

ALGORITMIZACE S VYUŽITÍM ROBOTICKÝCH HRAČEK

pro děti do 8 let

Martina Maněnová
Simona Pekárková



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Poděkování

Děkujeme kolegyním Kateřině Lankašové, Kateřině Tomáškové, Haně Pelikánové, Kristýně Dostálové, Romaně Košťálové, Janě Kůdelové, Kamile Koutné, Ludmile Kovářové, Haně Hrubé, Barboře Umanové, Martině Vermišovské, Michaele Vláčilové, Marii Vinklarové, Kateřině Chytilové, Věře Filařové a Ivaně Švandové za jejich komentáře, připomínky a doporučení z ověřování učebnice v praxi.



ALGORITMIZACE S VYUŽITÍM ROBOTICKÝCH HRAČEK

pro děti do věku 8 let

doc. PaedDr. Martina Maněnová, Ph.D.; Mgr. Simona Pekárková, Ph.D.

Recenzent:
prof. RNDr. Eva Milková, Ph.D.

Vydavatel:
Univerzita Hradec Králové

Obálka:
Mgr. Pavel Pfauser

Rok vydání: 2020



Podléhá licenci Creative Commons
Uveďte původ - Zachovejte licenci 4.0



Obsah

Jak pracovat s touto knihou	3
1 Činnosti v běžném životě.....	4
1.1 Popis činností.....	4
1.2 Činnosti jako posloupnost kroků - příkazů	4
1.1.1 Vnímání času v předškolním věku a na začátku školní docházky.....	4
1.1.2 Prostorové vnímání v předškolním věku a na začátku první třídy	5
1.2 Předmatické představy v předškolním věku a na začátku školní docházky.....	6
Vnímání času ve vztahu k informatickému myšlení	8
Prostorové vnímání ve vztahu k informatickému myšlení	8
Matematické dovednosti ve vztahu k informatickému myšlení	8
2 Posloupnosti a algoritmy	9
2.1 Základní pravidla a postup při podpoře a rozvoji algoritmického myšlení	9
2.1.1 Náměty	11
2.2 Rozklad	25
2.3 Vzory.....	28
2.4 Zjištění a odstraňování chyby.....	32
3 Robotická hračka Bee-bot.....	32
3.1 Pedagogicko-psychologické souvislosti.....	32
3.2 Ovládání.....	34
3.3 Code & Go Robot Mouse (robotická myš).....	38
3.4 Blue-Bot.....	39
3.5 Cubetto.....	40
3.6 Práce s chybou.....	40
3.7 Postřehy z praxe	41
4 Aktivity pro práci s Bee-bot	42
4.1 Hledání postupu	42
4.1.1 Dojed' s včelkou na určité místo	42
4.1.2 Hledání nejkratší cesty	49
4.1.3 Hledání více cest k cíli.....	51
4.1.4 Hledání počátečního či koncového stavu	60
4.1.5 Čtení a psaní kódu	62
4.1.6 Čtení a psaní programu	66
4.2 Náměty na úlohy s mezipředmětovými vztahy	69
5 Robotické hračky	70
5.1 The Code-a-Pillar (Housenka).....	70
5.2 Coji Robot	71

5.3	Dash and Dot	71
5.4	Pro-Bot autíčko.....	72
6	Použité zdroje.....	72

Jak pracovat s touto knihou

Publikace představuje ucelený soubor metodicky zpracovaných námětů a postupů, které vedou k rozvoji informatického myšlení u dětí. Je určena učitelům, akademikům, pedagogickým pracovníkům (např. asistentům pedagoga) a případně rodičům dětí ve věku od 5 let.

Materiály se zaměřují na rozvoj prostorového vnímání, které umožňuje chápat vztahy mezi jednotlivými předměty nebo předměty a námi, a které je důležité pro rozvoj matematických schopností. S tím souvisí i vnímání zrakové. Dále je kladen důraz na rozvoj vnímání času, dovednosti, které umožňují chápání souvislostí mezi různými ději a procesy. Uvedené dovednosti a schopnosti pak tvoří nedílnou součást informatického myšlení dětí. Jako pomůcka pro rozvoj dovedností a informatického myšlení byla zvolena robotická hračka.

První část publikace stručně představuje základní pojmy, se kterými se v publikaci pracuje. Pojmy se publikace snaží nejen objasnit, ale uvést do kontextu s aktivitami vedoucími k rozvoji např. algoritmického myšlení, prostorového vnímání apod. Stěžejní část publikace pak představuje možnosti využití robotické hračky, konkrétně Bee-botu, k rozvoji výše zmíněných dovedností. Jsou popsány základní funkce a možnosti hračky a následují náměty na aktivity. Tyto aktivity jsou řazeny podle obtížnosti. Doporučujeme nespěchat a začít nejjednoduššími aktivitami. Pokud bude dítě jednoduché aktivity hravě zvládat, lze další listy přeskočit a pokračovat obtížnějšími.

Publikaci doplňuje soubor pracovních listů a obrázků, které se po vytisknutí mohou vložit pod průhlednou podložku (jsou primárně nastaveny na velikost 15x15 cm (dle velikosti políček podložky)). Námětové obrázky čerpají z oblasti povolání více či méně známých (automechanik, včelař) a prostřednictvím práce s nimi si děti postupně rozvíjejí informatické myšlení.

1 Činnosti v běžném životě

1.1 Popis činností

V každodenním životě se setkáváme s činnostmi, které se opakují a jsou tvořeny dílčími kroky probíhajícími obvykle v určitém pořadí. O které činnosti se jedná? Představme si například čištění zubů, přípravu snídaně, prostírání stolu nebo pečení cukroví. Tyto dílčí kroky můžeme nazývat příkazy a postup vykonávaný podle nich algoritmem.

Algoritmus je přesný postup, jakým je možné daný úkol vyřešit. Jedná se o určité příkazy, které vedou k řešení.

Programování je jednoduše řečeno zápis algoritmu v podobě srozumitelné počítači. Jde v podstatě o zadávání po sobě jdoucích příkazů počítači, které počítač instruuje, co má dělat a v jakém pořadí, aby se dosáhlo kýženého výsledku. Tyto příkazy musí být dostatečně jednoduché, aby jim počítač porozuměl, a dostatečně jasné a přesné, aby nedocházelo k možným záměnám. Jestliže kroky – příkazy jasné a přesně formulovány nejsou, pak počítač dělá chyby, naše programování a formulace příkazů nebyla dostatečně precizní.

1.2 Činnosti jako posloupnost kroků - příkazů

Rozvoj **vnímání času a vnímání prostoru** se odráží u dětí v adekvátním porozumění /chápání souvislostí různých dějů a procesů. Vnímání času a prostoru se rozvíjí postupně od narození a prochází určitými vývojovými stádii. Dítě si utvoří konkrétní představu o trvání určitého časového úseku skrze své každodenní zkušenosti a zážitky, které mu nejdříve komentuje a vyjadřuje v řeči jeho okolí rodič. Později dítě samo začne svoje zkušenosti a nové poznatky „fixovat“ řečí. Díky používání řeči a jazyka pak dokáže lépe porovnávat a kategorizovat věci a události, které zažívá. Postupně získává zkušenosti díky činnostem, které zažívá každý den.

1.1.1 Vnímání času v předškolním věku a na začátku školní docházky

Dítě mezi 3. - 4. rokem získává zkušenosti s časem v souvislosti s drobnými osobními zážitky (čas jít do postýlky, čas na pohádku. Díky těmto „svým časům“ začíná rozumět tomu, že události jsou časově ohraničené, že začínají a končí. Dětem se porozumění času vytváří kolem několika časových jádrových zkušeností, které zažívají každý den a jsou součástí jejich denního režimu.

Kolem 4. roku rozumí dítě časovému významu před/po. Dovede označovat minulý čas, slovo včera ale může znamenat různě vzdálenou minulost.

Kolem 5. roku dítě začíná rozlišovat ráno, večer, den a noc. Postupně si dítě označení pro časové úseky lépe pamatuje, rozlišuje je a přiměřeně používá. Pojmy včera a zítra dovede v tomto věkovém období použít, a hlavně představit si jejich obsah. Pojmům pozítří, především, za týden ještě nerozumí, nedovede si představit, jaký časový úsek tato slova vyjadřují. Dítě si postupně začíná více uvědomovat začátek a konec události, chápe, že události mají **svůj sled**. „*Nejdříve si vyndám hrneček, pak si naliji čaj, pak se napiji*“. **Nelze dělat věci naopak. Uvědomuje si postupně příčinu a následek. Dítě poznává, že průběh situací v čase nejsou nahodilé události. Stejně je tomu tak v programování, které se děje v logických krocích (příkazech). Lze říci, že velká část našeho chování se odehrává v naučených algoritmech rozdělených do jednotlivých kroků.**

Při přiměřeném rozvoji a podpoře časového vnímání se u raného školáka předpokládá schopnost rozdělení činností podle denních dob. Dítě je schopné přiřadit činnosti k určitým fázím dne a naopak je schopno samo uvést činnost typickou pro danou část dne (ráno, dopoledne, odpoledne, večer, noc). Dobře se orientuje ve dnech v týdnu. To znamená, že je umí nejen vyjmenovat jako básničku, ale dovede odpovídat na otázky, který den je zítra, nebo byl včera apod. Dovede také ve správném pořadí vyjmenovat roční doby a opět je rozpoznat

na obrázcích podle typických charakteristik. Mezi 6-7. rokem věku bezpečně používá pojmy včera, dnes, zítra. Dítě s přiměřenou úrovní časového vnímání bez větších potíží dovede vypravovat krátkou pohádku od začátku do konce, kde jednotlivé sekvence časově propojuje a jednotlivé části příběhu na sebe navazují.

Dítě dovede v čase rozlišit různé logické souvislosti – např. něco se mění na základě vývoje růstu. Dovede rozčlenit děj na základě vodítek související s perspektivou nebo pohybem apod. Pochopitelně v tomto věku je např. řazení časových karet a porozumění časové linii svázáno také se všeobecnými znalostmi a předchozími zkušenostmi.

Pokud je časové vnímání u zaškoleného dítěte slabší, mohou nastat následující potíže v některých oblastech:

- Namáhavě si osvojuje systematické řady informací – násobilka, abeceda, postupy v matematice, dny v týdnu, měsíce v roce, roční období.
- Obtížně vyjmenovává řady čísel pozpátku, potíže mu dělá vyjmenovávat informace v opačném sledu.
- Mohou se objevit potíže s určováním, postavením prvku v řadě (levé sousední číslo, předchozí nebo následující písmeno v abecedě).
- Dítě může mít obtíže při odhadování času na určité práce, organizování činností a dodržení časového sledu.
- Dítě obtížně vytváří učební strategie, které je nutné rozdělit do jednotlivých navazujících kroků.

1.1.2 Prostorové vnímání v předškolním věku a na začátku první třídy

Díky prostorovému vnímání chápeme vztahy mezi jednotlivými předměty nebo mezi předměty a námi. Pro matematické schopnosti je nezbytné porozumění vztahům mezi čísly, porozumění geometrii a dalším oblastem.

Děti s rostoucím věkem lépe rozlišují hloubku prostoru, vzdálenosti a vztahy mezi objekty v okolí. Poznávají, že vztahy mezi věcmi v prostoru a naše zacházení s nimi určují výsledek činností a událostí. Děti také vnímají své tělo v prostoru a učí se rozumět svému pohybu a své pozici. Mladší děti se orientují podle předmětů – otočíme se k oknu apod., předškolní děti už rozumí pokynům např. otočíme se vlevo, postavíme se vpravo od hvězdy, dáme kostku do krabíčky, vedle stolu leží panenka atd. Předškolní dítě by mělo dobře rozumět předložkám (v, do, mezi, nad, vedle...). Předložkami určujeme polohu předmětů, vyjadřujeme umístění a pozice věcí a lidí. Rozčleňujeme prostor a okolí, ve kterém se pak můžeme orientovat. Jestliže dítě rozumí, co znamená "jablko je před plotem, za plotem, mezi ploty", pak toto pochopení vztahů přeneseme snadněji i do vztahu mezi čísly (které číslo je před 3, které je mezi 4 a 6 apod.).

Raný školáček by měl zvládat s větší přesností a jistotou dovednosti, které dozrávaly během posledního roku v MŠ, to znamená většinou mezi 5,5 a 6,5 rokem. Dítě by tedy bez potíží mělo rozumět všem předložkám označující polohu předmětů, včetně rozlišování levo-pravé orientace na vlastní osobě. Levo-pravá orientace na druhé osobě je stále ještě náročná, ačkoli již poměrně velká skupina dětí i toto zvládá. Dítě by se na ploše a v prostoru mělo orientovat již bezpečně, protože potřebuje rychle pochopit instrukci sdělenou učitelem. Dětem může činit potíže kombinace směrů na ploše vlevo nahoře, vpravo dole apod. Dovede sestavit vzory z kostek podle předloh bez znázornění sítě kostek. S porozuměním prostoru souvisí také porozumění pojům první, poslední, prostřední a uprostřed. Tato znalost je intenzivně spjatá s porozuměním základních předmatematických představ, které jsou základem prvních matematických konceptů a znalostí raných předškoláků.

Jestliže se prostorové dovednosti nepodporují dostatečně a u určité skupiny dětí se rozvoji nevěnuje cílená pozornost, mohou se u nich objevit některé z následujících potíží:

- obtížná orientace na ploše obrázku,

- potíže při uspořádávání číselných vzestupných a sestupných řad,
- potíže v matematice a v geometrii,
- obtíže při výtvarných činnostech,
- potíže při odhadování vzdáleností (např. při TV).

Význam řeči a jazyka

Nezpochybnitelný význam pro rozvoj a úroveň prostorového vnímání má řeč a způsob, jakým s dětmi komunikujeme, jaké pojmy používáme. Pokud se vyjadřujeme bohatým jazykem, umožňuje to dítěti rozvíjet jeho slovní zásobu a přesněji myslet a vyjadřovat se. Rozdíly ve vnímání prostoru a prostorových vztahů byly v závislosti ne míře rozvinutosti jazykového kódu zjištěny již u batolat. Pokud rodiče ukazují a doprovázejí svůj projev slovy „*to a tamto, tamhleto nahore, tohle tady*“ apod., dítě bude členit prostor s menší strukturací a přesností než dítě, které slyší „*to červené auto na policice nad křeslem, ten pruhovaný hrníček na levé straně stolu, zabočíme doleva a pak přejdeme na přechodu a půjdeme rovně*“ apod. V programování a algoritmickém myšlení je jazyk a porozumění výrokům velmi podstatnou součástí každé činnosti, která se realizuje posloupností jednotlivých kroků – příkazů.

V šesti letech dítěti narůstá především slovní zásoba. Dítě dovede naslouchat druhým a věnovat sdělení druhého dostatečnou pozornost. Dovede také hovořit o svém okolí, vyjadřovat se o sobě a popisovat své pocity. Děti také rychleji a přesněji vyjadřují myšlenky. V tomto věku již dovedou vymyslet a vyprávět příběhy a začínají rozumět nadsázce. Zvládají popisovat události, které člení do jednotlivých kroků navazujících logicky za sebou. Začínají využívat induktivní a deduktivní způsob myšlení.

V tomto období dochází u dětí k rychlému rozvoji verbálního myšlení, které jim umožňuje širší slovní zásobu a volit vhodné pojmy. Rozvíjející dovednost generalizování umožní dětem třídění vědomostí do různých kategorií. Tak se v rámci verbálního myšlení buduje mentální struktura nadřazených a podřazených pojmů. Ranní školáci se rovněž umí zeptat a přiměřeně reagovat ve společenských situacích.

Pokud má dítě v oblasti řeči a komunikace potíže, mohou se projevit následovně:

- Vytváří svá pravidla v řeči a používá jiné koncovky u podstatných jmen a sloves.
- Netvoří gramaticky správné věty – slova ve větě mají nesprávný slovosled.
- Má problémy s vyjadřováním vlastních myšlenek, obtížně se rozpomíná na názvy věcí.
- Nedaří se mu porozumět složitějším větám a souvětím.
- Nepamatuje si slovní instrukce a nedaří se mu je sledovat a plnit.
- Užívá často dysgramatismy, používá stále jen jednoduché věty.
- Má problémy s převyprávěním příběhu či postupu.

1.2 Předmatematické představy v předškolním věku a na začátku školní docházky

Matematika a matematické koncepty jsou všude kolem nás. Potřebujeme spočítat peníze, zjistit čas, kdy jede autobus, zvážit potraviny. Základ pro pozdější matematické dovednosti leží v dobrém rozvoji předmatematických představ v předškolním věku. Měli bychom se snažit vytvořit a pěstovat u dětí kladný vztah k matematice a dalším oblastem, které jsou s ní spojeny.

Předmatematickými představami se rozumí několik dovedností. Dítě dovede **třídít** předměty podle určité vlastnosti (podle věku dítěte – mladší dítě dovede třídít podle jednoho kritéria, starší dítě pak i podle více kritérií), například podle barvy, tvaru či velikosti (např. „malé zelené kruhy dej do krabičky a velké žluté čtverce nech na stole“ – zde dítě třídí podle tří kritérií, podle tvaru, barvy a velikosti). Dítě dovede **porovnávat** různá množství. Dovede porovnávat menší

a větší předměty, množství předmětů, porovnávat kratší a delší předměty. Další předmatematickou dovedností je řazení. Dítě dovede **řadit** například tři a více kostiček od nejmenší po největší, od nejnižší po nejvyšší, od nejsvětlejší po nejtmavší. Umí také použít vhodné pojmy jako je nejmenší, větší a největší či dlouhý, delší a nejdelší apod. Další dovedností je **počítání do určitého množství** (max. do 6). Zde není důležité, do kolika dítě umí vyjmenovat početní řadu, ale zda umí čísla označit správné množství předmětů. Například tři kostky jednu po druhé a správně dojde k číslu 3.

Na základě předmatematických dovedností v předškolním věku mohou být rozvíjeny matematické dovednosti a matematické kompetence. Dítě v prvním školním roce začíná prohlubovat dovednosti v základech třídění prvků (podle 3-4 kritérií). Dovede bezpečně poznat a pojmenovat základní geometrické tvary a dovede je nakreslit i bez předlohy (má již vytvořený mentální koncept/vzor). Prohlubuje znalosti řazení a třídění předmětů podle daného kritéria. Od konkrétních předmětů je pak dále vhodné přejít na vyšší symbolické znázornění počtu prvků- např. zástupně pomocí geometrických tvarů, čar, puntíků apod. Od tohoto znázornění přechází v prvním půlroce na symbolickou rovinu čísel. Zde je nezbytné vytvořit u dětí koncept odpovídajícího množství u každého čísla, aby si velikost čísel dovedlo představit a neřešilo příklady pomocí paměti. Zvládá spočítat předměty nejprve po jedné a přiřazovat vždy další prvek navíc. Postupně již zvládne sčítání v oboru do 5, na konci první třídy v oboru první desítky. Odčítání je pro děti poněkud těžší, proto nesmí chybět dostatek názorné představy a posilování právě předmatematických dovedností.

Je dobré si u dítěte vždy ověřit, do kolika umí počítat (jmenovat řadu čísel) a do kolika umí s čísly a kostkami manipulovat. Dítě v první třídě by již s jistotou mělo používat pojmy: přidej /uber/více/méně/stejně. K jednotlivým počtům předmětů dovede přiřadit správné číslo a naopak.

Pokud má dítě v předmatematických nebo matematických dovednostech potíže, mohou se projevit následovně:

- Chybí dostatečné porozumění, které číslo je větší a které je menší.
- Objevují se potíže v určování směrů a porozumění významu předložek.
- Má potíže s poznáváním stejných symbolů, které jsou například na obrázku pootočené v jiné poloze (tvar je zachován).
- Může mít potíže si zapamatovat sekvenci jednotlivých kroků pro řešení matematického úkolu.
- Obtížně rozeznává např. stejné vzory, tvary na obrázcích.
- Obtížně si pamatuje přesné instrukce a jejich pořadí.
- Obtížně vybírá relevantní informace související s čísly ze slovní instrukce.
- Má potíže rozpoznávat matematické symboly a pamatovat si jejich význam, často plete znaménka.
- S obtížemi rozumí pojmům spojených s matematikou – větší než, menší než, jedenkrát více, ob jedno číslo, každé druhé číslo.
- Má potíže rychle sledovat instrukce, obtížně se orientuje v časových a prostorových pojmech.
- Objevují se potíže při orientaci u tabule (neví, kam co má zapsat apod.)

Vzdělávací cíle

Vnímání času ve vztahu k informatickému myšlení
Umí rozdělit činnosti podle hlavních částí dne
Umí pojmenovat hlavní části dne a ví, jak jdou za sebou
Umí uspořádat příběhy na kartičkách – pozná, co byla nejdříve a co následovalo. Dovede daný příběh přiměřeně popsat s odpovídajícími logickými souvislostmi
Umí dodržovat pořádek prvků v řadě (v ZŠ pořádek písmen ve slově, pozice číslice v příkladu)
Dovede vyjmenovat řadu čísel vzestupně i sestupně (přiměřeně vzhledem k probíranému učivu)
Umí používat základní časové pojmy – včera, dnes, zítra, dříve, později, předtím, potom apod.
Učí se plánovat jednotlivé kroky činností, chápe nutný časový sled jednotlivých kroků – později souvisí s budováním učebních strategií

Prostorové vnímání ve vztahu k informatickému myšlení
Správně rozumí významu polohy (nahore, dole, vzadu, vpředu, vysoko, nízko, nad, pod., apod.)
Postřehne vztah mezi předměty ve vizuálním poli
Umí utvářet strukturu vizuálního pole dle logických souvislostí v něm
Odhaduje směr, délky, dále odhaduje jednotlivé kroky vedoucí k vyřešení úkolu
Určuje a rozumí pojům – první, poslední, prostřední, předposlední
Zvládá pravo-levou orientaci na vlastní osobě
Pozná levou a pravou stranu na druhé osobě, která stojí naproti
Při kresbě na ploše dovede odhadnout rozložení obrázku a jeho proporce
Dovede přiměřeně pracovat s určenou plochou papíru
Umí vyhledávat objekt na ploše a v prostoru podle instrukcí druhého

Řeč a jazyk ve vztahu k informatickému myšlení
Popisuje příběh podle obrázků
Roztřídí předměty podle nadřazených a podřazených pojmů
Umí najít podobnosti a také rozdíly mezi jednotlivými věcmi či pokyny
Rozpozná protiklad a umí ho pojmenovat
Přiměřeně si pamatuje slovní instrukce (1-3 kroky) a dovede je splnit
Využívá příležitých pojmů v popisu řešení svých úkolů
Dokáže vyjádřit hlavní myšlenku sdělení, vyjadřuje jasně zvolený postup řešení úkolu
Dovede dokončit vyprávění a popis svého řešení smysluplně pro ostatní
V kombinaci se slovním sdělením dovede ukazovat na příslušné obrázky (obrazový materiál)

Matematické dovednosti ve vztahu k informatickému myšlení
Sestaví obrázek dle předlohy a zadání, kreativně dokáže vymyslet vlastní kombinace
Umí počítat počet předmětů postupně po jedné
Rozpozná počet prvků bez počítání po jedné (řeší vzhledem do struktury bodů/puntíků)
Rozlišuje velikost předmětů a umí je porovnat
Seřadí prvky dle zadaných kritérií
Rozumí pojmům přidej/uber, stejně
Umí počítat počet prvků po jednom do 10
Přiřadí k číslu správný počet teček

Posloupnosti a algoritmy v informatickém myšlení
Schopnost rozkladu, dekompozice – rozdělit celek na jednotlivé části, rozdělit úkol na jednotlivé snadněji splnitelné kroky
Dovede z částí sestavit celek (kompozice)
Dokáže kontrolovat postupy a získává dovednost nalezení chyby (detekce chyby)
Umí zvážit a provést opravu předchozího chybného řešení
Umí rozlišit chybu v logickém řešení úkolu a chybu v příkazech
Rozlišuje obrazné symboly a rozumí jejich zástupnému významu - např. rozlišuje značky, piktogramy, význam šipek, dovede číst zadání a postup s využitím barev, šipek, piktogramů
Rozpozná abstraktní grafické znaky (číslice, písmena)
Dovede plochu sledovat zleva doprava či shora dolů. Dovede dle instrukcí vyhledat objekty na ploše
Umí navrhnout další variantu řešení vedoucí k cíli, dovede navrhnout alternativy
Umí svoje nápady a myšlenkové pochody verbalizovat
Umí dokončovat řešení a prověřit správnost řešení úkolu
Podpora kreativity, podpora práce s chybou jako součástí řešení
Při hledání alternativních řešení dovede experimentovat a zkouší objevovat
Umí pracovat s logickými řadami složenými z předmětů či geometrických tvarů, dokáže hledat základ vzoru a dále řadu doplnit či nalézt chybu
Dovede zacházet s robotickou hračkou, rozumí symbolickému značení příkazů
Dovede příkazy naplánovat a provést

2 Posloupnosti a algoritmy

Pochopení souvislostí a správné posloupnosti je podmíněno dosažením přiměřené úrovně v předchozích zmíněných oblastech. **Posloupností (algoritmem)** se rozumí řada pokynů (příkazů), které následují za sebou (jsou v určitém pořadí). (Milková, 2010)

Programování v našem případě je zadávání příkazů v určitém sledu, které následně vykoná robotická hračka.

V rámci činností rozvíjejících algoritmické myšlení bychom chtěli, aby dítě:

- Dokázalo správně seřadit obrázky v pořadí zadaném v úloze.
- Vyprávělo příběh na základě obrázků.
- Dokázalo zdůvodnit pořadí obrázků.
- Popsalo obrázky jako sled pokynů (v případě, že k tomu bude vhodný úkol).

2.1 Základní pravidla a postup při podpoře a rozvoji algoritmického myšlení

Následující postup se doporučuje využívat u všech aktivit proto, aby dítě využilo svoji úroveň reflexe postupů, umělo opustit chybný plán řešení, dovedlo najít jinou strategii a tu vyzkoušet.

- Dítě si algoritmus vyzkouší – zahraje si hru.
- Reflektuje svůj výsledek – popisuje a vypráví.
- Analyzuje problém – najde chybu, pokud tam je.
- Má nápad – ví, jak chce řešit jinak (nová idea).
- Přeformuluje postup příkazů – opraví podle nově nalezené souvislosti.

Pokyny a otázky

- Seřad' obrázky/kartičky, jak by mohly jít za sebou.
- Popiš, co se na kartičkách/obrázcích v příběhu děje.
- Proč jsi to takto seřadil/a?
- Přiřad' k obrázkům kartičky s čísly.
- Očísluj obrázky/kartičky.
- Nesprávně zařazené obrázky/kartičky – Proč jsi si myslel/a, že by to mohlo být takto?
Na čem jsi nyní poznal/a, že to není správně?



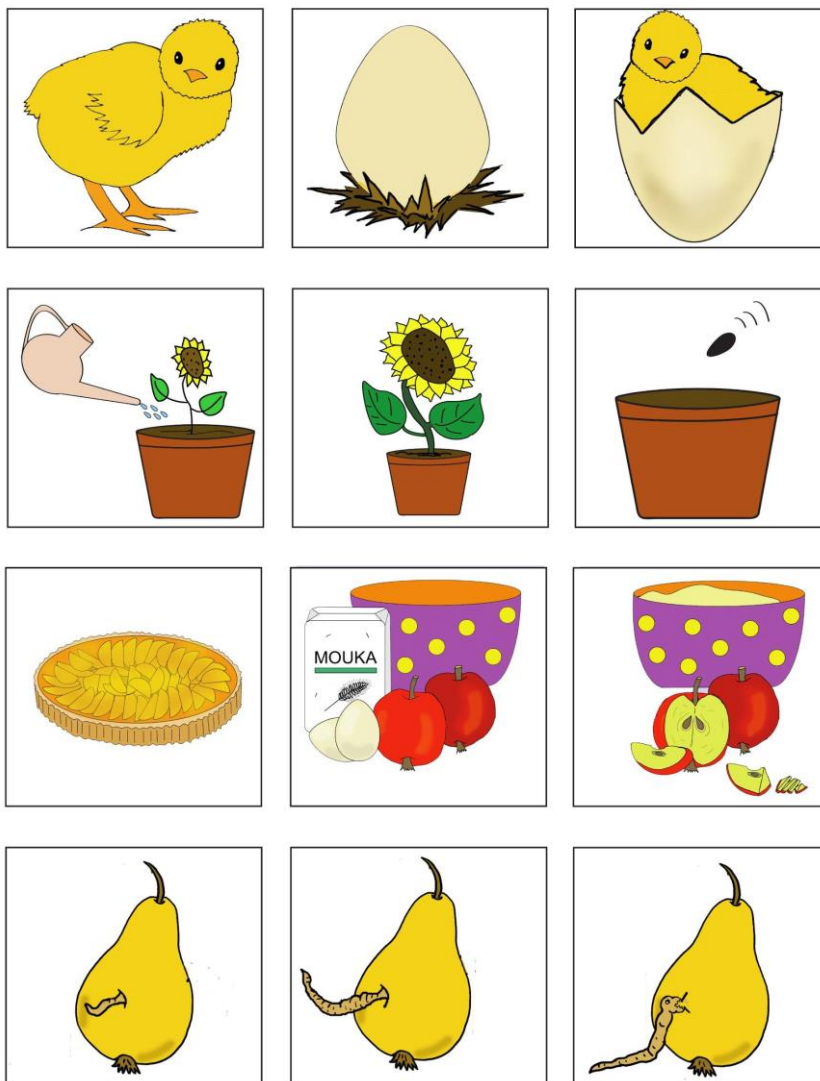
Ukázka řazení příkazů pomocí kartiček (Arrow Jumping Game, 2015)

2.1.1 Náměty

Příběhové karty

Příběhové karty jsou primárně zaměřeny na vnímání času, konkrétně časové souslednosti. Jde tedy o to, aby děti seřadily karty správně za sebou. Případně dokázaly zdůvodnit své řazení. Je možné karty využít jako pexeso a děti pak hledají, které spolu souvisí a následně řadí.

a) Jednodušší náměty (podle Pekárkové, 2017) viz Pracovní listy





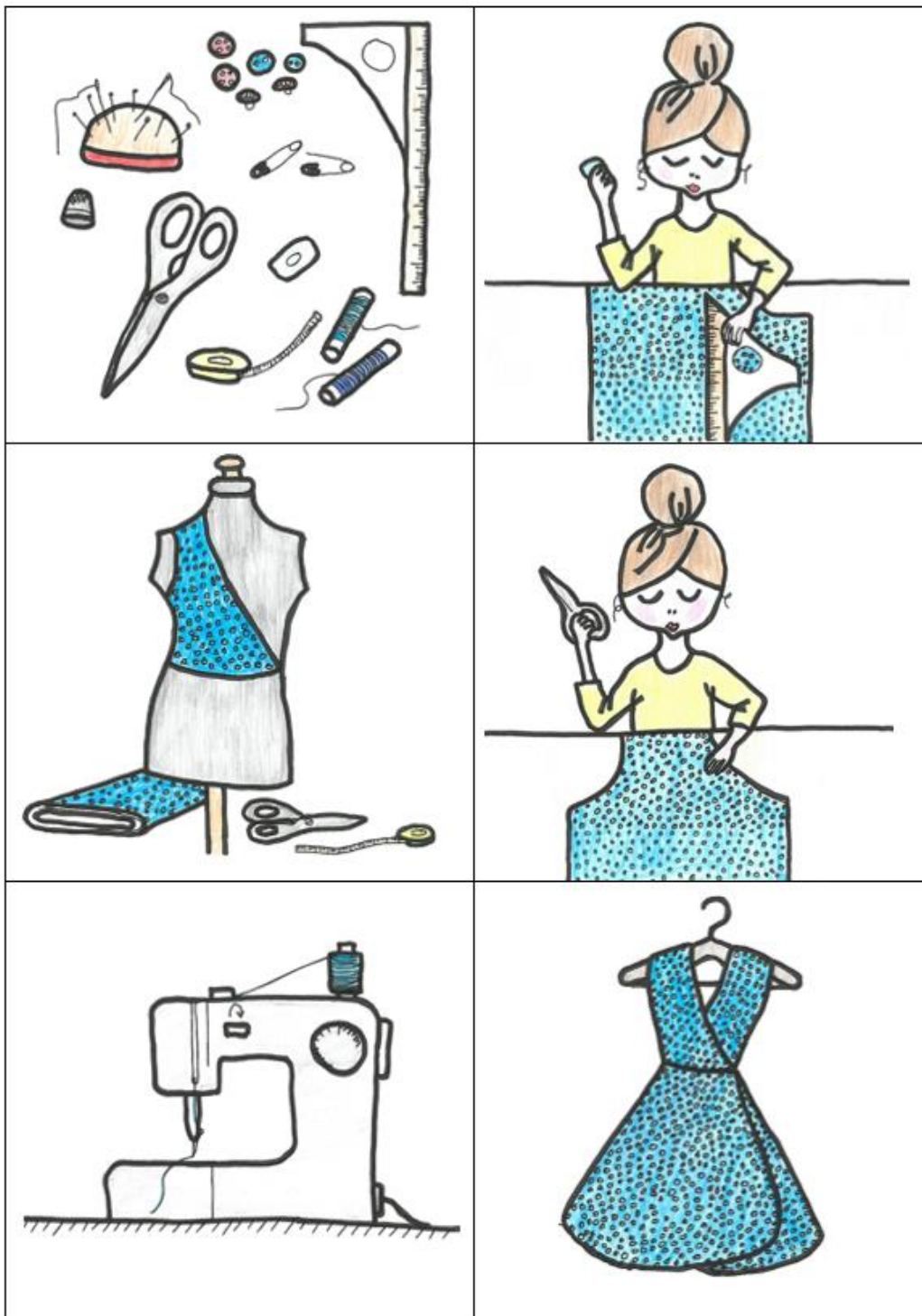
b) Složitější náměty (viz Pracovní listy)

Tyto karty nemají pouze jedno řešení, záleží na dítěti, jak svůj postup zdůvodní. Je důležité, aby dítě svoje řešení dokázalo zdůvodnit. Měly by vést nejen k rozvoji algoritmického myšlení, ale i k rozvoji řečových dovedností a časového vnímání.

Švadlena

Příklady otázek:

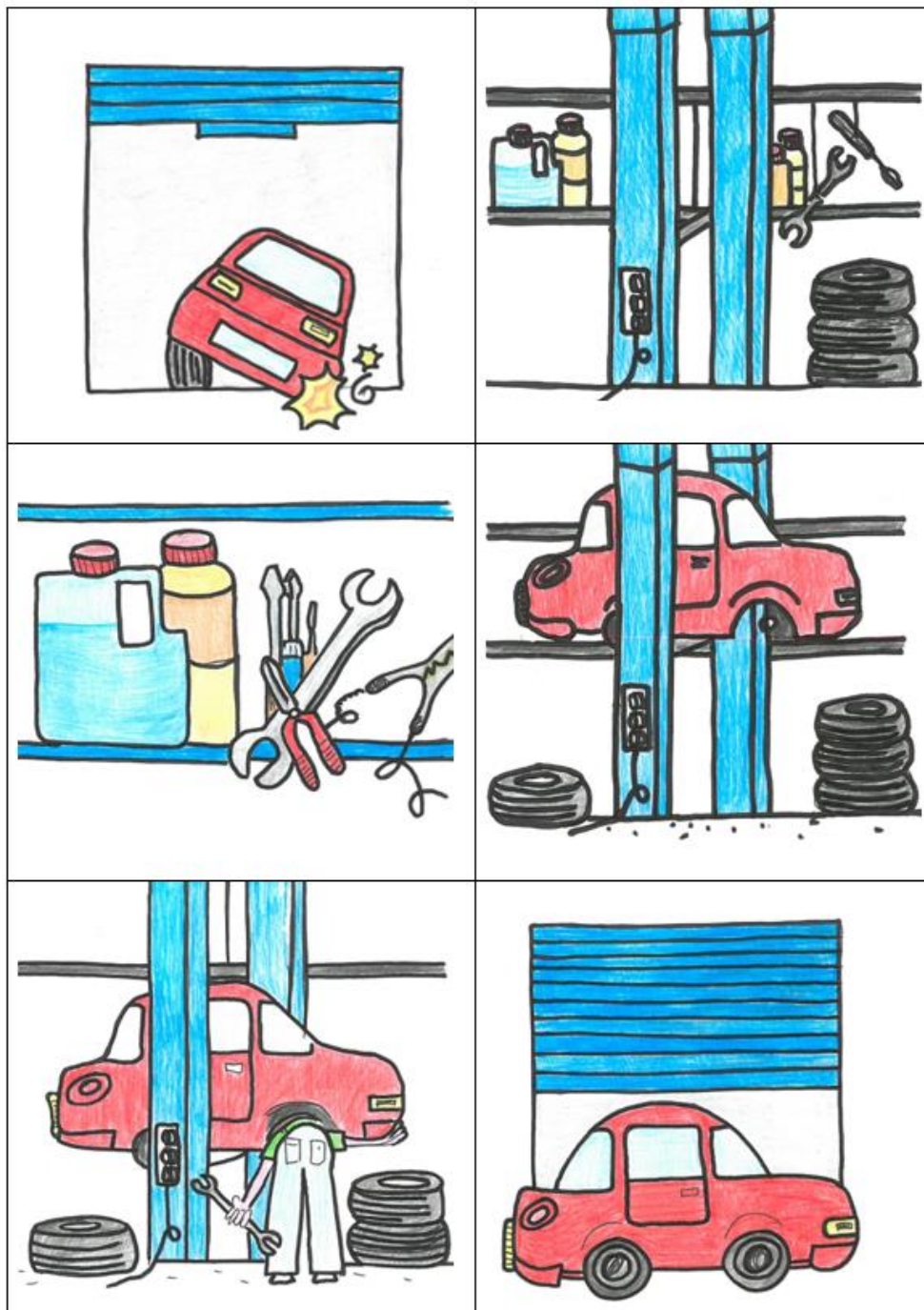
- Jaké pomůcky potřebuje švadlena pro šití? Vidiš je na některém obrázku (obrázcích)?
- Potřebuje švadlena nějaký stroj?
- Jsou tam 2 podobné obrázky. Čím se liší? Co dělá švadlena nejdříve a co potom?
- Dokážeš seřadit kartičky tak, jak by měly jít za sebou?
- Můžeš je seřadit i v jiném pořadí?
- Můžeš vymyslet příběh ke kartičkám?



Automechanik

Příklady otázek:

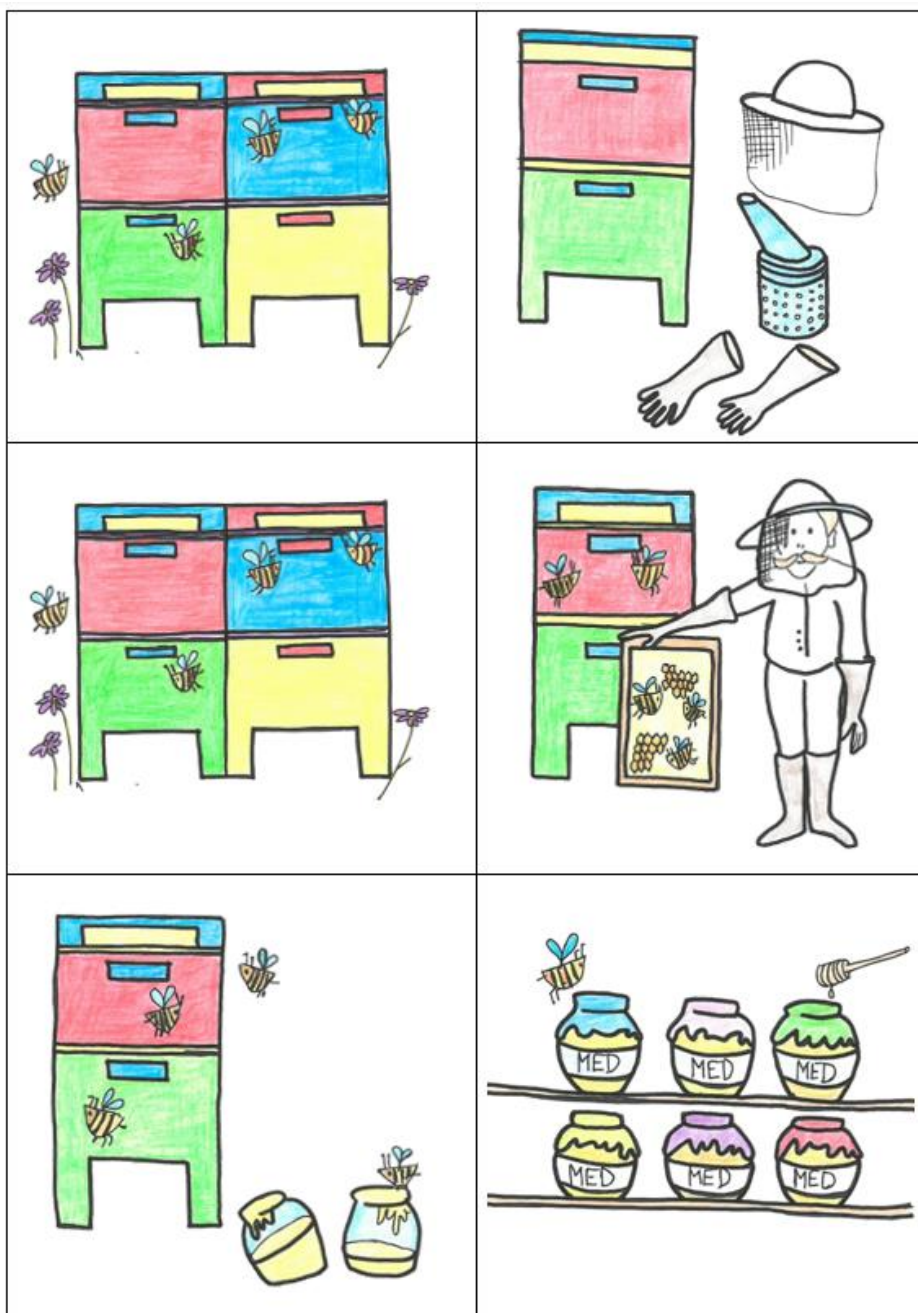
- Jaké pomůcky potřebuje automechanik, aby opravil auto? Vidíš je na některém obrázku (obrázcích)?
- Potřebuje automechanik nějaký stroj?
- Jsou tam 2 podobné obrázky. Čím se liší? Co dělá automechanik nejdříve a co potom?
- Dokážeš seřadit kartičky tak, jak by měly jít za sebou?
- Můžeš je seřadit i v jiném pořadí?
- Můžeš vymyslet příběh ke kartičkám?



Včelař

Příklady otázek:

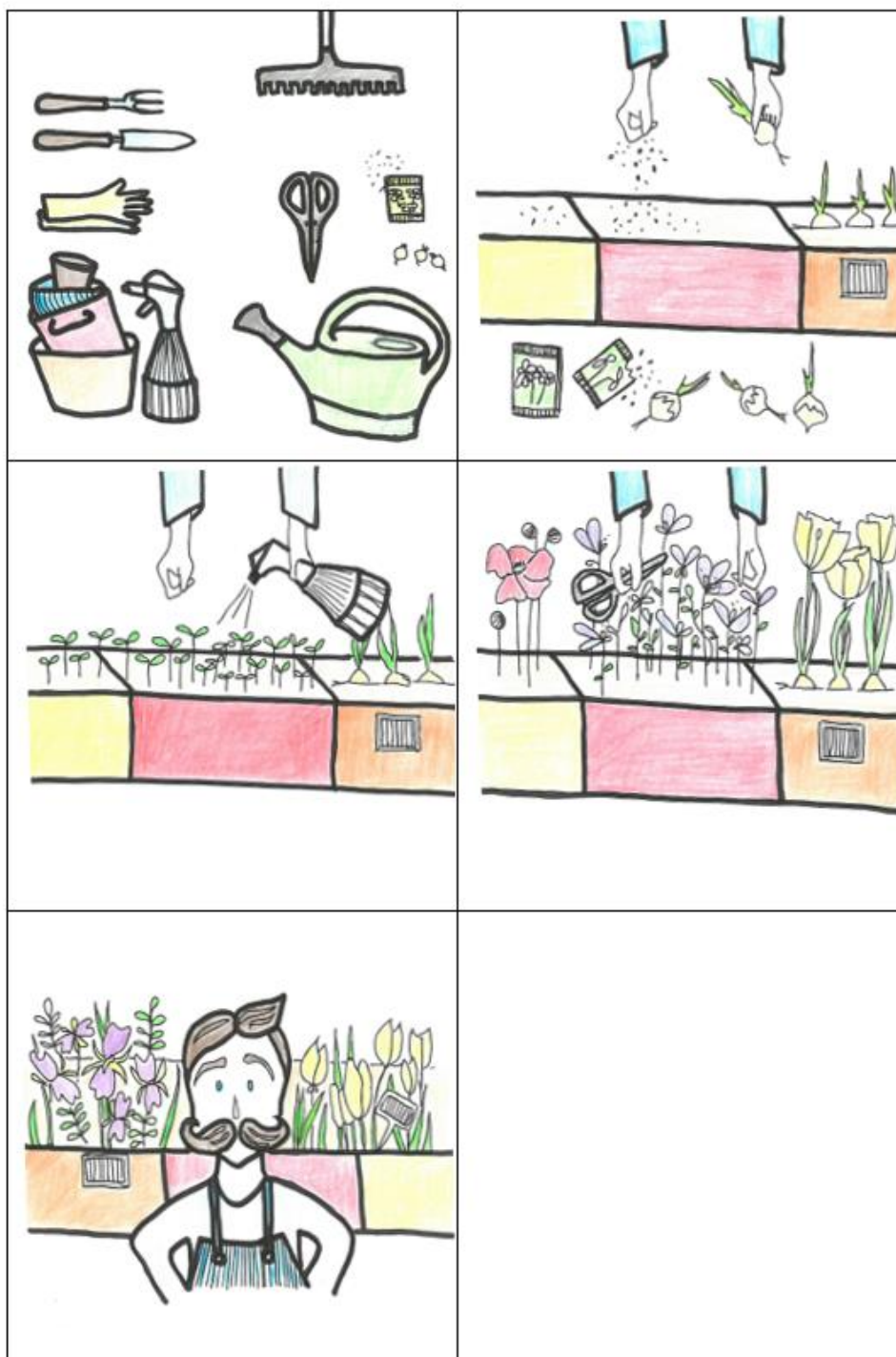
- Jaké pomůcky potřebuje včelař? Vidíš je na některém obrázku (obrázcích)?
- Potřebuje včelař nějaký speciální stroj?
- Jsou tam 2 podobné obrázky. Čím se liší? Co dělá včelař nejdříve a co potom?
- Dokážeš seřadit kartičky tak, jak by měly jít za sebou?
- Můžeš je seřadit i v jiném pořadí?
- Můžeš vymyslet příběh ke kartičkám?



Zahradník

Příklady otázek:

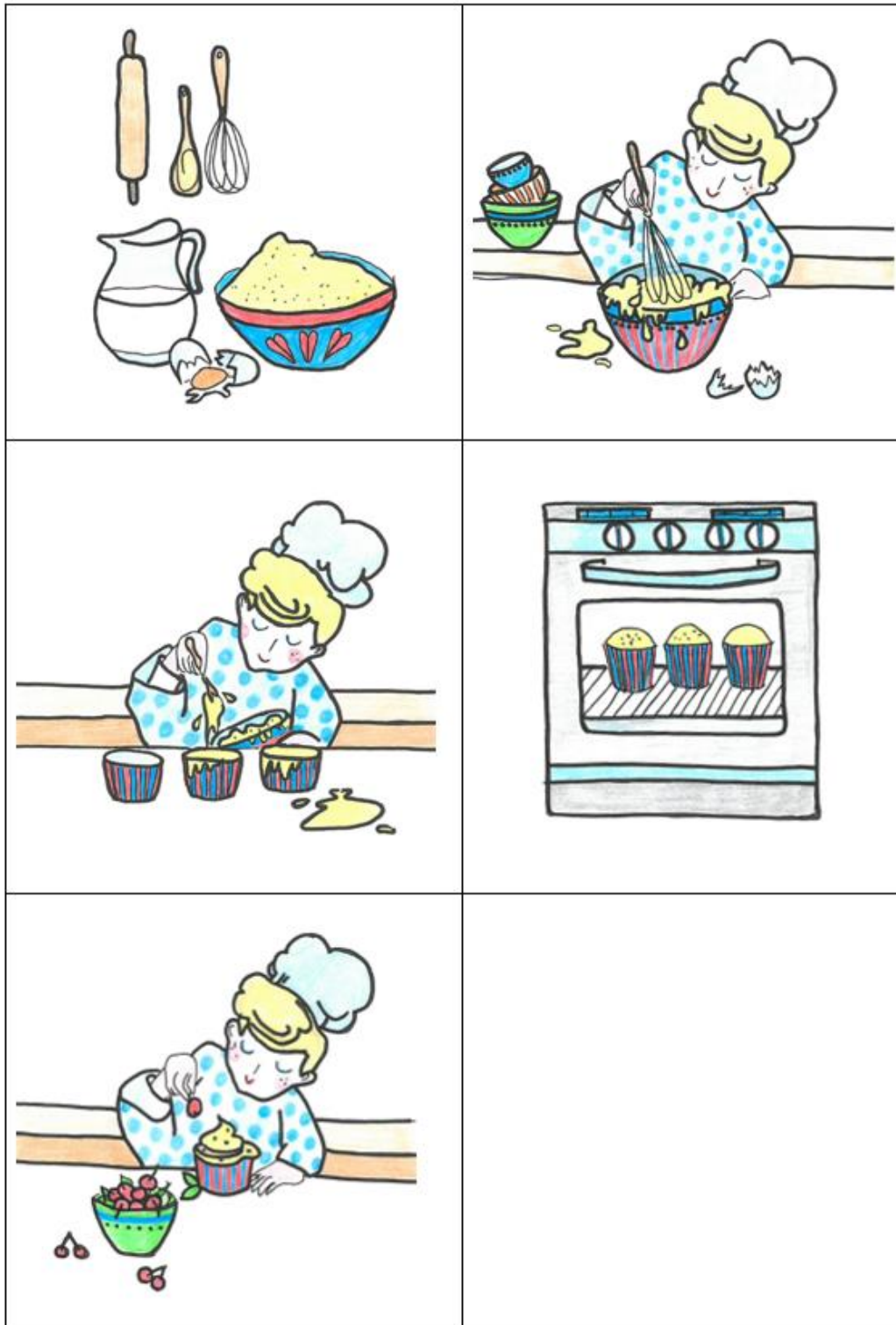
- Jaké pomůcky potřebuje zahradník? Vidiš je na některém obrázku (obrázcích)?
- Jsou tam 2 podobné obrázky. Čím se liší? Co dělá zahradník nejdříve a co potom?
- Dokážeš seřadit kartičky tak, jak by měly jít za sebou?
- Můžeš je seřadit i v jiném pořadí?
- Můžeš vymyslet příběh ke kartičkám?



Cukrářka

Příklady otázek:

- Jaké pomůcky potřebuje cukrářka? Vidíš je na některém obrázku (obrázcích)?
- Jsou tam 2 podobné obrázky. Čím se liší? Co dělá cukrářka nejdříve a co potom?
- Dokážeš seřadit kartičky tak, jak by měly jít za sebou?
- Můžeš je seřadit i v jiném pořadí?
- Můžeš vymyslet příběh ke kartičkám?





Hra na robota

Hra na robota je jednoduchá a velmi kreativní. Lze ji hrát v kombinaci děti x učitel, ve dvojicích či ve skupinkách. Cílem je reagovat přesně na pokyny (jako robot) a přesné pokyny také zadávat, jinak robot neví, co má dělat. Jednotlivé úkoly je nutné rozložit na malé (jednoduché) přesné příkazy. Jen tak je může robot správně následovat.

1. úroveň – dítě či učitel bude navigovat děti pomocí příkazů k určitému bodu v místnosti. Použité příkazy: jdi rovně, zahni za kočárkem doprava, udělej 3 kroky v před, udělej jeden krok vzad, otoč se doleva, udělej 3 kroky směrem k pravému rohu místnosti apod.
2. úroveň – dítěti se určí výchozí bod, na kartičky skupina dětí připraví řadu příkazů (pomocí šipek, pokud již dovedou), dítě-robot pak od výchozího bodu následuje příkazy, které dostalo.

V případě, že děti ještě systému příkazových šipek nerozumí, budou svoje instrukce říkat ústně – musí být jednoduché a jasné.

3. úroveň – děti-roboti budou vykonávat různé činnosti ve skupinkách, např.

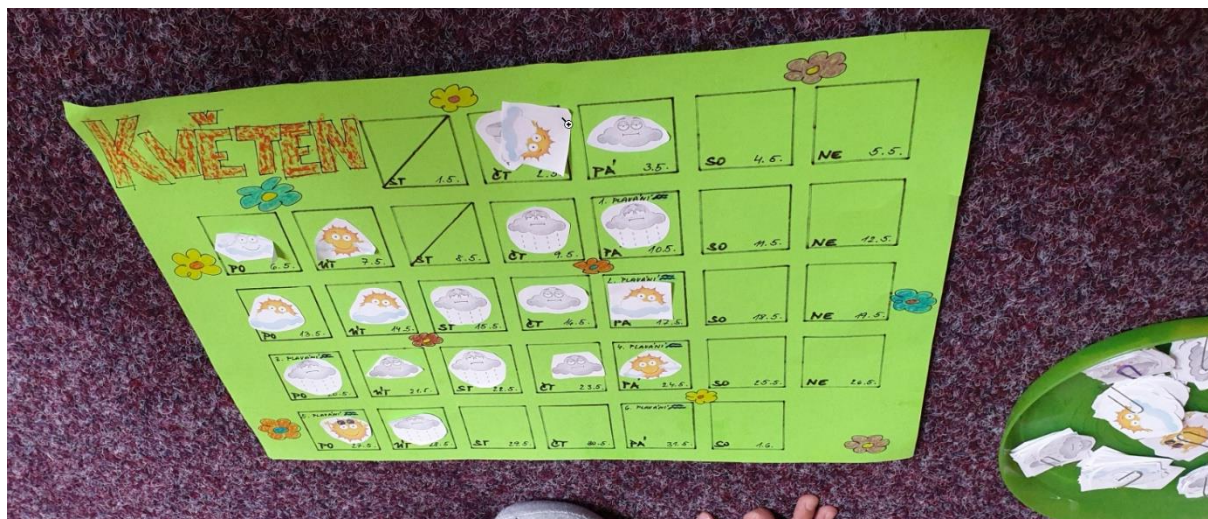
- a) Zalévat květiny
- b) Uklízet pokojíček
- c) Péct cukroví

Předtím, než začnou, naplánují a pojmenují jednotlivé příkazy. Je potřeba volit takový počet příkazů, jejichž množství si děti zapamatují. Další možností je práce s podnětovými příběhovými kartami. Opět platí:

- Dítě si algoritmus vyzkouší – zahraje si hru, seřadí karty.
- Reflektuje svůj výsledek – popisuje a vypráví.
- Analyzuje problém – najde chybu, pokud tam je.
- Má nápad – ví, jak chce řešit jinak (nová idea).
- Přeformuluje algoritmus – opraví podle nově nalezené souvislosti.

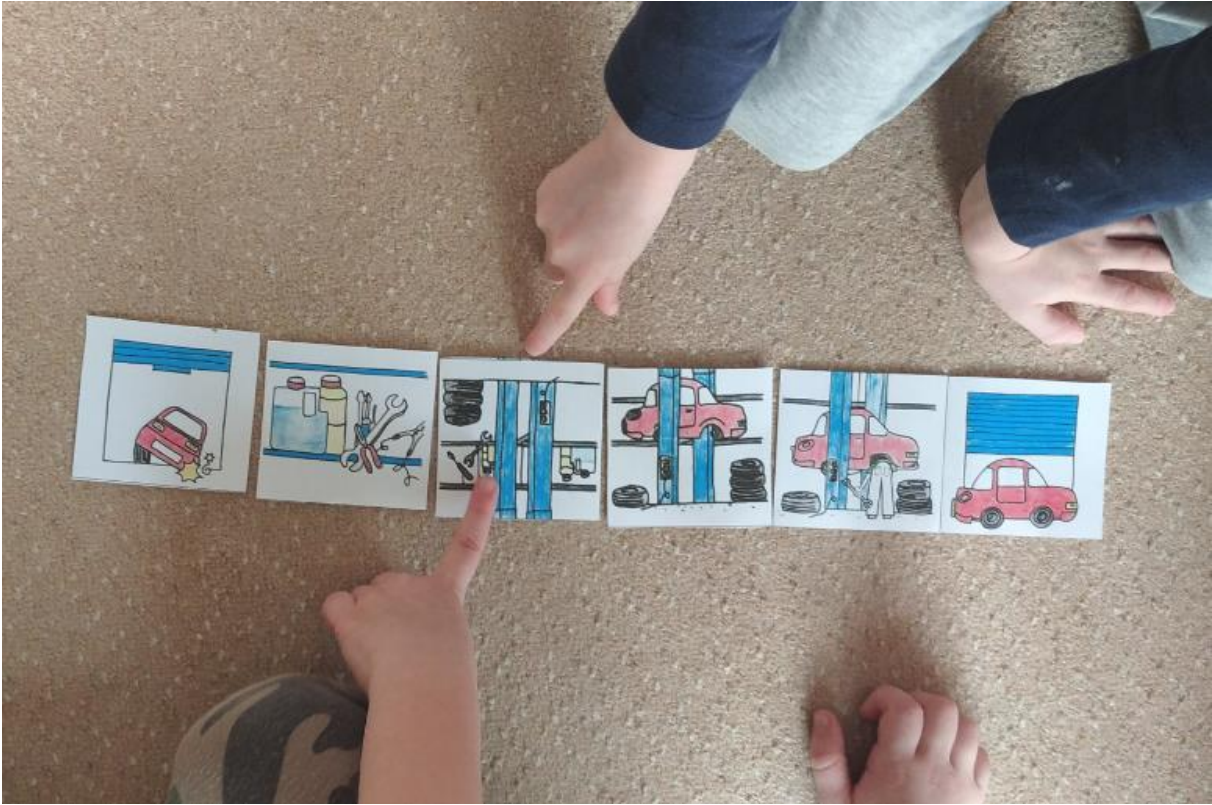
Postřehy z praxe

Jako pomůcku při vnímání času a pochopení pojmů v čase je možné použít obrázek, kde je celý měsíc rozdělen do jednotlivých dnů (námět od L. Kovářové). Každý den se střídají děti a před obědem lepší počasí na dnešní den. Tuto aktivitu mají děti celoročně, naučí se orientovat v tabulce, pojmenují aktuální den, jaký den byl včera, jaký bude zítra, kolikátý den v týdnu je dnes, kolikátý týden v měsíci lepíme počasí, jaký je měsíc, do jakého ročního období patří. Aktivitu zařazují pro děti od 4 let, předškoláci se pak velmi dobře orientují. Je možné udělat velkou tabulku na celý měsíc a jezdit s včelkou po tabulce.



Námětová hra na robota se zpočátku lépe hraje, pokud je vymezený prostor (např. pouze koberec ve třídě nebo jinak omezený prostor). Může se jednat např. o molitanové podložky, pěnové puzzle apod. Pro lepší orientaci (děti mají problém s pravolevou orientací), je možné pomoci náramky z mašličky (pokyn vpravo – ruka s mašličkou, vlevo – ruka bez mašličky) nebo použít samolepky s písmeny (L, P). Pro větší motivaci je možné do cíle umístit odměnu.

Hra na robota má široké využití, je možné ji obměňovat podle aktuálních činností v mateřské škole, lze ji hrát i pro jindy neoblíbené činnosti – například úklid hraček.



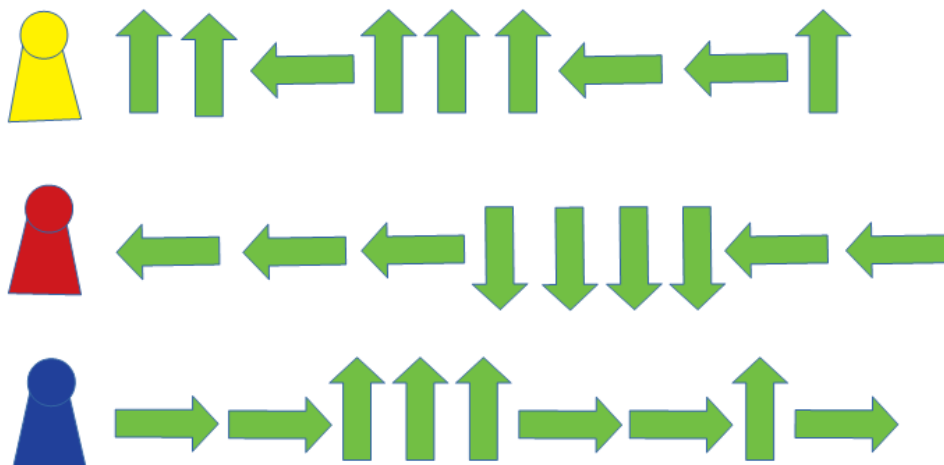
Náměty na rozvoj prostorového vnímání

Náměty v této kapitole jsou převzaty z Pekárkové, 2017.

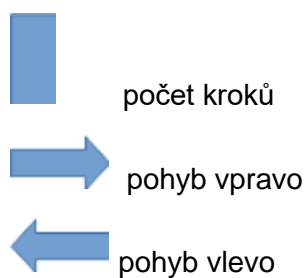
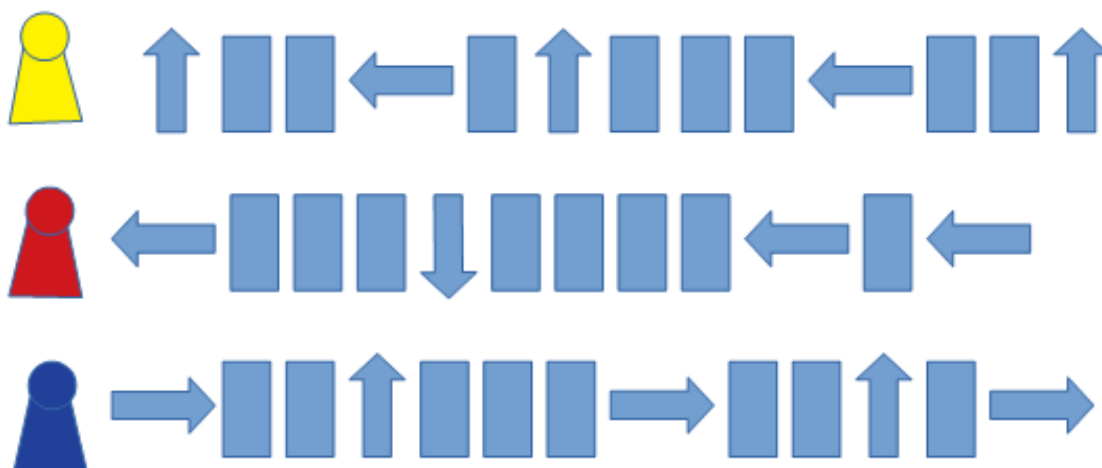
Tajná mapa

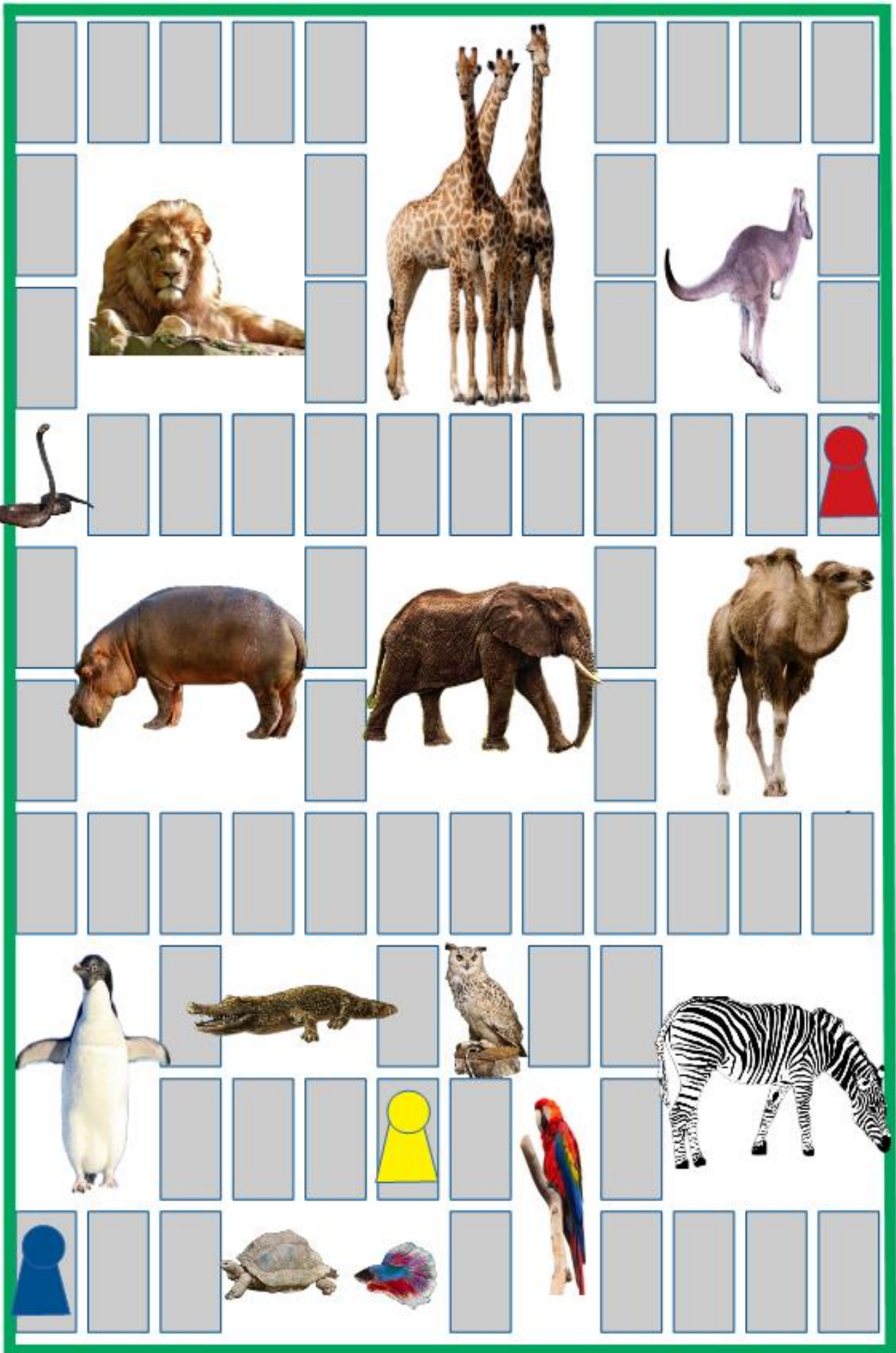
Ke kterým zvířátkům dojdeš s figurkami podle mapy?

a) Jednodušší postup



b) Složitěji zadaný postup





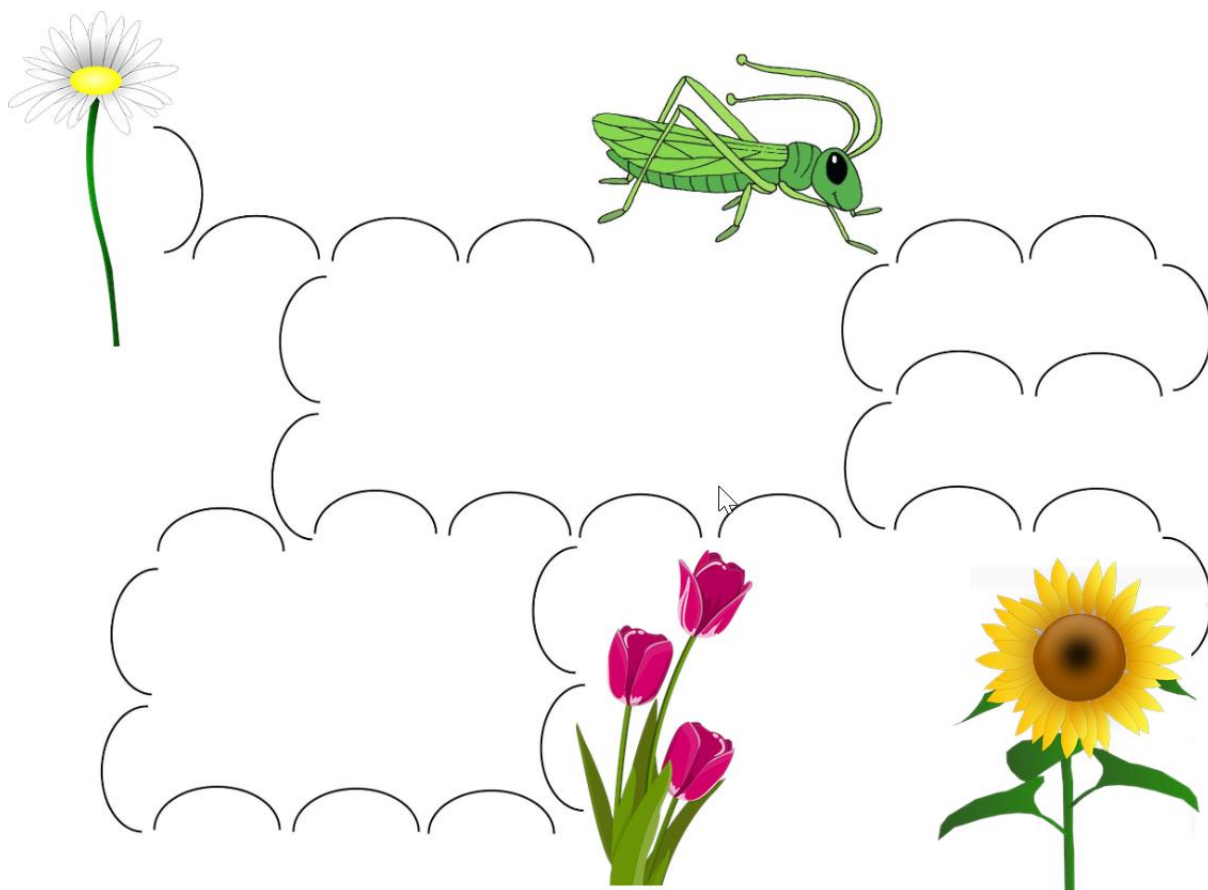
Šipkovaná - viz Pracovní listy

Spoj tečky podle šipek, které ukazují směr. Začni od velkého puntíku a vznikne ti obrázek. Zkus vymyslet příběh k obrázkům.

Kam doskáče luční koník?

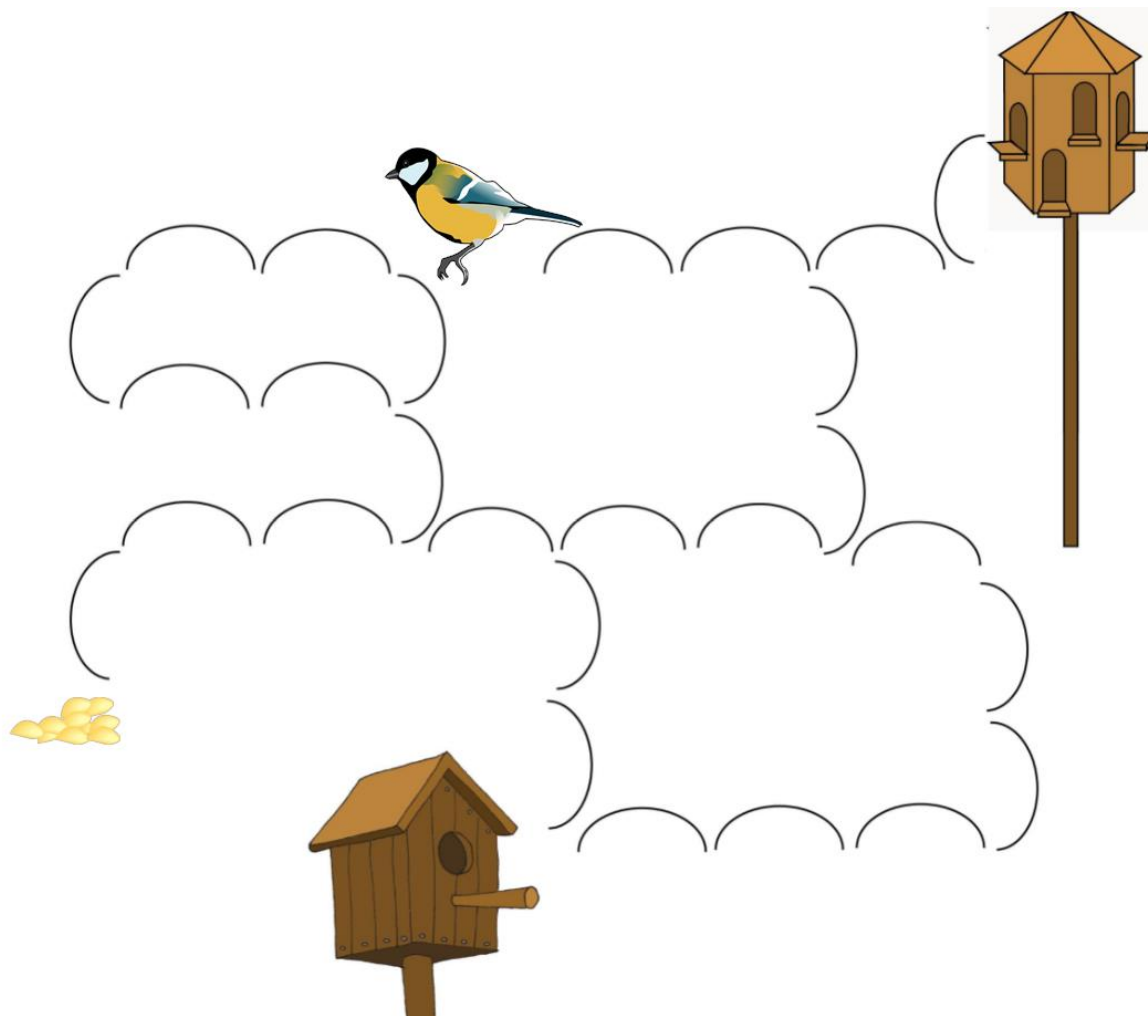
Zkus s koníkem doskát na správné místo podle pokynů, které uslyšíš (strany jsou z pohledu dítěte):

- Skoč 2 skoky doleva, 2 skoky dolů, 1 skok doleva, 2 skoky dolů, 3 skoky doprava.
- Skoč 2 skoky doprava, 1 skok dolů, 2 skoky doleva, 1 skok dolů, 2 skoky doprava a 1 skok dolů.



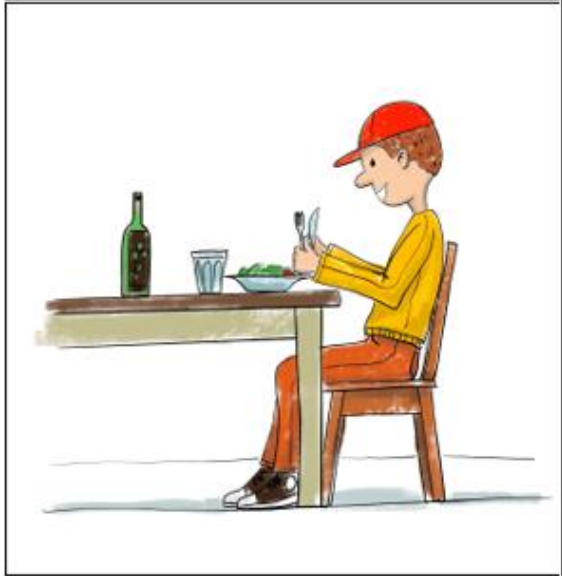
Kam doskáče sýkorka?

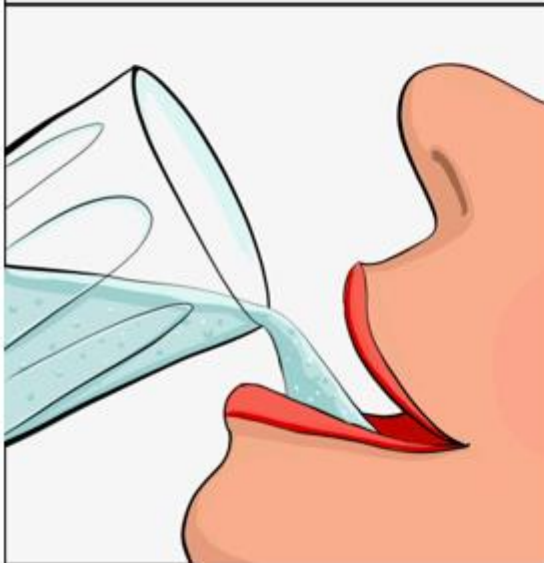
- Skoč 2 skoky dolů, 2 skoky doleva a 1 skok dolů.
- Skoč 2 skoky doprava, 2 skoky dolů, 2 skoky doleva a 2 skoky dolů.

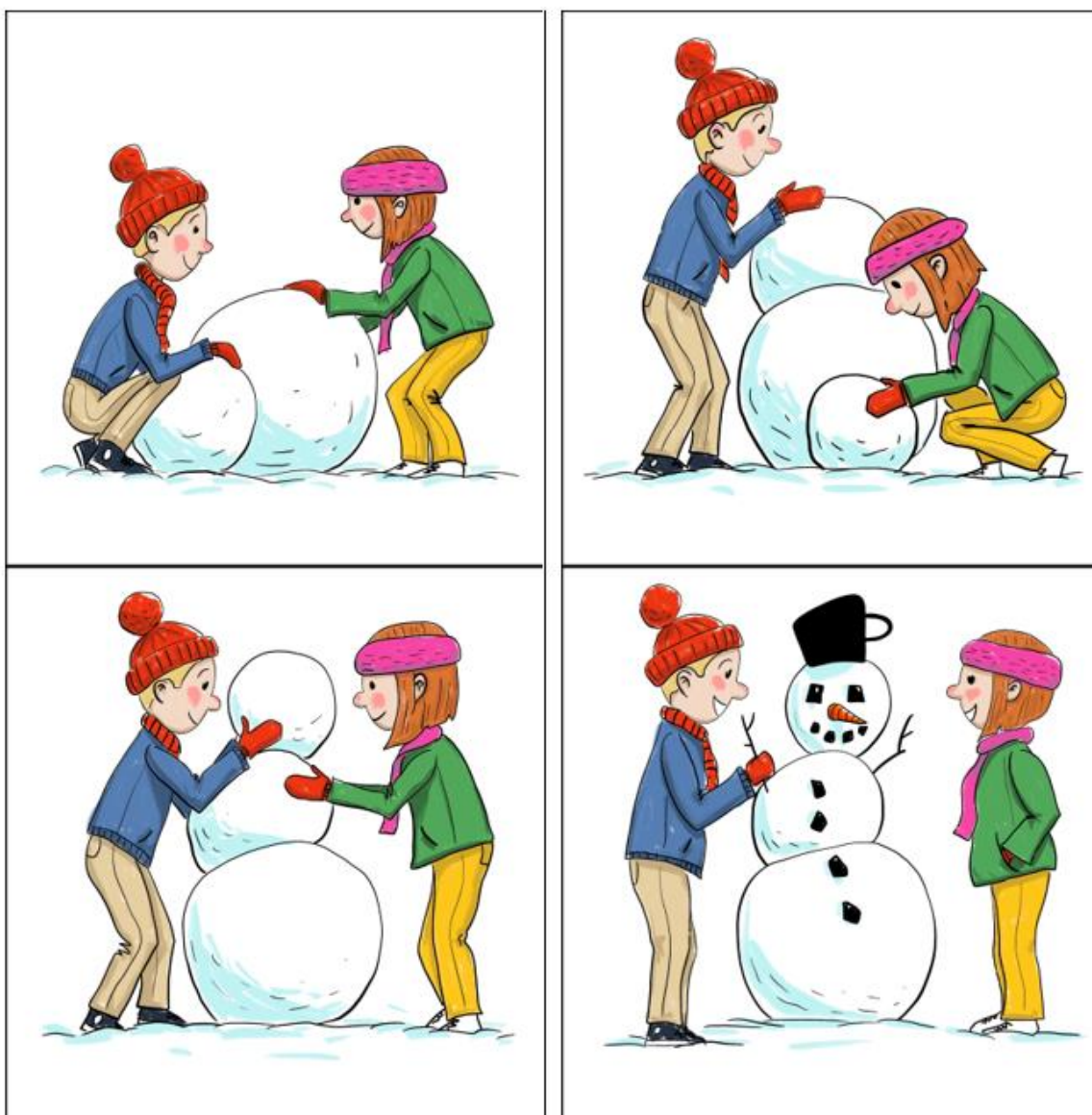


2.2 Rozklad

Rozklad (dekompozice) zahrnuje rozložení většího problému či úkolu na menší části, které jsou snadněji zvládnutelné, snadněji je řešíme a lépe jim rozumíme. S menšími částmi většího problému snadněji zacházíme. Například porozumět tomu, jak jezdí kolo, je jednodušší, pokud kolo rozložíme na části a zkoumáme, jak jednotlivé součástky pracují a jak spolu souvisejí. Tento druh řešení algoritmu používáme při každodenních rutinních činnostech (např. čištění zubů – výběr kartáčku, výběr pasty, trvání čištění zubů, vypláchnutí pusy apod.). Podobně tomu bude u přípravy salátu či stavění sněhuláka. Využít lze následující obrázky.







Necháme dítě říkat, jaké kroky vedou k tomu, aby připravilo např. salát, vyčistilo si zuby nebo postavilo sněhuláka. Ukážeme výsledek práce (hotový salát, celého sněhuláka) a dítě musí přemýšlet o krocích, které k tomu vedly, aby se úkol podařil.

Mezi karty přidáme takové, které tam nepatří. Pokud je to náročné, dáme na výběr z karet, které obsahují obrázky z příběhu.

2.3 Vzory

Rozpoznávání vzorů je součástí podpory rozumových dovedností u malých dětí. Souvisí s rozvojem jak prostorových, tak matematických dovedností. Rozpoznávání vzorů zjednodušuje řešení úkolů. Problémy a úkoly se snadněji řeší, pokud odhalíme a najdeme vzory, pak totiž můžeme použít stejný způsob řešení, kdekoli se daný vzor (či vztah) objeví. Vzory zefektivňují naše myšlení a řešení problémů.

Jedná se rovněž o počátek logických řad a rozpoznávání analogií na základě vztahů mezi prvky ve skupině.

Cílem je, aby dítě našlo opakující se motiv (vzor), dokázalo řadu doplnit/dokreslit, se zachováním vzoru. Dítě při řešení úlohy identifikuje tvary a případně barvy, určuje počet prvků, snaží se dokreslit (dolepit) a tím doplnit daný vzor.

Příklady návodných otázek a pokynů:

1. Jaké barvy a tvary se střídají? Jaké barvy vidíš, jak se střídají?
2. Jaké předměty se střídají?
3. Dokresli vzor do konce. (např. na náhrdelníku další korále)

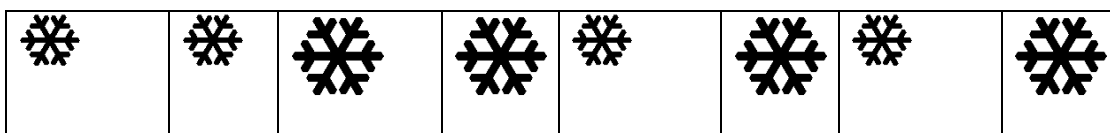
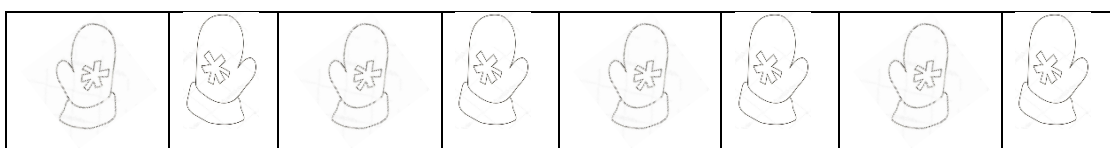
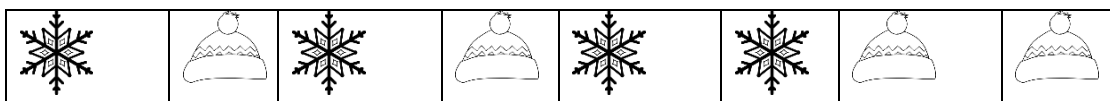
Příklady práce z pracovních listů

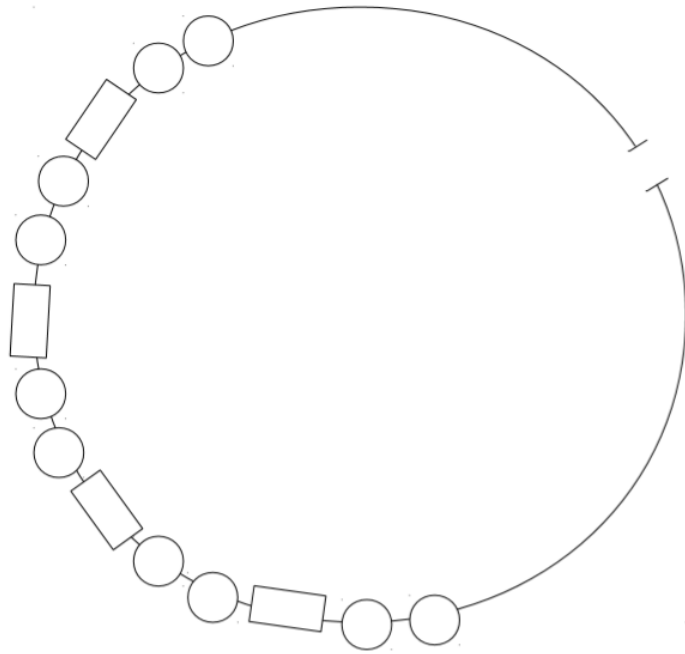


Pro 1. stupeň základní školy

V jednotlivých řádcích jsou obrázky řazeny podle určitých pravidel.

- Zkus nalézt pravidla, jak jsou obrázky řazeny (střídají se obrázky v celé řadě stejně?).
- V kterých řádcích jsou porušena pravidla?







2.4 Zjištění a odstraňování chyby

Kontrola postupů a schopnost nalezení chyby v řešení algoritmu patří do čtvrté významné kompetence v rámci algoritmického myšlení, jejíž rozvoj u dětí podporujeme. Chyby mohou být dvojí – logická chyba v řešení či chyba v příkazu. Zaměříme se na hledání logické chyby v řešení.

Posloupnost kroků, které dítě provádí, je:

- Kontroluje
- Detekuje chyby
- Opravuje

Dítě by mělo být schopné zkontrolovat krok za krokem příkazy/pokyny. V případě, že detekuje chybu, snaží se ji následně opravit tak, aby algoritmus mohl fungovat (např. oblékání: 1. oblečeme si spodní prádlo, 2. kalhoty, 3. čepici, 4. tričko, 5. boty a bundu).

3 Robotická hračka Bee-bot

3.1 Pedagogicko-psychologické souvislosti

Hračka je v obecném významu předmět, který podporuje základní dětskou potřebu či činnost – hru. Robotická hračka Bee-bot představuje velmi jednoduchého robota, kterého je nutné naprogramovat. Program se tvoří stisknutím základních tlačítek na hřbetě hračky, následně se ukládá do paměti robota a dalším příkazem se spustí. Robot pak vykoná sled zadaných příkazů. Vytváření programu (například i bezmyšlenkovitým ťukáním do libovolných tlačítek s cílem objevit, co hračka umí) odlišujeme od tvorby algoritmu. Tvorba algoritmu představuje sled příkazů, které vedou k cíli, k vyřešení určitého problému. Pokud chceme podpořit rozvoj algoritmických schopností dítěte, je třeba klást před dítě takové úkoly. Problémové situace, které může vyřešit např. vytvořením programu pro Bee-bot.

Pomocí robotické hračky Bee-bot můžeme rozvíjet algoritmické kompetence (Vaniček, 2016):

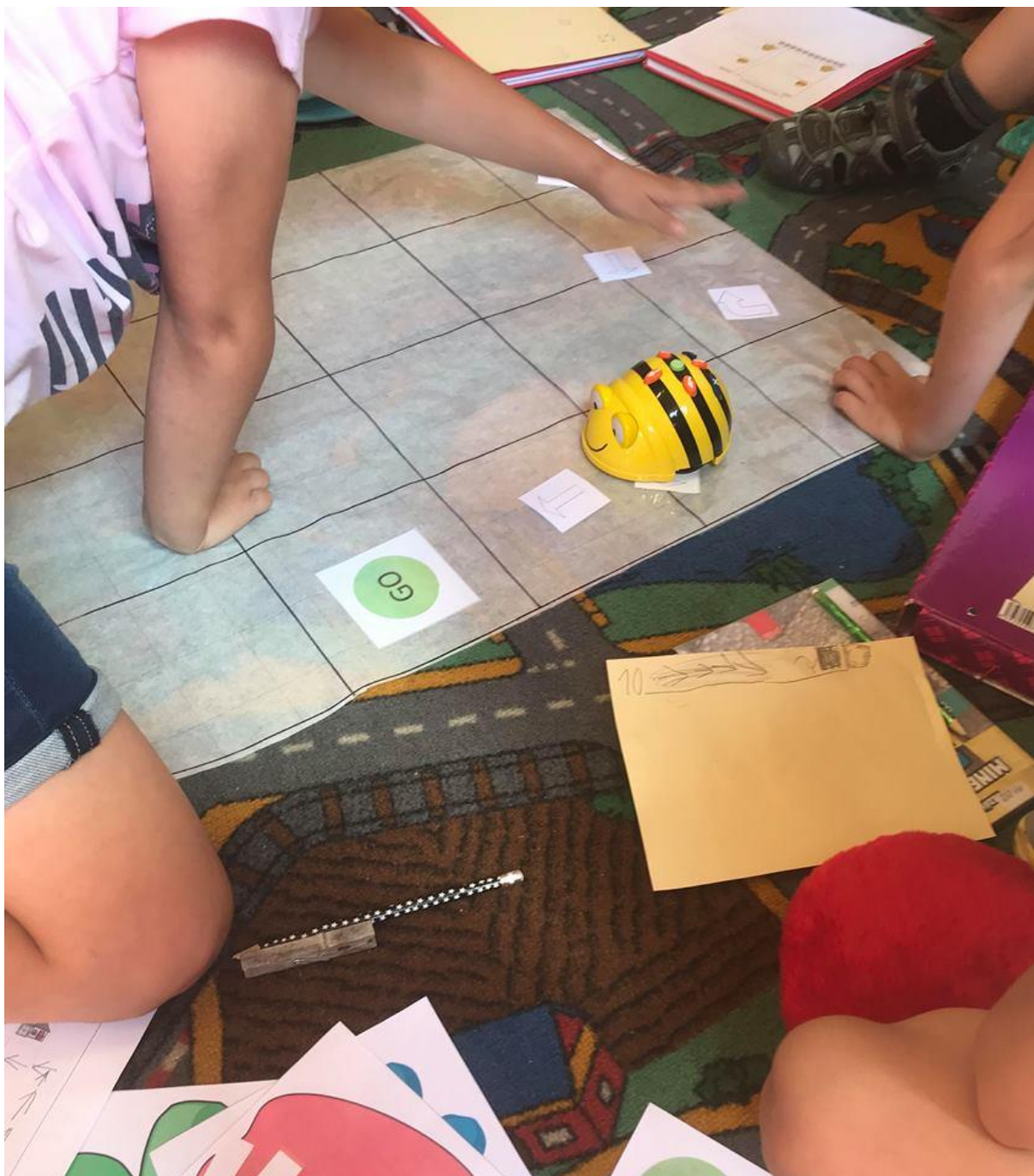
- ověření, že program pracuje správně,
- navrhování řešení (vybrat vhodnou cestu k cíli),
- určení cílového místa, kam daný program včelku doveze,
- určení počátečního místa, odkud včelka vyjede, aby při daném programu dojela do daného místa,
- hledání chyby v programu (při jeho vykonávání),
- testování programu (najít způsob, jak ověřit, že program pracuje, jak má),
- ladění programu (zjednodušení programu nebo jeho úprava, aby správně reagoval v různých situacích),
- zapsání programu (např. pomocí šipek na papír),
- přečtení programu a jeho vložení do robota,
- hledání chyby v napsaném programu (šipky na papíře),
- optimalizace (úvahy o nejkratším programu nebo o nejkratší cestě na dané místo),
- opakování, úvahy o řetězení programů (co se stane, když se program vykoná dvakrát po sobě).

Obecně pak robotická hračka přispívá k rozvoji dalších rozumových schopností dítěte:

- prostorové orientaci (pohyb vlevo, vpravo, dopředu, dozadu),
- představivosti (umět si promyslet pohyb hračky, kde se bude nacházet, kolik kroků musí udělat k cíli; oddálení vykonání příkazu, kdy není okamžitě vidět pohyb hračky a výsledek je viditelný až po spuštění celého programu),
- vyjadřovacích schopností (popíše pohyb hračky, vymyslí příběh k pohybu hračky, graficky zaznamená pohyb hračky),
- zrakového vnímání,
- časového vnímání,
- komunikačních schopností (vysvětluje, hodnotí, komunikuje s kamarády),
- tvořivosti (vymýšlí úkoly pro spolužáky, zapojuje včelku do svých her),
- paměti (musí si pamatovat, které tlačítko a případně kolikrát stisklo).

Robotická hračka je předmět, který mohou děti zapojit do svých her, jež odrážejí jejich představy pohybu (poslouchá je nebo je neposlušná, když udělají v programu chybu). Hračku lze zapojit do různých témat i jako doplňkovou aktivitu. Je možné spojit rozvoj algoritmického myšlení dětí s rozvojem znalostí o přírodě (dle tematických karet), povoláních, dopravních prostředcích apod. Správným sestavením programu pro hračku pak dítě vyjadřuje svoji odpověď.

Z psychologického hlediska představuje robotická hračka určitý mikrosvět, tedy zjednodušené prostředí napodobující reálný svět. Pro pohyb v tomto prostředí je potřeba pochopit několik základních pravidel. Zde se jedná o čtyři příkazy a způsob, jak program psát (zadávat), spouštět a opravovat.



3.2 Ovládání

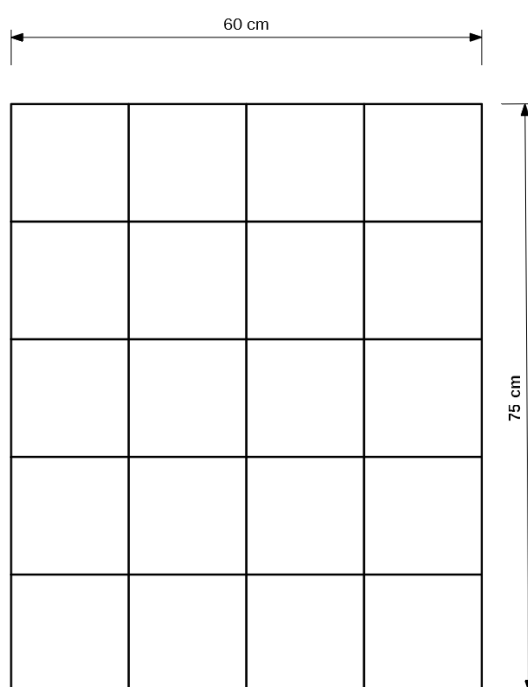
Včelka Bee-bot je robotická hračka určená pro děti předškolního a mladšího školního věku. Rozvíjí algoritmické myšlení dětí, matematické představy, slovní zásobu dětí.

Robotická hračka Bee-bot má oválný tvar žluté barvy s černými pruhy. Toto je základní vzhled, který je možné změnit využitím plastových krytů a který mohou děti dále doplnit např. papírovými tykadly, křídly apod. Vzadu na těle včelky je umístěna přípojka na pohyblivé zařízení, např. vozík.

Včelku je nutné nabít pomocí kabelu. Na spodní straně jsou dva vypínače. Jeden včelku zapne/vypne, druhý zapne/vypne zvuk. Pokud včelku nevypneme, po určité době se vypne sama. Nevypnutá včelka při nabíjení nerozsvítí očičko.



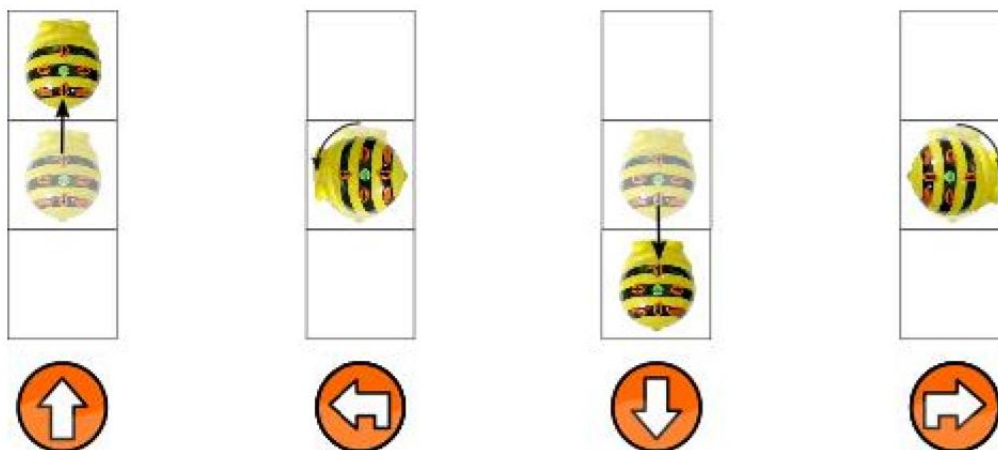
Včelka Bee-bot se primárně pohybuje po plastové průhledné podložce, která má nakreslenou černou čtvercovou síť o velikosti čtverce 15x15 cm. Originální plastová podložka je průhledná a je možné do ní vložit tematické karty nebo použít originální tematické podložky dodávané výrobcem nebo jakékoli tematické podložky vlastní výroby (viz Pracovní listy a materiály k tisku).



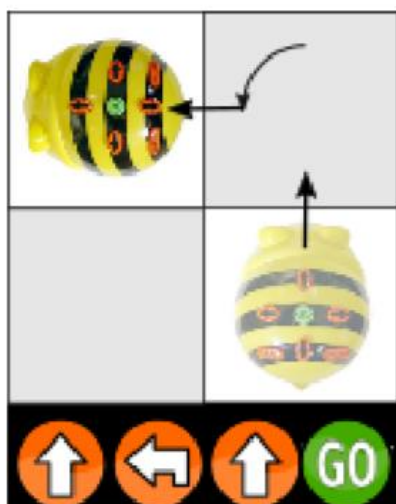
Včelka Bee-bot se ovládá pomocí několika barevných tlačítek. Jejich stlačením jsou zadávány jednoduché příkazy pro pohyb nebo otočení. Pohyb dopředu, dozadu a otočení vlevo/vpravo se zadává pomocí čtyř oranžových tlačítek.

- Příkaz dopředu/dozadu posune včelku o 15 cm (na sousední pole podložky).
- Příkaz otočení vlevo nebo vpravo otočí včelku o 90° a včelka zůstává na místě (obdobně jako při tělesné výchově vlevo v bok, vpravo v bok).

Základní příkazy pro pohyb jsou znázorněny na obrázcích níže:



Ústřední tlačítko je zelené s nápisem GO a jeho stlačením se spustí posloupnost zadaných příkazů, včelka začne vykonávat zadané příkazy. Po vykonání celého programu včelka zabliká, pokud je zapnutý též zvuk, tak zahouká. Na obrázku je znázorněno vykonání programu složeného ze tří příkazů, po stisku tlačítka [GO].



Tlačítko [CLEAR] [X] slouží k vymazání programu. Dokud se nestiskne, robot si pamatuje předchozí program, lze jej tedy donekonečna opakovat, což je vhodné pro využití v rámci některých typů aktivit.

- Pokud tedy včelka vykoná program a my program nesmažeme, další stisknutá tlačítka pro pohyb přidávají příkazy k stávajícímu programu, program se tak prodlužuje. Toho lze využít tehdy, když dítě napíše nesprávný program, který nedoveze včelku do cílového místa. Můžeme pak k němu přidat další příkazy, včelku vrátit na původní místo a znovu spustit opravený program s přidanými příkazy.

Tlačítko [PAUSE] [||] neudělá nic, pouze vytvoří pauzu ve vykonávání programu, dlouhou asi jako přejetí z jednoho pole na druhé. Tlačítko se používá zřídka.

- Tlačítko [PAUSE] lze použít např. k vyznačení, že včelka dojelela do postupného cíle. Jestliže má např. včelka postupně dojet na dvě nebo více míst, může u prvního cíle udělat pauzu.
- Tlačítko může mít význam i v náročnějších hrách s více včelkami, např. v bludišti, kdy se musí navzájem vyhnout (včelka může počkat, až druhá přejede), nebo při synchronizovaném „tancování“ (pauza pak může být součástí taneční sestavy).

Celkově je možné zadat sled maximálně 40 příkazů. Je nutné si uvědomit, že délka kroku i úhel otočení jsou neměnné.

Bee-bot se standardně pohybuje po podložce. Základní podložka je transparentní a mohou se využít buď zakoupené karty s obrázky, nebo si vyrobit karty svépomocí (je možné zapojit do kreslení karet i děti). Existuje velké množství tematických podložek. Od témat ročních období (Rok 1, Rok 2, Jaro, Léto, Podzim, Zima – Interaktivní pomůcka Infra s.r.o., 2019), přes Tvary a barvy, Tajuplný ostrov, Farma apod.



Obrázky podložek Zima, Jaro – Interaktivní pomůcky, Infra s.r.o., 2019



Obrázky podložek Tajuplný ostrov, Farma

K Bee-botu lze připojit vozík (viz obrázek níže), který umožňuje modifikovat zadání a vytvářet další varianty úkolů.



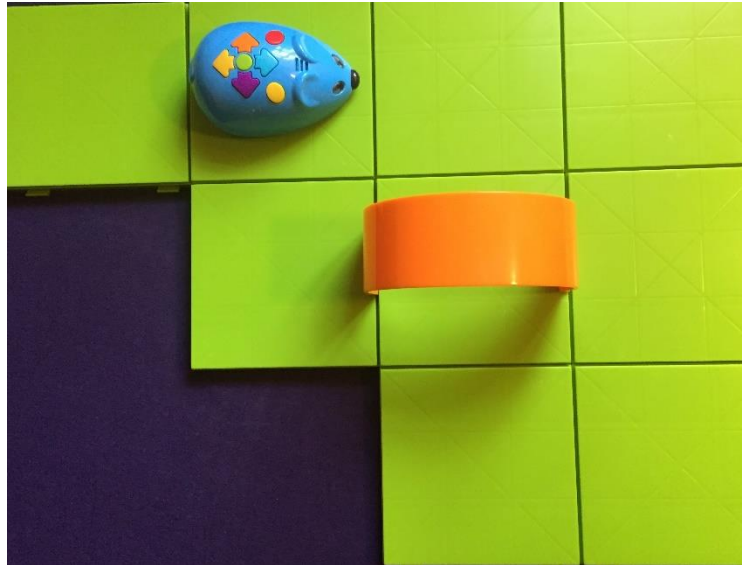
Pro rozvoj algoritmického myšlení je možné využít i jiné robotické hračky. Princip je obdobný. Robotická myš má stejné funkce jako Bee-Bot a děti programují stejným způsobem její příkazy (viz níže). Blue-bot je v základě totožná s Bee-bot, ale je možné ji ovládat i na dálku pomocí tabletu nebo počítače, které jsou vybaveny BlueTooth a mají nainstalovanou Blue-Bot aplikaci. Také pomocí robotické hračky Cubetto je možné rozvíjet logické myšlení a učit děti základům programování.

3.3 Code & Go Robot Mouse (robotická myš)

Tato robotická verze je širší verzí Bee-Botu. Příklad vpřed/vzad má délku kroku 12,5 cm. Děti pro myšku staví bludiště ze zelených polí, což vede k získávání nových zkušeností s budováním prostoru, s rotací plochy a jejích jednotlivých částí a možností pozorovat skladbu prvků na ploše z různých úhlů. Úkolem je pak myšku naprogramovat tak, aby postaveným bludištěm bez potíží prošla. Myš je možné přes zelené čtverce posílat i diagonálně. Děti se opět učí sekvencím příkazů a posloupnosti plnění zadaných instrukcí. Robotická myška umožňuje dobře rozvíjet algoritmické myšlení již u dětí v předškolním věku.



Myš se prodává zvlášť či v sadě s dalšími doplňky. Sada obsahuje 16 zelených polí, 22 fialových kousků zdí, pomocí kterých se tvoří bludiště, 3 tunely, 30 karet s příkazy pro programování myšky. Hračka je vhodná pro děti od 4 do 7 let.



3.4 Blue-Bot

Robotická hračka Blue-bot pochází ze stejné tvůrčí dílny jako Bee-bot, na rozdíl od jednodušší varianty je však možné ji ovládat též pomocí tabletu nebo počítače, které jsou vybaveny Bluetooth a mají nainstalovanou Blue-Bot aplikaci. Součástí hračky je Blue-Bot TacTicle Reader. Jedná se o „klávesnici“, kam se vkládají jednotlivé bloky s příkazy.



3.5 Cubetto

Cubetto je dřevěný robot, který se ovládá pomocí bloků, které se zasouvají do otvorů v dřevěné desce. Bloky mají různý tvar a barvu, každý blok pak představuje určitý příkaz. Jejich sestavením vznikne program. Děti na desce mohou vidět, jak vytvořily program a sledují, jak se robot podle jejich příkazů pohybuje.

Programovací deska je spojená s robotem přes Bluetooth. Součástí základního setu je dřevěný robot, programovací dřevěná deska, 16 příkazových bloků, herní podložka. Robot se napájí pomocí šesti baterií AA, které však nejsou standardní součástí balení.

Herní podložky jsou tematické jako např. Vesmír, Starověký Egypt, Město, Modrý oceán. Podložka má rozměry 1 x 1 metr, velikost pole je 15 x 15 cm. Bloky jsou příkazové (vpřed, vlevo, vpravo, zpět) pro nižší úroveň a logické (negace, náhodné funkce) pro vyšší úroveň (1. stupeň základní školy).



3.6 Práce s chybou

Pokud dítě zadá příkazy a včelka nedojede na určené místo, je potřeba dítě dovést k tomu, aby si pokud možno samo opravilo příkazy. Je možné:

- „Projít“ si cestu s hračkou např. s plyšákem, autíčkem a popisovat cestu nahlas.
- Znovu zadávat příkazy a říkat si příkazy nahlas.
- Sestavit si program pomocí šipek, pak ho nařukat do včelky.

3.7 Postřehy z praxe

Z testování aktivit vyplynuly následující postřehy, které mohou přispět k usnadnění práce s robotickou hračkou:

- při seznamování se včelkou jsou vhodné menší skupinky (cca 4–6 dětí) – děti chtějí hned vše zkusit,
- nejprve nechat děti “mačkat” nahodile, bez použití podložky, lépe si zafixují jednotlivá tlačítka,
- problém – pravolevá orientace u některých dětí,
- zpočátku bylo nutné děti stále upozorňovat, aby nezapomínaly vymazat předchozí program (tlačítko CLEAR [X]), po nějaké době na toto začaly upozorňovat samy děti ostatní kamarády,
- hodně jim pomáhalo, když si říkaly úkony nahlas, osvědčilo se stavění šipek – v případě chyby mohly snadněji odhalit chybný krok a napravit jej,
- častým problémem je to, že děti počítají krok navíc v případě, když se včelka jen otáčí na místě – někdo už tento úkon počítá tak, že včelka přejede,
- více byli zaujati chlapci, holčičkám bylo třeba volit atraktivní úkoly, chlapcům stačilo cokoli obyčejného,
- při práci se včelkou se krásně odhalí typy inteligencí dle Gardnera,
- osvědčila se práce ve dvojicích – jeden druhého kontroloval, děti si navzájem připravovaly různé úlohy.



4 Aktivity pro práci s Bee-bot

Začínáme u základního pohybu dopředu a postupně zvyšujeme obtížnost. Je nutné, aby se včelka pohybovala pouze po řádcích a sloupcích. Při nežádoucím šikmém pohybu včelky nejde zkontrolovat program. Také jízda po úhlopříčce je delší než jedno políčko a počet kroků nesouhlasí s počtem ujetých políček.

Pokud včelka začíná jet šikmo, např. vzhledem k určitým nerovnostem podložky, případně šikmému výchozímu postavení, je třeba ji velmi rychle (mezi dvěma kroky) srovnat do správného směru.

Obecně je dobré zejména na počátku nejprve o trasách robotické hračky diskutovat, složit si trasu z šipek, ukázat na podložce. Při práci s včelkou se současně děti učí i správnou terminologii (program, programování, tlačítko).



Úlohy 1-16 jsou určeny především pro děti z mateřských škol. Úlohy 17-24 jsou již obtížnější a jsou vhodné pro žáky 1. stupně základní školy (pro 1.-2. třídu). Obtížnost úloh je označena hvězdičkami ★ od 1 do 3

4.1 Hledání postupu

4.1.1 Dojeď s včelkou na určité místo

Vzdělávací cíle:

- Dítě ovládne příkazy robotické hračky.
- Dítě záměrně pozoruje pohyb hračky.

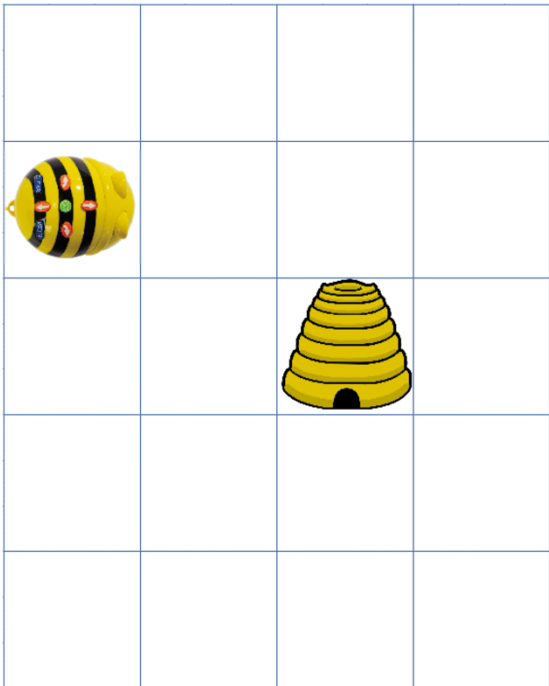
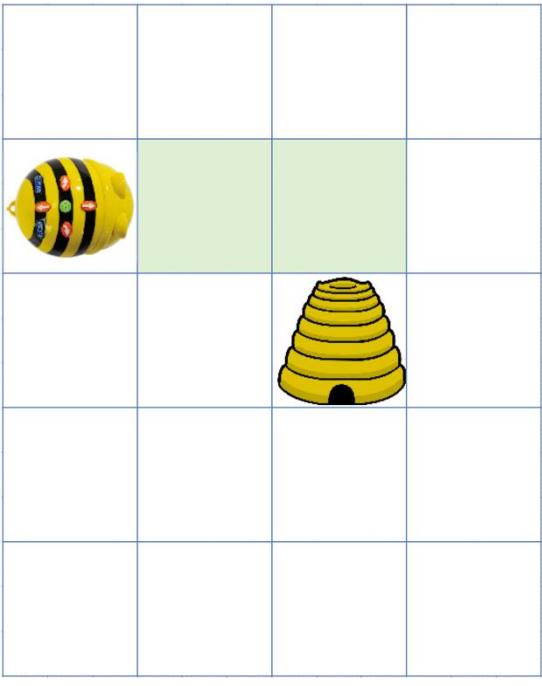

- Dítě dokáže zadat sled příkazů na základě cíle, kam má hračka dojet.
- Dítě dokáže navrhnout variantu cesty.
- Dítě dokáže posoudit kratší a delší cestu.
- Dítě dokáže kontrolovat pohyb hračky.
- Dítě si algoritmus vyzkouší – zahraje si hru.
- Dítě reflektuje svůj výsledek – popisuje a vypráví.
- Dítě analyzuje problém – najde chybu, pokud tam je.
- Dítě má nápad – ví, jak chce řešit jinak (nová idea).

Jedná se o základní pohyb po čtvercích. Vycházíme z pohybu po řádce. Hračku je potřeba vždy umístit do středu políčka (čtverce). U prvních pohybů včelky se můžeme setkat s tím, že si děti neuvědomí, že při otočení o 90° zůstává včelka na místě. Dále je třeba zadaný program vymazat tlačítkem [X], když nový program nenavazuje na již zadaný.



1. Pomocí kartiček sestav program tak, aby se včelka dostala do úlu. Program zadej do včelky.

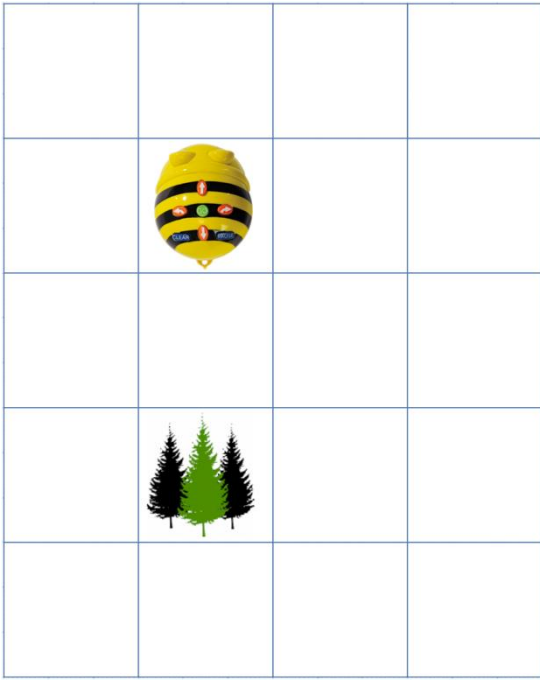
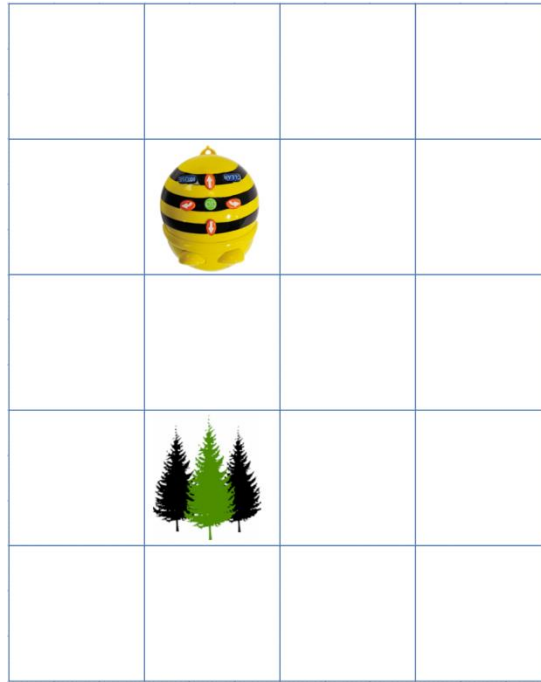




Zadání a)	Nápověda
Řešení	

Zadání b)	Nápověda
	
Řešení	
	

Varianty dle typu obrázků na podložce:

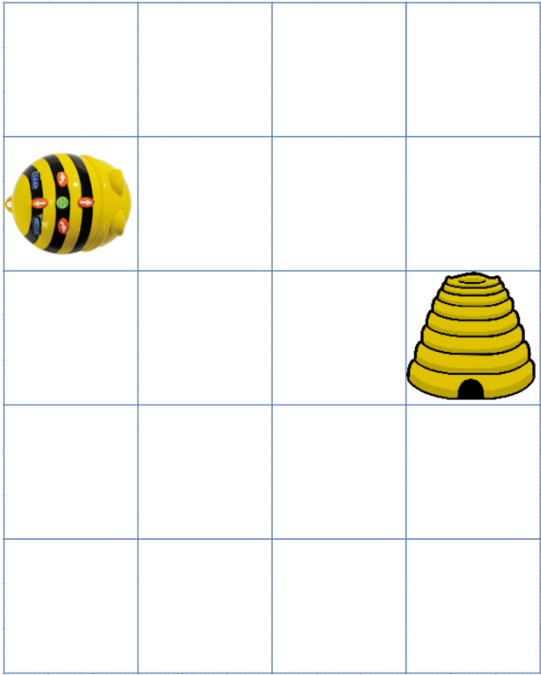
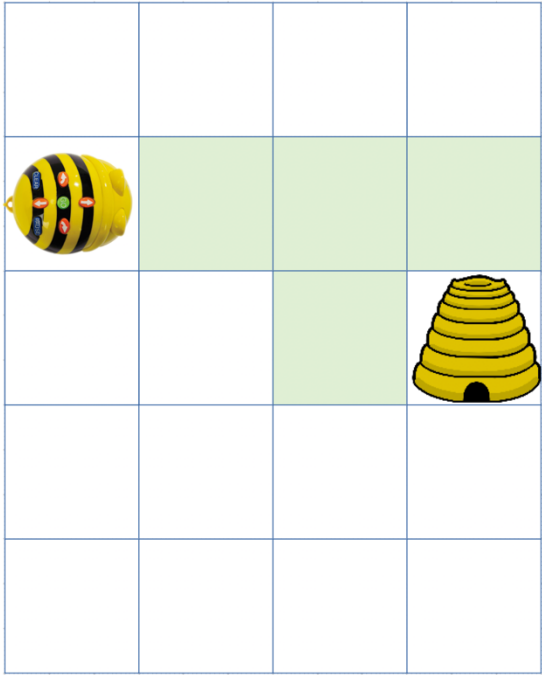


- Dojed' na konkrétní květinu, zvíře.
- Dojed' na konkrétní náradí (nástroj).
- Dojed' na určité písmeno.
- Dojed' na určitou číslici.

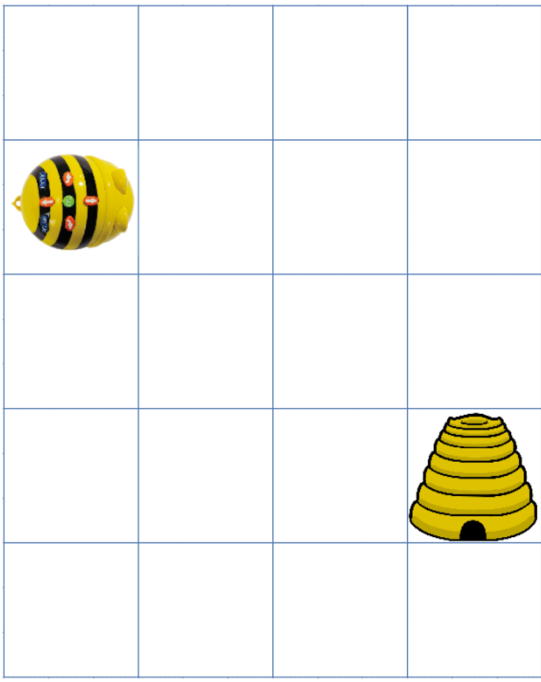
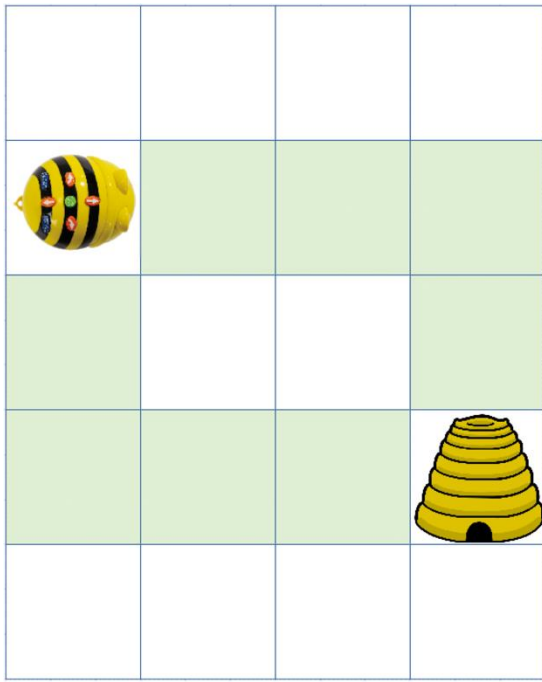


★ 2. Natoč včelku směrem k lesu (ke kytičce).

Zadání	Nápověda
	
Řešení	
Varianta č. 1:   Varianta č. 2:  	



3. Je možné dostat se na toto místo i jinou cestou? Lze dojet na toto místo i jinak?

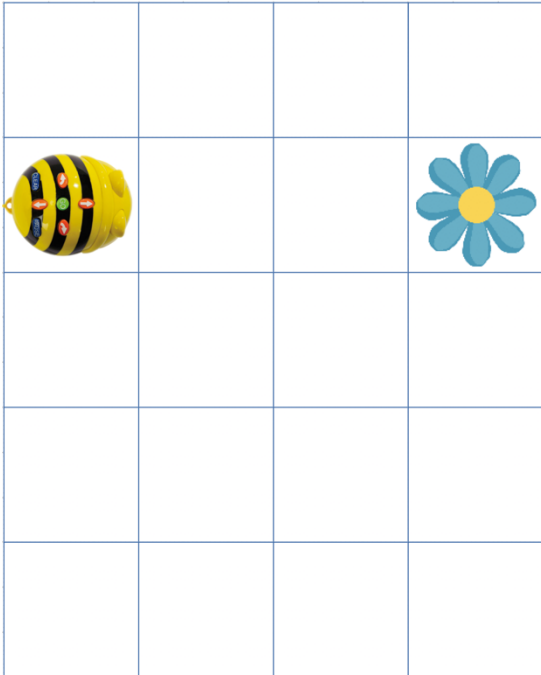
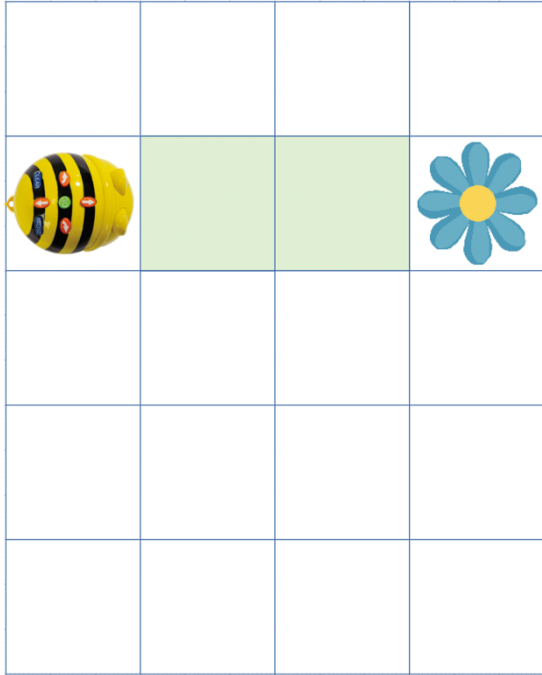



Zadání a)	Nápověda
	
Řešení	
Varianta č. 1:  Varianta č. 2:  Další varianty jsou možné :-). Je třeba děti povzbuzovat k nápadům na řešení.	

Zadání b)	Nápověda
	
Řešení	
<p>Varianta č. 1: </p> <p>Varianta č. 2: </p> <p>Další varianty jsou možné :-)</p>	

Postřehy z praxe: Úlohy 1, 2 a 3 zvládají děti bez problémů, některé děti vymyslí i další varianty – využití k porovnávání délky, počtu, pravolevé orientace.



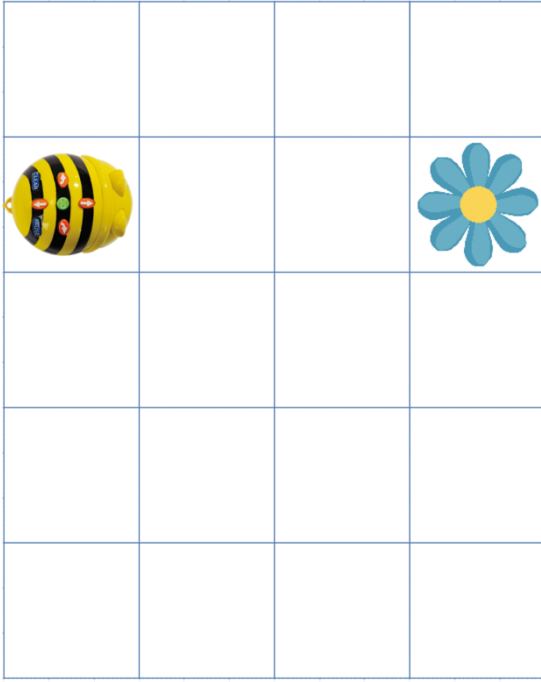
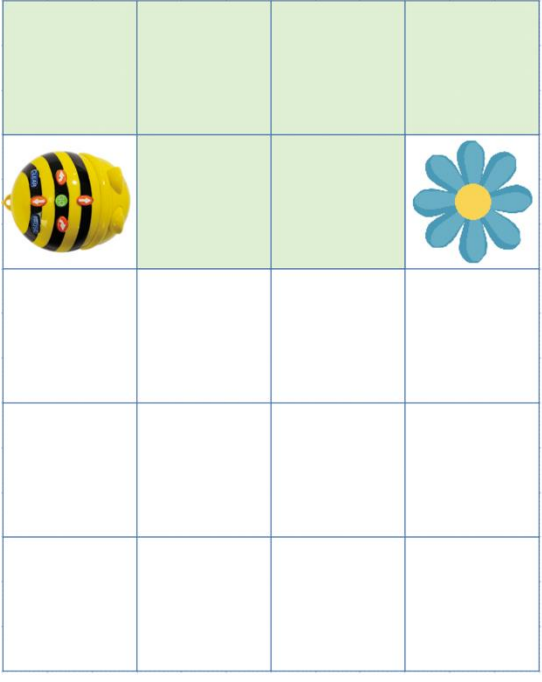

4. Dojed' na modrou kytičku a vrať se stejnou cestou zpět.

Zadání	Nápověda
	
Řešení	
<p>Varianta č. 1: </p> <p>Varianta č. 2: </p> <p>Varianta č. 3 (využití couvání): </p> <p>Uvedené varianty jsou nejkratší cesty (to může být součástí zadání). V zadání nebyla nejkratší cesta – jsou možné další varianty, např. bledě modrá cesta apod.</p>	

Postřehy z praxe: zpočátku potíže, aby se včelka otočila a rozjela se správným směrem zpět – stačilo párkrát vyzkoušet, někdo na to přišel okamžitě, někomu trvalo déle.



5. Dojed' na modrou kytičku a vrat' se jinou cestou zpět.

Zadání	Nápověda
	
Varianta řešení	
 <p>V zadání není nejkratší cesta tam a nejkratší zpět, dítě může navrhnout jakoukoli cestu tam a zpět, ale musí se jednat o jiné cesty (včelka se pohybuje po různých políčkách). Pokud navrhne nejkratší cesty, je to odpovídající varianta.</p>	

4.1.2 Hledání nejkratší cesty

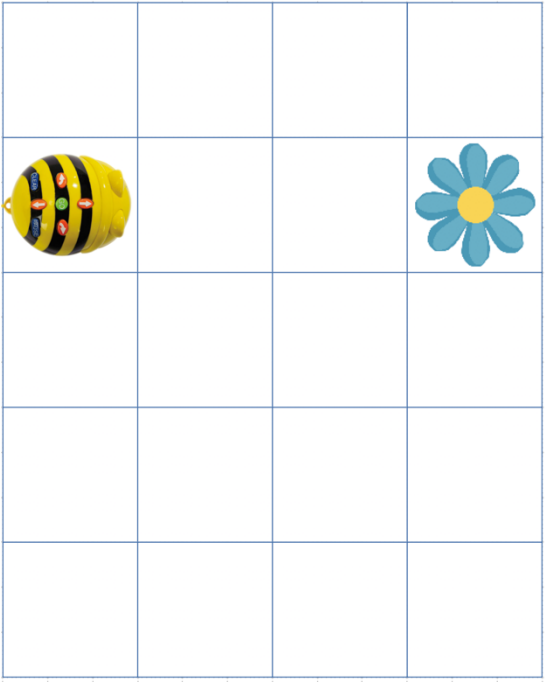
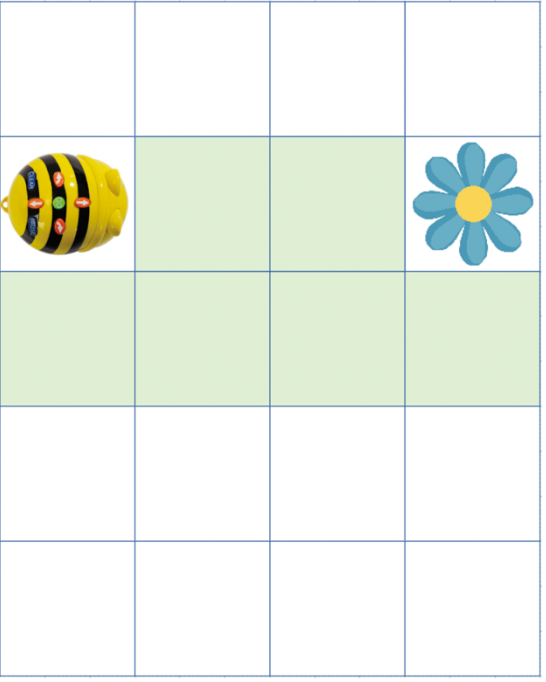


Vzdělávací cíle:

- Dítě se dobře orientuje v pohybu hračky na základě příkazů.
- Dítě rozlišuje obrazové symboly pro jednotlivé příkazy a rozumí jejich významu.
- Dítě dokáže spočítat počet příkazů.
- Dítě dokáže „změřit“ trasu.
- Dítě dokáže porovnat trasy mezi sebou.

Není nutné učit dítě předškolního věku počítat do více než 10. Trasu může změřit pomocí provázku a pak provázky porovnat. Případně složí trasu z jednotlivých příkazů za sebou a opět porovná.




6. Dojed' na modrou kytičku co nejkratší cestou a vrať se jinou cestou, co nejkratší, zpět.

Zadání	Nápověda
	
Řešení	
<p>Varianta s couváním : </p> <p>Varianta bez couvání: </p> <p>Jsou uvedeny varianty řešení, možností je několik a je třeba děti povzbuzovat k nápadům, jak úlohu řešit.</p>	



7. Dojeď na modrou kytičku s co nejmenším počtem příkazů a vrať se jinou cestou s co největším počtem příkazů. Jak můžeš porovnat počet příkazů?

Zadání	Nápověda
Řešení  Pro porovnání počtu příkazů je vhodné zvolit kartičky s příkazy a vyrovnat cestu tam a cestu zpět pod sebe.	

Postřehy z praxe: Úlohy 5, 6 a 7 byly pro děti zábavné, mohly si volit cestu zpět dle vlastního uvážení, někdo se předháněl v tom, aby vytvořil co nejdelší a nejkomplicovanější cestu.

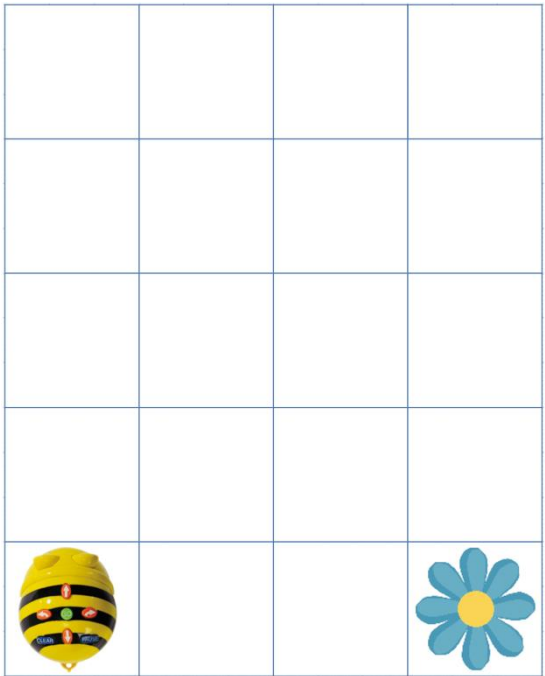
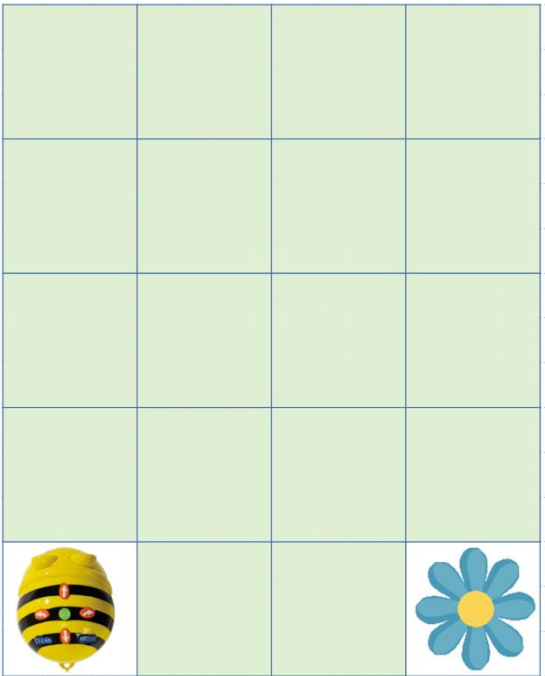

4.1.3 Hledání více cest k cíli

Vzdělávací cíle:

- Dítě se dobře orientuje v pohybu hračky na základě příkazů.
- Dítě rozlišuje obrazové symboly pro jednotlivé příkazy a rozumí jejich významu.
- Dítě si dokáže naplánovat trasu.



8. Dojeď na kytičku přes všechna políčka.

Zadání	Nápověda
	
Řešení	
	

Postřehy z praxe: Naprogramování včelky tak, aby dojela přes všechny políčka, byl pro některé děti problém, nakonec se s ním popasovali všichni, šikovnějším dětem jsme úkol ztížili – na každé pole mohla včelka jen jednou.



9. Dojed' na modrou kytičku co nejkratší cestou a vrať se jinou, co nejdelší cestou, zpět. Nesmíš přejít žádné políčko dvakrát.

Zadání	Nápověda
Řešení	



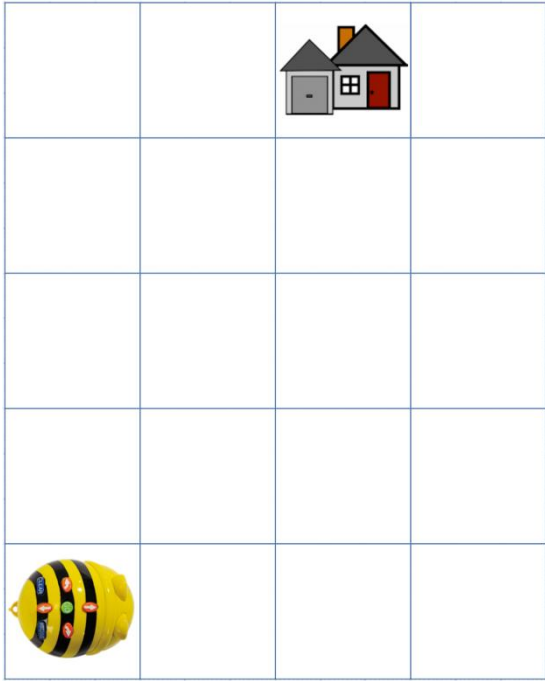
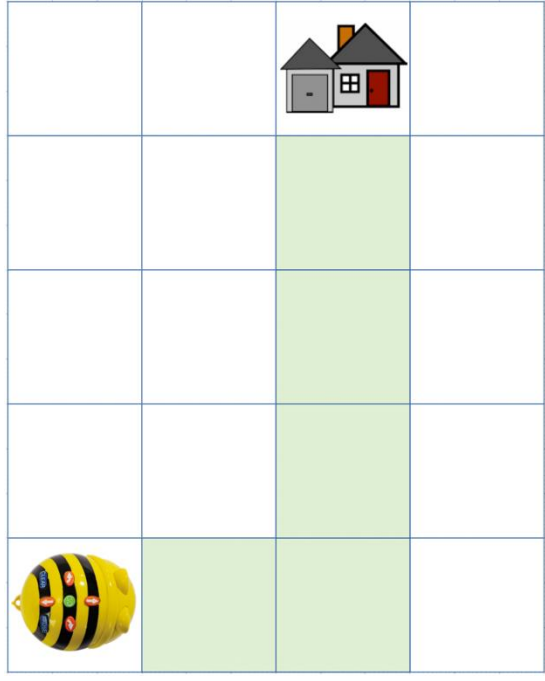

10. Dojeď na dvě místa (nejprve na modrou kytičku, potom na jablko). Když dojedeš na kytičku, udělej pauzu.

Zadání	Nápověda
Řešení	

Postřehy z praxe: Celkem bez problémů, občas někdo zapomněl na pauzu.



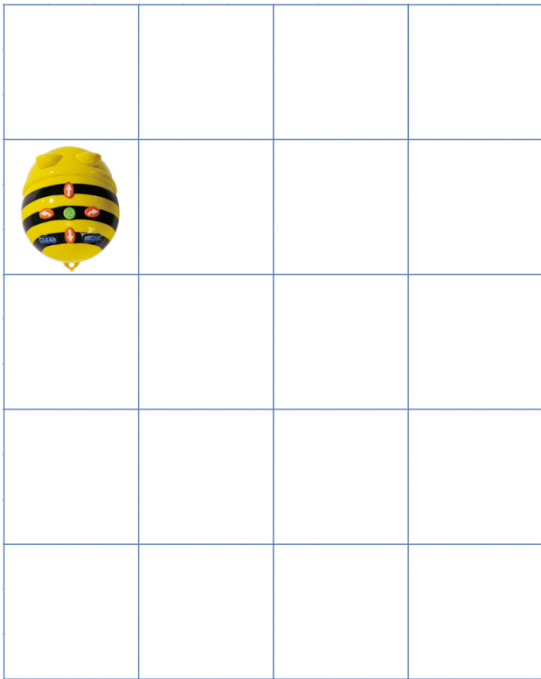
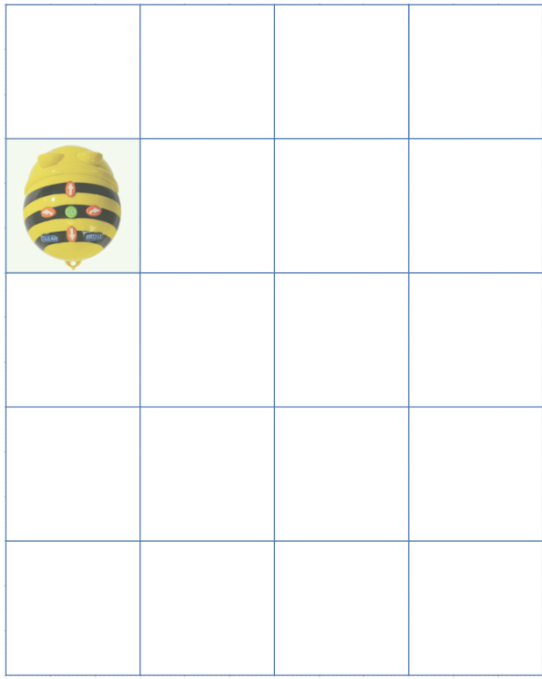



11. Na dané místo zacouvej (do postranní ulice, do garáže).

Zadání	Nápověda
	
Řešení	
	

Postřehy z praxe: Couvání – celkem oříšek, je dobré volit až na dobu, kdy děti mají zafixovanou práci se včelkou.



12. Zatancuj se včelkou na místě, aby na konci tance stála stejným směrem jako na začátku.

Zadání	Nápověda
	
Řešení	
Varianta č. 1:  Varianta č. 2:  Varianta č. 3: 	

Postřehy z praxe: Velmi zábavná úloha.

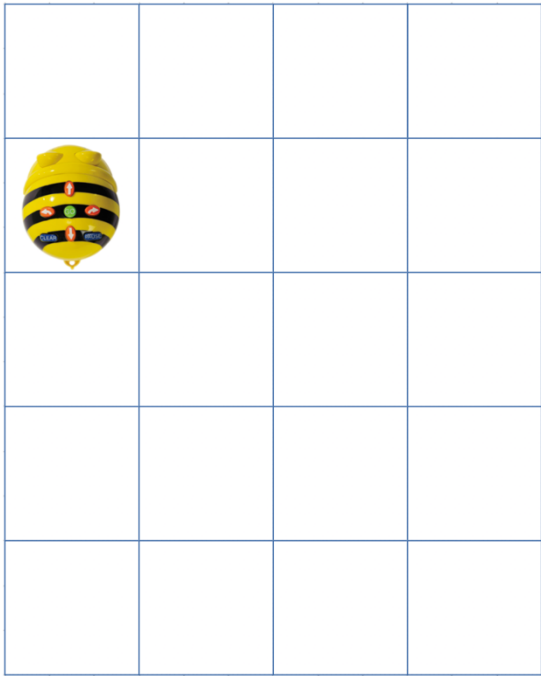
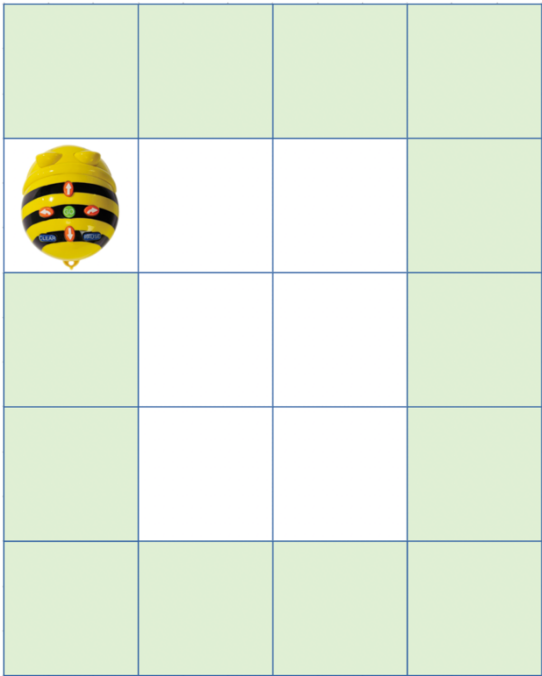



13. Objed' překážku (dům, popelnici)

Zadání	Nápověda
Řešení	

Postřehy z praxe: Objíždění překážky byl zpočátku pro některé děti problém – velmi jim pomohly předem sestavené šipky.

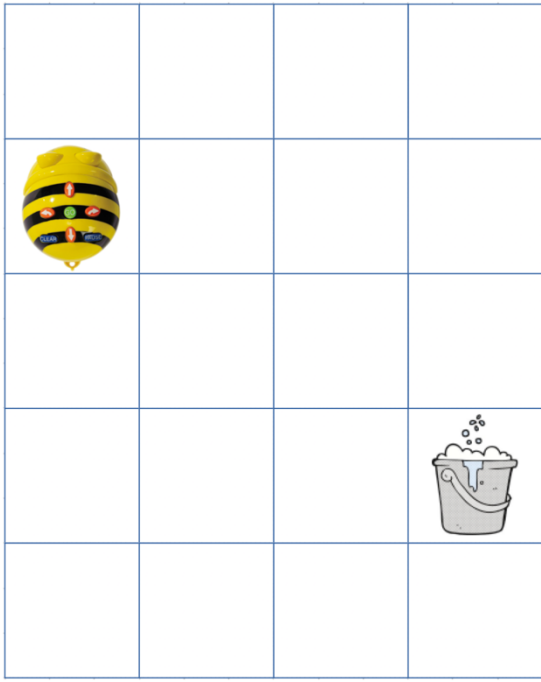
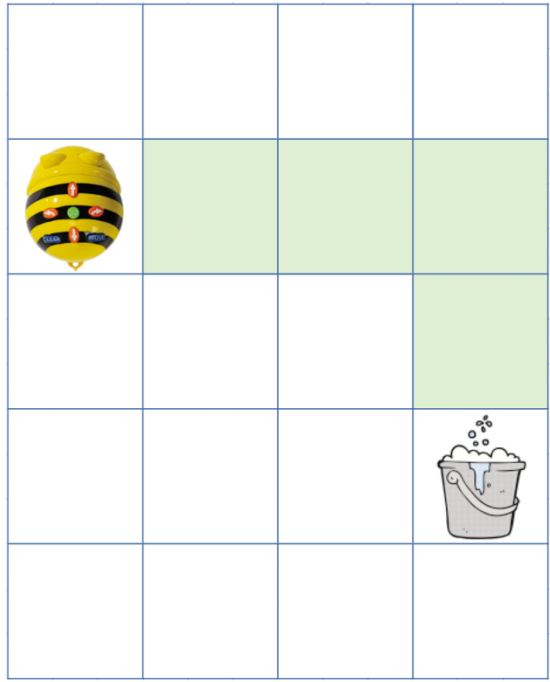

★ 14. Objed' hrací podložku kolem dokola.

Zadání	Nápověda
	
Řešení	
	

Postřehy z praxe: Objížďení podložky děti bez problémů zvládají.



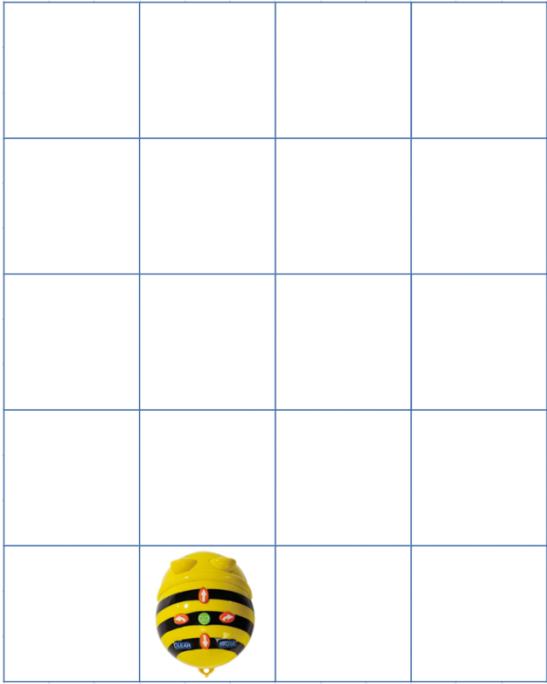
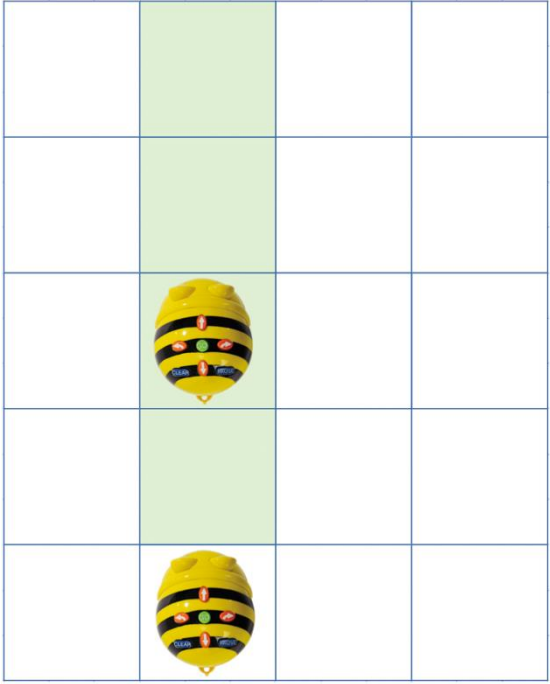

15. Dojeď na kbelík. Máš k dispozici pouze 7 příkazů.

Zadání	Nápověda
	
Řešení	
	

Postřehy z praxe: jakmile jsou děti omezeny počtem příkazů, jde o velké přemýšlení a počítání – často zapomínají na to, že jako krok – příkaz musí počítat také otočení včelky, což někomu dělalo velký problém.



16. Ukaž, kam dojede včelka, když nejdřív pojede 4 políčka dopředu a pak 2 dozadu. Napiš takový program a svůj tip vyzkoušej.

Zadání	Nápověda
	
Řešení	
	

Postřehy praxe: Úlohy bez problémů.

4.1.4 Hledání počátečního či koncového stavu

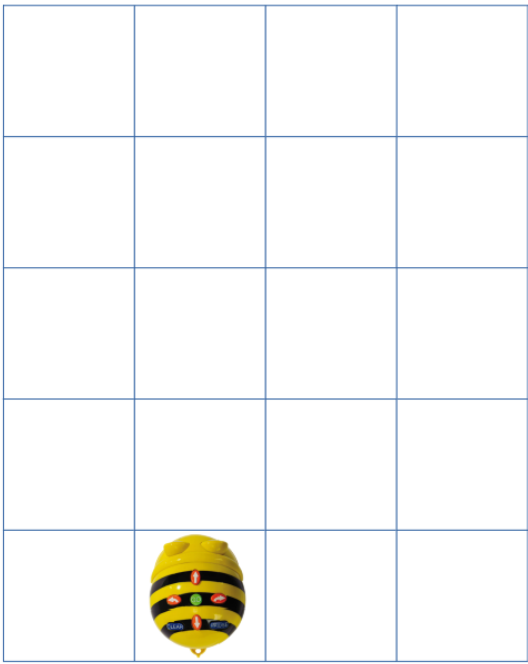
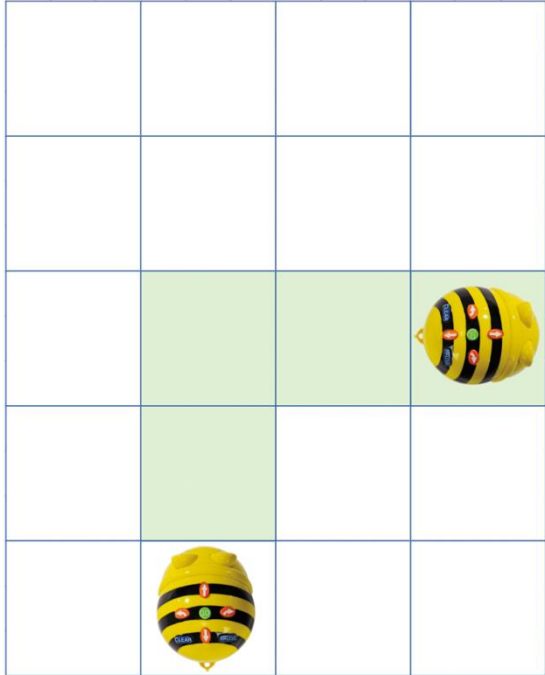

Vzdělávací cíle:

- Dítě se dobře orientuje v pohybu hračky na základě příkazů.
- Dítě rozlišuje obrazové symboly pro jednotlivé příkazy a rozumí jejich významu.
- Dítě si dokáže vyzkoušet algoritmus.
- Přeformuluje algoritmus – opraví podle nově nalezené souvislosti.

U těchto úloh je program již do včelky vložen. Děti vědí, jaký program je do včelky vložen.

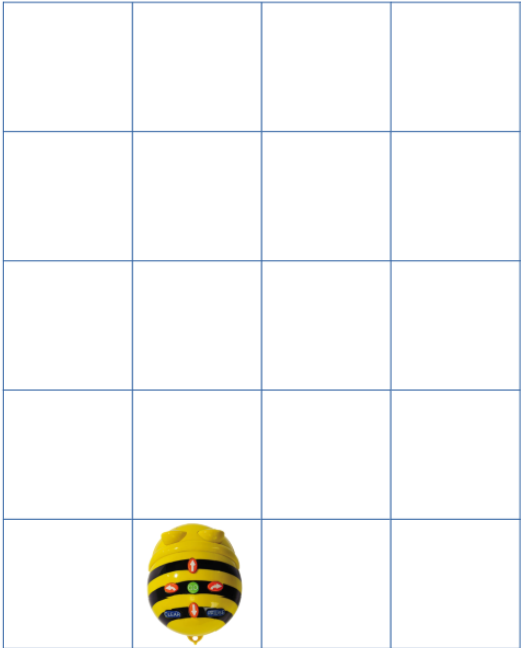
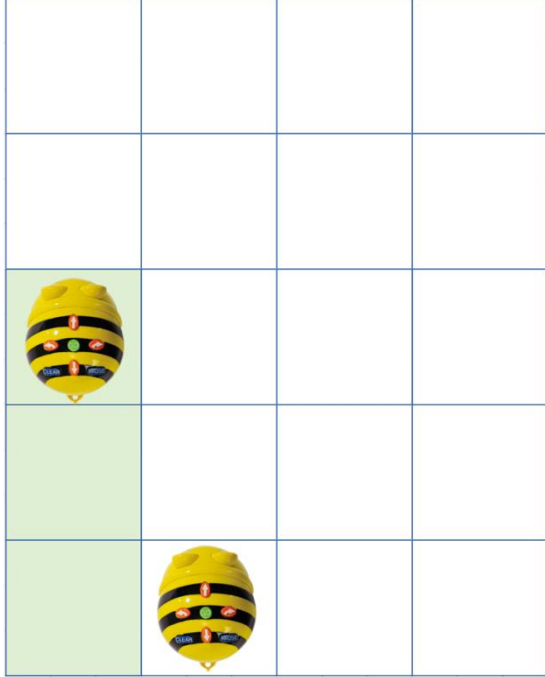



17. Ukaž, na které políčko se dá dojet na 5 příkazů.

Zadání	Nápověda
	
Varianta řešení	
	

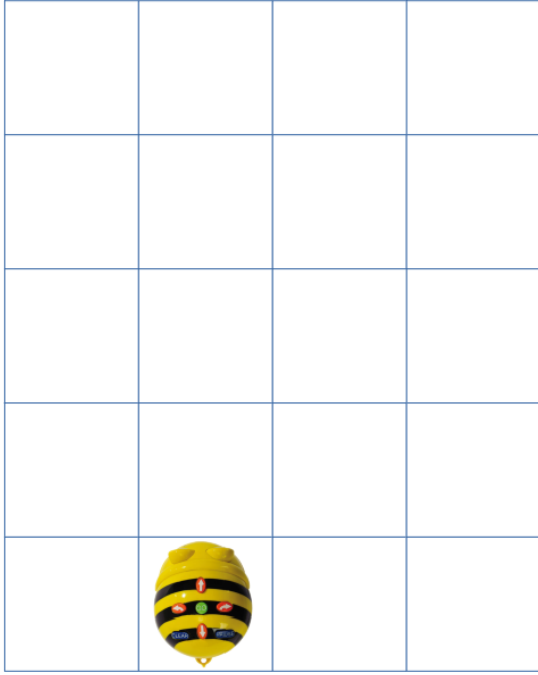
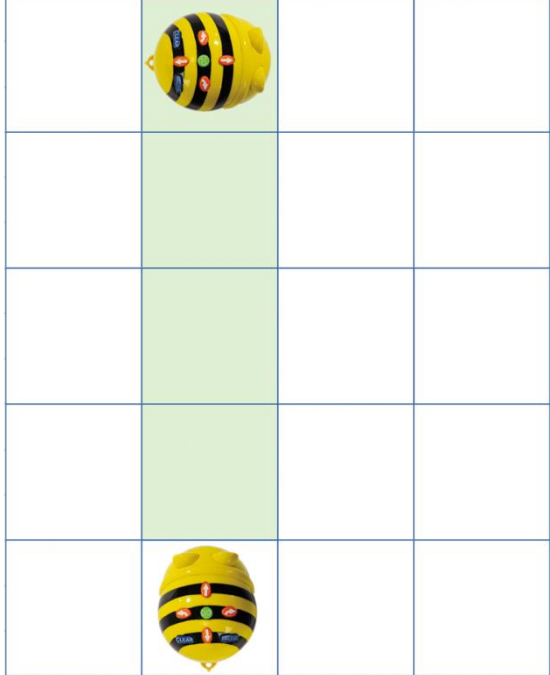



18. Ukaž, na které políčko se dá dojet na 5 příkazů.

Zadání	Nápověda
	
Varianta řešení	
	
<p>Jsou možná i další řešení, je třeba děti povzbudit a hledat co možná nejvíce řešení.</p>	



19. Ukaž, na které políčko se dá dojet na 5 příkazů.

Zadání	Nápověda
	
Varianta řešení	
	

Postřehy z praxe: V úlohách 17, 18 a 19 dětem velmi pomáhaly šipky – ale některé z nich tvrdily, že včelka dojede jinam. Vždy záleží na základním postavení včelky. Úlohy mohou mít různá řešení!

4.1.5 Čtení a psaní kódu

Vzdělávací cíle:

- Dítě vytvoří algoritmus a vyzkouší si ho.
- Dokáže graficky zaznamenat algoritmus pomocí symbolů (šipek)
- Přeformuluje algoritmus – opraví podle nově nalezené souvislosti.
- Reflektuje svůj výsledek – popisuje a vypráví.
- Analyzuje problém – najde chybu, pokud tam je.
- Má nápad – ví, jak chce řešit jinak (nová idea).

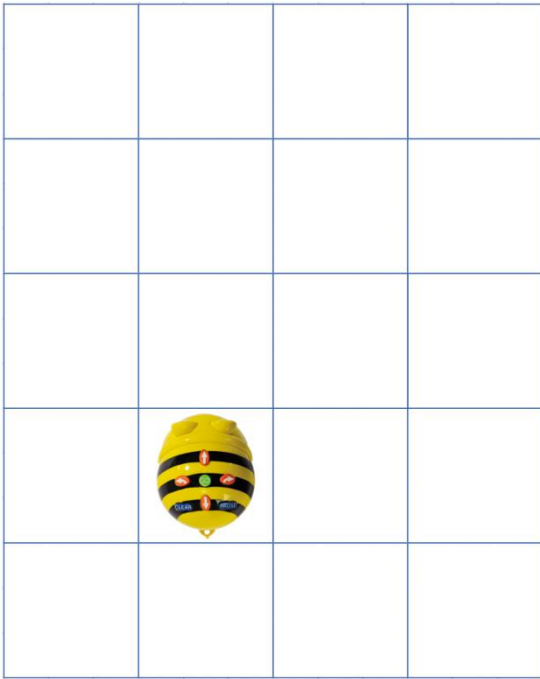
Jedná se o pokročilejší činnosti, kdy dítě naplňuje trasu (cestu), spojí odpovídající předměty, zaznamená graficky cestu – program, dokáže najít jinou cestu, dokáže porovnat délku cest na základě programu. Při aktivitách využíváme námětové obrázky (např. květiny, zvířata, číslice, písmena, karty k jednotlivým povoláním apod.) Děti pracují s včelkou a také využijeme náměty k vazbě na rozvoj řeči (popiš cestu, zkus vymyslet příběh, pojmenuj zvířata – zvířecí rodinky, kde žijí, čím se živí, co potřebuje včelař ke své práci, co používá švadlena, co může švadlena ušít.....).

Při jednotlivých činnostech si povídáme podle námětu obrázků s důrazem na:

- určování směru pohybu včelky,
- určování počtu příkazů,
- určování sledu příkazů,
- určování výchozí a konečné polohy,
- porovnávání počtu příkazů (délky provázku).

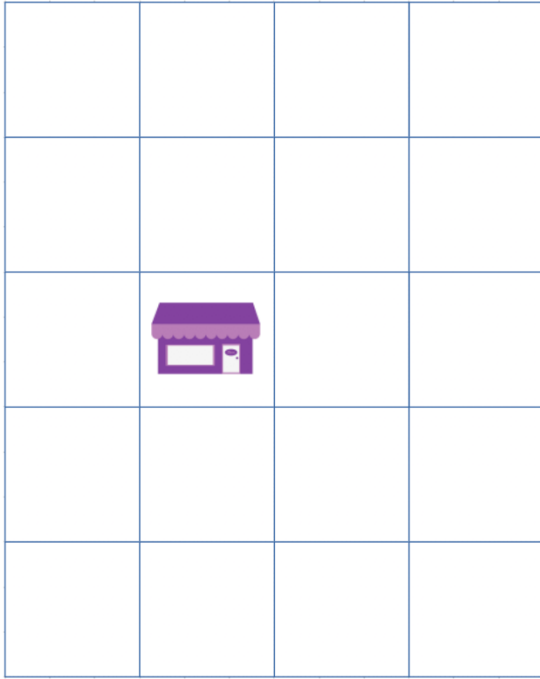
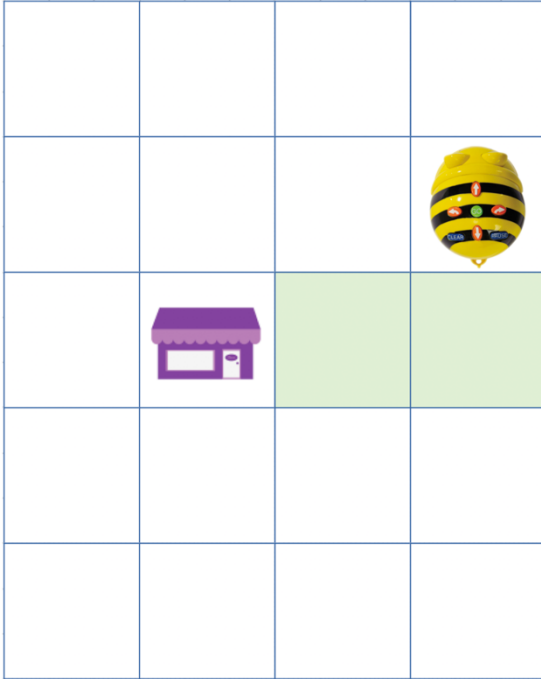


20. Napsal jsem na papír program:    . Ukaž, kam včelka dojde (je důležité, aby včelka již ležela na nějakém políčku, natočená nějakým směrem).

Zadání	Nápověda
	

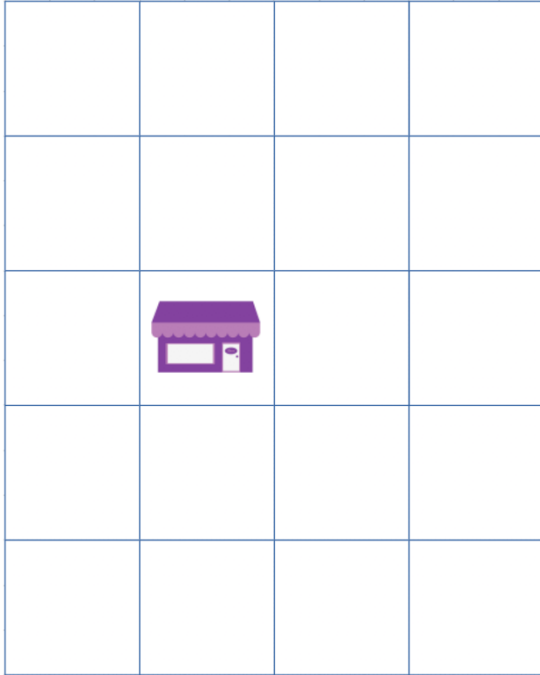
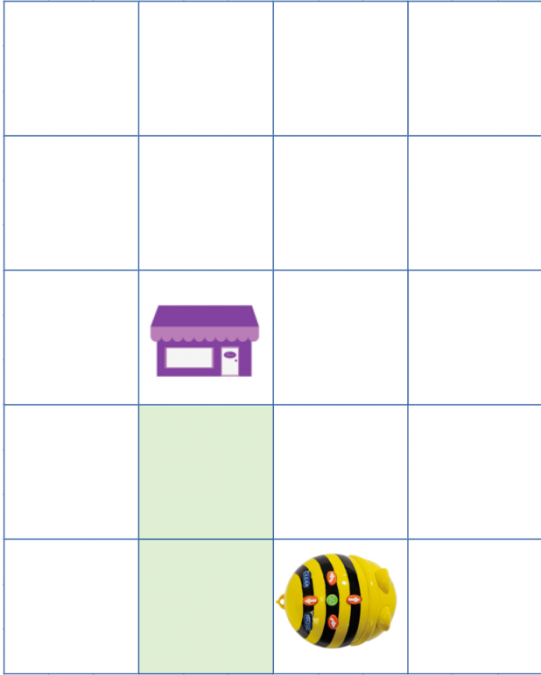



21. Napsal jsem program:    . Polož včelku na takové místo, aby podle programu došla na dané místo (např. do obchodu).

Zadání	Nápověda
	









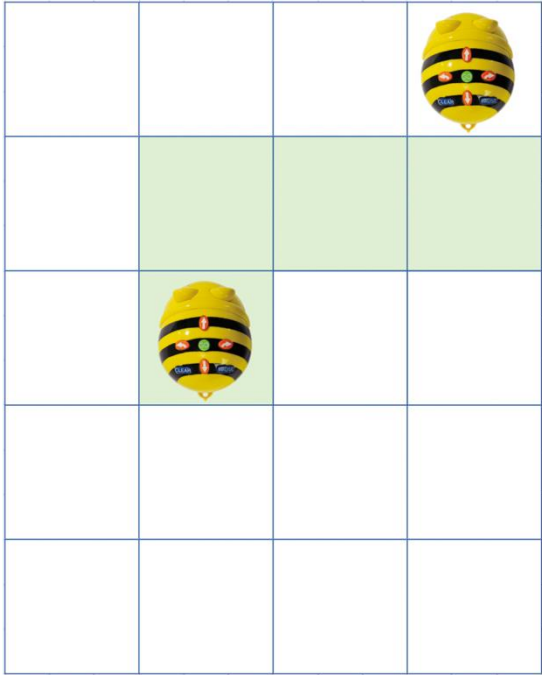
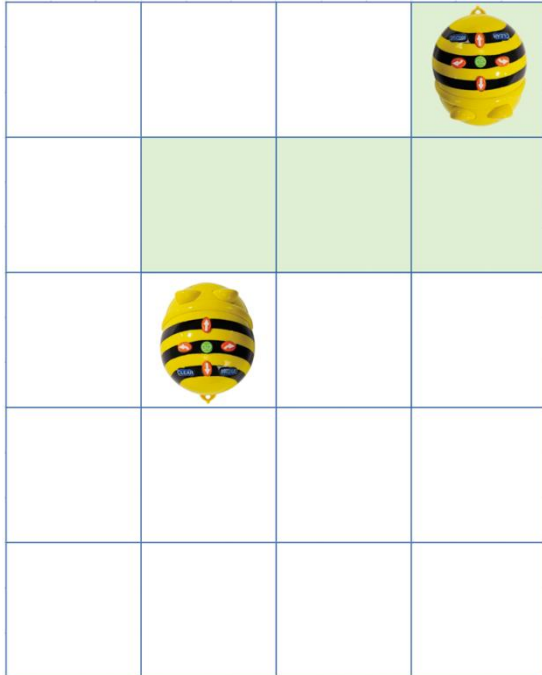

22. K předchozí úloze: Je ještě jiné místo, odkud lze dojet do obchodu?
Polož na něj včelku.

Zadání	Nápověda
	
Řešení	
	

Postřehy z praxe: Bylo jasně dané, že ve včelce je zapsán program, včelka ležela správně natočená (ve správné výchozí poloze). Zábavné bylo vymýšlet variantu místa.



23. Náročná úloha: Včelka podle programu       projela určitou trasu. Napiš program, aby včelka projela stejnou trasu pozpátku na původní místo.

Zadání	Nápověda
	
Řešení	
	



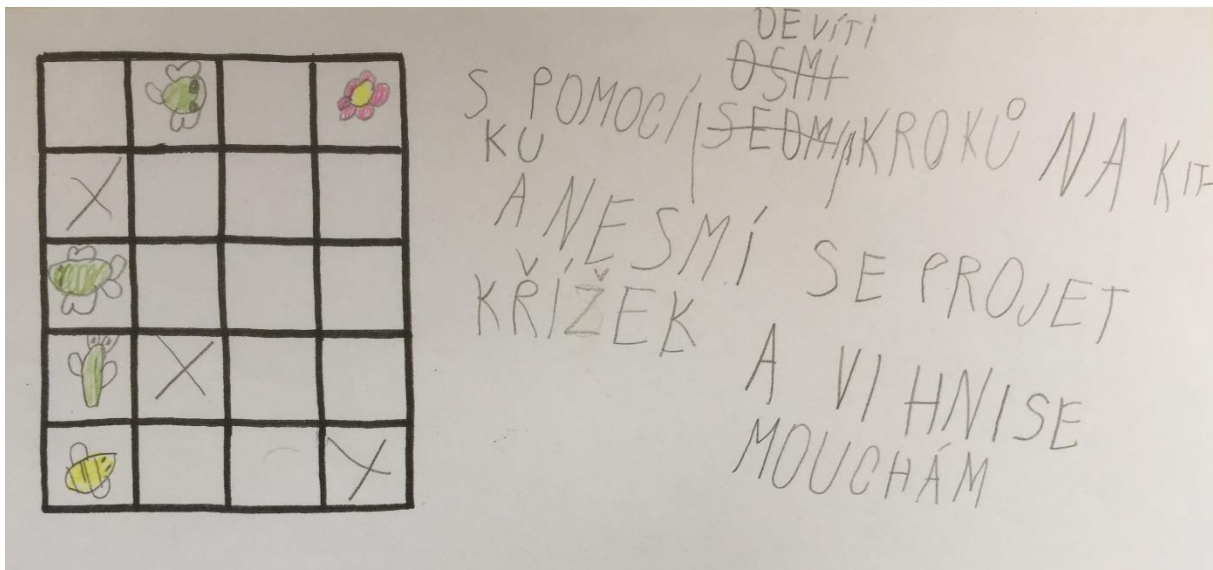
24. Náročná úloha: Vytvoř takový program, aby se poté, co jej včelka vykoná a znovu stiskneš tlačítko [GO], vrátila na původní místo (stejný program se tedy vykoná dvakrát).

Zadání	Nápověda
Řešení	

Postřehy z praxe: Úlohy 23 a 24 již byly obtížné, ale některé děti to zvládly.

4.1.6 Čtení a psaní programu

Další aktivity je možné tvořit s prázdnou kresbou podložky. Děti mohou vymyslet program, který má kamarád udělat s včelkou, mohou zakreslit objekty a naplánovat trasu včelky, program následně zapsat apod. (viz ukázky na obrázcích).



Obrázky – povolání švadlena

1. Včelka je v pravém horním rohu. Kartičky ke **švadleně** jsou rozmístěny na podložce. Jaká bude její cesta, když se chce dostat na nástroje (šicí stroj), které potřebuje švadlena k šití?
 - Zapiš program.
 - Kolik vymyslíš cest?
 - Která je nejkratší (nejdelší)?
 - Co potřebuješ k tomu, abys cesty porovnal?
2. Najdi kartičku, kde švadlena kreslí střih. Kolik příkazů potřebuje včelka k tomu, aby se k této kartičce dostala?
 - Která činnost švadleny by mohla následovat? Najdeš odpovídající kartičku? Jak se tam včelka dostane? Napiš program pro včelku.
3. Jak se včelka dostane na kartičku, kde je krejčovská panna (ušité šaty)? Zapiš program.
 - Vymyslíš jinou (kratší/delší) cestu?

Obrázky – povolání automechanik

4. Včelka je v pravém horním rohu. Kartičky k **automechanikovi** jsou rozmístěny na podložce. Jaká bude její cesta, když se chce dostat na nástroje, které potřebuje automechanik k práci?
 - Zapiš program.
 - Kolik vymyslíš cest?
 - Která je nejkratší (nejdelší)?
 - Co potřebuješ k tomu, abys cesty porovnal?
4. Kterou kartičkou by mohl začít příběh? Jak se na tuto kartičku dostane včelka? Zapiš program.
5. Najdi kartičku, kde automechanik opravuje auto. Kolik příkazů potřebuje včelka k tomu, aby se k této kartičce dostala?
 - Která kartička by mohla následovat? Jak se tam včelka dostane? Napiš program pro včelku.
6. Jak se včelka dostane na kartičku, kde je auto vyzdvižené na heveru? Zapiš program.
 - Vymyslíš jinou (kratší/delší) cestu?
 - Která kartička by mohla být poslední v příběhu? Jak se tam včelka dostane? Napiš program pro včelku.

Obrázky – povolání farmář

Včelka je v pravém horním rohu. Kartičky k **farmářovi** jsou rozmístěny na podložce. Jaká bude její cesta, když se chce dostat na věci, které potřebuje farmář k práci?

- Zapiš program.
 - Kolik vymyslíš cest?
 - Která je nejkratší (nejdelší)?
 - Co potřebuješ k tomu, abys cesty porovnal?
5. Najdi kartičku, kde jsou zvířata, která žijí na farmě. Jak se na tuto kartičku dostane včelka? Zapiš program.
7. Najdi kartičku, kde farmář jde podojit krávu. Kolik příkazů potřebuje včelka k tomu, aby se k této kartičce dostala?

8. Najdi kartičku, kde jsou výrobky, které jsou od zvířat na farmě. Jak se tam včelka dostane? Napiš program pro včelku.
9. Jak se včelka dostane na kartičku, kde je farmář s ovečkou (slepici)? Zapiš program.
 - Vymyslíš jinou (kratší/delší) cestu?
 - Která kartička by mohla být poslední v příběhu? Jak se tam včelka dostane? Napiš program pro včelku.

Obrázky – povolání včelař

Včelka je v pravém horním rohu. Kartičky ke **včelaři** jsou rozmístěny na podložce.

1. Kterou kartičkou by mohl začít příběh o včelaři? Jak se na tuto kartičku dostane včelka? Zapiš program.
2. Najdi kartičku, kde včelař vytahuje plástev z úlu. Kolik příkazů potřebuje včelka k tomu, aby se k této kartičce dostala?
 - Která kartička by mohla následovat? Jak se tam včelka dostane? Napiš program pro včelku.
3. Jak se včelka dostane na kartičku, kde je dymák? Zapiš program.
 - Vymyslíš jinou (kratší/delší) cestu?
4. Která kartička by mohla být poslední v příběhu? Jak se tam včelka dostane? Napiš program pro včelku.

4.2 Náměty na úlohy s mezipředmětovými vztahy

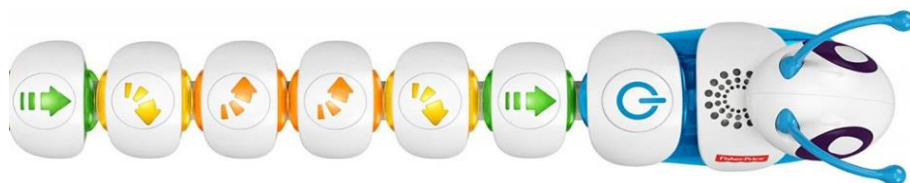
- Obrázky obrazců (trojúhelník, kruh, čtverec ve třech velikostech – malé, střední, velké). Rozmístění pod průhlednou podložku. Ať včelka dojde na nejmenší trojúhelník, největší kruh apod.
- Barvené obrázky obrazců (např. tři kruhy – červený, modrý, žlutý, dva čtverce – zelený, modrý apod.). Ať včelka dojde na červený kruh, ať dojde na modrý čtverec apod.
- Obrazce barevné, různé velikosti – kombinace předchozích úloh.
- Obrázky různých předmětů v různém počtu. Ať včelka dojde tam, kde jsou tři předměty apod.
- Jeden typ obrázku např. deštník (kytička) v různých variantách (barvy, pruhy, puntíky apod.). Ať včelka dojde na deštník, který není modrý. Je dvoubarevný apod. (podle Pekárkové, Švandové, 2019)
- Obrázky zvířátek a jejich mláďátek. Ať včelka jede tak, aby spojila zvířecí rodiny.
- Obrázky zvířat a jejich obydlí (potravy, užitku). Ať včelka spojí, co k sobě patří.
- Obrázky rostlin dle biotopů (zahrada, louka, les, pole). Ať včelka jede na všechny rostliny, které rostou v zahradě apod.
- Obrázky stromů a plodů (stromů a listů). Ať včelka jede tak, aby spojila příslušný strom a plod.
- Obrázek úlu uprostřed podložky. Obrázky květin (kopretiny, vlčí máky, slunečnice apod.) rozmístěné po podložce. Ať včelka najde všechny slunečnice a posbírá z nich pyl. Vymyli nejkratší cestu.
- Hoří les a jsou tam zvířátka. Včelka musí všechny co nejrychleji varovat. Najdi nejkratší cestu.

5 Robotické hračky

Publikace je primárně zaměřena na práci s robotickou hračkou – Bee-botem. Nelze však opomenout i další robotické hračky, jako je Housenka (The Code-a-Pillar), Coji Robot, Dash and Dot.

5.1 The Code-a-Pillar (Housenka)

Hračka má podobu housenky skládající se z osmi článků. Každý článek housenky zastupuje nějaký příkaz (směr), kam lze housenku poslat. Tři z osmi článků, které může housenka obsahovat, značí posun „rovně“, dva otočení „doleva“, dva otočení „doprava“ a jeden článek slouží k zapnutí housenky. Je možné navolit kombinace směrů a housenku naprogramovat na různé cesty a směry ve zvoleném prostoru. Děti spojují články a posílají housenku dopředu, dozadu, doleva, doprava nebo kamkoli dle své fantazie a novým spojováním a kombinací článků těla housenky posílají housenku novou cestičkou. Děti se učí směrům, orientaci v prostoru, sekvenci příkazů a vytváření posloupnosti. Funguje na 4× AA baterie. Hračka je vhodná pro děti od 3 do 6 let.



(Internet Mall, a.s., 2018)

5.2 Coji Robot

COJI je robot, který učí děti programovat pomocí emotikonů. Robot také reaguje na fyzické doteky, jako je lechtání nebo třepání. Pro robota je možné stáhnout vytvořenou aplikaci na míru, skrze kterou je možné robota ovládat. Coji je vzdělávací hračka, která učí základům programování. Hračka je vhodná pro děti od 4 do 7 let. Hračku uvádíme jako inspiraci, v současné době v ČR ještě není k dispozici česká verze aplikace.



(WowWee Group Limited, 2015)

5.3 Dash and Dot

Dash a Dot jsou dva malí roboti, kteří dokáží interaktivně reagovat na sebe navzájem a dle příkazů plní naprogramované požadavky. Roboti splňují nároky efektivní didaktické pomůcky, která dětem pomáhá pochopit principy programování, algoritmů a kybernetiky. Děti mohou měnit povahu robotů, učit je řešit různé úlohy nebo ovládat jejich pohyby. Pro Dash a Dot jsou připraveny aplikace pro chytré telefony a tablety Wonder, Go, Path, Blockly a Xylo, které velmi zábavnou formou umožňují získat první zkušenosti s programováním a robotikou. Aplikace jsou postaveny tak, aby edukativní hru s roboty mohly zvládnout děti již od 5 let, které se začínají seznamovat s programováním.



(Bett, 2018)

5.4 Pro-Bot autíčko

Na Bee-bot navazuje pokročilejší robotická hračka Pro-bot autíčko. Zůstává věrné designu Bee-botu. Může pracovat samostatně nebo s programem, který je na počítači. Programuje se pomocí tlačítek (obdobně jako Bee-bot), umožňuje vkládat i složitější příkazy. Obsahuje funkční světlomety využívající světelné senzory a určité funkce se dají aktivovat hlasem.



(Vyuka-vzdelavani, 2019)

6 Použité zdroje

Arrow Jumping Game [online] Discovered by Tanjo [11-11-2015]. [cit. 05-10-2018]. Dostupný z: <https://tanjo.ai/contents/448931>

Bett [online]. London, 2018. [cit. 18-07-2018]. Dostupné z: <https://www.bettshow.com/bett-products-list/dash-and-dot>

Internet Mall, a.s. [online] © 2000-2018. [cit. 18-07-2018]. Dostupné z: https://www.mall.cz/hracky-rozvoj-aktivita/fisherprice-ps-housenka-code-a-pillar?gclid=Cj0KCQjwnZXbBRC8ARIsABEYg6DXsolQnya8mIVO6rrCUZb7v1mdKt_hM5P5ffQWA2vx5f4307do0zgaAgOAEALw_wcB

Interaktivní pomůcka. [online] Infra s.r.o. 2010. [cit. 31-07-2019]. Dostupné z: <https://www.infracz.cz/archiv-novinek/novinka-roboticka-vcelka-bee-bot/>

MILKOVÁ, E. a kol., *Algoritmy – základní konstrukce v příkladech a jejich vizualizace*. Gaudeamus, Hradec Králové, 2010.

PEKÁRKOVÁ, S. *Jdu do školy*. Praha: Fragment, 2017.

PEKÁRKOVÁ, S., ŠVANDOVÁ, M., *iSophi Portfolio diagnostických listů*. Kladno: PPP STEP, 2019.

VANÍČEK Jiří. *Robotická hračka Bee-bot: metodická příručka*. České Budějovice: PF JU, 2016.

Vyuka-vzdelavani [online]. MORAVIA Consulting spol. s.r.o. [cit. 31-08-2019]. Dostupné z: <https://www.vyuka-vzdelavani.cz/pro-bot-auticko.html>

WowWee Group Limited [online]. 2015. [cit. 18-07-2018]. Dostupné z:
<http://store.wowwee.com/coji/coji-robot.html>