rozvoj oblasti předmatematických představ, vnímání času a prostorového vnímání. Zároveň ale, díky komplexnosti her a aktivit, není nikdy možné oddělit rozvoj jedné složky od druhé. Současně tak dochází k pozitivnímu ovlivňování rozvoje všech zbylých, stejně důležitých oblastí. Jak uvádí Dvořáková (2011), při realizaci činnosti zaměřené na určitou oblast bude vždy docházet více či méně k ovlivňování dalších oblastí, protože biologickou, psychologickou a sociální oblast osobnosti od sebe oddělit nelze.

3 Algoritmické myšlení a související pojmy

Pro definici algoritmického myšlení je nejprve vhodné popsat, co rozumíme pod samotným pojmem algoritmus. Algoritmus lze vysvětlit jako sadu instrukcí či kroků, které vedou ke splnění zadaného úkolu/vyřešení daného problému. Aby bylo provedení efektivní a správné, je stanovení jednotlivých kroků a jejich posloupnosti klíčové. Zjednodušeně lze říci, že naše každodenní činnosti jsou prováděny dle určitých algoritmů, které vedou ke splnění nějakého cíle: ranní rutina před odchodem do práce, činnosti ve školce (úklid hraček, hygiena, oblékání), instrukce kuchařských receptů.

Přirozeně se opakující algoritmy jsou součástí našeho života, dávají dítěti pocit bezpečí a jistoty a pomáhají mu při osvojování vnímání času (Pekárková, 2017). V rámci RVP PV (2018, s. 11) jsou algoritmy uvedeny v oblasti klíčových kompetencí k řešení problémů: *„dítě ukončující předškolní vzdělávání: užívá při řešení myšlenkových i praktických problémů logických, matematických i empirických postupů; pochopí jednoduché algoritmy řešení různých úloh a situací a využívá je v dalších situacích“*.

V případě počítačové vědy jsou algoritmy používány jako způsob komunikace s počítačem, který navolené kroky splní a vyřeší tak zadaný úkol. Klimeš et al. (2008, s. 232) pro oblast informatiky algoritmus definují jako *„návod na vykonání činnosti, který nás od (měřitelných) vstupních dat přivede v konečném čase k výsledku.“* Činnost provedená na základě algoritmu je označována jako výpočet (Klimeš et al., 2008).

Konkrétní použití jednoduchého algoritmu k vyřešení problémů v běžném životě lze popsat na příkladu „chceme pít kakao“. Pokud nemáme suroviny a nejsme ochotni je nakoupit, postup končí. Pokud máme všechny potřebné suroviny, můžeme mléko nalít do hrnku, ohřát ho, přidat kakao a tak dále, dokud potřebu neuspokojíme. Na počátku stojí problém, který lze definovat jako odchylku od požadovaného stavu. Problém je vždy závislý na vlastníkově. Řešením problému rozumíme odstraňování rozdílu mezi aktuálním stavem a stavem, kterého chceme dosáhnout. Postup, kterým se řídíme při odstraňování rozdílu, nazýváme algoritmus. Protože správný algoritmus bere v úvahu všechny možnosti a náhodné jevy, které by mohly

odstranění problému narušit, při řešení problémů reálného života používáme algoritmy zjednodušeně (Klimesš et al., 2008).

Algoritmické myšlení můžeme tedy definovat jako myšlení takové, které nám umožňuje přemýšlet o všech detailech a nalézt tak efektivní řešení problémů. Jde o uvědomění si všech možných způsobů, jak dosáhnout cíle a vybrat si z nich ten nejlepší (Curzon a McCowan, 2017). Algoritmické myšlení představuje organizovaný a logický způsob myšlení sloužící k rozdělení komplexního cíle do sekvence jednotlivých kroků (Lockwood et al., 2016). Uvědomění si jednotlivých kroků a jejich uspořádání do posloupnosti tak, abychom co nejrychleji a nejefektivněji odstranili problém a uspokojili potřebu, se pojí s dalšími dovednostmi, mezi něž patří analýza problému, jeho pojmenování, vyhodnocení problému a jeho okolností, samotné vytvoření algoritmu (řešení), realizace jednotlivých kroků, vyhodnocení a případné zlepšení jeho efektivity v dalším použití (Futschek, 2006). Na situace a problémy, se kterými se setkáváme v běžném životě, používáme algoritmy oproti počítačovým programům omezeně. Jejich pochopení a aplikace jsou ale podstatné pro moderní dovednosti související s ICT, především programování.

Samotný pojem ICT se nemusí vztahovat pouze k počítačům, ale zahrnuje i ostatní způsoby a technologie umožňující výměnu informací, jejich zpracováním zkvalitňování, zveřejňování a další zpracovávání. Předpokladem pro efektivní využívání ICT prostředků je silná základna uživatelů a poskytovatelů služeb (Klimesš et al., 2008).

Schopnost využívat algoritmizaci a programování je evropskými autoritami považováno za dovednost, která spadá pod jednu z osmi oblastí klíčových kompetencí stanovených Evropskou unií (2016):

- komunikace v mateřském jazyce
- komunikace v cizím jazyce
- matematická gramotnost a základní přírodovědně-technická kompetence
- kompetence v oblasti informačních a komunikačních technologií
- kompetence k učení („naučit se učit“)
- sociální a občanská kompetence

- vlastní iniciativa a kompetence k podnikání
- kulturní vědomí a vyjádření

Tyto kompetence (Nová, 2016) jsou považovány za zásadní pro každého jedince ve společnosti založené na znalostech. Jejich naplňování by tedy, s ohledem na rozvoj dětí, jejich budoucího pracovního uplatnění a požadavky moderní společnosti, mělo být přirozenou součástí moderního vzdělávání.

Pojem související s programováním, algoritmicizací, ICT a klíčovými kompetencemi je informatické myšlení, případně informatická gramotnost. Jde o české ekvivalenty anglických pojmů computational thinking, computational literacy. Informatické a algoritmicke myšlení spolu úzce souvisí, definicemi se vzájemně doplňují a částečně překrývají, v některých odborných pramenech je algoritmicke myšlení uvedeno jako součást myšlení informatického.

Informatické myšlení lze definovat jako *„způsob myšlení, který se zaměřuje na popis problému, jeho analýzu a hledání efektivních řešení. Nabízí nám sadu nástrojů a postupů. Když se s nimi seznámíme a naučíme se je používat, budeme je moci uplatňovat opakovaně a v různých situacích“* (iMyšlení, ©2018). Zjednodušeně si pod informatickým myšlením můžeme představit schopnost při řešení problémů myslet jako informatik i mimo informatiku, kterou se při výuce snažíme u žáků intuitivně probudit a rozvíjet (Lessner, 2014). J. Wing (2006) ve svém článku označila informatické myšlení za základní analytickou dovednost pro každého, kterou bychom u dětí měli rozvíjet spolu s čtením, psaním a počítáním. Samotný pojem později definovala jako myšlenkové postupy/procesy, které zapojujeme při formulování a řešení problémů, jež nám umožní navržená řešení provést a problém vyřešit. Řešení může být provedeno jak strojem, tak člověkem, nebo kombinací obou (Wing, 2011). Osvojením a posilováním informatického myšlení jsme schopni lépe a efektivněji definovat a řešit problémy, posuzovat situace a vhodnost řešení, rozhodovat se, prioritizovat, plánovat, řídit, vytvářet a následovat postupy, orientovat se v množství nesusoudných dat a vytěžovat ta podstatná a pracovat s počítači, roboty a umělou inteligencí (iMyšlení, ©2018).

Informatické myšlení rovněž souvisí s polytechnickým pojetím vzdělávání, které je označováno zkratkou STEM. Tento koncept vznikl v 90. letech minulého století ve Spojených státech amerických. Zkratku tvoří první písmena označující pojmy science (přírodní vědy), technology (technika), engineering (technologie), mathematics (matematika) (NÚV, ©2011-2019). Jde o interdisciplinární přístup ke vzdělávání umožňující konkurenceschopnost v moderní ekonomice a uspokojení společenských potřeb. Koncept je zaměřen na propojení akademických konceptů a reálného světa napříč obory. Odstraněním striktního rozdělení jednotlivých předmětů a bariér mezi nimi tvoří celistvý přístup pro teorii a praxi (Lantz, 2009).

Důležitost rozvoje informatického myšlení byla zohledněna v dokumentu MŠMT „Strategie digitálního vzdělávání ČR do roku 2020“ (2014). Společně se zlepšením kompetencí žáků v oblasti práce s informacemi, digitálními technologiemi a otevřením vzdělávání novým metodám a způsobům prostřednictvím těchto technologií, tvoří hlavní smysly této strategie. Konkrétně je pak pro potřeby dokumentu informatické myšlení definováno jako: *„způsob uvažování, který používá informatické metody řešení problémů, a to včetně problémů komplexních či nejasně zadaných. Rozvíjí schopnost analyzovat a syntetizovat, zevšeobecňovat, hledat vhodné strategie řešení problémů a ověřovat je v praxi. Vede k přesnému vyjadřování myšlenek a postupů a jejich zaznamenání ve formálních zápisech, které slouží jako všeobecný prostředek komunikace. Pracuje se základními univerzálními pojmy, které přesahují současné technologie: algoritmus, struktury, reprezentace informací, efektivita, modelování, informační systémy, principy fungování digitálních technologií“* (MŠMT, 2014, s. 12).

Tato strategie, která reaguje na neustálý vývoj digitálních technologií a jejich zapojení do výuky na všech stupních škol, byla podpořena vládou ČR v roce 2014. Záměrem této strategie bylo stanovení klíčových priorit pro změnu metod a forem vzdělávacího systému a jeho cílů tak, aby bylo možné naplňovat definici digitálního vzdělávání. Digitální vzdělávání *„reaguje na změny ve společnosti související s rozvojem digitálních technologií a jejich využíváním v nejrůznějších oblastech lidských činností. Zahrnuje jak vzdělávání, které účinně využívá digitální technologie na podporu výuky a učení, tak vzdělávání, které rozvíjí*

digitální gramotnost žáků a připravuje je na uplatnění ve společnosti a na trhu práce, kde požadavky na znalosti a dovednosti v segmentu informačních technologií stále rostou“ (MŠMT, 2014, s. 3). Protože dokumentu brzy končí účinnost, na konci roku 2018 MŠMT zahájilo přípravu nového, kontinuálně navazujícího dokumentu pro další období „Strategie vzdělávací politiky do roku 2030+“ (MŠMT, 2019).

Využívání digitálních technologií ve vzdělávání vyžaduje spolupráci všech jeho složek. Pochopení a začlenění digitálních technologií a související práce pedagogů, kteří fungují jako klíčový implementátoři digitálních technologií do vzdělávání, pracovní a technologické zázemí školských zařízení, kladný přístup řídicích pracovníků, ochotu žáků využívat digitální technologie i ve školním prostředí jinak, než jsou zvyklí a rodinné zázemí, které ovlivňuje úspěšnost žáka i z hlediska začleňování digitálních technologií do vzdělávání (MŠMT, 2014).

S cílem rozvoje širšího využívání digitálních technologií je vhodné uvést související pojem digitální gramotnost. Nejde pouze o dovednosti používat digitální zařízení fyzicky a umět pracovat s nainstalovanými programy a softwarem. Pojem zahrnuje široké spektrum motorických, sociologických, kognitivních a emocionálních dovedností, které člověku umožňují pohybovat se v digitálním prostředí efektivně (Eshet-Alkali, 2004). Metodický podpurný materiál, který vznikl v rámci projektu „Podpora práce učitelů“, definuje digitální gramotnost jako: *„soubor digitálních kompetencí (vědomostí, dovedností, postojů, hodnot), které potřebuje jedinec k bezpečnému, sebejistému, kritickému a tvořivému využívání digitálních technologií při práci, ve volném čase i při svém zapojení do společenského života“* (Růžičková et al., 2018, s. 4). Účelem tohoto materiálu je poskytnutí metodické podpory učitelům mateřských a základních škol při stanovování výukových cílů s ohledem na rozvoj digitální gramotnosti.

Uvedené digitální kompetence jsou rozděleny do třech základních oblastí: Člověk, společnost a digitální technologie; Tvorba digitálního obsahu; Informace, sdílení a komunikace v digitálním světě. Pro tyto oblasti pak materiál shrnuje očekávané výsledky do pěti období rozdělených od konce předškolního období do ukončení povinné školní

docházky. Reálnost dosažení uvedených výstupů cílů je určena pro 80 % žáků (Růžicková et al., 2018). Očekávané výstupy digitální gramotnosti na konci mateřské školy viz Tab. 2.

Tab. 2 – Digitální gramotnost v uzlových bodech vzdělávání pro první období

Digitální gramotnost		První období – Na konci MŠ
1. Člověk, společnost a digitální technologie		
1.1	Zapojení do společnosti prostřednictvím digitálních technologií	má povědomí o významu digitálních technologií v každodenním životě člověka, uvědomuje si, že způsob, jakým jsou používány, záleží jen na tom, kdo je používá, že digitální technologie mohou pomáhat při různých činnostech i lidem s různým hendikepem, ale také že mohou být zneužity nebo používány způsobem ohrožujícím bezpečnost či zdraví (toho, kdo s nimi pracuje, nebo ostatních); rozumí tomu, že změny jsou přirozené a samozřejmé (všechno kolem se mění, vyvíjí, pohybuje a proměňuje) a že s těmito změnami je třeba v životě počítat, přizpůsobovat se běžně proměnlivým okolnostem doma i v mateřské škole
1.2	Vývoj technologií a společnosti	
1.3	Každodenní život s technologiemi	
1.4	Osobní rozvoj, osobní vzdělávací prostředí	
1.5	Správa digitální identity	
1.6	Osobní bezpečí a bezpečnost v digitálním prostředí	chová se tak, aby v běžných a jemu známých situacích neohrožovalo zdraví, bezpečí a pohodu svou ani druhých; dokáže říci „ne“ v situacích, které to vyžadují (v ohrožujících, nebezpečných či neznámých); má povědomí o tom, kde v případě potřeby hledat pomoc (kam se obrátit, koho přivolat, jakým způsobem apod.); uvědomuje si svoje limity při komunikaci v digitálním prostředí; zachází šetrně s vlastními i cizími věcmi (včetně digitálních zařízení)
1.7	Ochrana zdraví	
1.8	Právní normy v digitálním prostředí	dodržuje pravidla her a jiných činností, hraje férově; odmítá se podílet na nedovolených či zakázaných činnostech; chová se zdvořile, přistupuje k druhým lidem, k dospělým i k dětem, bez předsudků, s úctou k jejich osobě, váží si jejich práce a úsilí
1.9	Etika v digitálním prostředí	
1.10	Řešení problémů a inovace	řeší úkoly a situace, myslí kreativně, předkládá „nápad“, stanovuje postupy/kroky řešení elementárních/jednoduchých problémů
1.11	Troubleshooting (řešení technických problémů)	

4 Projekty a hračky

K rozvíjení algoritmického myšlení lze využívat speciálně zaměřené hračky a programy, které jsou navrženy pro použití v předškolním věku. Cílem této kapitoly je přehled a popis vybraných programů a hraček, se kterými mohou s dětmi pracovat pedagogové a rodiče.

S důrazem na rozvoj infromatického myšlení a souvisejících digitálních dovedností a kompetencí pro 21. století, které zahrnují již zmíněné programování, se rozšířila nabídka organizovaných kurzů určených dětem různých věkových skupin. Zpravidla jsou ale nejmladší cílovou skupinou kurzů děti mladšího školního věku. Přesto ale webové stránky projektů mohou sloužit jako inspirace k tomu, co všechno se mohou děti pod vedením lektorů na komerčních i neplacených kurzech naučit. Mezi organizace nabízející takové kurzy patří například makeITtoday (<http://makeittoday.cz>), Learn2Code (<http://www.learn2code.cz>), Jedu EDU (<http://www.jeduedu.cz>), Czechitas (<http://www.czechitas.cz>), sdružení studentek ČVUT FEL wITches (<http://witches.fel.cvut.cz>), CODE rebels (<http://www.coderebels.cz>).

Mezi obvykle nabízené kurzy patří, mimo jiné, výuka programování pro děti v jazyce ScratchJr. Ten přináší možnost nácviiku základů programování a procvičování algoritmického myšlení i v mateřské škole. Jde o volně stažitelný program vytvořený odborníky z výzkumných univerzitních organizací. Vychází z programovacího jazyka Scratch a je určen pro rozvoj programování, jakožto nové gramotnosti, pro děti ve věku pět až sedm let. Děti se pomocí aplikace seznamují s programováním vytvářením jednoduchých interaktivních příběhů a her. Používání programu ScratchJr podporuje u dětí schopnost organizovat své myšlenkové pochody, vyjadřovat nápady, převádět myšlenky do jednoduchého programování, řešit problémy, chápat sled událostí a souvislostí, s cílem vybavit děti dovednostmi, které uplatní ve svém budoucím studiu i profesním životě (ScratchJr, 2019). Uživatelské prostředí je graficky přehledné a přizpůsobené mladším dětem. Pro ovládání programu je nutné vlastnit tablet s operačním systémem iOS nebo Android.

Základní princip spočívá ve vytvoření projektu s volitelným pozadím, objekty a přiřazením zadaných příkazů (pohyb, zvuk, změna velikosti a další). Tyto příkazy se zadávají pomocí

graficky znázorněných bloků, které jsou rozděleny na vzhledové, zvukové, ovládací a koncové. Jejich spuštěním jednotlivé postavy splní vytvořený algoritmus. Program umožňuje kreativně upravovat pozadí a postavy v grafickém editoru a pomocí fotoaparátu a mikrofonu přidávat do projektu vlastní zvukové stopy a fotografie. Hotové projekty jsou uloženy na úvodní stránce a lze se k nim kdykoliv vracet. Oficiální webová stránka obsahuje podrobný popis uživatelského rozhraní a jednotlivých bloků, pro inspiraci nabízí konkrétní aktivity, pomůcky k tisku a kurikula sloužící jako nástroje k používání ScratchJr ve výuce. Webová stránka a aplikace jsou primárně psány v anglickém jazyce a české verze nejsou dostupné.

Na přiloženém snímku obrazovky z aplikace (viz Obrázek 1) je vybráno pozadí pláže a do obrázku přidány tři objekty – slunce, pták a krab. Slunce i pták jsou ručně přejmenovány na jejich český ekvivalent. Na panelu ve spodní části je zobrazen vytvořený algoritmus pro kraba. Žlutý blok s vlajkou značí start, oranžový rychlost pohybu, modré bloky směr pohybu a číslice počet jejich provedení, fialový blok značí příkaz zobrazení textu a červený ukončení provedených příkazů.



Obrázek 1 - Obrazovka z aplikace ScratchJr spuštěné na tabletu iPad

Kurikula, která mohou rovněž sloužit jako inspirace pro učitele, sestavila také technologická společnost Apple pod vlastní iniciativou rozšiřující výuku programování ve školách. Tato kurikula pracují s programovacím jazykem Swift, který umožňuje vytváření reálných aplikací a jednoduchých kódů pro zařízení fungující na operačních systémech iOS. Swift byl představen v roce 2014 jako jazyk, prostřednictvím kterého se programování může naučit kdokoliv. Pro začátečníky a děti vznikla aplikace na tablety iPad „Swift playgrounds“ (Apple, ©2019). V rámci vytvořených kurikul se Apple zaměřuje také na předškolní a mladší školní děti. Kurikulum „Začínáme s kódováním 1: příručka pro učitele“ je psáno v anglickém jazyce. Obsahuje osm lekcí plus jednu úvodní a popisuje aktivity pro děti ve věku pět až sedm let. Každá z lekcí obsahuje postupné seznamování s pojmy souvisejícími s kódováním (sekvence a jejich řazení, smyčky, algoritmizace, odlaďování chyb...), které dětem přibližuje prostřednictvím navržených aktivit a skupinových činností. Návrhy aktivit jsou podpořeny zapojením aplikací dostupných na iPadu a k jejich procvičování jsou doporučeny související pasáže ve zpoplatněných programovacích aplikacích pro děti – Tynker a codeSpark (Apple, 2017).

Tynker představuje platformu nabízející aktivity k procvičování kódování prostřednictvím hravé formy vizuálního programovacího jazyka. Cílem programu je v dětech podpořit dovednosti pro 21. století hravou formou, zaměřuje se na rozvoj matematických dovedností, rozvoj kreativity, zlepšení soustředění a organizačních schopností, rozvoj inforatického a algoritmického myšlení, abstraktního myšlení. Pro přístup do platformy je nutné se zaregistrovat, čímž lze získat přístup k omezenému počtu aktivit a kurzů. Veškerý obsah je dostupný pouze při zakoupení prémiové verze účtu. Tynker umožňuje všem jejím členům vytvářet, publikovat, sdílet a hodnotit své projekty vzájemně (Tynker, ©2018). Kódovací aplikace codeSpark se rovněž zaměřuje na přiblížení programování dětem hravou formou. Aplikace je na prvních sedm dní volně dostupná a poté je nutné platit měsíční poplatek (codeSpark, 2019). Výše zmíněné programy jsou dostupné v anglickém jazyce, případně dalších světových jazycích, nikoliv však v češtině.

Pod vedením Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích probíhá v České republice projekt PRIM – Podpora rozvoje inforatického myšlení. Projekt začal v říjnu 2010

a ukončení je plánováno na září 2020. Jeho cílem je podpořit učitele při zavádění smysluplné a pochopitelné informatiky do výuky, změnu její orientace k umění pochopit její základy tak, aby děti byly připravené na požadavky moderní společnosti osvojením potřebných kompetencí (NÚV, ©2011-2019). V srpnu 2018 byly na stránkách projektu zveřejněny první sady vzdělávacích materiálů, které jsou rozděleny podle vzdělávacího stupně. Pro učitele mateřských škol a prvního stupně základních škol je k dispozici sada učebnice a metodické příručky s praktickými náměty „Rozvoj informatického myšlení s využitím robotických hraček v mateřské škole a na 1. stupni základní školy“ s využitím robotické hračky Bee-Bot od autorek Maněnové a Pekárkové (2018).

S ohledem na skutečnost, že hra je nejpřirozenější dětská aktivita, kterou se děti učí, je právě hračkám, které cílí na rozvoj algoritmického myšlení, informatického myšlení a programování, věnována nejpodrobnější část této kapitoly. Všechny programy a aplikace zmíněné v této kapitole výše, vyžadují k provozu přenosná zařízení (telefony, tablety), jejichž pořízení je nákladné a vyžadují speciální skladování a pravidelnou údržbu. Interaktivní robotické programovatelné hračky tvoří alternativu k softwarovým aplikacím a děti při jejich používání nekoukají do obrazovek. Světová zdravotnická organizace v dubnu 2019 vydala doporučení zcela omezit čas strávený u obrazovek pro děti mladší dvou let a pro děti od tří do čtyř let tento čas omezit na maximálně jednu hodinu denně (WHO, 2019). Níže jsou vybrány konkrétní robotické hračky, které jsou věkově určeny pro předškolní děti a lze je zakoupit na českých internetových obchodech. Společným principem všech popsaných hraček je zadání po sobě následujících příkazů, a tak vytvoření algoritmu, který vede k vyřešení určitého problému (např. dorazit do cíle). Dítě navolí skupinu příkazů, hračka si příkazy uloží do paměti a splní je v zadaném pořadí. Konkrétní využití hraček pak závisí na dostupném příslušenství a kreativitě vyučujícího. Společným cílem těchto hraček je rozvoj dovedností pro 21. století a možnost upevnění a osvojení poznávacích funkcí dalším způsobem. Hračky podněcují zvědavost, experimentování, objevování, rozvíjí paměť, vnímání času a prostoru, logické myšlení a základy programování. Zadané úlohy dávají prostor rozvoji kritického myšlení a rozvoji řešení problémů. Manipulace s hračkou podporuje motorikou jemnou, pohyb za hračkou motoriku hrubou.

4.1 Code-a-pillar

Code-a-pillar je didaktická hračka ve tvaru housenky pro děti ve věku tří až šest let určená pro osvojení základů programování, řešení problémů, plánování, kritického myšlení, sekvenčního přístupu. Tělo housenky je složeno z plastových částí, kdy každá část představuje konkrétní příkaz. Zapojením jednotlivých částí za sebe dítě vytvoří jednoduchý kód, který housenka po spuštění plní.

Základní sada obsahuje osm plus jeden díl hlavy, na kterém je umístěno spínací tlačítko a reproduktor, tři díly pro pohyb vpřed, dva díly pro pohyb doprava o 90 stupňů, dva díly pro pohyb doleva o 90 stupňů a jeden díl pro spuštění zvukového signálu. K hračce je možné dokoupit tři typy balíčků, každý po třech dílech, které rozšiřují možnosti příkazů. Obsahem těchto balíčků jsou díly pro rozšíření základních pohybů a díly vydávající zvukové a doprovodné světelné efekty (Fisher-Price, 2019).

Hračku je vhodné umisťovat na pevné povrchy, kdy není její pohyb omezen. Po zapnutí housenka chvíli načítá jednotlivé kroky a poté se hýbe podle zapojení jednotlivých segmentů, pro vizuální atraktivitu je celý pohyb doprovázen zvuky a světelnými efekty. Nevýhodou hračky je, že zvuky nelze vypnout ani ztlumit. Pokud je housenka vypnuta v průběhu plnění zadaného algoritmu, po opětovném zapnutí pokračuje tam, kde skončila. Děti mohou housenku programovat tak, aby dorazila k požadovanému cíli nebo se snažila vyhnout překážce na trase. Součástí balení jsou dva barevné disky pro označení startu a cíle.



Obrázek 2: Code-a-Pillar housenka

Zdroj: Think & Learn Code-a-pillar: Teacher Guide. In: *Fisher Price* [online]. Mattel, ©2019, 2015 [cit. 2019-06-02]. Dostupné z: https://www.fisher-price.com/en_US/CodeapillarTeacherGuide.pdf

4.2 Bee-Bot

Robotická hračka vzhledu včely, která se ovládá pomocí tlačítek umístěných na hračce. Vybrané příkazy si hračka uloží do paměti a po spuštění provede navolenou sekvenci. Základní manipulace s hračkou spočívá v jejím umístění na podložku tvořenou ze čtverců 15x15 cm a navolení sekvence pohybů tak, aby dorazila k vybranému cíli.

Ze spodu hračky jsou umístěna tlačítka vypnutí/zapnutí hračky samotné a doprovodných zvuků. Ovládání pohybu probíhá pomocí sedmi tlačítek: dopředu, dozadu, 90 stupňů doleva, 90 stupňů doprava, pauza pro vteřinové zastavení, vymazání paměti a start. Celkem si hračka dokáže uložit 40 zadaných příkazů u původní verze hračky. Nová verze představená v roce 2019 si uloží až 200 příkazů. Pro resetování sekvence je nutno použít tlačítko vymazání paměti (TTS, 2019).

Výhodou hračky je možnost zakoupení širokého množství hotového příslušenství, např. krytů, tematických sad, kartiček, podložek pro pohyb a dalšího. Jednoduchost příslušenství umožňuje výrobu vlastního příslušenství. Oficiální výrobce nabízí k zakoupení průhlednou igelitovou podložku s kapsami, do které lze vkládat libovolné obrázky a měnit tak rychle téma a vzhled podložky podle potřeb.



Obrázek 3: Bee-Bot

Zdroj: Bee-Bot: Programmable Floor Robot. In: *TTS* [online]. TTS, 2019 [cit. 2019-06-01]. Dostupné z: <https://www.tts-group.co.uk/bee-bot-programmable-floor-robot/1015268.html>

4.3 Blue-Bot

Pokročilejší verzí Bee-Botu je Blue-Bot, který lze také ovládat pomocí tlačítek přímo na těle hračky. Tvarově hračka vypadá stejně, je ale průhledná, a tak jsou světelné signály hračky efektnější. Díky integrovanému Bluetooth přijímači/vysílači lze pohyb hračky navíc ovládat pomocí aplikace či speciální čtečky příkazových bloků. Tu lze zakoupit jako oficiální příslušenství, které zároveň rozšiřuje možnosti zadávaných příkazů. Výhodou této čtečky i aplikace je vizuální kontrola navoleného kódu a jeho plnění hračkou, která u jednoduššího Bee-Botu není takto snadno možná. Jinak lze Blue-Bot používat stejně jako Bee-Bot včetně dostupného či vyrobeného příslušenství. Vylepšené verze obou hraček na sebe při setkání vzájemně reagují zvukem.



Obrázek 4: Blue-Bot

Zdroj: Blue-Bot: Programmable Floor Robot. In: *TTS* [online]. TTS, 2019 [cit. 2019-06-01]. Dostupné z: https://www.tts-international.com/blue-bot-bluetooth-programmable-floor-robot/1015269.html?cgid=Primary-Computing_--_ICT-Bee-Bot_Blue-Bot_--_Pro-Bot

4.4 Code & Go Colby robotická myš

Hračka je určena pro děti od čtyř let věku a je dostupná v základním balení obsahujícím plastové díly pro tvorbu bludišť. Na vytvořenou podložku lze umisťovat prvky jako tunely, plastový sýr určující cíl, překážky ve formě zdí. Součástí balení jsou karty s již vytvořenými

návrhy bludišť, ve kterých se myš musí vyhnout překážkám při cestě za sýrem a karty příkazů pro vizualizaci zadaného kódu.

Zespodu hračky je umístěno tlačítko zapnout/vypnout, které zároveň umožňuje nastavení rychlosti. Nižší rychlost je doporučena pro pohyb na vytvořeném hřišti, vyšší pro volný pohyb např. po zemi. Hračka se ovládá pomocí tlačítek na ní umístěné. Jednotlivá tlačítka mají různé barvy pro odlišení. Pro pohyb jsou určena tlačítka vpřed (modrá) a vzad (žlutá), které hračku rozpohybují o 12,5 cm. Otočení o 90 stupňů doleva (oranžová) a 90 stupňů doprava (fialová). Zelené tlačítko pro zahájení zadané sekvence a žluté pro její vymazání. Při plnění zadaného algoritmu hračka vydává zvukové a světelné signály.



Obrázek 5: Code & Go Colby robotická myš

Zdroj: Code & Go Robot Mouse Activity Set. In: *Learning Resources* [online]. Learning Resources, ©2019 [cit. 2019-06-01]. Dostupné z: <https://www.learningresources.com/product/learning+essentials--8482-+stem+robot+mouse+coding+activity+set.do>

4.5 Botley Robot

Programovatelný robot je určen pro děti od pěti let věku. Ovládá se pomocí dálkového ovladače a mimo základní pohyby (dopředu, dozadu, otočení o 90 stupňů doleva, 90 stupňů doprava) je vybaven senzory. Senzory na přední straně slouží k detekování překážek, které jsou určeny pro výuku pokročilé funkce „if“ (když, tak). Na spodní straně jsou umístěny senzory sloužící k pohybu robota po nakreslené čáře. Robot se zapíná/vypíná na spodní

straně a tlačítkem na horní straně lze robota zastavit v pohybu, po opětovném zapnutí robot dokončí zadanou sekvenci.

Na ovladači mimo navolení základních pohybů je k dispozici tlačítko smyčky pro zopakování sekvence, tlačítko vypnutí a změny hlasitosti, tlačítko smazání navolené sekvence, tlačítko pro navolení funkce „if“ a přenosové tlačítko, které navolené příkazy přeneše až na vzdálenost třech metrů do paměti robota.

Balení mimo robota a dálkového ovládání obsahuje odnímatelné paže robota, 40 programovacích karet, desky, tyčky, kostky, kužely vlajky, kuličky, základnu a samolepky. Příslušenství a senzory umožňují s robotem např. přesouvat plastové díly mezi odnímatelnými pažemi nebo pohyb mezi vytvořeným bludištěm (Albi, ©2019).



Obrázek 6: Botley Robot

Zdroj: Botley robot. In: *Albi* [online]. Albi, 2019 [cit. 2019-06-01]. Dostupné z: <https://www.albi.cz/hry-a-zabava/botley-robot/>

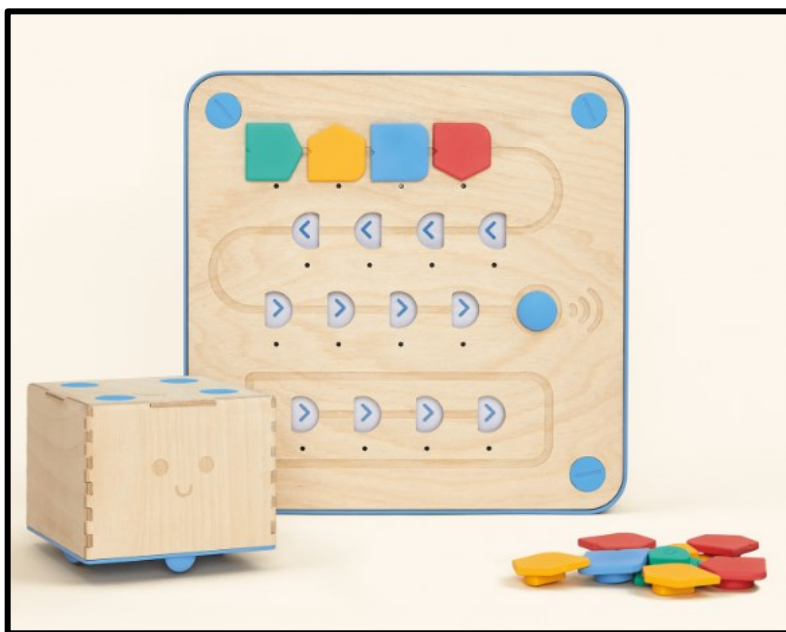
4.6 Cubetto

Tato hračka určena pro děti od tří let věku výše a schválená Montessori pomůcka je vyrobena z přírodního materiálu. Rozdíl oproti výše uvedeným hračkám spočívá ve způsobu vytváření sekvence příkazů, které se vkládají pomocí bloků do odděleného kontrolního panelu.

Základní balení obsahuje šestnáct bloků pro pohyb. Bloky pohybu jsou rozlišeny barevně, ale také tvarově pro možnost taktilního rozlišení osobami se zrakovým postižením a s oslabeným zrakovým vnímáním.

Kontrolní panel obsahuje dvanáct po sobě jdoucích otvorů pro vložení pohybových bloků a čtyři otvory pro vytvoření „funkce“. Po vložení modrého bloku funkce Cubetto provede všechny příkazy dle bloků vložených do této části desky. Tlačítko zapnutí sekvence je umístěno na ovládacím panelu. Po jeho zapnutí je realizace jednotlivých kroků robotem doprovázena blikáním diody. Robot má tvar kvádra a směr pohybu je svrchu označen šipkou. Balení obsahuje také textilní podložku pro pohyb, příběhovou knížku a manuál (Primo Toys, ©2019).

Mimo základní balení lze dokoupit další tematické podložky a doplňující sady příkazových bloků pro směr a bloků logických. Ty obsahují negaci, která způsobí, že robot udělá opak bloku umístěného na podložce za ním (např. při řazení negační blok, pohyb dopředu, hračka pojede dozadu). A blok náhodného pohybu, který při každém spuštění sekvence provede libovolný pohyb robota.

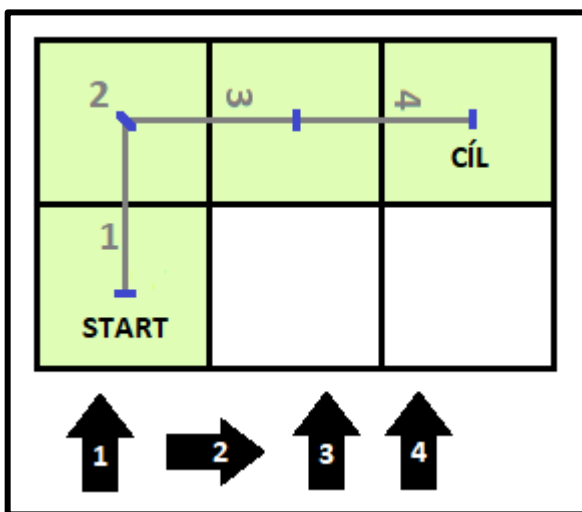


Obrázek 7: Cubetto

Zdroj: Cubetto: screenless coding toy for girls and boys aged 3-6. In: *Primo Toys* [online]. London: Primo Toys, ©2019 [cit. 2019-06-01]. Dostupné z: <https://www.primotoys.com/>

4.7 Možnosti her a aktivit s robotickými hračkami

Princip výše uvedených hraček je společný v tom, že děti s ohledem na konkrétní cíl navrhnou sekvenci příkazů tak, aby byl cíl hračkou splněn. Navolením příkazů prostřednictvím hračky či ovladače přepisují navržený algoritmus do programovacího jazyka a vytvářejí tak jednoduchý kód, který hračka dokáže přečíst a zrealizovat. Základní pohyby mají hračky společné: dva základní směry pohybu (vpřed, vzad) a otočení doleva či doprava. Proto vždy při změně směru je nejprve nutné hračku otočit a až poté rozpohybovat. Obrázek 8 znázorňuje princip pohybu robotické hračky. Šipky číslo jedna, tři a čtyři značí pohyb vpřed, šipka číslo dvě otáčí hračku na místě o 90 stupňů. Výjimku tvoří housenka Code-a-pillar, která má schéma pohybu jiné. Při zapojení bloku pro otočení se rovnou obloukem stočí zadaným směrem a neumí pohyb vzad.



Obrázek 8: Princip pohybu robotické hračky

Každá z hraček má k dispozici své vlastní příslušenství, které lze ale pro potřeby aktivit s dětmi vyrobít svépomocí dle plánovaných aktivit. Na každou z hraček se dá umístit např. pomocí gumiček psací potřeba a pomocí naprogramované sekvence kroků hračka zanechává grafickou stopu, pro Bee-Bota a Blue-Bota je pro uchycení tužky prodáván speciální nástavec. Mezi konkrétní činnosti a úkoly, které lze s hračkami realizovat, ať už na podložkách pohybu rozdělených do čtvercové sítě nebo bez nich, lze například zařadit:

- dosažení konkrétního cíle – hračka se musí dostat z bodu A do bodu B; lze omezit například počtem použitých pohybů; bod B můžeme ukázat na síti, na obrázku nebo musí hračka dojet k předmětu v místnosti; lze přidat vrácení do výchozího bodu A stejnou cestou/jinou cestou
- vytvoření bludiště – hračka se musí dostat z bodu A do bodu B a vyhnout se překážkám (překážky mohou být tvořeny jako označená pole nebo vytvořeny z nějaké stavebnice)
- hračka musí následovat vytvořenou cestu a nesjet vedle – cestu vytvoříme z jednotlivých čtverců poskládaných za sebou
- hračka musí projet všechny obrázky za sebou tak, jak na sebe logicky navazují – pohyb hračky kopíruje posloupnost uvedených činností; pro starší děti lze například zapojit abecedu (hračka se pohybuje nejprve na písmeno a poté obrázek, který písmenem začíná) nebo matematiku (ukážeme číslo, hračka musí zastavit na poli se stejným počtem objektů; zapojením čísel a matematických znamének hračka tvoří příklad; hračka jede od nejmenšího čísla/počtu obrázků k nejvyššímu a opačně)
- ověření pravdivosti příkladu – dětem dáme zapsanou sekvenci pohybu a určíme cílové pole – dojede hračka na uvedené pole nebo nikoliv
- zápis kódu – děti přenáší sekvenci zadaných příkazů do kódu – buď kreslením nebo pomocí kartiček; vyučující navolí sekvenci pohybu na hračce a děti pohyb převádí do kódu
- sestavení sekvence příkazů podle zadaného kódu a jaký je cíl – děti zadají příkazy do hračky podle zadaného kódu s cílem odhadnout, kam hračka dojede a následně ověřit
- počet pohybů – kolika pohyby se lze dostat k cíli); hračka musí projet všechna políčka podložky
- omezení pohybu – děti mohou k dosažení zadaného cíle využít pouze omezený počet pohybů podle rozdaných kartiček
- závody – více hraček, každá začíná z jiné strany podložky, která se první dostane k zadanému cíli
- pohyb hračky – volný, objetí překážky, couvání

4.8 Možnosti her a aktivit bez použití robotických hraček

Je pravděpodobné, že používání výše uvedených hraček ve výuce bude mít své zastánce i odpůrce, protože v reálném využití se budou objevovat limitující skutečnosti. Těmi může být například neochota učit se s hračkou a tím pádem vymýšlet související aktivity. Stejně tak pořízení pouze omezeného počtu hraček do třídy, kvůli vysoké finanční náročnosti, které pro standardně velkou třídu běžné mateřské školy nemusí být dostačující. Protože jsou algoritmy přirozenou součástí našeho života, přirozeně tak algoritmické myšlení rozvíjíme i našimi každodenními činnostmi. Zároveň lze jeho rozvoj podpořit záměrnými aktivitami i pokud zrovna robotické hračky nejsou k dispozici.

Mezi vhodné aktivity patří seřazování karet s příběhem podle časové posloupnosti – co následuje před kterou a po které činnosti. S tím souvisí vyprávění a povídání o činnostech, které dítě dobře zná – co děláme ráno, než jdeme do školky, co děláme ve školce. Zkoušení jednoduchých receptů nebo pokusů, které mají při dodržení postupu viditelný a hmatatelný výsledek.

Veškeré aktivity, které jsou navrženy jako činnosti pro práci s robotickou hračkou, je možné realizovat s použitím autíčka nebo jiné hračky. Pomocí vytvořené sítě a kartiček příkazů děti hračkou pohybují podle zadání. Činnost je pochopitelně omezena ochotou dětí držet se přesně postupu. Dětem lze rozdělit role, jedno pohybuje hračkou, druhé je v roli navigátora tak, aby fungovala vzájemná kontrola. Roli robotické hračky může také převzít konkrétní žák a chodit po prostoru podle zadání vyučujícího nebo kamaráda. Příkazy navíc mohou být obohaceny o další, které u hraček možné nejsou (např. dřep, výskok), dle fantazie.

Aktivity pro podporu algoritmického myšlení lze prohlubovat i pomocí pracovních listů. Ty mohou mít například podobu činností, které je nutné spojit v logickém pořadí za sebou. Činnosti také mohou být zobrazeny v mřížce, kdy ostatní pole jsou volná, a děti mohou kreslit šipky pohybu, případně přikládat kartičky s vytištěným směrem stejně, jako kdyby plánovaly pohyb pro robotickou hračku.

5 Porovnání vybraných hraček

Hračkou z legislativního hlediska rozumíme výrobek, který je navržený nebo určený ke hraní nebo vedle hraní i k dalším účelům, dětem mladším čtrnácti let. Hračky určené dětem mladším 36 měsíců musí navíc splňovat přísnější požadavky na bezpečnost a zdravotní nezávadnost (Nařízení vlády č. 86/2011 Sb.). Hračky prodávány v rámci Evropského hospodářského prostoru musí být opatřeny označením CE, kterým výrobce, dovozce či distributor hračky stvrzuje, že výrobek splňuje požadavky evropské směrnice o bezpečnosti hraček (Certification Company, 2019).

V České republice v roce 1994 vznikl společný projekt Sdružení pro hračku a hru, Asociace hračka a Asociace předškolní výchovy „Správná hračka – vybráno odborníky“. Hračky nesoucí logo ocenění splňují estetické a výchovné kvality. Odborníci posuzují především pedagogicko-psychologickou způsobilost hraček a herních předmětů určených dětem předškolního a raného školního věku, ale rovněž kvalitu produktu, uživatelský komfort a design. Pro posouzení je nutné podat elektronickou přihlášku, zaplatit manipulační poplatek a odevzdat dva exempláře hodnoceného výrobku (Správná hračka, 2019).

Tato kapitola porovnává vybrané hračky, které rozvíjejí algoritmičké a inforatické myšlení a základy programování, na základě stanovených kritérií. Cílem kapitoly bylo vytvořit ucelený přehled, který bude sloužit pro inspiraci a jako pomocník při výběru. U každé kategorie jsou přehledně uvedeny hodnoty a vlastnosti jednotlivých hraček, sloužící pro rychlé zorientování se v rozdílech, přednostech či nevýhodách.

Jednotlivé kategorie porovnání jsou podrobněji popsány níže:

1. **Věk:** věkové vymezení pro použití hračky doporučené oficiálním výrobcem, žádná z hraček není určena pro děti mladší 36 měsíců
2. **Výrobce:** název výrobce konkrétní hračky, všechny hračky lze zakoupit přes oficiální webové stránky nebo distributory, uvedení výrobcí zpravidla ve svém portfoliu nabízejí další, podobně zaměřené hračky

3. **Napájení a provoz:** zdroj napájení hračky, pro většinu hraček zdroj napájení představují výměnné baterie, které ale při volbě jednorázových vytvářejí množství nebezpečného odpadu, pouze hračky výrobce TTS Group jsou vybaveny integrovanou baterií a napájejí se pomocí USB kabelu; doba provozu hračky uvedena výrobcem
4. **Cena:** nejnižší cena v CZK dostupná přes cenový srovnávač Heureka ke dni 19. 5. 2019, pokud výrobce uvádí i doporučenou cenu na svých stránkách, je uvedena spolu s uvedenou měnou, jedná se o cenu za základní balení s jedním kusem hračky
5. **Základní balení:** obsah základního balení, u hraček od společnosti Learning Resources je možné na oficiálních webových stránkách zakoupit také samotnou robotickou hračku bez zvýhodněného balení sady aktivit, společnost TTS Group v základním balení nabízí pouze hračku a napájecí kabel
6. **Rozšiřující příslušenství:** příslušenství nabízené oficiálním výrobcem, některá dostupná příslušenství mohou fungovat jako zdroj inspirace a mohou být nahrazena příslušenstvím vlastní výroby
7. **Materiál a design:** materiál, ze kterého je hračka vyrobena; vzhled hračky
8. **Získaná ocenění:** ocenění v kategoriích a soutěžích, která výrobce u hračky uvádí na svých webových stránkách, české ocenění „Správná hračka – vybráno odborníky“ žádná z hraček nemá
9. **Základní ovládací prvky:** základní příkazy a pohyby, které je možno na hračce navolit při pořízení základního balení; typ ovládání jednotlivých hraček, hračky Cubetto a Botley je možné ovládat pouze dálkově, je tedy vždy nutné mít nabitě obě části
10. **Rozšířené ovládací prvky:** funkce rozšířených pohybů a příkazů jsou možné pouze pokud hračka disponuje více typy ovládání nebo se k ní nabízí oficiální rozšiřovací sada
11. **Pohyb a paměť:** paměťové možnosti hračky pro jednu sekvenci a délka jednoho pohybu vpřed/vzad, otočení u všech hraček (mimo Code-a-pillar) v základních příkazech probíhá o 90°
12. **Speciální funkce:** funkce podporující složitější programovací dovednosti jako např. opakování sekvence kroků, funkce „if“, negace




















13. **Aplikace, emulátory:** oficiální aplikace umožňující vyzkoušení si pohybů robotické hračky on-line nebo na mobilním zařízení, jsou vhodné i pro představu o tom, jak hračku naprogramovat tak, aby dorazila k cíli, v případě Blue-Bota slouží aplikace také jako ovládací prvek
14. **Manuály a edukační materiály:** odkaz na oficiální manuály, stále je většina zdrojů dostupných pouze v anglickém a ostatních cizích jazycích; dostupné edukační materiály v českém jazyce
15. **Dostupnost:** dostupnost hraček na českém trhu prostřednictvím internetových obchodů, možnost zaslání hračky z oficiálního internetového obchodu do České republiky a cena poštovného (ke dni 20. 5. 2019)
16. **Komentář:** vyjádření osobního názoru na hračku, jejích slabých a silných stránek






















Tab. 3: Porovnání vybraných hraček ve zvolených kategoriích




1. Věk	
Code-a-pillar	3-6
Bee-Bot	4+
Blue-Bot	6-10
Code Go Colby	4-9
Botley Robot	5-9
Cubetto	3-6
2. Výrobce	
Code-a-pillar	Fisher Price
Bee-Bot	TTS Group
Blue-Bot	TTS Group
Code Go Colby	Learning Resources
Botley Robot	Learning Resources
Cubetto	Primo Toys
3. Napájení a provoz	
Code-a-pillar	4x AA baterie, doba provozu neuvedena
Bee-Bot	USB kabel, integrovaná baterie, možnost zakoupení nabíjecí stanice provoz cca 8 hodin
Blue-Bot	USB kabel, integrovaná baterie, možnost zakoupení nabíjecí stanice provoz cca 6 hodin
Code Go Colby	3x AAA, doba provozu neuvedena
Botley Robot	3x AAA baterie (Botley), 2x AAA (dálkové ovládání) doba provozu neuvedena

Cubetto	3x AAA baterie (Cubetto), 3x AAA baterie (ovládací panel) provoz cca 5 hodin		
4. Cena			
Code-a-pillar	1 288,- CZK	49,99 USD	
Bee-Bot	1 999,- CZK	89,95 USD	
Blue-Bot	2 790,- CZK	119,95 USD	
Code Go Colby	1 590,- CZK	59,99 USD	55 GBP
Botley Robot	1 299,- CZK	79,99 USD	79 GBP
Cubetto	5 790,- CZK	225 USD	195 GBP
5. Základní balení			
Code-a-pillar	1x robotická hlava, 8x příkazový článek (3x vpřed, 2x zahnutí o 90° vlevo, 2x zahnutí o 90° vpravo, 1x zvuk), podložky start a cíl		
Bee-Bot	1x Bee-Bot, 1x USB kabel		
Blue-Bot	1x Blue-Bot, 1x USB kabel		
Code Go Colby	1x Colby, 1x sýr označující cíl, 20x karty s návrhem bludišť, 30x papírové kódovací šipky, plastové pomůcky pro stavbu bludiště (16x čtvercová podložka, 3x tunel, 22x stěna)		
Botley Robot	1x Botley, 1x dálkové ovládání, 1x nasazovací ruce, 40x papírové kódovací šipky, 6x oboustranná podložka, 1x arch samolepek, 27x překážka (kostky, vlajky, kuličky, kužely), 1x základna		
Cubetto	1x Cubetto, 1x ovládací panel, 16x programovací blok (6x vpřed, 2x funkce, 4x otočení 90° vpravo, 4x otočení 90° vlevo), 1x textilní podložka, 1x příběhová kniha		
6. Rozšiřující příslušenství			
Code-a-pillar	3 rozšiřující sady po třech příkazových člancích: Pohybová: 1x vpřed, 1x zahnutí o 90° vpravo, 1x zahnutí o 90° vlevo Pohybová speciální: 1x zahnutí o 180°, 1x zahnutí o 45° vpravo, 1x opakovací blok (způsobí zopakování bloku zapojeného za tímto článkem 1-5x) Zvuková: 1x spící zvuk, 1x bláznivý zvuk, 1x veselý zvuk		
Bee-Bot	tematické podložky (abeceda, tvary, barvy, ostrov pokladů, silnice, lidské tělo...), transparentní podložky, nabíjecí stanice pro 6 kusů hraček, nasazovací kryty měnící barvu a druh (např. prasátko, autíčko), nasazovací držák na pero a držák pro tlačení předmětů, bludiště s pohyblivým stěnami, tunely, tematické sady aktivit (např. venkov), sekvenční kartičky, softwarové programy, senzor pohybu (vydá zvukový a světelný signál při detekci stejné hračky v blízkosti)		
Blue-Bot	lze použít veškeré příslušenství dostupné pro Bee-Bot, čtečka pro příkazy ve formě plastových bloků, plastové bloky příkazů do čtečky		

Code Go Colby	tematická sada pro rozvoj matematiky, desková hra pro analogové učení bez nutnosti vlastnit robota
Botley Robot	sada plastového příslušenství (40 ks) pro vytváření překážkových drah s důrazem na pohyblivost jednotlivých dílů
Cubetto	4x tematická podložka (velkoměsto, oceán, vesmír, Egypt) a souvisejících příběhových knih, 2 sady programovacích bloků: Směrové: 4x vpřed, 4x vzad, 4x otočení 90° vpravo, 4x otočení 90° vlevo Logické: 4x negace, 4x náhoda, 4x funkce
7. Materiál a design	
Code-a-pillar	vyrobena z plastu, tvar housenky, hlavní část uložena v hlavě s tykadly, jednotlivé články tvoří tělo, hračka vydává zvukové efekty (není možné vypnout ani ztlumit) a světelné efekty při načítání jednotlivých kroků a jejich realizaci
Bee-Bot	vyrobena z plastu, tvarem a barevností připomíná včelu, po které hračka nese název, vzhled lze měnit pomocí dostupných krytů, zvukové efekty lze vypnout, světelné efekty (svítící oči) při zadávání kroků, dokončení kroků a celé sekvence, na zadní straně těla háček pro zapojení např. vozičku
Blue-Bot	vyrobena z transparentního plastu, je vidět do vnitřní části hračky, tvarem připomíná brouka, vzhled lze měnit pomocí dostupných krytů, zvukové efekty lze vypnout, světelné efekty (svítící oči a tělo) při zadávání kroků, dokončení kroků a celé sekvence, na zadní straně těla háček pro zapojení např. vozičku
Code Go Colby	vyrobena z plastu, tvar myši je v logickém souladu s pohybe hračky po zem, zvukové efekty před zahájením pohybu/při dosažení cíle, při příkazu „akce“ zvuk nebo rozsvícení oči
Botley Robot	vyrobena z plastu, vzhled připomíná robota, zvukové efekty doprovázející pohyb a načítání kroků (lze vypnout či ztlumit), minimální světelné efekty – na vrchu hračky bliká dioda ve směru pohybu hračky
Cubetto	vyrobena z dřevěné překližky a ABS plastu, oficiální podložky jsou textilní, jednoduchý hranatý tvar krychle, na vrchu šipka směřující vpřed, na přední straně obličej, žádné zvukové efekty, světelné efekty na ovládacím panelu (dioda signalizuje provádění konkrétního příkazu)
8. Získaná ocenění	
Code-a-pillar	výrobce žádné ocenění neuvádí
Bee-Bot	2005: zlatá cena v „Practical Pre-School Awards“ oceňující produktový design, vývoj a vhodnost pro zvolené věkové kategorie, 2006: vítěz „The Education Resources Awards“ v kategorii „Primární ICT, 2006:

	vítěz „BETT Awards“ pro inspirativní a inovativní technologie ve vzdělávání
Blue-Bot	výrobce žádné ocenění neuvádí
Code Go Colby	schválená STEM pomůcka, 2017: „Parent’s Choice Recommended Award“ – vítěz, 2016: „ASTRA Best Toys for Kids“ – vítěz, 2016: „The Toys Insider Award“ – STEM vítěz, 2016: „Education Resources Award“ – vítěz
Botley Robot	schválená STEM pomůcka, 2019: „Toy of the Year“ v kategorii inovativní hračka, 2018: „Creative Child Awards“ produkt roku, 2018: „Right Star Award“ – vítěz tech kategorie a celkový vítěz pro kategorii 3+, 2018: „Tillywig Award“ – kategorie „Brain Child“, 2018: „Parent’s Choice“ – stříbrné ocenění, 2018: „Toy Fair“ nejlepší STEM hračka, 2018: „National Parenting Products Award“ – STEM kategorie
Cubetto	schválená Montessori pomůcka, 2016: designové ocenění „Red Dot“ nejlepší z nejlepších
9. Základní ovládací prvky	
Code-a-pillar	vypnutí/zapnutí na přední straně ovládacího dílu  tlačítko pro zapnutí sekvence jednotlivých kroků, které jsou zapojeny za sebou ve formě článků, umístěno na vrchu ovládacího dílu  vpřed  90° vpravo  vlevo 90°  zvuk ovládání tlačítka umístěnými na hračce
Bee-Bot	vypnutí/zapnutí hračky a vypnutí/zapnutí zvuku na spodní straně  vpřed  vzad  otočka 90° vpravo  otočka 90° vlevo  spuštění sekvence  pauza 1 vteřina  vymazání paměti ovládání tlačítka umístěnými na hračce
Blue-Bot	vypnutí/zapnutí hračky a vypnutí/zapnutí zvuku na spodní straně  vpřed  vzad  otočka 90° vpravo  otočka 90° vlevo  spuštění sekvence  pauza 1 vteřina  vymazání paměti

	ovládání tlačítky umístěnými na hračce, pomocí aplikace nebo speciální čtečky pro vkládání plastových bloků příkazů
Code Go Colby	vypnutí a dvě rychlost na spodní straně  vpřed  vzad  otočka 90° vpravo  otočka 90° vlevo  start sekvence  vymazání paměti  náhodný příkaz (pohyb dopředu a dozadu, hlasitý zvuk, rozsvícení očí) ovládání tlačítky umístěnými na hračce
Botley Robot	zapnutí/pohyb po čáře/pohyb ovladačem na spodní straně ostatní tlačítka na dálkové ovládání  vpřed  vzad  otočka 90° vpravo  otočka 90° vlevo  vymazání paměti  smyčka pro zopakování sekvence  vypnutí/ztlumení zvuku  detekce předmětů („IF“)  přenesení sekvence do hračky
Cubetto	vypnutí/zapnutí na spodní části robota i ovládacího panelu  zapnutí sekvence  spuštění funkce  vpřed  otočka 90° vpravo  otočka 90° vlevo ovládání pomocí bloků vkládaných do otvorů na panelu
10. Rozšířené ovládací prvky	
Code-a-pillar	pohybové speciální: otočka 180°, zahnutí o 45° vpravo, opakovací blok (způsobí zopakování bloku zapojeného za tímto článkem 1-5x) zvukové: spící zvuk, bláznivý zvuk, veselý zvuk
Bee-Bot	nejsou k dispozici
Blue-Bot	možné pomocí aplikace nebo plastové čtečky bloků, rozšiřuje příkazy o otočení 45° vpravo, otočení 45° vlevo, opakování (2x, 4x, 6x, 8x), [+ start opakovací sekvence,] ukončení opakovací funkce
Code Go Colby	nejsou k dispozici
Botley Robot	nejsou k dispozici

Cubetto	 pohyb vzad  náhoda: při každém čtení sekvence provede náhodný krok  negace: provede opak bloku umístěného za negací
11. Pohyb a paměť	
Code-a-pillar	sekvence z max. 15 článků zapojených za sebou, pohyb neuveden
Bee-Bot	původní verze 40 příkazů sekvence, vylepšená až 200, pohyb 15 cm
Blue-Bot	původní verze 40 příkazů sekvence, vylepšená až 200, pohyb 15 cm
Code Go Colby	sekvence max. 40 příkazů, pohyb 12,5 cm
Botley Robot	sekvence max. 80 příkazů, pohyb 20 cm
Cubetto	sekvence max. 12, navýšení max. 12x4 pomocí funkce, pohyb 15 cm
12. Speciální funkce	
Code-a-pillar	nejsou k dispozici
Bee-Bot	nová verze hračky umožňuje pomocí senzorů reagovat na ostatní Bee-Boty a Blue-Boty nebo na speciální senzory, které jsou k zakoupení v rámci oficiální příslušenství, nová verze umožňuje zvukové efekty hračky přehrát svou vlastní audio nahrávkou
Blue-Bot	nová verze umožňuje reakci pomocí senzorů a vlastní audio nahrávky stejně jako Bee-Bot, Blue-Bot obsahuje vysílač Bluetooth pomocí kterého ho lze spárovat s mobilní aplikací či oficiálním příslušenstvím, obě tyto možnosti rozšiřují možnosti zadaných příkazů (zahnutí o 45°, vytvoření funkce, opakování příkazů/funkce)
Code Go Colby	hračka má dva rychlostní stupně pro lepší pohyb na různém povrchu, tlačítko „akce“ spustí náhodný pohyb nebo světelné a zvukové efekty
Botley Robot	hračka má v sobě naprogramované skryté triky, které ji rozpohybují při zadání speciální sekvence příkazů, senzory na spodní umožňují pohyb po kreslené černé čáře tam/zpět, dokola, senzory na přední straně slouží pro detekci překážek pro využití funkce „if“ (když, tak) zapnutím funkce „if“ a naprogramováním kroků Botley při detekci překážky zopakuje navolenou sekvenci příkazů pro vyhnutí překážce, tlačítko smyčky umožňuje opakovat sekvenci dokola
Cubetto	při vložení bloku „funkce“ do ovládacího panelu hračka při sekvenci příkazů spustí až čtyři další příkazy umístěné do speciálního místa na ovládacím panelu, dostupný rozšiřující logický bloky negace spustí opak následujícího kroku a logický blok náhody spouštějící náhodný příkaz

13. Aplikace, emulátory	
Code-a-pillar	<p>mobilní aplikace „Think & Learn Code-a-pillar“ dostupná v Google Play a App Store, pouze v anglickém jazyce – simulace pohybu robota v kolech kdy se musí dostat od startu do cíle</p>
Bee-Bot	<p>mobilní aplikace „Bee-Bot“ dostupná v Google Play a App Store, pouze v anglickém jazyce – simulace pohybu robota v kolech kdy se musí dostat od startu do cíle</p> <p>emulátor pohybu dostupný na: https://www.terrapiinlogo.com/emu/beebot.html?dice_mat</p>
Blue-Bot	<p>mobilní aplikace „Blue-Bot“ na tablety dostupná v Google Play a App Store, pouze v anglickém, umožňuje propojení s hračkou a její ovládání, lze si zkusit programování pohybu i bez hračky, lze navolit reálně dostupné tematické podložky</p> <p>emulátor pohybu lze použít dostupný pro Bee-Bot</p>
Code Go Colby	nejsou dostupné
Botley Robot	nejsou dostupné
Cubetto	<p>aplikace není dostupná, k dispozici on-line hra dostupná na: https://www.primotoys.com/game/app/</p>
14. Manuály a edukační materiály	
Code-a-pillar	<p>oficiální návod výrobce pro učitele, obsahuje 12 lekcí rozdělených do 4 modulů: https://www.fisher-price.com/en_US/CodeapillarTeacherGuide.pdf pouze v anglickém jazyce</p>
Bee-Bot	<p>uživatelská příručka: https://www.vyuka-vzdelavani.cz/amfilerating/file/download/file_id/1200/CZ dostupná v českém jazyce</p> <p>metodická příručka a učebnice: https://www.imysleni.cz/ucebnice/rozvoj-informatickeho-mysleni-s-vyuzitim-robotickych-hracek-v-materske-skole-a-na-1-stupni-zs (Maněnová a Pekárková, 2018) v českém jazyce</p>
Blue-Bot	<p>uživatelská příručka: https://www.vyuka-vzdelavani.cz/amfilerating/file/download/file_id/1203/ dostupná v českém jazyce</p> <p>metodickou příručku a učebnici lze použít stejnou jako u Bee-Bota</p>

Code Go Colby	uživatelská příručka: https://www.learningresources.com/text/pdf/LER%202831_Guide.pdf dostupná v anglickém jazyce
Botley Robot	návod: https://www.albi.cz/gallery/download/12334/ v českém jazyce, obsahuje také sadu deseti základních úloh
Cubetto	uživatelská příručka: https://www.primotoys.com/wp-content/uploads/2016/09/Cubetto-Instruction-Guide.pdf v anglickém jazyce techničtější uživatelský manuál: https://www.primotoys.com/playroom/cubetto-user-manual/ v anglickém jazyce příručka pro učitele: https://www.primotoys.com/wp-content/uploads/2016/04/Cubetto_teachers_guide-1.pdf v anglickém jazyce, obsahuje základní informace o programování, hračce, jejím ovládní a doporučené aktivity, v anglickém jazyce
15. Dostupnost	
Code-a-pillar	bez problémů dostupná na různých eshopech, oficiální webová stránka pro ČR nemá eshop, nabízí pouze informace o prodejcích
Bee-Bot	dostupné pouze na eshopu „vyuka-vzdelavani.cz“, do ČR lze objednat přes webovou stránku „terrapiologo.com“, poštovné 54 USD
Blue-Bot	dostupné pouze na eshopu „vyuka-vzdelavani.cz“, do ČR lze objednat přes webovou stránku „terrapiologo.com“, poštovné 54 USD
Code Go Colby	sada dostupná pouze na dotaz na eshopu „eduito.cz“, do ČR lze objednat z oficiálních britských webových stránek „learningresources.com“, poštovné 25 GBP
Botley Robot	bez problémů dostupná na různých eshopech, do ČR lze objednat z oficiálních britských webových stránek „learningresources.com“, poštovné 25 GBP
Cubetto	dostupné pouze na eshopu „vyuka-vzdelavani.cz“, do ČR lze objednat z oficiálních webových stránek „primotoys.com“, poštovné zdarma, pro menší položky 5 USD
16. Komentář	
Code-a-pillar	Programovací housenka je určena pro nejmenší především díky intuitivnímu způsob ovládní zapojováním jednotlivých dílů. Efektivní zvukové a světelné efekty vytváří vizuálně atraktivní podívanou. Housenka je určena pro pohyb do prostoru a není možné s ní plnit aktivity ve čtvercové síti. Při zapojení bloku zahnutí jako jediná při

	otáčení zároveň jede vpřed. Nevýhodou je nemožnost ztlumení nebo vypnutí zvuku.
Bee-Bot	Disponuje nejširším množstvím oficiálního příslušenství, díky kterému lze realizovat další doprovodné aktivity. Ovládání je jednoduché a vzhledově hračka napodobuje včelu, proto je líbivá. Nevýhodou je nemožnost ovládat hračku jinak než pomocí tlačítek umístěných na hračce. Pro vizualizaci příkazů v sekvenci je nutné použít programovací karty nebo papír a tužku, protože zadané příkazy nelze nikde zobrazit. Oficiálně nabízené podložky nejsou graficky příliš zdařilé. Výhodou je možnost si jednoduše vyrobit příslušenství vlastní.
Blue-Bot	Hračku lze ovládat stejně jako Bee-Bota. Navíc je hračka vybavena přijímačem/vysílačem Bluetooth, který rozšiřuje možnosti jejího ovládání. Lze tam použít tablet s oficiální aplikací nebo externí čtečku příkazů, takže uživatel může jednoduše sledovat zadanou sekvenci. Zajímavé je transparentní provedení hračky, které umožňuje prohlédnout si řešení robotické hračky zevnitř.
Code Go Colby	Vzhled hračky ve tvaru myši je v souladu s logikou, že myši běhají po zemi. Hračku lze používat stejně jako Bee-Bot a Blue-Bot. Jako jediná má hračka dvě rychlosti pro přizpůsobení se povrchu. Není tak snadno dostupná prostřednictvím českých internetových obchodů. Zadaná sekvence příkazů nelze zobrazit.
Botley Robot	Jde o hračku s nejuvíce pokročilými funkcemi díky integrovaným senzorům. Ovládání je možné pouze pomocí ovladače. Jako jediná hračka seznamuje děti s funkcí „if“ (když, tak). Vzhledem k pokročilým funkcím je vhodnější pro děti starší. Při nevyužívání všech funkcí ji lze používat jako zbylé hračky. Zadaná sekvence příkazů nelze zobrazit.
Cubetto	Jediná hračka splňující kvalifikaci Montessori hraček. Bloky pohybu jsou upraveny pro taktilní rozlišení. K ovládání hračky je potřeba ovládací panel, díky kterému jsou prováděné příkazy zřetelně viditelné. Hračka disponuje nabídkou rozšiřovacích logických bloků, které děti seznamují s pojmy negace a funkce. Hračka a příslušenství jsou vyrobeny z přírodních materiálů a mají velmi vysokou estetickou úroveň, což potvrzuje i získané designové ocenění. Nevýhodou je nejvyšší cena ze všech popisovaných hraček.

Výběr nejvhodnější hračky pro použití v mateřských školách bude vždy záviset na preferencích pedagogů, vedení a finančních možnostech. Na základě výše uvedeného výčtu vychází, subjektivním hodnocením, jako nejvhodnější hračky pro použití v kolektivu dětí ty

od společnosti TTS Group. Obrovskou výhodou pro pedagogy je existence metodických materiálů v českém jazyce, která usnadňuje realizaci aktivit ve třídě. Bee-Bot i Blue-Bot se cenově řadí ke třem nejdražším hračkám z výčtu, ale mají výhodu v dostupnosti širokého příslušenství, které je navrženo s ohledem na hromadné použití hraček ve třídách. Mezi takové příslušenství patří nabíjecí stanice pro šest robotů, nabíječka pro zapojení šesti USB kabelů, batoh pro uložení a přenášení robotů. Široká nabídka oficiálních výukových podložek umožňuje jednoduše nakoupit různé typy dle potřebného záměru. Díky možnosti zakoupit si průhlednou podložku pro vkládání vlastního obsahu, je možné si vyrobit podložku zcela podle vlastního nápadu a výukových potřeb. Z hlediska ovládání je u Blue-Bota možné sledovat zadanou sekvenci příkazů pomocí tabletu nebo externí čtečky. Pro Bee-Bota lze zakoupit oficiální karty příkazů, případně vyrobit vlastní a vést si přehled o navolené sekvenci takto. Obě tyto hračky jako jediné umožňují napájení kabelem, které je při využívání ve školce pohodlné a praktické. Výrobce zároveň na vývoji hračky stále pracuje. Začátkem roku 2019 byly představeny vylepšené verze obou robotů, ty na sebe při setkání zvukově reagují, umožňují přidávat své vlastní zvukové stopy, které se přehrají po stisknutí ovládacích tlačítek a paměť hračky se rozšířila až na 200 zadaných příkazů. Rovněž výrobce rozšiřuje nabízené příslušenství.

Hračka, která mezi ostatními vyniká svým vzhledem a způsobem ovládání, je Cubetto. Jako jediná je schválenou Montessori pomůckou a je navržena tak, aby ji mohli snadno používat osoby se zrakovým postižením a oslabeným zrakovým vnímáním. Ovládání prostřednictvím externího panelu umožňuje okamžitou kontrolu zadaných příkazů. Hračka v základním balení seznamuje děti s tím, jak funguje příkaz „funkce“. Je možné k ní dokoupit sadu logických bloků pro pochopení negace a náhody. Nevýhodou je její vysoká pořizovací cena, takže i zakoupení jednoho kusu představuje značný finanční výdaj.

Všechny porovnávané hračky umožňují realizovat aktivity, které rozvíjejí algoritmické a infromatické myšlení a základy programování. Nelze jednoznačně určit, která hračka je rozvíjí nejlépe. Princip všech hraček je podobný. Navolením příkazů děti vytváří svůj vlastní kód a správným naplánováním jejich posloupnosti dosahují zadaného cíle. Záleží také proto

na konkrétních hrách a aktivitách. Vhodnější jsou ty hračky, jejichž ovládání umožňuje vizuální kontrolu zadané sekvence. Snadněji si tak lze uvědomit provázanost zadaných příkazů a jejich realizace hračkou.

6 Závěr

Cílem této bakalářské práce bylo definovat pojmy algoritmické myšlení a inforatické myšlení obecně, a především vysvětlit spojitost těchto pojmů s předškolním věkem. Rozvoj těchto, pro moderní společnost potřebných, dovedností a schopností pozitivně ovlivňuje oblasti předškolního rozvoje, mezi něž patří prostorové vnímání, předmatematické představy, vnímání času a zbylé, které jsou popsány v druhé kapitole. Zároveň u dětí rozvíjí kompetence potřebné pro život ve 21. století. Společně s těmito základními pojmy byly v kapitole třetí popsány také pojmy související. Mezi ty patří algoritmus, informační a komunikační technologie, STEM, strategie digitálního vzdělávání, digitální gramotnost a digitální kompetence.

Hlavní motivací pro vytvoření praktické části zvoleným způsobem bylo vytvoření přehledu vhodných programů, materiálů, projektů, a především vybraných hraček, které s algoritmickým a inforatickým myšlením souvisejí a rozvíjejí je. Tento přehled je popsán v kapitole čtvrté. Použití specializovaných hraček a aplikací nepředstavuje jediné možnosti rozvoje algoritmického myšlení, ačkoliv se na ně tato práce zaměřuje. Návrhy konkrétních činností s použitím popsanych hraček i bez nich jsou popsány v závěru kapitoly.

Pátá kapitola je věnována přehlednému porovnání šesti vybraných hraček, které jsou vhodné pro použití v předškolním věku. Srovnání bylo omezeno pouze na hračky, protože jejich použití ve třídách je, z hlediska možných aktivit, širší než při použití programů a aplikací na mobilních zařízeních. Celkem bylo stanoveno patnáct objektivně porovnatelných kategorií a ke každé hračce byl závěrem přidán autorský komentář. Není snadné jednoznačně určit, která hračka je pro použití v mateřské škole nejvhodnější. Na základě subjektivního hodnocení byly zvoleny hračky Bee-Bot a Blue-Bot.

S vědomím toho, že každý pedagog a rodič má jiné preference, bylo hlavním záměrem praktické části sestavit ucelený přehled pro orientaci v nabízených hračkách. Vytvořením tohoto přehledu vznikl materiál umožňující porovnání hraček a praktický pomocník při rozhodování, která hračka nejlépe splňuje požadované, čím se hračky liší a kterou pořídit například do skupiny dětí nebo pro jednotlivce. Stanovený cíl práce tak byl naplněn.

Rozvoj algoritmického a inforatického myšlení a využití dostupných hraček představuje široké téma, které je možné pojmut různými způsoby. Jako možný způsob rozšíření tématu by bylo zajímavé zjišťovat a zkoumat, na kterou hračku reagují děti nejlépe, který způsob ovládání jim nejvíce vyhovuje, které aktivity jsou pro ně nejatraktivnější, jaký vliv na ně realizované aktivity mají. Rovněž zajímavé by bylo i získání názorů rodičů, jejich povědomí o algoritmickém a inforatickém myšlení. Případně od pedagogů zjistit jejich zkušenosti z práce, používané aktivity pro rozvoj těchto myšlení a základů programování a vybavenost jejich pracoviště speciálními hračkami a programy.

Závěrem práce je vhodné zmínit, že rozvoj algoritmického a inforatického myšlení souvisí s dovednostmi potřebnými v každodenním životě – plánování, třídění, posuzování a další, které umožňují efektivní fungování ve společnosti. Zároveň také ale u dětí vytváří povědomí o digitálních dovednostech a programování, o kterém se mluví jako o gramotnosti nutné pro 21. století. Poptávka po ICT odbornících se rok od roku zvyšuje a firmy, nehledě na velikost, mají problém pozice obsadit (ČSÚ, 2018). Protože ICT jsou součástí našich každodenních životů napříč hospodářskými odvětvími, je s jejich rozvojem také spojeno rozšíření poptávky po pracovnících v humanitních oborech, kteří rovněž dokáží ICT pokročile využívat (Jessop, 2004). Rozvojem dovedností potřebných pro budoucí profesní život a uplatnění ve společnosti dětem usnadňujeme, v souladu s cíli předškolního vzdělávání, jejich další vzdělávací a životní cestu.

7 Seznam použitých zdrojů

About ScratchJr. *ScratchJr* [online]. 2019 [cit. 2019-06-01]. Dostupné z: <https://www.scratchjr.org/about/info>

BEDNÁŘOVÁ, Jiřina a Vlasta ŠMARDOVÁ. *Diagnostika dítěte předškolního věku: co by dítě mělo umět ve věku od 3 do 6 let*. 2. vyd. Praha: Albatros, 2015. ISBN 978-80-266-0658-1.

BEDNÁŘOVÁ, Jiřina a Vlasta ŠMARDOVÁ. *Školní zralost: co by mělo umět dítě před vstupem do školy*. Brno: Computer Press, 2010. ISBN 978-80-251-2569-4.

Bee-Bot Emulator. *Terrapin* [online]. 2019 [cit. 2019-06-02]. Dostupné z: https://www.terrapinlogo.com/emu/beebot.html?dice_mat

Bee-Bot: Product Awards. In: *Merconnect* [online]. Merconnect, ©2000-2017 [cit. 2019-06-03]. Dostupné z: https://www.merconnect.com/media/wysiwyg/PDF/EL00363_Bee-Bot.pdf

Bee-Bot: Programmable Floor Robot. In: *TTS* [online]. TTS, 2019 [cit. 2019-06-01]. Dostupné z: <https://www.tts-group.co.uk/bee-bot-programmable-floor-robot/1015268.html>

Bee-Bot uživatelská příručka. In: *vyuka-vzdelavani.cz* [online]. MORAVIA Europe, 2019 [cit. 2019-06-02]. Dostupné z: https://www.vyuka-vzdelavani.cz/amfilerating/file/download/file_id/1200/

Blue-Bot: Programmable Floor Robot. In: *TTS* [online]. TTS, 2019 [cit. 2019-06-01]. Dostupné z: <https://www.tts-international.com/blue-bot-bluetooth-programmable-floor-robot/1015269.html?cgid=Primary-Computing -- ICT-Bee-Bot Blue-Bot -- Pro-Bot>

Blue-Bot uživatelská příručka. In: *vyuka-vzdelavani.cz* [online]. MORAVIA Europe, 2019 [cit. 2019-06-02]. Dostupné z: https://www.vyuka-vzdelavani.cz/amfilerating/file/download/file_id/1203/

Botley programovatelný robot: návod CZ. In: *Albi* [online]. Albi, 2019 [cit. 2019-06-02]. Dostupné z: <https://www.albi.cz/gallery/download/12334/>

Botley robot. In: *Albi* [online]. Albi, 2019 [cit. 2019-06-01]. Dostupné z: <https://www.albi.cz/hry-a-zabava/botley-robot/>

Code & Go Robot Mouse Activity Set: Activity Guide. In: *Learning Resources* [online]. Learning Resources, ©2019 [cit. 2019-06-02]. Dostupné z: https://www.learningresources.com/text/pdf/LER%202831_Guide.pdf

Code & Go Robot Mouse Activity Set. In: *Learning Resources* [online]. Learning Resources, ©2019 [cit. 2019-06-01]. Dostupné z: <https://www.learningresources.com/product/learning+essentials--8482-+stem+robot+mouse+coding+activity+set.do>

CODE rebels [online]. 2019 [cit. 2019-06-01]. Dostupné z: <https://www.coderebels.cz/>

codeSpark: coding for kids [online]. codeSpark, 2019 [cit. 2019-06-01]. Dostupné z: <https://codespark.com/>

Co je informatické myšlení? *iMyšlení: Podpora rozvíjení informatického myšlení* [online]. České Budějovice: Jihočeská univerzita, ©2018 [cit. 2019-05-27]. Dostupné z: <https://www.imysleni.cz/informaticke-mysleni/co-je-informaticke-mysleni>

Cubetto Adventure. *Primo Toys* [online]. London: Primo Toys, ©2019 [cit. 2019-06-02]. Dostupné z: <https://www.primotoys.com/game/app/>

Cubetto: screenless coding toy for girls and boys aged 3-6. In: *Primo Toys* [online]. London: Primo Toys, ©2019 [cit. 2019-06-01]. Dostupné z: <https://www.primotoys.com/>

Cubetto User Manual. *Primo Toys* [online]. London: Primo Toys, ©2019 [cit. 2019-06-01]. Dostupné z: <https://www.primotoys.com/playroom/cubetto-user-manual/>

CURZON Paul a Peter W. MCOWAN. *The Power of Computational Thinking: Games, magic and puzzles to help you become a computational thinker*. London: World Scientific, 2017. ISBN 978-17-863-4184-6.

ČESKO. Nařízení vlády č. 86/2011 Sb. ze dne 9. března 2011 o technických požadavcích na hračky. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2011, částka 32, s. 866-901. ISSN 1211-1244. Dostupné také z: <https://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/ViewFile.aspx?type=z&id=23044>

ČESKO. Zákon č. 561 ze dne 24. září 2004 o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání (školský zákon). In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2004, částka 190, s. 10262-10324. ISSN 1211-1244. Dostupné také z: <https://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/ViewFile.aspx?type=c&id=4494>

ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. ICT odborníci v České republice. In: ČSÚ [online]. Praha: ČSÚ, 2018, 28.08.2018 [cit. 2019-06-02]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/documents/10180/95632581/063009-18.pdf/0f4ba681-c6b3-4226-b81e-6634cac046fb?version=1.2>

ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. Informační společnost v číslech 2019: jednotlivci In: ČSÚ [online]. Praha: ČSÚ, 2019, 26.03.2019 [cit. 2019-06-02]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/informacni-spolecnost-v-cislech-2018>

Czechitas [online]. Praha: Czechitas, ©2016-2019 [cit. 2019-06-01]. Dostupné z: <https://www.czechitas.cz/>

DVOŘÁKOVÁ, Hana. *Pohybové činnosti v předškolním vzdělávání*. Praha: Raabe, 2011. ISBN 978-80-86307-88-6.

EDUITO [online]. EDUITO, ©2019 [cit. 2019-06-02]. Dostupné z: <http://www.eduito.cz/>

ESHET-ALKALI, Yoram. Digital Literacy: A Conceptual Framework for Survival Skills in the Digital Era. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*. 2004, 13(1), 93-106. Dostupné také z: https://www.openu.ac.il/personal_sites/download/Digital-literacy2004-JEMH.pdf

EUROPEAN UNION. Recommendation of the European Parliament and of the Council of 18 December 2006 on key competences for lifelong learning. *Official Journal of the European Union*. 2016. L 394. p. 10-18. ISSN 1725-4191. Dostupné z: <http://data.europa.eu/eli/reco/2006/962/oj>

FUTSCHEK, Gerald. Algorithmic Thinking: The Key for Understanding Computer Science. In: *Informatics Education – The Bridge between Using and Understanding Computers: International Conference in Informatics in Secondary Schools*. Vilnius: ISSEP, 2006, November 2016, pp. 159-168. Dostupné také z: https://www.researchgate.net/publication/221437678_Algorithmic_Thinking_The_Key_for_Understanding_Computer_Science

Get Started with Code 1: Teacher Guide [online]. Apple, 2017 [cit. 2019-06-01]. Dostupné prostřednictvím Apple Books z: <https://books.apple.com/us/book/get-started-with-code-1/id1226776727>

Heureka [online]. ©2007-2019 [cit. 2019-06-02]. Dostupné z: <https://www.heureka.cz/>

JEDUEDU [online]. STEM Education, ©2018 [cit. 2019-06-01]. Dostupné z:
<https://www.jeduedu.cz/>

JESSOP, Martyn. Computing or Humanities? *Ubiquity: Journal of Pervasive Media*. 2004, 41(5), 23-31. ISSN 2045-6271. Dostupné také z:
<https://ubiquity.acm.org/article.cfm?id=1040561>

KLIMEŠ, Cyril, Ján SKALKA, Gabriela LOVÁSZOVÁ a Peter ŠVEC. *Informatika pro maturanty a zájemce o studium na vysokých školách*. Nitra: Enigma, 2008. ISBN 978-80-89132-71-3.

Konkretizované očekávané výstupy RVP PV [online]. Praha: MŠMT, 2012 [cit. 2019-05-27]. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/vzdelavani/predskolni-vzdelavani/konkretizovane-ocekavane-vystupy-rvp-pv>

LANTZ, Hays Blaine. Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education: What Form? What Function? In: *USC Dornsife* [online]. University of Southern Carolina ©2019, 2009 [cit. 2019-06-02]. Dostupné z:
<https://dornsife.usc.edu/assets/sites/1/docs/jep/STEMEducationArticle.pdf>

LEARN2CODE [online]. Žilina: Happy Deals, 2019 [cit. 2019-06-01]. Dostupné z:
<https://www.learn2code.cz/>

Learning Resources [online]. Learning Resources, ©2019 [cit. 2019-06-03]. Dostupné z:
<https://www.learningresources.co.uk>

LESSNER, Daniel. Analýza významu pojmu „Computational Thinking“. *Journal of Technology and Information Education*. 2014, 6(1), 71-88. Dostupné také z:
https://jtie.upol.cz/cz/artkey/jti-201401-0006_ANALYZA_VYZNAMU_POJMU_COMPUTATIONAL_THINKING.php

LOCKWOOD, Elisa, Anna Fricano DEJARNETTE, Asay AUTUMN a Matt THOMAS. Algorithmic Thinking: an initial characterization of computational thinking in mathematics. In: *38th Annual Meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* [online]. Tucson, 2016 [cit. 2019-05-27]. Dostupné z:
https://www.researchgate.net/publication/317570108_Algorithmic_thinking_An_initial_characterization_of_computational_thinking_in_mathematics

MakeITtoday [online]. makeITtoday, ©2017 [cit. 2019-06-01]. Dostupné z:
<https://makeittoday.cz>

MANĚNOVÁ, Martina a Simona PEKÁRKOVÁ. Rozvoj inforatického myšlení s využitím robotických hraček v mateřské škole a na 1. stupni základní školy. In: *iMyšlení: Podpora rozvíjení inforatického myšlení* [online]. České Budějovice: Jihočeská univerzita, ©2018 [cit. 2019-06-01]. Dostupné z: <https://imysleni.cz/ucebnice/rozvoj-inforatickeho-mysleni-s-vyuzitim-robotickyh-hracek-v-materske-skole-a-na-1-stupni-zs>

MŠMT. *Strategie digitálního vzdělávání do roku 2020* [online]. Praha: MŠMT, 2014 [cit. 2019-05-27]. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/file/34429/>

MŠMT. *Strategie vzdělávací politiky ČR do roku 2030+*. MŠMT, 2019 [online]. Praha [cit. 2019-06-02]. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/vzdelavani/skolstvi-v-cr/strategie-2030>

NOVÁ, Alena. Výsledky učení přibližují vzdělávání potřebám 21. století. In: *Zpravodaj: odborné vzdělávání v zahraničí* [online]. 2016, (Příloha I) [cit. 2019-05-27]. Dostupné z: <http://www.nuv.cz/uploads/Periodika/ZPRAVODAJ/2016/Zp1602pI.pdf>

NÚV. Koncept STEM. Národní ústav pro vzdělávání [online]. Praha: NÚV, © 2011-2019 [cit. 2019-05-27]. Dostupné z: <http://www.nuv.cz/p-kap/koncept-stem>

PEKÁRKOVÁ, Simona. *Jdu do školy: chytrý pomocník pro děti a rodiče*. Praha: Albatros, 2017. ISBN 978-80-253-3111-8.

Podpora rozvíjení inforatického myšlení (PRIM). *Národní ústav pro vzdělávání* [online]. Praha: NÚV, ©2011-2019 [cit. 2019-05-27]. Dostupné z: <http://www.nuv.cz/projekty/prim>

Primo: Cubetto Instruction Guide. In: *Primo Toys* [online]. London: Primo Toys, ©2019 [cit. 2019-06-01]. Dostupné z: <https://www.primotoys.com/wp-content/uploads/2016/09/Cubetto-Instruction-Guide.pdf>

Primo: Cubetto Teacher's Guide. In: *Primo Toys* [online]. London: Primo Toys, ©2019 [cit. 2019-06-01]. Dostupné z: https://www.primotoys.com/wp-content/uploads/2016/04/Cubetto_teachers_guide-1.pdf

Rámcový vzdělávací program pro předškolní vzdělávání [online]. Praha: MŠMT, 2018 [cit. 2019-05-27]. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/file/45304/>

RŮŽIČKOVÁ, Daniela, Eva FANFULOVÁ, Martina MANĚNOVÁ et al. Digitální gramotnost v uzlových bodech vzdělávání: metodický podpurný materiál pro projekt PPUČ. In: *Metodický portál RVP* [online]. Praha: NÚV, 2018 [cit. 2019-05-28]. Dostupné z: <https://digifolio.rvp.cz/artefact/file/download.php?file=82137&view=13123&view=13123>

ScratchJr [online]. ScratchJr, 2019 [cit. 2019-05-27]. Dostupné z:
<https://www.scratchjr.org>

Správná hračka – vybráno odborníky: XXVI. ročník (2019) udělování chráněného symbolu kvality. In: *ASOCIACE HRAČKA* [online]. Praha, 2019 [cit. 2019-06-02]. Dostupné z:
http://www.uvucr.cz/ah/sh_2019_propozice.pdf

STUPŇÁKOVÁ, Eva, Magda NAVRÁTILOVÁ a Miroslav PROCHÁZKA. Motorika. VALENTA, Milan, Jan MICHALÍK a Martin LEČBYCH. *Mentální postižení v pedagogickém, psychologickém a sociálně-právním kontextu*. Praha: Grada, 2012, s. 151-167. ISBN 978-80-247-3829-1.

Swift [online]. Apple, ©2019 [cit. 2019-06-01]. Dostupné z:
<https://www.apple.com/uk/swift/>

ŠIMÍČKOVÁ-ČÍŽKOVÁ, Jitka, Ivana BINAROVÁ, Kamila HOLÁSKOVÁ, Alena PETROVÁ, Irena PLEVOVÁ a Michaela PUGNEROVÁ. *Přehled vývojové psychologie*. 2. nezm. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého, 2005. ISBN 80-244-0629-2.

Terrapin [online]. Terrapin, 2019 [cit. 2019-06-02]. Dostupné z:
<https://www.terrapinlogo.com/>

The Toys Safety Directive 2009/48/EC. *Certification Company BV* [online]. 2019 [cit. 2019-06-02]. Dostupné z: <https://certification-company.com/ce-certification/toys/>

Think & Learn Code-a-pillar [online]. In: *Fisher-Price*, ©2019 [cit. 2019-06-01]. Dostupné z: <https://fisher-price.mattel.com/shop/en-us/fp/think-learn/think-learn-code-a-pillar-dkt39>

Think & Learn Code-a-pillar: Teacher Guide. In: *Fisher Price* [online]. Mattel, ©2019, 2015 [cit. 2019-06-02]. Dostupné z: https://www.fisher-price.com/en_US/CodeapillarTeacherGuide.pdf

Tynker: coding for kids [online]. Neuron Fuel, ©2019 [cit. 2019-06-01]. Dostupné z:
<https://www.tynker.com/>

VÁGNEROVÁ, Marie. *Vývojová psychologie: dětství a dospívání*. 2. dopl. přeprac. vyd. Praha: Karolinum, 2012. ISBN 978-80-246-2153-1.

vyuka-vzdelavani.cz [online]. MORAVIA Europe, 2019 [cit. 2019-06-02]. Dostupné z:
<https://www.vyuka-vzdelavani.cz/>

WHO. To grow up healthy, children need to sit less and play more. *World Health Organization* [online]. 24 April 2019 [cit. 2019-06-01]. Dostupné z: <https://www.who.int/news-room/detail/24-04-2019-to-grow-up-healthy-children-need-to-sit-less-and-play-more>

WING, Jeannette M. Computational Thinking. *Communications of the ACM*. 2006, 49(3), p. 33-35. ISSN 0001-0782. Dostupné také z: <https://www.cs.cmu.edu/~15110-s13/Wing06-ct.pdf>

WING, Jeannette M. Research Notebook: Computational Thinking--What and Why? *The Link* [online]. Carnegie Mellon University, 2011 [cit. 2019-06-02]. Dostupné z: <http://people.cs.vt.edu/~kafura/CS6604/Papers/CT-What-And-Why.pdf>

wITches [online]. wITches, ©2017-2019 [cit. 2019-06-01]. Dostupné z: <https://witches.fel.cvut.cz/>

Seznam tabulek

Tab. 1 - Desatero pro rodiče dětí předškolního věku	11
Tab. 2 – Digitální gramotnost v uzlových bodech vzdělávání pro první období	20
Tab. 3: Porovnání vybraných hraček ve zvolených kategoriích	37

Seznam obrázků

Obrázek 1 - Obrazovka z aplikace ScratchJr spuštěné na tabletu iPad.....	23
Obrázek 2: Code-a-Pillar housenka	26
Obrázek 3: Bee-Bot.....	27
Obrázek 4: Blue-Bot	28
Obrázek 5: Code & Go Colby robotická myš	29
Obrázek 6: Botley Robot.....	30
Obrázek 7: Cubetto	31
Obrázek 9: Princip pohybu robotické hračky.....	32