



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



# Vzdělávací modul Informační gramotnost

## Robotické programovatelné hračky ve výuce

Petra Vaňková, Lenka Pítrová

# Vzdělávací modul Informační gramotnost

## Robotické programovatelné hračky ve výuce

*Publikace vznikla v rámci projektu Zvýšení kvality vzdělávání žáků, rozvoje klíčových kompetencí, oblastí vzdělávání a gramotností, reg. č. CZ.02.3.68/0.0/0.0/16\_011/0000664 (2017–2019), financováno z Evropských sociálních fondů, řešiteli projektu jsou Univerzita Karlova, Masarykova univerzita, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Technická univerzita v Liberci a META, o.p.s.*

Publikace je určena ke vzdělávacím účelům

**Hlavní manažer projektu Univerzity Karlovy:** doc. PhDr. PaedDr. Anna Kucharská, Ph.D.

**Manažer projektu Masarykovy univerzity:** doc. PhDr. Petr Knecht, Ph.D.

**Manažer projektu Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích:** doc. RNDr. Helena Koldová, Ph.D.

**Manažer Technické univerzity v Liberci:** doc. RNDr. Miroslav Brzezina, CSc.

**Manažer projektu – META, o.p.s.:** PhDr. Kristýna Titěrová

**Autoři publikace:** Petra Vaňková, Lenka Pítrová

**Abstrakt:** robotické hračky představují v současnosti samostatně se rozvíjející odvětví technologií prvotně bez zamýšlené implementace do edukačního procesu. Nicméně s přicházejícími změnami edukačních požadavků s důrazem na informační a algoritmické myšlení se dostávají do výchovně vzdělávacího procesu již od mateřských škol. Některé z robotických hraček umožňují využití i na středních školách. V rámci přednášky budou představeny různé možnosti robotických hraček a jejich implementace do edukačního procesu prostřednictvím výuky i volnočasových aktivit školy.

**Klíčová slova:** algoritmizace, robotické hračky, vzdělávání, Bee-Bot, Ozobot

## Úvod

Robotické programovatelné hračky představují nově rozvíjející se odvětví robotiky jako celku. Cílovou skupinou se stávají děti předškolního věku i žáci základních a středních škol. A pro potřeby učitelů a vychovatelů se tak naskytá možnost zapojení nového motivačního prvku do edukace napříč všemi stupni vzdělávání. Tlak je evidentní nejen ze strany výrobců těchto prostředků, ale také ze strany přicházejících změn v pojetí vzdělávání, vyučovacích metod a témat, která jsou zařazována do národních a mezinárodních kurikulí směrem k důrazu na informační gramotnost, či algoritmické myšlení. Nelze opomenout také dlouhodobě využívaný a mezinárodně podporovaný koncept STEM, popř. STEAM (Science, Technology, Engineering, (Art), Math). Tímto akronymem se označují aktivity zaměřené na přírodní vědy, techniku, technologii a matematiku, resp. jejich kombinaci. Obory zaměřující se na STEM, či STEAM, jsou pak označovány a chápány jako rozhodující pro budoucnost z hlediska rozvoje a růstu ekonomiky. Všechny tyto skutečnosti včetně tlaku zákonných zástupců, odborné veřejnosti nebo zřizovatelů škol vedou k implementaci robotických programovatelných hraček do edukačního procesu za účelem rozvoje konkrétního typu gramotnosti, nebo napříč spektrem aktivit k rozvoji dovedností a vědomostí pro řešení problému, či rozklad problému na jednotlivé podproblémy.

Robotické hračky přinášejí do výuky nejen možnost rozvoje algoritmického myšlení, ale také zvýšení motivace žáků k učení, rozvoj kreativity a samostatného myšlení, neopominutelný je i rozvoj pravo-levé orientace, orientace v síti nebo mapě (např. kartézské soustavě souřadnic), či rozvoj matematické a digitální gramotnosti, i zajišťují podporu v mezipředmětových vztazích.

### Robotické programovatelné hračky

Vzhledem k tomu že robotických hraček neustále přibývá, článek si neklade za cíl vyjmenování a představení všech typů, avšak popis různých typů zařízení a jejich využití ve výuce od mateřské školy až po střední školy. Mezi příklady těchto prostředků lze zařadit Clever Cats, Easi-Cars, Wonderbug, Bee-Bot, Blue-Bot, Tinkerbots, Pro-Bot, Cubelets, inO-Bot, Pi2Go, Rainbow, Matrix, Code-a-Pillar, Ozobot, Dot&dash, Sphero, či Edison. A tento výčet není zcela určitě konečný.

Pro mateřské školy a žáky mladšího školního věku je v současnosti nejvíce podporována robotická programovatelná hračka **Bee-Bot** a na ni navazující **Blue-Bot** s možností ovládní prostřednictvím mobilního dotykového zařízení.

Tato robotická hračka rozvíjí algoritmické myšlení na základě sledu po sobě jdoucích kroků (max. 40 kroků), tzv. algoritmus cesty. V případě Bee-bota ovládní probíhá prostřednictvím stlačení sekvence příkazů přímo na robotické hračce. Bee-Bot se pohybuje po hladké ploše, a i vzhledem typu pohybu a způsobu otáčení je vhodné využití podložky. Aktivity při práci s Bee-Botem nemusí být nutně zaměřeny

pouze na práci s konkrétní podložkou. Žák může řešit např. průchod postaveným bludištěm z kostek, tedy zobecněně přechod robotické hračky z místa A do místa B s konkrétním cílem. Další možností je i zadání sledu příkazů učitelem a hledání správného místa, kam se Bee-Bot dostane. Vše záleží na zkušenostech a kreativitě učitele, stejně jako samotném předmětu, nebo cíli, který učitel v rámci edukačního procesu naplňuje.

Nejvíce univerzální robotickou programovatelnou hračkou z pohledu stupně školy se jeví **Ozobot**. Základem fungování jsou LED diody reagující na barvu (nejtypičtěji červenou, zelenou, modrou, černou). Robotická hračka se díky snímání barev pohybuje po připravené čáře (5 mm široké), zároveň umí číst příkazy, tj. sekvence barev jdoucí za sebou.

Kromě samotného kreslení cest, labyrintů, či map a přidávání příkazů do cesty robotické hračky je možné vytvořit i vlastní pohyb robota prostřednictvím aplikace ozoblockly dostupné online. Toto programovací prostředí je blokové a je rozlišeno i přizpůsobeno podle věku žáka a typu robotické hračky. Pro přenesení vytvořeného kódu do robotické hračky se využívá opět barevná sekvence, která je do ozobota jednoduše nabliká skrze obrazovku notebooku, tablet nebo smartphonu (kompatibilita s iOS a Android platformami).

V současnosti se vyskytují dva typy robotické hračky: BIT a EVO. Mezi základní vlastnosti verze BIT patří samovolný pohyb po nakreslené cestě (na papíru, či tabletu) s primitivním rozhodováním (optický senzor, color senzor), příkazy dle sekvence barev, práce s cykly (opakování), podmínkami, proměnnými, funkcemi a navigace po čáře. Další vlastnosti verze EVO navíc od verze BIT jsou proximální senzor, speaker, práce s intervaly, přerušení programu.



*Bee-Bot*



*Ozobot*

### **Konkrétní příklady využití robotických programovatelných hraček**

Při samotné realizaci výukové aktivity s využitím robotických hraček vždy musí učitel ctít hlavně výukový cíl a samotný obsah výuky. Robotická programovatelná hračka se tak stává pouze prostředkem, nikoliv hlavním cílem výukového procesu a stává se novým typem pomůcky do výuky, kdy není závislá na konkrétním vyučovacím předmětu, či oblasti dle RVP, ale na kreativitě a do jisté míry originalitě učitele i jeho možnostem.

Na základní škole Lupáčova v Praze zapojení robotických programovatelných hraček probíhá v rámci části výuky v devátém ročníku pro seznamování s algoritmickým myšlením. Nicméně škola pracuje s robotickými hračkami i v rámci zájmových útvarů na prvním (i s využitím Bee-Botů) i druhém stupni základní školy. V letošním roce se poprvé snaží o implementaci

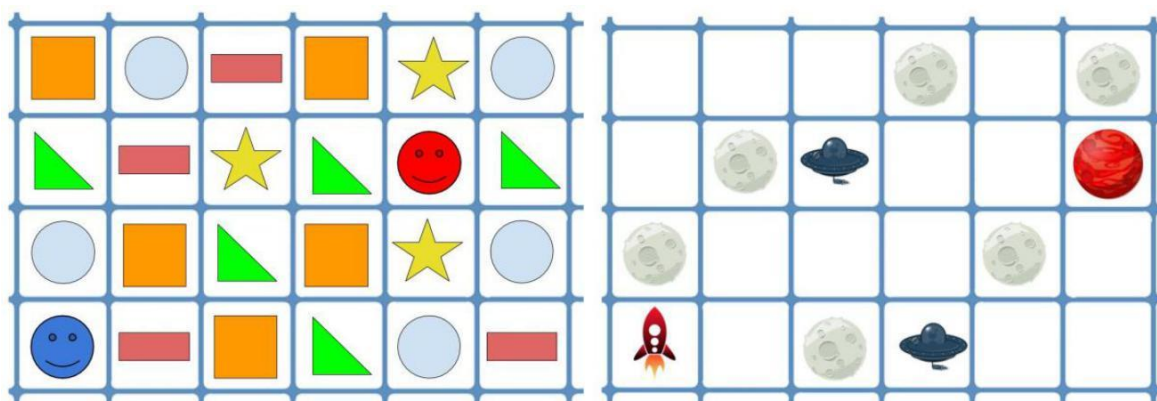
robotických hraček typu Ozobot i do jiných předmětů než těch přímo zaměřených pro oblast Informačních a komunikačních technologií.

### Příklady využití Beebotů

Základem pro aktivity s Bee-boty se jeví podložky, které může vytvořit učitel a následně i zadání a kreativita učitele, jak danou podložku využije.

Podložka 1 ukazuje širší využití, a tudíž může být i předkreslena na celou plochu. Základní orientační body jsou smajlíci, kdy jeden je startovní a druhý je cílový (dle výběru učitele). Aktivitu pak může tvořit série otázek: Jak dojde Bee-bot na druhého smajlíka, aby nenařazil na hvězdičku? Jakou cestu vybereš pro Bee-bota, aby nenařazil na oranžovou barvu? Jak Bee-Bot dostane na druhého smajlíka, abypřešel po třech čtvercích? Dojedeš s Bee-Botem z prvního na druhého smajlíka, pokud pojeděš v pořadí kruh – čtverec – trojúhelník – čtverec – hvězdička – kruh? V rámci této první aktivity žáci cvičí nejen algoritmické myšlení, pravolevou orientaci, ale také barvy a tvary. Záleží i na pořadí jednotlivých objektů.

Naopak Podložka 2 ukazuje využití jednoúčelové, a to je nalezení správné cesty červené rakety k červené planetě. A tak je patrné, že kreslit tento typ podložky se zdá být pro učitele neefektivní, avšak využití jednotlivých kartiček planet, rakety a mimozemských lodí pod průhlednou podložkou naznačuje jistou možnost modifikace úkolu.

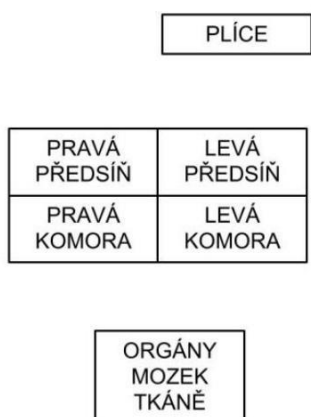


Podložka 1

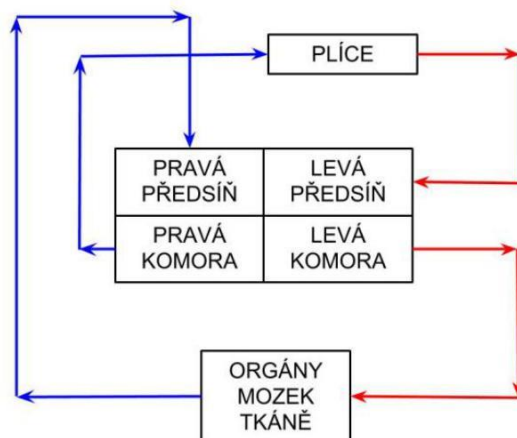
Podložka 2

## Příklady využití Ozobotů

Velmi zajímavé způsoby implementace robotických hraček přináší biologie. Na materiálu uvedeném níže mají žáci za úkol zakreslit krevní oběh tak, aby Ozobot prošel správnou cestou. Mohou proto využít i různé kódy řešení konkrétní cesty robotické hračky.



*Zadání pro žáky*



*Řešení pro učitele bez celé*

*cesty pro Ozobota*

Dalším příkladem je využití v matematice, kdy základním cílem je představení délky jednoho metru a s tím související nutnost měření délky v závislosti na velikosti papíru A4, A5, měření rychlosti robotické hračky a rozvoj algoritmického myšlení. Do výukové hodiny se tak snadno dostanou i mezipředmětové vztahy, např. fyzikální měření. V případě, že by šel učitel ještě dále, může vytvořit s žáky tabulku s naměřenými hodnotami a s těmito hodnotami v rámci předmětu zaměřeném na Informační a komunikační technologie dále pracovat.



*Příklady pravidelných možností zakreslení 1 m na A4*

## Závěr

Využití robotických programovatelných hraček přináší do vzdělávání nový motivační prvek a možnosti vzhledem k rozvoji algoritmickému myšlení. Prozatím se hledají cesty, kterými by mohla probíhat jejich implementace do vzdělávacího procesu takovou formou, či metodou, aby nestrhla původní cíl, záměr a obsah dané výuky. Příklady aktivit uvedených ve článku mají ukázat jistou míru univerzality využití robotických programovatelných hraček. Nutné je však pamatovat také na to, že se jedná o současný trend a v následujících letech bude zřejmě těchto zařízení přibývat. Učitel tak bude moci vybírat nejen z množství vytvořených materiálů (ať už vlastních nebo stažitelných), ale i prostředků/robotických programovatelných hraček/, které se budou tou dobou vyskytovat, nebo těch současných, které se v množství technologií nevytratí.

## Literatura

- [1] Koncept STEM. *NÚV* [online]. [cit. 2018-03-15]. Dostupné z WWW: <<http://www.nuv.cz/p-kap/koncept-stem>>
- [2] Ozoblockly. *Ozobot - robots to code, create and contact with* . [online]. [cit. 2018-03-15]. Dostupné z WWW: <<https://ozoblockly.com/>>
- [3] *Ozobot - robots to code, create and contact with* [online]. [cit. 2018-03-15]. Dostupné z WWW: <<https://ozobot.com>>
- [4] STEM by Art = STE MART. *ZŠ Lupáčova, Erasmus+ projekt* [online]. [cit. 2018-03-15]. Dostupné z WWW: <<http://stem.lupacovka.cz>>
- [5] ŠANDOVÁ, Hana. *Ozobot ve výuce* [online]. [cit. 2018-03-15]. Dostupné z WWW: <<http://ozobot.sandofky.cz/>>
- [6] TOČENÁ, K. *Edukační aktivity s využitím Bee-Bot*. Bratislava: Metodicko-pedagogické centrum, 2015. 20 s.
- [7] VAŇKOVÁ, Petra. Není metr jako metr. *DOMINO - výukový objekt* [online]. [cit. 2018-03-15]. Dostupné z WWW: <<http://domino.nidv.cz/objekt/698>>

Všechny obrazové materiály, diagramy a nákresy jsou z vlastních zdrojů. Využité obrázky jsou z vlastních zdrojů nebo veřejných galerií.