

UNIVERZITA MATEJA BELA V BANSKEJ BYSTRICI

FAKULTA PRÍRODNÝCH VIED

**VÝUČBA PROGRAMOVANIA PROSTREDNÍCTVOM
PROGRAMOVATEĽNÝCH DIDAKTICKÝCH ROBOTOV**

BAKALÁRSKA PRÁCA

b4b753ce-5f14-4b51-ac0c-496e1ac28884

2020

Miriám Hradovská

UNIVERZITA MATEJA BELA V BANSKEJ BYSTRICI

FAKULTA PRÍRODNÝCH VIED

**VÝUČBA PROGRAMOVANIA PROSTREDNÍCTVOM
PROGRAMOVATEĽNÝCH DIDAKTICKÝCH ROBOTOV**

Bakalárska práca

b4b753ce-5f14-4b51-ac0c-496e1ac28884

Študijný program: učiteľstvo informatiky a učiteľstvo anglického jazyka a literatúry

Študijný odbor: učiteľstvo akademických predmetov

Pracovisko: Katedra informatiky

Vedúci bakalárskej práce: PaedDr. Patrik Voštinár, PhD.



Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici
Fakulta prírodných vied

ZADANIE ZÁVEREČNEJ PRÁCE

Meno a priezvisko študenta: Miriam Hradovská
Študijný program: učiteľstvo informatiky a učiteľstvo anglického jazyka a literatúry (Učiteľské štúdium, bakalársky I. st., denná forma)
Študijný odbor: učiteľstvo a pedagogické vedy
Typ záverečnej práce: Bakalárska záverečná práca
Jazyk záverečnej práce: slovenský
Sekundárny jazyk: anglický

Názov: Výučba programovania prostredníctvom programovateľných didaktických robotov

Anotácia: Analyzujte rôzne spôsoby využitia programovateľných robotických didaktických pomôcok pri vyučovaní. Zamerajte sa na ich použitie ako motivačného nástroja na zvýšenie záujmu o informatiku na ZŠ. Navrhните a vytvorte inovatívne metodiky spolu s metodickými materiálmi, ktoré budú zamerané na vyučovanie programovania prostredníctvom robotických didaktických pomôcok. Vytvorené metodiky overte v praxi a vyhodnoťte ich vhodnosť a náročnosť.

Vedúci: PaedDr. Patrik Voštinár, PhD.
Katedra: KIN FPV - Katedra informatiky
Vedúci katedry: RNDr. Miroslav Melicherčík, PhD.
Dátum zadania: 15.03.2019

Dátum schválenia smerovej katedry: 04.04.2020 doc. Ing. Ľudovít Trajtel', PhD.
garant študijného programu

ČESTNÉ VYHLÁSENIE

Čestne vyhlasujem, že som bakalársku prácu, ktorá nesie názov „Výučba programovania prostredníctvom programovateľných didaktických robotov“ spracovala samostatne, pod odborným vedením PaedDr. Patrika Voštinára, PhD.

V Banskej Bystrici, 10.6. 2020

Kradovská
.....

POĎAKOVANIE

Ďakujem vedúcemu práce PaedDr. Patrikovi Voštinárovi, PhD. za cenné rady, pripomienky a odborné vedenie, ktoré mi poskytol pri vypracovaní bakalárskej práce.

ABSTRAKT

HRADOVSKÁ, Miriam: *Výučba programovania prostredníctvom programovateľných didaktických robotov* [Bakalárska práca]. Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici. Fakulta prírodných vied, Katedra informatiky. Vedúci bakalárskej práce: PaedDr. Patrik Voštinár, PhD. – Stupeň odbornej kvalifikácie: bakalár. Banská Bystrica: FPV UMB, 2020. 41 s. prílohy 30 s.

Cieľom bakalárskej práce bolo zamerať sa na využitie programovateľných robotických didaktických robotov ako motivačného nástroja na zvýšenie záujmu o informatiku na základných školách. V prvej časti práce bližšie popisujeme pojmy ako sú motivácia, motivácia k programovaniu, medzipredmetové prepojenie, projektové vyučovanie a STEM. Druhá časť práce sa zaoberá charakteristikou vybraných robotických pomôcok v informatike. V ďalšej časti sme analyzovali inovatívne metodiky. Navrhli sme 9 metodík, v ktorých sme sa zaoberali aj medzipredmetovým prepojením a zamerali sme sa aj na motiváciu žiakov pri jednotlivých úlohách. V závere práce sme nemohli reálne zhodnotiť a overiť v praxi, či by boli zvolené metodické listy vhodné, nakoľko základné školy boli zatvorené pre šírenie pandémie COVID-19.

Kľúčové slová: Motivácia. Projektové vyučovanie. Medzipredmetové prepojenie. Programovanie. Informatika.

ABSTRACT

HRADOVSKÁ, Miriam: *Teaching programming through programmable didactic robots* [Bachelor Thesis]. Matej Bel University in Banská Bystrica. Faculty of Natural Sciences, Department of Informatics. Supervisor: PaedDr. Patrik Voštinár, PhD. – Degree of Professional qualification: bachelor. Banská Bystrica: FPV UMB, 2020. 41 pages. Appendix 30 pages.

The aim of the bachelor thesis was to focus on the use of programmable robotic didactic robots as a motivational tool to increase interest in computer science in primary schools. We describe concepts such as motivation, motivation in programming, interdisciplinary connection, project teaching and STEM in more detail in the first part of the thesis. The second part deals with the characteristics of selected robotic aids in computer science. In the next part, we analysed innovative methodologies. We created 9 methodologies, in which we also dealt with interdisciplinary connection and we also focused on the motivation of pupils in particular tasks. At the end of the thesis, we could not practicably evaluate and verify in practice, whether the chosen methodological sheets would be appropriate, as primary schools were closed due to spread of the COVID-19 pandemic.

Keywords: Motivation. Project teaching. Interdisciplinary connection. Programming. Informatics.

Obsah

ÚVOD	10
1. VYMEDZENIE POJMOV	11
1.1. Motivácia.....	11
1.1.1. Motivácia k programovaniu.....	13
1.2. Medzipredmetové prepojenie.....	15
1.3. Projektové vyučovanie	15
1.4. STEM (science, technology, engineering and mathematics)	17
2. ROBOTICKÉ POMÔCKY	19
2.1. Ozobot.....	19
2.2. Probot	21
2.3. Robotické pomôcky od firmy Makeblock.....	22
2.4. Ďalšie druhy edukačných robotov.....	25
2.4.1. Lego Mindstorms.....	25
2.4.2. Phiro Pro	27
2.4.3. Sphero	28
2.4.4. Edison	28
2.4.5. Lego Boost.....	29
3. VYTVORENÉ METODIKY.....	30
3.1. Metodika 1 Nauč Ozobota po anglicky.....	32
3.1.1. Overovanie metodiky 1.....	32
3.1.2. Vyhodnotenie metodiky 1.....	32

3.2.	Metodika 2 Za ktorými dverami sa skrýva východ?.....	32
3.2.1.	Overovanie metodiky 2.....	32
3.2.2.	Vyhodnotenie metodiky 2.....	33
3.3.	Metodika 3 Poznáš značky?	33
3.3.1.	Overovanie metodiky 3.....	33
3.3.2.	Vyhodnotenie metodiky 3.....	33
3.4.	Metodika 4 Ostrov pokladov.....	33
3.4.1.	Overovanie metodiky 4.....	34
3.4.2.	Vyhodnotenie metodiky 4.....	34
3.5.	Metodika 5 Malý princ.....	34
3.5.1.	Overovanie metodiky 5.....	34
3.5.2.	Vyhodnotenie metodiky 5.....	34
3.6.	Metodika 6 Vieš nakresliť domček jedným ťahom?.....	35
3.6.1.	Overovanie metodiky 6.....	35
3.6.2.	Vyhodnotenie metodiky 6.....	35
3.7.	Metodika 7 Ľadové kráľovstvo	35
3.7.1.	Overovanie metodiky 7.....	36
3.7.2.	Vyhodnotenie metodiky 7.....	36
3.8.	Metodika 8 Bowlingový turnaj	36
3.8.1.	Overovanie metodiky 8.....	36
3.8.2.	Vyhodnotenie metodiky 8.....	37

3.9. Metodika 9 Aerobik	37
3.9.1. Overovanie metodiky 9.....	37
3.9.2. Vyhodnotenie metodiky 9.....	37
ZÁVER	38
ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV	39
PRÍLOHY	42

ÚVOD

Systém vzdelávania sa vyvíja od nepamäti. V minulosti sa však využívali rôzne nevhodné typy vyučovacieho procesu, s ktorými sa nanešťastie stretávame aj dnes. Učivo bolo žiakom podávané bez vysvetľovania, boli nútení sa ho memorovať. Takýmto spôsobom sa vedomosti ukladali len do krátkodobej pamäte, čiže ich žiaci rýchlo zabudli a nedokázali ich využiť v praxi. Hlavnú úlohu v škole zohrával učiteľ a žiak bol len pasívnym činiteľom. Postupom času sa učitelia snažili vyučovacie formy zmeniť. Mali snahu učivo vysvetľovať, znázorňovať, podotknúť čo je dôležité. Ale stačí to na to, aby bol žiak aktívny a dostatočne motivovaný na zapájanie sa do vyučovacieho procesu?

Metóda motivácie, uvedomelosti a aktivity je jednou z najdôležitejších aspektov vyučovacieho procesu. Často si však kladieme otázky, ako žiakov správne motivovať. Hľadáme cesty ako ich efektívne zapojiť do procesu výučby, ako im čo najefektívnejšie odovzdať vedomosti.

Efektívnosť edukačného procesu je možné účinne zvýšiť využívaním moderných vyučovacích koncepcií. V našej práci sme sa zamerali na projektové vyučovanie, ktoré považujeme za vhodnú metódu v procese výučby informatiky. Projektové vyučovanie sa zameriava na prácu žiakov, núti ich rozmyšľať, skúmať, bádať a aktívne sa zapájať do vyučovania. Práve na hodinách informatiky je dostatočný priestor na to, aby sa učiteľ stiahol do úzadia, do roly radcu. Žiaci tak môžu samostatne tvoriť úlohy, spoznávať roboty a bádať po nových vedomostiach.

Na hodinách informatiky žiakov najviac odpudzuje programovanie. My sme ako vhodný motivačný nástroj k výučbe programovania zvolili edukačné roboty. Naším cieľom je vytvoriť inovatívne metodiky, ktoré budú slúžiť ako motivačný nástroj na zvýšenie záujmu o informatiku na základných školách. Zároveň však môžu byť použité v celkovom procese výučby ako pomôcka na odľahčenie učiva.

Informačné systémy sú čoraz viac využívané v procese výučby, preto sme sa aj my rozhodli využiť medzipredmetové prepojenie na hodinách informatiky. Riešením úloh programovania si tak žiaci budú môcť precvičiť vedomosti z rôznych oblastí, ale aj zdokonaľovať a formovať svoje zručnosti a rozvíjať tvorivosť.

1. VYMEDZENIE POJMOV

V tejto časti bakalárskej práce sa zameriame na motiváciu v procese výučby. Tiež spomenieme, prečo je dôležitá motivácia aj pri programovaní. V modernom školstve existuje mnoho inovatívnych spôsobov výučby, ktoré majú za úlohu tiež motivovať žiakov. Zamerali sme sa najmä na medzipredmetové prepojenie, projektové vyučovanie a koncepciu STEM.¹

1.1. Motivácia

Motivácia je súhrn psychických procesov vyvolávajúcich, usmerňujúcich a udržiavajúcich ľudské správanie v určitom smere. Prvou podmienkou pre docielenie požiadaviek, ako sú hľadanie poznatkov, objavenie samostatnej, aktívnej, uvedomelej a tvorivej učebno-poznávačej činnosti, je **motivácia žiakov**. V tradičnom vyučujúcom procese, aby žiak pracoval podľa vzoru učiteľa, je dôležité eliminovať pasivitu žiakov a je nevyhnutné ju nahradiť motiváciou a aktivitou. [1]

Podľa Turka rozlišujeme:

- **Vnútornú motiváciu**, ktorá slúži ako stav pre uspokojenie vlastnej potreby. Má za úlohu podnietiť človeka robiť niečo pre vlastný zážitok. Zásadnú úlohu tu zohrávajú práve potreby človeka pre odbúranie vlastných nedostatkov (Turek). Vo vyučovacom procese sem radíme pozornosť v učení, dopyt po poznání, uspokojenie zvedavosti a pod. [2]
- **Vonkajšiu motiváciu**, ktorá nevzniká na základe potrieb človeka, ale na základe vonkajších podnetov. Vo vyučovacom procese sú obvyklými prostriedkami vonkajšej motivácie odmena a trest. [1]

Vyučujúci môže spájaním motivačného dosahu v sfére rozumovo-poznávačej, morálno-citovej, vôľovej a taktiež v oblasti temperamentu pôsobiť na celkovú osobnosť žiaka. Tieto komplexy motívov neustále pôsobia nepriamo cez charakteristiky a proporcie bytosti. Sú výsledkom učenia. Poznáme pritom motiváciu **taktickú** (okamžitý a krátkodobý záujem) a **strategickú** (udržiavaný a pravidelný dlhodobý podnet). Výsledkom vyučovacej hodiny je uznanie nutnosti, účelnosti a zmysluplnosti skúmania riešenia otázky. [3]

¹ science, technology, engineering and mathematics (angl.)

Vo výchovno-vzdelávacom procese je potrebné usmernenie k aktivite žiakov pomocou vlastnej aktívnej činnosti. Aktivita žiakov vo vyučovaní sa chápe ako cieľ osvojiť si určité poznatky a ich aplikácie v praxi, prostredníctvom aktívnej fyzickej a psychickej činnosti. Na rozdiel od vnútorných prejavov je aktivita žiakov ľahko postrehnuteľná na základe vonkajších prejavov. K vonkajším prejavom patrí napríklad kreslenie, písanie, pohyb alebo vyjadrovanie. Medzi kritériá aktivizácie patrí: činnosť, regulácia, miera konvergenie a divergenie, komplexnosť a systémovosť. [4]

Motivačné metódy potom rozdeľujeme na:

a) **Vstupné:**

- Motivačné rozprávanie
- Motivačný rozhovor
- Motivačná demonštrácia

b) **Priebežné:**

- Motivačná výzva
- Aktualizácia obsahu učiva
- Pochvala, povzbudenie a kritika [2]

Napriek tomu, že v školstve sú čoraz viac dostupné nové inovatívne metódy, učitelia mnohokrát nevedia nájsť dostatočnú motiváciu. V dnešnej dobe je u žiakov ťažké vzbudiť dostatočný záujem o štúdium, preto je dôležité, aby učitelia v otázkach motivácie prehlbovali svoje vedomosti. Vo vyučovacom procese by sa pritom mala prelínať motivácia s aktivitou. [2] Existujú rôzne formy ako vzbudzovať motiváciu aktivitou žiakov. Jednou z foriem je aj **projektové vyučovanie**, ktorým sa budeme zaoberať v osobitnej kapitole.

Pokiaľ učiteľ nerozozná potreby motivácie študenta, nie je možné rozvíjať ich aktivitu, záujmy, postoje alebo dokonca hodnoty. Motivácia študentov by sa mala rozvíjať počas celého edukačného procesu. K následnej spolupráci študenta s učiteľom vedie ich odbornosť a osobná zainteresovanosť, celkový prístup, pochopenie a znalosť ich potrieb. Učiteľ sa však môže stretnúť s problémom v rozdielnosti študentov, pretože každý študent je jedinečnou a individuálnou bytosťou a každého motivujú iné stimuly. Čo motivuje jednu skupinu a vedie ju k aktivite a následnej diskusii, je pre inú skupinu nemotivujúce a teda študenti zostávajú pasívni. [5]

Spoločný cieľ vo vyučovaní je možné dosiahnuť empatiou voči študentom. Učiteľ by nemal zabudnúť, že sám bol kedysi žiakom. Pri motivácii je dôležité ponechať študentovi voľnú ruku na sebarealizáciu a preukázanie svojich skúseností z vlastných záujmov. Netreba ďalej zabúdať, že človek je schopný naplno venovať pozornosť maximálne tridsať minút, preto je vhodné odľahčiť situáciu neformálnou komunikáciou so študentom, čím sa obnoví jeho záujem. [6]

Je všeobecne známe, že na žiakov najviac zapôsobí niečo nové, jasné a nadväzujúce, vizuálne atraktívne alebo pokiaľ to vyhovuje ich potrebám. [7] Pre zvýšenie efektívnosti pri memorovaní učiva sa zdôrazňuje nutnosť zapojiť viaceré zmysly, pretože človek je schopný si uchovať v pamäti asi iba 10% z toho čo číta, 20% z toho čo počuje, 30% z toho čo vidí, 50% z toho čo vidí a počuje, ale až 70% z toho čo vidí, počuje a aktívne vykonáva a 90% z toho čo zistil sám vlastnou skúsenosťou a činnosťou. [1]

Pokiaľ chceme žiakov motivovať k štúdiu je potrebné sa zamerať na:

- **faktory závisiace od učiteľa** – vhodná voľba primárneho učiva, využitie najvhodnejších metód vyučovania, správne usporiadanie spolupráce so žiakmi, postoj učiteľa;
 - **faktory závisiace od žiaka** – level vedomostí a schopností študentov, psychická vyspelosť, schopnosť nezávislého života, motivácia, spätosť so spolužiakmi a rodinou, psychologická osobnosť;
 - **faktory závisiace od učebného predmetu** – postavenie predmetu v rámci humanitných či prírodných a technických vied, využitie v rozdielnych odvetviach, level metodiky výuky a memorovania, adekvátne vyučovacie pomôcky a učebnice;
 - **faktory závisiace od prostredia** – charakter študijnej skupiny, školy, prostredie výchovy v rodine, vplyv okolia, celkové zabezpečenie vyučovania.
- [3]

1.1.1. Motivácia k programovaniu

Učiteľ už nie je jediným sprostredkovateľom informácií, preto v jeho praxi zohráva čoraz ťažšiu úlohu práve motivácia k učeniu. V dnešnej dobe, kedy sú všetky potrebné informácie dostupné na „webe“, žiakov nezaujímajú dlhé prednášky, keďže si dokážu behom pár kliknutí nájsť zaujímavejší článok k samotnému výkladu. Učiteľ by mal mať na

pamäti pokrok technológií a zapojiť ich do vyučovacieho procesu. Príkladom môže byť použitie projektového vyučovania, ale aj využívanie **informačno-komunikačných technológií**.

Pre zrejmy úspech pri práci s informačnými systémami, ktoré práve svojím charakterom poskytujú rozsiahlu motivačnú sféru, je dôležitá vhodná úroveň motivácie študenta. Je potrebné zamerať sa na problematiku mobilizácie a na dobrovoľnú mimoškolskú prácu s internetom. [8]

Programovanie je veľmi dôležitou súčasťou informatiky. Vďaka nemu získavajú žiaci poznatky a skúsenosti, ktoré môžu využiť neskôr v živote. Aj napriek tomu, aké je programovanie dôležité, mnoho žiakov ho považuje za podobne náročné ako matematiku a pôsobí na nich demotivujúco. Učítelia sa s postojmi žiakov vyrovnávajú rôzne. Niektorí programovanie nevyučujú vôbec, iní vytvoria programátorskú skupinu/triedu a vyučujú programovanie len týchto žiakov. Je pritom potrebné, aby mal učiteľ dobré základy z programovania a aj z didaktiky. [9] Pokiaľ sám učiteľ dobre neovláda informatiku alebo má medzery v tom ako učiť, nie je možné, aby žiakov motivoval k dostatočnej aktivite. Žiaci potrebujú mať pred sebou vzor, ktorý preukáže nadšenie v danej problematike. Ak učiteľ nebude mať záujem o veci ktoré odovzdáva žiakom, tak ani oni nebudú mať záujem o ich prijímanie, bez ohľadu na to, aké metódy a formy vyučujúci zvolí.

Medzi najefektívnejšie spôsoby ako motivovať žiakov práve k programovaniu považujeme vyučovanie pomocou programovateľných edukačných robotov. Tento spôsob výučby môže byť aplikovaný u žiakov od predškolského veku až po študentov stredných škôl. Učítelia vidia pozitívny dopad robotiky na zvýšenie motivácie a pozornosti. Zastávajú názor, že by to mohol byť vhodný nástroj, aby sa učenie stalo aktívnejším, a aby žiaci nadobudli zručnosti 21. storočia. Vykonávanie aktivít pri učení sa vedie k silnejšiemu, hlbšiemu, porozumiteľnému a trvácnejšiemu zapamätaniu si informácií. Žiaci si môžu cez osobné skúsenosti vytvoriť svoje vlastné riešenia problémov. Pri edukačných robotoch sa žiaci neučia iba programovať, ale učia sa aj ako robota poskladať, aké časti obsahuje, ktorý senzor na čo slúži a ako robot funguje. Vyučovanie s robotmi mení roly učiteľa a žiaka. Učiteľ prechádza z roly aktívnej do pasívnej a pasívny žiak sa stáva aktívnym. [10]

1.2. Medzipredmetové prepojenie

Je známe, že každý žiak je individuálna osobnosť s vlastnými záujmami. Jeden môže byť nadšencom matematiky, iný zase telesnej výchovy. Zatiaľ čo skupinu žiakov bavia prírodovedné smery, druhých zaujmú skôr humanitné. Nemôžeme od nich očakávať, aby mali všetci rovnaké zmýšľanie. Za účelom čo najviac zapôsobiť na žiakov, sa preto v súčasnosti snažíme vzájomne prepojiť rôzne predmety. Práve **medzipredmetové vzťahy** pomáhajú posilňovať kvalitu a efektivitu vyučovacieho procesu a zároveň zvyšujú motiváciu a aktivitu žiakov. Ich výhodou je, že učia žiakov myslieť v súvislostiach a poskytujú im komplexné vedomosti. K správne využitiu medzipredmetových vzťahov je nutné, aby pedagóg spolupracoval s ostatnými vyučujúcimi, prípadne s predmetovou komisiou. [12]

V našej práci sa pri vytváraní metodík zameriavame aj na **medzipredmetové prepojenie**. Rozhodli sme sa tak v snahe nájsť rôzne zdroje motivácie žiakov k programovaniu. Robotické pomôcky ponúkajú neskutočne veľa možností ich využitia. Závisí len od učiteľa, akým spôsobom podá informácie žiakom. Informatika sa dá prepojiť s takmer každým predmetom, stačí len v rámci úlohy vymyslieť pútavý príbeh. Môžeme tak v jednej úlohe spojiť vedomosti z programovania so znalosťou anglickej gramatiky, geometrie ale aj literatúry či telesnej výchovy.

1.3. Projektové vyučovanie

Jednoznačne vymedziť čo je to **projektové vyučovanie** je pomerne zložité, nakoľko rôzni autori, na základe svojich pohľadov na danú problematiku, uvádzajú rozdielne definície. Vzhľadom na ich nespočetné množstvo sme sa rozhodli v tejto práci uviesť definíciu od Kosovej, ktorá hovorí, že „*Projektové vyučovanie je koncepcia, v ktorej je projektová metóda hlavnou metódou vyučovania a využívanie projektov tvorí prevažujúcu časť vyučovania.*“ [11]

Hlavnými úlohami projektového vyučovania sú vedenie žiaka k samostatnosti, vymedzenie priestoru a podmienok k prejavu vlastných skúseností a zručností, vytvorenie komplexného pohľadu na problematiku a motivovanie k vyhľadávaniu informácií. Táto koncepcia sa využíva najmä ako doplnok ku klasickému vyučovaniu a jej výhodou je vysoký stupeň samostatnosti a poznávacej činnosti žiakov. Je dôležité si uvedomiť, že

hlavnú rolu vo vyučovaní má mať žiak a učiteľ prechádza do pozície radcu a koordinátora, ktorého hlavnou úlohou je povzbudiť a poradiť. [12]

Projektové vyučovanie má mať súvis s reálnym životom a žiaci si vďaka nemu majú osvojiť schopnosti dôležité do budúcnosti, to je učiť sa formovať svoje názory, postoje a hodnoty. Pre čo najlepšiu realizáciu projektu je dôležité zabezpečiť rôzne podmienky, akými sú blokové vyučovanie, rozdelenie žiakov na menšie paralelné skupiny, viac voliteľných hodín, atď. [13]

Snahu pripraviť žiakov na život prostredníctvom akýchsi foriem projektového vyučovania nachádzame už v roku 1651 v Komenského diele Škola hrou. Na začiatku 20. storočia John Dewey a jeho prívrženci poukazovali na to, že učivo v tradičnej škole sa žiakom podáva v takej forme, ktorá často nie je funkčná pre využitie v živote. Dewey bol predstaviteľom americkej pragmatickej pedagogiky, ktorá tvrdí, že žiaci sa majú učiť riešením problémových situácií, konkrétnou činnosťou a vlastnou aktivitou. Až po ukončení 2. Svetovej vojny došlo k rozsiahlemu rozvinutiu projektovej metódy. Projektové vyučovanie sa naďalej rozvíja až dodnes. [14]

Pri projektovom vyučovaní je pre dosiahnutie úspechu dôležité stanoviť si ciele. Jedným z najdôležitejších a kľúčových cieľov je aktívne začlenenie žiakov do poznávacieho procesu. Dôležité je aj priblíženie života ku škole, napríklad keď pri zadávaní úloh sa učitelia inšpirujú problémami, s ktorými sa stretávajú v bežnom živote. Projektové vyučovanie mení spôsob získavania znalostí a vedomostí a zameriava sa na žiaka. Má za úlohu pomáhať žiakovi budovať zdravé ego, povzbudzovať jeho pozornosť a zvedavosť a tým ho motivovať k zlepšovaniu svojich výkonov. Hlavným dôvodom pre projektové vyučovanie je integrácia, ktorej zmyslom je vytváranie ozaštného vzťahu k poznaniu u žiaka. [15]

Projektové vyučovanie prináša mnoho výhod, ktoré ho robia ideálnym nástrojom na motiváciu žiakov k učeniu. Ako pozitíva uvádzame:

- rozvoj poznávacích schopností žiaka na základe jeho skúseností,
- bádateľsko-výskumný charakter,
- silný motivačný nástroj pre učebnú činnosť,
- rozvoj iniciatívy, tvorivosti, samostatnosti, kooperatívnosti a pod.,
- sú plne rešpektované individuálne potreby žiakov,

- pozitívne pôsobenie na utváranie osobnosti žiaka,
- uplatnenie kooperatívnej formy činností, ktoré zvyšujú motiváciu k učeniu.

[14]

Okrem kladov projektové vyučovanie so sebou prináša aj niekoľko úskalí:

- neprípustnosť úplnej liberalizácie,
- nevyhnutnosť dobre premyslenej organizácie a riadenia vyučovacieho procesu,
- dôležitosť odhadu miery voľnosti a miery zodpovednosti,
- miera využitia obsahu projektov v rámci systematizácie učiva,
- mnohostrannosť javov nerešpektujúcich zásadu postupnosti,
- nutnosť voľného disponovania s časom,
- potreba veľmi dobrej znalosti učiva a pedagogiky ako aj diagnostiky. [14]

Na rozdiel od tradičného vyučovania, kde učiteľ je sám organizátorom vzdelávania, v projektovom vyučovaní všetku zodpovednosť preberá žiak. Pri tradičnom vyučovaní je hlavné prisvojovanie si čo najväčšieho množstva učiva a kladie sa menšia pozornosť samostatnej tvorivosti žiaka. V tradičnom vyučovaní sa žiaci nenaučia používať spontánne myslenie a nápaditosť. [15] Podľa Turka bolo tradičné vyučovanie efektívne v 19. storočí, ale už nevyhovuje požiadavkám súčasnosti. Učiteľ je aktívny a žiak je pasívny. Žiak v škole často len dostane informáciu o tom, čo sa má doma naučiť. Projektové vyučovanie sa snaží zbúrať tento fenomén, pretože najlepší spôsob ako sa učiť je niečo robiť. [1]

1.4. STEM (science, technology, engineering and mathematics)

STEM je učebný plán, ktorý je založený na myšlienke vzdelávať žiakov v štyroch odboroch – *veda, technika, inžinierstvo a matematika* – za účelom spojiť tieto predmety takým spôsobom, ktorý pripomína skutočný život. Na rozdiel od tradičného vyučovania, STEM ukazuje žiakom ako je možné vedu uplatniť v každodennom živote. [16] Práve vďaka tomu je výnimočným spôsobom výučby a učenia sa. Namiesto toho, aby sa každý predmet vyučoval samostatne, ich spoločnou výučbou môžeme poukázať ako sa znalosti z týchto predmetov navzájom podporujú a dopĺňajú. Do koncepcie STEM sa často pridáva aj umenie (STEAM). Mnoho ľudí si myslí, že zaradenie umenia nie je potrebné, dokonca že je zbytočné. Ide pritom o začlenenie kreatívneho myslenia do reálnych situácií, v

ktorých je rovnako dôležité ako výpočtové myslenie. V dnešnej dobe, keď už vzdelávanie nie je len o zapamätávaní faktov, je dôležité, aby sa žiaci učili kriticky myslieť, a aby sa učili zručnosti aplikovaným spôsobom, ako súčasť väčšieho celku. [17]

2. ROBOTICKÉ POMÔCKY

V kapitole 1.2 sme sa zaberali motiváciou k programovaniu v predmete informatika. Jedným z cieľov tejto práce je analýza využitia programovateľných didaktických pomôcok pri vyučovaní informatiky. Viaceré výskumy zaoberajúce sa použitím robotických pomôcok na výučbu algoritmického myslenia ukázali, že vhodné použitie takýchto pomôcok zvyšuje záujem o informatiku.

2.1. Ozobot

Ozobot je programovateľný mikrorobot, ktorý rozvíja kreatívne a logické myslenie a pomáha žiakom naučiť sa kódovať. Stáva sa čoraz populárnejším v rôznych krajinách a vyhral niekoľko ocenení. Podľa príručky pre rodičov a učiteľov je **Ozobot** vhodný pre žiakov od 4 do 17 rokov v závislosti od spôsobu programovania. [18] Robot existuje v dvoch prevedeniach a to **Ozobot BIT 2.0** a **Ozobot Evo**. Oba roboty sú vybavené polykarbonátovým obalom, ktorý ich ochráni pred náhodnými pádmi. Čas nabíjania robotov sa pohybuje od 30 do 40 minút a výdrž je 90 minút, čiže je vhodný na bežnú vyučovaciu hodinu. Pohyb im umožňujú dve kolieska a optické senzory na snímanie čiar. Vyspelejší **Ozobot Evo** okrem senzorov na snímanie čiar obsahuje aj senzor vzdialenosti, vďaka ktorému sa vie vyhnúť prekážkam. Na rozdiel od **Ozobota BIT 2.0**, ktorý má jednu LED žiarovku, **Ozobot Evo** ich má päť. **Ozobot Evo** možno diaľkovo ovládať pomocou aplikácie pre inteligentné telefóny a tablety vďaka prepojeniu *Bluetooth 4.0*.



Obrázok 1 Ozobot Evo

Ozobotov možno programovať tromi spôsobmi a to :

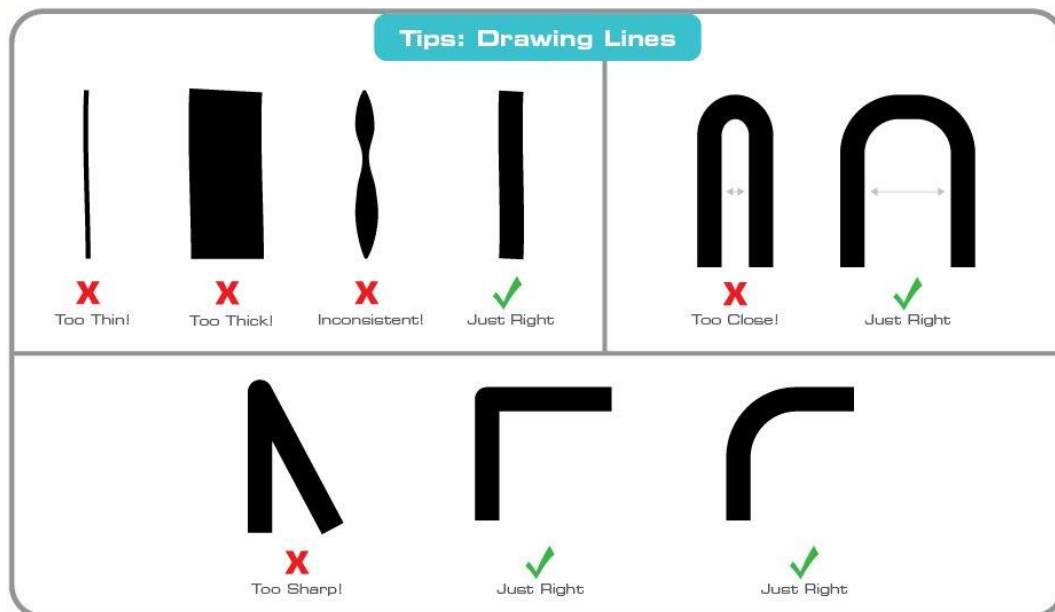
- **farebnými kódmi** (na ktoré sa v našej práci sústredíme),
- **pomocou tabletu** (aplikácie Ozobot a OzoGroove)
- **v programovacom prostredí OzoBlockly.**

Pri prechode medzi rôznymi povrchmi je potrebné robota vždy kalibrovať. Na papieri sa kalibruje pomocou čierneho kruhu, ktorý si žiaci jednoducho nakreslia pomocou fixiek. Na kalibráciu na tablete sa používa biely kruh, ktorý sa nachádza v nastaveniach. Počas priebehu kalibrácie sa robot musí nachádzať na kruhu. Stlačením a podržaním tlačidla vypnutia/zapnutia po dobu kým nezačne blikať biele svetlo začneme proces. Pokiaľ robot zasvieti na bielo, kalibrácia prebehla úspešne a môžeme ho používať na danom povrchu. Ak však robot zasvieti na červeno, je potrebné kalibráciu zopakovať. Robot sa automaticky vypne po niekoľkých sekundách nečinnosti (závisí od nastavení).

Programovanie pomocou farebných kódov je založené na rôznych variáciách zelenej, modrej, červenej a čiernej farby. Pri tomto spôsobe programovania je dôležité, aby dráhy boli správne nakreslené, ako môžeme vidieť na obrázku 2, inak ich robot nebude vedieť naskenovať. Každý *Ozokód*² je jedinečný a zmena kombinácie farieb vždy znamená iný povel. *Ozokódy* sú rozdelené do šiestich hlavných kategórií a to:

- **Rýchlosť** (slimačie tempo, pomaly, normálne, rýchlo, turbo, nitro zrýchlenie)
- **Smer** (choď vľavo, choď rovno, choď vpravo, skoč vľavo, skoč rovno, skoč vpravo, otoč sa, otoč sa – koniec cesty)
- **Časovač** (časovač spustený, časovač vypnutý, pauza 3 sekundy)
- **Špeciálne pohyby** (tornádo, cikcak, rotácia, pohyb dozadu)
- **Počítadlo**
- **Výhra/koniec** (hraj znovu, koniec hry)

² <https://files.ozobot.com/stem-education/ozobot-ozocodes-reference.pdf>

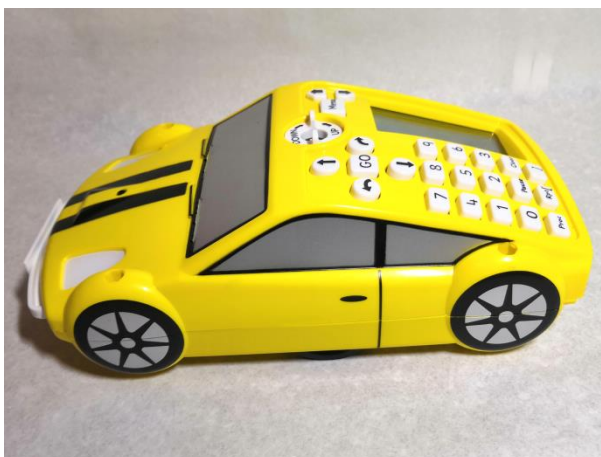


Obrázok 2 Ako správne kresliť dráhy [19]

2.2. Probot

Tento programovateľný robot svojim vzhľadom aj správaním pripomína autíčko. Dokáže sa pohybovať dopredu, dozadu a odbočiť do strán. Jeho vstavaný mechanizmus na pero mu umožňuje kresliť podľa toho ako sa pohybuje. Okrem toho má aj vstavané senzory dotyku, svetla a zvuku. Robot sa ovláda pomocou tlačidiel so šípkami a tlačidla „GO“. Stlačením klávesov vpred a vzad sa robot posunie o 15 centimetrov a klávesov vľavo a vpravo sa **ProBot** otočí o 90 stupňov. Robot si dokonca dokáže zapamätať až 200 príkazov, čo mu umožňuje vykonávať zložitejšie programy. Napísaný program sa zobrazuje na LCD displeji. [20] Počas toho, ako je program spustený, je možné pozorovať vykonávanie krokov na displeji autíčka. Vďaka tejto vlastnosti je **ProBot** skvelým prostriedkom pre výučbu programovania. Nielenže ho žiaci naprogramujú, ale následne môžu sledovať ako sa postupne vykonávajú nimi naprogramované príkazy.

Robot sa programuje v programovacom jazyku *Logo*. *Logo* je procedurálny jazyk, čiže v hlavnom programe môžeme volať „sekundárne programy“, z ktorých každý vykonáva špecifickú funkciu. **ProBot** má niekoľko rôznych procedúr, ktoré sú očíslované od 1 až po 40, z čoho prvých 32 procedúr si môžeme definovať sami. Procedúry 33 až 37 sú určené pre senzory a 38 až 40 sú vstavané, neviditeľné demo sekvencie. [21]



Obrázok 3 ProBot

Výhodou je, že môžeme sledovať trasu robota a vďaka tomu analyzovať, či sme kód urobili správne, prípadne čo na ňom treba zmeniť. Toto nám umožňuje vstavaný mechanizmus pera. Nachádza sa v strede robota medzi kolesami, takže kreslí čiaru len vtedy, keď sa robot pohybuje dopredu alebo dozadu. Pri otáčaní stojí robot na mieste. Pero je uchytané dvoma malými úchytkami a otáčaním v smere alebo proti smeru hodinových ručičiek môžeme pero vydvihnúť alebo spustiť dole na papier. Ak je pero spustené dole, môžeme sledovať trasu programu. Ak však program sledovať nechceme, pero jednoducho zodvihneme. Pre chod programu pero nie je vôbec dôležité. Robot bude vykonávať zadané programy aj bez jeho prítomnosti. [20]

Ďalším spôsobom ako programovať robota je pomocou softvéru *Probotix*. Softvér ponúka tri rôzne úrovne programovania podľa náročnosti. *Probotix* obsahuje všetky funkcie ako robot. Tiež sa programuje v jazyku *Logo*. Umožňuje pohyb dopredu, dozadu a otáčanie do strán, zodvihnutie pera dohora. Dokonca je možné zmeniť farbu, pridávať rôzne pozadia, vytvárať trasy na obrazovke. Program vytvorený na počítači je možné stiahnuť do robota pomocou USB kábla.

2.3. Robotické pomôcky od firmy Makeblock

Spoločnosť *Makeblock* je globálnym poskytovateľom vzdelávacích riešení STEAM pre školy, vzdelávacie inštitúty a rodiny. [22] Jedným z ich produktov je aj edukačný programovateľný robot **mBot Ranger**. Ide o programovateľnú stavebnicu, z ktorej sa dajú poskladať až tri modely robota a to **robotický tank**, **pretekárske trojkolesové auto** a **samobalančný nervózny vtáčik**. **Ranger** sa programuje a ovláda pomocou bezdrôtového ovládania cez *Bluetooth* prostredníctvom inteligentných telefónov, tabletov

a počítačov. Výkonnosť a spoľahlivosť robota zabezpečuje mikrokontrolér *Arduino Mega 2560*. **Ranger** má zabudovaných šesť typov senzorov:

- **svetelný senzor** – má zabudované dva svetelné senzory. Každý z nich dokáže zmerať, koľko svetla naň svieti. Robot sa pomocou nich môže vyhýbať svetlu alebo ho aj sledovať. Dajú sa tiež použiť na výrobu inteligentných stmievajúcich lúčov;
- **tepelný senzor** – obsahuje malý teplomer, ktorý zisťuje teplotu okolia;
- **zvukový senzor** – je určený na detekciu intenzity zvuku v okolitom prostredí. Senzor môže vydávať analógové hodnoty od 0 do 1023 vďaka výkonovému zesilňovaču LM386 a elektretovému mikrofónu. Môže byť využívaný v úlohách ako napríklad hlasom ovládaný spínač;
- **ultrazvukový senzor** – vysiela ultrazvukovú vlnu a určuje vzdialenosť medzi senzorom a objektom na základe času potrebného na odoslanie signálu a prijatie ozveny. Ultrasonické senzory bývajú použité ako parkovacie asistenčné senzory a výstražné senzory. **mBot Rangerovi** senzor pomáha vyhnúť sa prekážkam;
- **snímač čiar** – je navrhnutý tak, aby robotovi umožnil detekovať čiary alebo blízke objekty. Má dva senzory a každý obsahuje dve časti – LED vysielajúca infračervené žiarenie a fototransportér citlivý na infračervené žiarenie. Meraním množstva odrazeného infračerveného žiarenia dokáže detekovať prechody zo svetlých na tmavé čiary, alebo dokonca odhalí predmety priamo pred ním;
- **gyroskop** – tento senzor slúži na spracovanie pohybu. Meria hodnotu uhlov a informáciu o zrýchlení robota. Tento senzor kombinuje 3-osový gyroskop, 3-osový akcelerometer a procesor digitálneho pohybu (DMP), čím je schopný spracovať komplexné 9-osové algoritmy „Motion Fusion“. Senzor sa využíva na postavenie samobalančného nervózneho vtáčika. [21]

Ranger tiež obsahuje dvanásť LED žiaroviek a 10 portov na pripojenie ďalších senzorov.



Obrázok 4 mBot Ranger

Existujú tri spôsoby ako ovládať **mBot Rangera**. K jednému z nich vôbec nie je potrebné programovanie. Prebieha prostredníctvom mobilnej aplikácie **Makeblock**³ pomocou diaľkového ovládania, hlasového ovládania alebo pomocou funkcie „nakresli a chod“. Tento spôsob ovládania robota je obľúbený medzi žiakmi a slúži ako prvý krok k zoznámeniu sa s robotom a s jeho ovládaním. Ďalším spôsobom je programovanie cez mobilnú aplikáciu **mBlock Blockly**⁴, ktorá je založená na blokovom programovaní. Aplikácia má príjemné prostredie pre žiakov a učí ich programovať zábavnou formou cez prechádzanie rôznych úrovní. Každou úrovňou hry žiakov sprevádza *Pán Panda*, ktorý ich učí ako správne naprogramovať robota. Poslednou možnosťou je počítačová platforma **mBlock**⁵ založená na jazyku *Scratch*. Programovanie je založené na jednoduchom a žiakmi obľúbenom spôsobe potiahni a pusti (z angl. *drag-and-drop*), kde môžu jednoduchým ťahaním stavebných blokov riadiť pohyby **Rangera**. Taktiež je tu možnosť prepnúť na textové programovanie *Arduino C*. [24]

Firma *Makeblock* okrem **mBot Rangera** vytvorila aj robota **mBot**, ktorý je jeho predchodcom, a **Airblock** drona. U robota **mBot** je programovacie prostredie rovnaké ako pri **Rangerovi**. Má tri prednastavené režimy ovládania: vyhýbanie sa prekážkam, sledovanie čiar a manuálne ovládanie. Taktiež má štyri rozširujúce porty, vďaka ktorým sa dá pripojiť k viac ako 100 druhom elektronických modulov. [25] **Airblock** sa skladá

³ <https://www.makeblock.com/software/makeblock-app>

⁴ <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.makerworks.medu&hl=sk>

⁵ <https://www.mblock.cc/en-us/download>

z jedného hlavného modulu a 6 magneticky pripojiteľných výkonových modulov. Dá sa z neho zostaviť lietadlo, vznášadlo, alebo množstvo ďalších konfigurácií podľa predstavivosti žiakov. Ovláda sa pomocou aplikácie *MakeBlock*⁶. [26]

2.4. Ďalšie druhy edukačných robotov

Hore spomenuté roboty sme využívali v metodických listoch, ktoré sme vytvorili. Keďže robotických pomôcok je nespočetne mnoho, rozhodli sme sa spomenúť aj ďalšie, ktoré sme považovali za zaujímavé.

2.4.1. Lego Mindstorms

LEGO Educational Division sa aktívne podieľa na hľadaní nových progresívnych učebných postupov už pomerne dlhú dobu. **Lego Mindstorms NXT** je stavebnica lego, ktorá obsahuje 32 bitovú riadiacu jednotku NXT, ktorá slúži ako mozog robota. Skladá sa tiež z celej rady zaujímavých senzorov, ktoré možno medzi sebou pomocou káblov spájať, kombinovať a navzájom využívať. Tieto senzory slúžia k získavaniu údajov z okolia a môžu byť využité pri riadení robota. Riadiaca jednotka (kocka) NXT obsahuje 3 výstupné porty (A, B, C), ktoré slúžia na prepojenie s výstupnými zariadeniami a 4 vstupné porty pre napájanie senzorov. Programy z počítača sa do kocky nahrávajú pomocou USB kábla. NXT kocka je vybavená maticovým displejom a reproduktorom. Ovláda sa pomocou štyroch tlačidiel. Hlavný procesor je vybavený FLASH pamäťou, ktorá má veľkosť 256KB. [27]

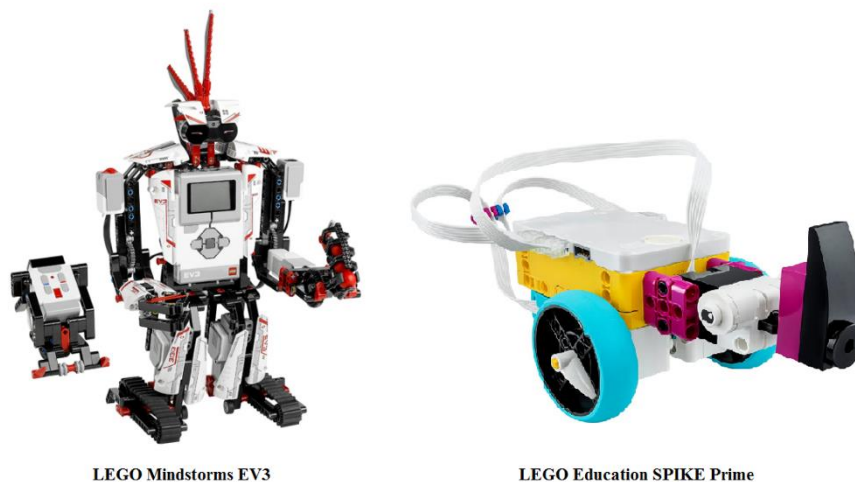


Obrázok 5 LEGO Mindstorms NXT 2.0

⁶ <https://www.makeblock.com/steam-kits/airblock>

Stavebnica obsahuje 4 základné senzory. Tlakový senzor dokáže rozpoznať prekážky v prostredí tým, že registruje stlačenie, uvoľnenie, prípadne stlačenie a uvoľnenie. Zvukový senzor dokáže rozpoznať intenzitu zvuku a tiež jeho tón. Dokáže merať dokonca aj zvuky, ktoré nie je počuť ľudským uchom. Svetelný senzor umožňuje robotovi zaznamenávať svetlo, tmu, úroveň svetla v prostredí a tiež dokáže rozoznávať farby objektov na základe intenzity odrazeného svetla. Ultrazvukový senzor umožňuje robotovi merať vzdialenosť k objektom a rozoznávať pohyb. Funguje to na princípe odrazeného ultrazvuku. Prepočítaním času od kedy sa zvuková vlna vyšle, odrazí od objektu a vráti naspäť vie určiť vzdialenosť s presnosťou 3 cm. [28]

Firma *LEGO* okrem **LEGO Mindstorms NXT** navrhla ešte niekoľko druhov robotov ako sú napríklad **LEGO Mindstorms EV3** a **LEGO Education SPIKE Prime**. **EV3** je chodiaci, hovoriaci a mysliaci robot. Ovláda sa tromi spôsobmi a to infračerveným diaľkovým ovládaním, aplikáciou *Robot commander* pre tablety a softvérom pre počítače, ktorý slúži pre pokročilejšie programovanie a je založený na spôsobe potiahni a pusti. **EV3** sa skladá z inteligentnej kocky EV3, troch servomotorov, snímača farieb, dotykového a infračerveného snímača. Je možné ho prestavať až na piatich robotov. [29] **SPIKE Prime** je jednoduchý hardvér, ktorý sa ovláda programovacím jazykom inšpirovaný jazykom *Scratch* v prostredí pre tablety aj počítače. Pomáha žiakom spoznávať základy STEAM a osvojovať si zručnosti 21. storočia. Jadro robota je programovateľná kocka nazývaná *hub*. Obsahuje šesť vstupných portov, svetelnú maticu, reproduktor, gyroskop a dobíjateľnú batériu. [30]



Obrázok 6 EV3 a SPIKE Prime [29] [30] (upravené)

2.4.2. Phiro Pro

Phiro je platforma robotov a kódovania, ktorá pomáha deťom naučiť sa kódovať, riešiť problémy, rozvíjať výpočtové myslenie a učí ich základné zručnosti 21. storočia. S **Phiom** môžu deti vytvárať svoje vlastné interaktívne hry a príbehy, ktoré následne naprogramujú. Touto hrovou formou sa zároveň učia riešiť problémy bez toho, aby si uvedomili že programujú.

Verzia **Phiro Unplugged** je vhodná pre deti od 4 do 8 rokov. Deti sa môžu naučiť kódovať robota bez toho, aby bol pripojený k počítaču. Je skvelým nástrojom k výučbe sekvenčného programovania a základov binárneho programovania. Programuj sa pomocou Swish kariet. **Phiro Pro** je vhodný pre žiakov od 9 až do 18 rokov. Je možné ho programovať bezdrôtovo pomocou počítača, tabletu alebo inteligentného telefónu, ktoré sú pripojené cez *Bluetooth* k *Scratch 2.0*, *Snap4Arduino* alebo k mobilnej aplikácii *Pocket Code*. **Phiro Pro** má aj všetky vlastnosti modelu **Phiro Unplugged**. [31]

Phiro dokáže svietiť svetlami rôznych farieb, nasledovať svetlo, vyhnúť sa prekážkam, vytvoriť hudbu a tancovať, nasledovať čiaru a mnoho iných vecí. Pomocou LEGO konektoru si môžu žiaci **Phira** pretransformovať podľa svojich predstáv.



Obrázok 7 Phiro Pro

2.4.3. Sphero

Firma *Sphero* vyrába programovateľné roboty a vzdelávacie nástroje založené na STEM. Rovnaký názov nesú aj diaľkovo ovládané roboty v tvare gule, ktoré sa k inteligentným telefónom pripájajú pomocou *Bluetooth*. Robot obsahuje LED svietiaci monitor a jednoduchý gyroskop, ktorý ho udržuje stále otočený monitorom nahor. [32] Robot existuje v niekoľkých prevedeniach ako sú **Sphero 1.0 a 2.0**, **Sphero Bolt**, **Sphero Mini**, atď.



Obrázok 8 Robot Sphero [32]

2.4.4. Edison

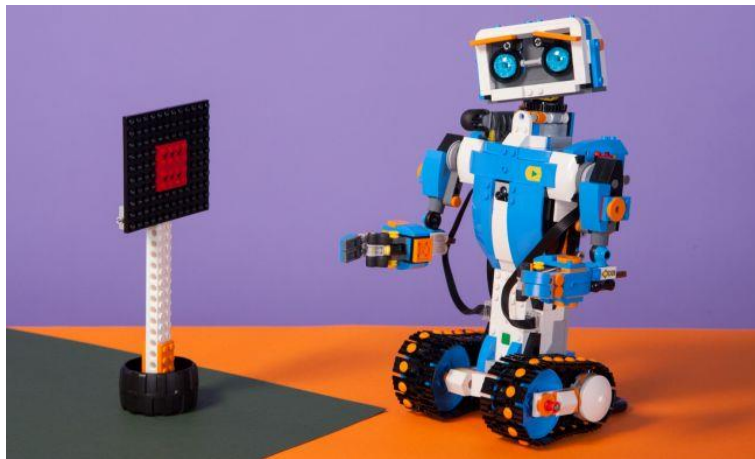
Robot **Edison** slúži na programovanie a robotické vyučovanie. Je vhodný pre žiakov od 4 do 16 rokov. Podporuje tvorivé a kritické myslenie. Pre deti v predškolskom veku slúži programovanie pomocou jednoduchých prednastavených programov skenovaním čiarových kódov. **Edison** disponuje tromi programovacími jazykmi: *EdBlocks* (jednoduchšia verzia spôsobu potiahni a pusti), *EdScratch* (založené na jazyku *Scratch*) a *EdPy* (textové programovanie v jazyku *Python*). [33]



Obrázok 9 Edison [33]

2.4.5. Lego Boost

Lego Boost patrí medzi ďalšie možné vzdelávacie pomôcky. Na rozdiel od **Lego NXT, EV3 a Spike Prime** však **Lego Boost** nepatrí medzi *LEGO Educational Division*. Z tejto Lego stavebnice je možné postaviť až piatich rôznych robotov. Robot sa k inteligentnému telefónu alebo tabletu pripája pomocou technológie *Bluetooth* alebo pomocou káblov. Robot slúži pre deti od 7 do 12 rokov a ovláda sa aplikáciou *Boost*⁷, ktorá neobsahuje žiadny písaný text, takže slúži aj pre deti, ktoré nevedia čítať. [34]



Obrázok 10 Lego Boost [34]

⁷ <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.lego.boost.boost&hl=sk>

3. VYTVORENÉ METODIKY

V tejto časti práce sa budeme venovať jednotlivým vytvoreným metodikám, o ktorých sa domnievame, že sú vhodné ako motivačný nástroj. Pri návrhu následných metodík sme sa inšpirovali viacerými metodickými postupmi. Do praktickej časti sme vložili okrem motivačných prvkov aj medzipredmetové prepojenia.

Vo všetkých aktivitách mali byť zapojení žiaci druhého stupňa základných škôl, pri ktorých sme sa domnievali, že už majú zvládnuté potrebné učivo a takisto, že už majú aspoň základné skúsenosti s programovaním. Z toho dôvodu úlohy neboli vekovo ohraničené. Avšak pri úlohách spojených s matematikou, literatúrou a anglickým jazykom, ktoré mali v sebe zahrnuté učivo konkrétnych ročníkov, už bolo potrebné aj vekové ohraničenie. Vhodnou modifikáciou by však tieto úlohy mohli zvládnuť aj žiaci nižších ročníkov.

V dôsledku pandémie spôsobenej vírusom COVID-19 nebolo možné naše metodiky reálne overiť v školách. Mohli sme iba predpokladať možný priebeh jednotlivých hodín programovania a ich výsledok.

V metodike 1 – 4 pracujeme s **Ozobotom**. Pre **Ozobota** sme sa rozhodli z dôvodu, že aj napriek jeho miniatúrnemu zhotoveniu dokáže robiť veľké veci. Slúži ako nástroj na výučbu programovania a vďaka farebnému programovaciemu jazyku s ním dokážu programovať aj malé deti. Nemusí slúžiť len ako pomôcka v škole. Jeho ovládanie je tak jednoduché, že používateľ nemusí byť odborník v programovaní. Stačí mu len zoznam *Ozokódov* a trocha fantázie. Predpokladáme, že žiakov oslovia hravé farebné kódy. **Ozobota** považujeme za skvelý nástroj na začiatok výučby programovania edukačných robotov.

Rovnako zaujímavým ja aj **ProBot**, s ktorým sme pracovali v metodike 5 – 7. Výhodou robota je, že obsahuje vstavaný mechanizmus na pero, ktorý mu umožňuje kresliť rôzne tvary. Pre tento druh robota sme sa rozhodli z dôvodu, že jeho využitím môžeme demonštrovať koncepciu STEM. Program sa dá jednoducho prepojiť s matematikou, keďže pri pohybe dopredu a dozadu udávame o akú vzdialenosť sa má robot pohnúť a pri otočení vpravo a vľavo o koľko stupňov má zmeniť smer. Predpokladáme, že žiakov zaujme, že si s robotom môžu nakresliť to čo naprogramujú. Práve táto metodika ich má motivovať k snahe vytvárať svoje vlastné úlohy.

Výber **mBot Ramera** ovplyvnila možnosť použitia rôznych spôsobov programovania. Napríklad aplikácia *Makeblock* obsahuje časť „Play“, ktorá slúži na zoznámenie sa s robotom. Žiaci sa vďaka niekoľkým funkciám môžu „zahrať“ s robotom. Vytvorili si tak k nemu vzťah skôr ako začnú s blokovým programovaním. Za zaujímavé považujeme aj to, že robot disponuje viacerými senzormi, ktoré poskytnú žiakom nové skúsenosti v programovaní.

Na získanie spätnej väzby od žiakov sme vypracovali anonymný dotazník (pozri príloha), ktorý pozostával zo 14 otázok, pričom dotazník zahŕňal uzavreté otázky, ale aj otázky, pri ktorých mohli študenti uviesť vlastnú odpoveď. Z analýzy dotazníkov by sme mohli usúdiť celkovú motiváciu študentov v rámci hodín informatiky. Na základe otázky č. 1 **„Som chlapec/dievča“** chceme zistiť, kto má kladnejší vzťah k programovaniu, pretože je všeobecne známe, že predmetu informatika sa viac venujú chlapci ako dievčatá. V rámci odpovedí na otázku č. 2 **„Navštevujem ročník...“** vieme určiť, pre ktorú vekovú kategóriu sú dané úlohy vhodnejšie. Niektoré úlohy boli zamerané pre konkrétnu vekovú kategóriu, ale aj napriek tomu sme chceli uveriť, či by tieto úlohy zvládli aj žiaci iných ročníkov. Vhodnosť aplikácie úlohy na danú skupinu žiakov sme overili odpoveďami na otázku č. 3 **„Boli pre teba hodiny náročné?“** V nasledujúcej úlohe č. 4 **„Myslíš si, že po absolvovaní takýchto hodín je pre teba informatika zaujímavejšia?“** by nám žiaci odpovedali na otázku, ktorú si kladieme v tejto práci, či správne motivujeme žiakov a či sme zvolili správny postup. V rámci otázok č. 5 – 10 sme sa žiakov pýtali **„Ako veľmi ťa bavilo programovanie pomocou robota Ozobot/ mBot/ ProBot & Ako hodnotíš úlohy pri programovaní Ozobot/ mBot/ ProBot?“** čím sme chceli zistiť, s ktorým robotom sa im manipuluje jednoduchšie a či sme zvolili vhodné úlohy pre konkrétnych robotov. Pri otázke č. 11 **„Ktorá úloha sa ti páčila najviac?“** sme chceli zistiť, aký typ úloh sa študentom páči najviac. Vďaka tomu, by sme sa v budúcnosti zamerali viac na tento typ úloh, prípadne by sme upustili od úloh, ktoré sa žiakom páčili najmenej. V otázke č. 12 **„Čo by si chcel zlepšiť na týchto hodinách?“** sme očakávali spätnú väzbu od žiakov, pretože čo sa pre nás učiteľov môže zdať zaujímavé, u nich to môže byť pravý opak. To, ktorý robot bol najobľúbenejší, sme sa chceli opýtať otázkou č. 13 **„S ktorým robotom si pracoval najradšej?“**. Poslednou otázkou č. 14 **„Čo by si chcel odkázať lektorke?“** sme chceli zistiť, či aj sám učiteľ správne dokázal motivovať žiakov k aktivite v rámci hodín, pretože nie je dôležité iba použitie robotov a správne zvolenie metodík, ale aj to, ako učiteľ učivo podá.

3.1. Metodika 1 Nauč Ozobota po anglicky

Dôvodom vytvorenia úlohy „Nauč Ozobota po anglicky“ bolo prepojenie vyučovania anglického jazyka a informatiky. Úloha je zameraná na programovanie s **Ozobotom** a jej cieľom je použitím *Ozokódu* dostať robota k správnej definícii prvej podmienkovej vety a k správnej forme nepravidelných slovies.

3.1.1. Overovanie metodiky 1

Pri overovaní úlohy by sme pracovali so žiakmi 7. – 9. ročníka. Predpokladáme, že úloha by pre žiakov nebola zložitá a jej vypracovanie by netrvalo celú vyučovaciu hodinu. Odkázať sa na otázku v dotazníku

3.1.2. Vyhodnotenie metodiky 1

Metodika „Nauč Ozobota po anglicky“ by sa mohla, vzhľadom na jej jednoduchosť, zaviesť ako úvod k programovaniu s **Ozobotom**. Výhodou metodiky je možnosť jej modifikácie na akékoľvek odvetvie anglického jazyka. Ak by úloha mala slúžiť pre žiakov nižších ročníkov, navrhujeme ju pretransformovať na základe konzultácie s vyučujúcim anglického jazyka.

3.2. Metodika 2 Za ktorými dverami sa skrýva východ?

Hlavným cieľom úlohy „Za ktorými dverami sa skrýva východ?“ je naučiť žiakov uvedomiť si následnosť krokov. Žiaci majú za úlohu správne použiť príkazy pohybu a dostať tak robota na koniec bludiska s podmienkou, že vstúpi do všetkých dvier.

3.2.1. Overovanie metodiky 2

Na overovanie tejto úlohy je potrebné zapojiť žiakov z rôznych ročníkov druhého stupňa základných škôl, aby sme mohli porovnávať vhodnosť úlohy v závislosti od veku žiakov. Domnievame sa, že čím by boli žiaci mladší, tým dlhšie by im trvalo vyriešenie úlohy. Podľa našich predpokladov by úloha zaberala celú hodinu. Ak by žiaci skončili skôr, navrhujeme prejsť na modifikácie. Modifikácia č.1 by mohla byť vhodná pre žiakov 5. - 7. ročníka a modifikácia č.2 pre žiakov 8. - 9. ročníka.

3.2.2. Vyhodnotenie metodiky 2

Myslíme si, že metodika „**Za ktorými dverami sa skrýva východ?**“ je vhodná, nakoľko si v nej žiaci precvičujú a zdokonaľujú schopnosti. Keďže sa nám úlohu nepodarilo overiť v praxi, nevieme správne odhadnúť časovú dotáciu. Predpoklad trvania je jedna vyučovacia hodina, ale s použitím modifikácií by mohla trvať dve vyučovacie hodiny.

3.3. Metodika 3 Poznáš značky?

Dôvodom vytvorenia metodiky bolo zvýšenie záujmu o učenie sa programovať. Predpokladáme, že touto cestou je programovanie pre žiakov zaujímavejšie. Úloha má žiakov naučiť pomenovať a prepojiť vybrané dopravné značky s *Ozokódmi* a takouto zábavnou formou zlepšiť ich vedomosti v programovaní.

3.3.1. Overovanie metodiky 3

Žiaci by na vypracovaní pracovného listu pracovali samostatne, prípadne vo dvojiciach, podľa počtu **Ozobotov**. Predpokladáme, že žiaci nižších ročníkov by mali problém s priradením dopravných značiek k ich názvom. Ak by nastal tento prípad, prešli by sme na skupinovú prácu a prvú časť úlohy by sme vypracovali spoločne. Myslíme si, že druhá časť pracovného listu by nezabrala žiakom veľa času, nakoľko pri každej dopravnej značke majú napísané čo má **Ozobot** urobiť.

3.3.2. Vyhodnotenie metodiky 3

Danú metodiku považujeme za vhodnú nakoľko kladne pôsobí na motiváciu žiakov. Prepojenie programovania s témami „zo života“ považujeme za užitočný nástroj k zvýšeniu záujmu a pozornosti. Okrem programovania sa žiaci naučia aj niektoré pravidlá cestnej premávky. Časová dotácia – jedna vyučovacia hodina – je na vykonanie aktivity dostatočná. Nie je potrebné, aby sa aktivita predĺžila na viac vyučovacích hodín, keďže má slúžiť len ako nástroj k motivácii žiakov.

3.4. Metodika 4 Ostrov pokladov

Metodika „**Ostrov pokladov**“ vznikla ako nástroj na zvýšenie motivácie, kreativity a predstavivosti žiakov. Jej cieľom je hravou formou povzbudiť žiakov k učeniu sa programovania.

3.4.1. Overovanie metodiky 4

Pri overovaní metodiky by sme sa zamerali na žiakov druhého stupňa základných škôl, pričom by žiaci pracovali samostatne alebo vo dvojiciach. Úloha nie je zameraná na konkrétnu vekovú kategóriu avšak predpokladáme, že žiakov nižších ročníkov by zaujala viac vzhľadom na jej hravú formu. Problém by mohol nastať, keby žiaci nepochopili zadanie (nevedeli by ho zmeniť na *Ozokód*).

3.4.2. Vyhodnotenie metodiky 4

Predpokladáme, že metodika „**Ostrov pokladov**“ by splnila svoj účel a to motivovať žiakov k programovaniu. Myslíme si, že učenie spojené s hrou dokáže žiakov dostatočne zaujať. V tejto úlohe by vôbec nevadilo, keby ju žiaci vypracovali inak ako podľa riešenia v pracovnom liste pre učiteľov, pokiaľ by sa robot dostal do cieľa. Voliteľné by boli najmä príkazy pohybu, kde nie je jasne určené ako rýchlo/pomaly má robot ísť. Aj napriek tomu sa domnievame, že úloha je vhodná.

3.5. Metodika 5 Malý princ

Ďalší zaujímavý edukačný robot na výučbu programovania je **ProBot**, s ktorým budú žiaci pracovať v tejto metodike. Metodika „**Malý princ**“ je tiež príkladom medzipredmetového prepojenia. Snažili sme sa spojiť poznatky o knihe *Malý princ*, ktorá zvykne byť jedným z diel čitateľských denníkov, spolu s programovaním **ProBota**.

3.5.1. Overovanie metodiky 5

Keďže toto dielo sa preberá na literatúre vo ôsmom ročníku, metodiku by sme overovali najmä so žiakmi ôsmeho ročníka základných škôl. Vzhľadom na to, že ako pomôcku sme uviedli knihu *Malý princ*, nie je nevyhnutné, aby úlohu vypracovali len vyššie spomenutí žiaci. Metodika slúži najmä na overenie programovacích schopností, a preto si žiaci všetky potrebné informácie môžu vyhľadať v knihe, čím prehľbujú aj svoje bádateľské schopnosti.

3.5.2. Vyhodnotenie metodiky 5

Domnievame sa, že metodika by nemala byť pre žiakov zložitá. Problém by mohol nastať, ak by si žiaci na hodinu nedoniesli potrebné pomôcky. Ako prvé by si mali žiaci v knihe zistiť ako sa majú po planétach pohybovať. Predpokladáme, že zo začiatku by im

robilo problém správne udávanie uhlov a vzdialeností. Odhadujeme, že úloha by trvala celú vyučovaciu hodinu.

3.6. Metodika 6 Vieš nakresliť domček jedným ťahom?

Dôvodom vytvorenia metodiky „Vieš nakresliť domček jedným ťahom?“ bolo prepojenie predmetov matematika a informatika. **ProBota** považujeme za ideálneho na tento účel, nakoľko je s ním možné nakresliť akékoľvek geometrické teleso. V tejto úlohe majú žiaci za úlohu nakresliť pomocou **ProBota** štvorec a rovnoramenný trojuholník.

3.6.1. Overovanie metodiky 6

Na overení metodiky by sme pracovali so žiakmi druhého stupňa základných škôl, ktorí na hodinách matematiky už preberali rysovanie trojuholníkov, štvorcov a uhly. Predpokladáme, že úloha je náročnejšieho charakteru, a preto sme zvolili časovú dotáciu dvoch hodín. Domnievame sa, že veľa času by zabralo uvedomenie si následnosti krokov pri kreslení domčeku jedným ťahom. Ak by to žiakom trvalo veľmi dlho, mohli by pracovať vo dvojiciach, prípadne by ich na riešenie naviedol učiteľ. Pri rysovaní problém nevidíme, keďže predpokladáme, že toto učivo už majú žiaci zvládnuté. Zložitejšie by mohlo byť zadanie príkazov **ProBotovi**, ale časová dotácia dve vyučovacie hodiny by na to mala stačiť.

3.6.2. Vyhodnotenie metodiky 6

Myslíme si, že metodika „Vieš nakresliť domček jedným ťahom?“ by zaujala viac žiakov, ktorí sú v matematike šikovnejší, ale keďže je v nej zahrnuté základné učivo matematiky, je vhodná pre všetkých. Menším problémom je, že robot nefunguje na 100%, a preto nenarysuje domček presne ,ale s miernymi odchýlkami. To by sa však pri hodnotení nezohľadňovalo, keďže úloha je primárne informatická a nie matematická. Dôležité je uvedomenie si následnosti krokov a pretransformovanie príkazov do programovacieho jazyka.

3.7. Metodika 7 Ľadové kráľovstvo

Metodika „Ľadové kráľovstvo“ vznikla inšpiráciou zo známej webovej stránky *Hour of Code*⁸, ktorá je zameraná na výučbu programovania. Lekciu „Programuj s Annou

⁸ <https://hourofcode.com/us/sk>

a Elsou“ sme pretransformovali do programovacieho jazyka *Logo* a overili sme, či sa úloha dá použiť aj s robotom **ProBot**. Úlohu považujeme za dobrý nástroj na prepojenie informatiky s matematikou, pretože je potrebné využívať aj znalosti z matematiky.

3.7.1. Overovanie metodiky 7

Takisto ako v predchádzajúcej metodike, aj tu by sme pracovali so žiakmi druhého stupňa, ktorí už majú prebraté potrebné učivo z matematiky. Predpokladáme, že prvá úloha by nemala byť náročná, pretože žiaci dostanú zadanie, v ktorom je napísané čo majú urobiť. Druhá úloha by mohla byť náročnejšia, pretože nemajú nakresliť štvorec ale kosoštvorec.

3.7.2. Vyhodnotenie metodiky 7

Myslíme si, že pre žiakov môže byť zaujímavé, keď si úlohu z počítačovej verzie môžu vyskúšať aj v praxi s robotom, ktorý im aj nakreslí útvar, ktorý si naprogramovali. Podľa nášho názoru by sa druhá úloha mohla zdať trochu náročnejšia ako prvá a preto sme do pomôcky napísali, aké uhly majú žiaci použiť pri kreslení kosoštvorca. Jeden z problémov je, že **ProBot** nekreslí úplne presne, takže obrázok, ktorý vytvorí nemusí vyzeráť rovnako ako vzor. Pokiaľ tam však nebude veľká odchýlka a riešenie programu bude rovnaké ako v pracovnom liste pre učiteľov, žiaci môžu byť hodnotení kladne.

3.8. Metodika 8 Bowlingový turnaj

Z dôvodu zvýšenia motivácie sme sa rozhodli vytvoriť metodický list „**Bowlingový turnaj**“. Aktivita bude vykonávaná s **mBot Rangerom**, pretože v aplikácii *Makeblock* je funkcia *Draw and Run*, ktorá umožňuje robotovi pohybovať sa tak, ako to nakreslíme, bez použitia programovania. Úlohu sme zvolili ako úvod k programovaniu **Rangera**. Chceli sme ňou vzbudiť záujem u žiakov.

3.8.1. Overovanie metodiky 8

Myslíme si, že úloha by mohla byť vhodná pre akúkoľvek vekovú kategóriu žiakov druhého stupňa základných škôl. Predpokladáme, že aktivita by sa žiakom veľmi páčila, nakoľko je zhotovená vo forme turnaja. Chuť súťažiť a motivácia výhry by žiakov nabudila k aktivite. Pracovali by skupinovo a naučili by sa rešpektovať jeden druhého.

3.8.2. Vyhodnotenie metodiky 8

Aktivita „**Bowlingový turnaj**“ by žiakov zaujala. Nebola by zložitá na realizáciu. Predpokladáme, že by nepresiahla časovú dotáciu. Problém by bol udržať v triede pokoj, keďže by žiaci medzi sebou súperili. V metodickom liste uvádzame, že je potrebný počet plastových pohárikov 10, avšak bolo by dobré, keby si každý žiak doniesol, pre prípad zničenia, aj svoje poháriky, prípadne inú pomôcku, ktorá by slúžila ako kolky. Celkovo metodiku považujeme za vhodnú.

3.9. Metodika 9 Aerobik

Vzhľadom na to, že nie všetci žiaci majú radi prírodovedné predmety, metodikou „**Rozcvička s mBot Rangerom**“ sme prepojili informatiku s telesnou výchovou. Predpokladáme, že žiaci už vedia programovať **Rangera**. Ich úlohou je naprogramovať robota tak, aby vykonával cviky podľa pokynov učiteľa.

3.9.1. Overovanie metodiky 9

Žiaci by pri naprogramovaní príkazov pracovali samostatne, prípadne v menších skupinách, podľa počtu robotov. Po každom cviku by si všetci spoločne skontrolovali, či robot pracuje správne. Predpokladáme, že by nebolo pre žiakov ťažké naprogramovať robota. Ak by s tým mali problém, vyučujúci by im mohol nakresliť na tabuľu ako sa má robot pohybovať.

3.9.2. Vyhodnotenie metodiky 9

Veríme, že metodika „**Rozcvička s mBot Rangerom**“ je vhodná. Žiakov by mohla zaujať, inšpirovať a motivovať k aktivite a k programovaniu. Ukázala by im, že programovanie nie je jednotvárne, ale dá sa rôznymi spôsobmi prepojiť s inými predmetmi. Aktivita by mohla byť náročná na realizáciu, nakoľko odporúčame, aby si na záver žiaci cviky zacvičili spolu s robotmi.

ZÁVER

V našej práci sme sa zamerali na objasnenie pojmu motivácia. Konkrétne sme analyzovali motiváciu vo vyučovacom procese a motiváciu k programovaniu. Opísali sme rôzne motivačné robotické pomôcky na výučbu algoritmického myslenia.

Naším cieľom bolo vytvoriť inovatívne metodiky ako nástroj k zvýšeniu motivácie k programovaniu. Za motivačný nástroj sme považovali edukačné programovateľné roboty. Konkrétne sme pracovali s robotmi **Ozobot Evo**, **ProBot** a **mBot Ranger**. Zamerali sme sa najmä na medzipredmetové prepojenie. Úlohy, ktoré majú v sebe zahrnuté prvky z iných predmetov považujeme za atraktívnejšie pre žiakov, ktorí nemajú radi informatiku, resp. majú radšej iný predmet. Každý žiak si v týchto úlohách môže nájsť niečo svoje. Väčšina metodík je spracovaná aj vo forme hravých pracovných listov, ktoré sú často spojené s príbehom. Viacero úloh má jednoduché riešenie, vzhľadom na to, že slúžia hlavne ako motivačný nástroj. Ich úlohou je najmä upevňovať už nadobudnuté vedomosti z programovania robotov.

Celkovo sme vytvorili 9 metodík, ktoré sme chceli overiť na základných školách. Vzhľadom na nepriaznivú situáciu spôsobenú šírením pandémie spôsobenej vírusom COVID-19 sme nemohli uskutočniť overovanie zvolených metodických postupov v praxi. Úlohy neboli vhodné na overovanie cez *online* výučbu, nakoľko vyžadovali prítomnosť robotických pomôcok. Hodnotenie sme preto zvolili formou predpokladu, ako by to žiaci zvládli a ako by reagovali.

ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV

- [1] TUREK, I., 2008. *Didaktika*. Bratislava : Iura Edition, spol. s. r. o., 2008. s. 163-164. ISBN 978-80-8070-198-9.
- [2] PETLÁK, E., 2004. *Všeobecná didaktika*. Bratislava : IRIS, 2004. s. 131-133. ISBN 80-89018-64-5.
- [3] JEDINÁK, D., 1993. Smerom k motivácii štúdia matematiky. In *Pedagogická orientace*. ISSN 1805-9511, 1993, roč. 3, č. 8-9, s. 59-69.
- [4] ONDRUŠÍKOVÁ, T., 2002. *Okienko do diania fyziky*. Metodické centrum Banská Bystrica, 2002. s. 5.
- [5] GROFČÍKOVÁ, S., 2007. Učiteľ – motivácia – študent. In *Ako kvalitne učiť?*. Bratislava : Alternatíva Komunikácia Občania, 2007. s. 15-16. ISBN 978-80-969636-1-4.
- [6] ŠULAJ, M., 2007. Ako motivovať študentov – existuje univerzálny návod?. In *Ako kvalitne učiť?*. Bratislava : Alternatíva Komunikácia Občania, 2007. s. 15-16. ISBN 978-80-969636-1-4.
- [7] VENDEL, Š., 2007. *Pedagogická psychológia*. 2. vydanie. Bratislava: Ing. Miroslav Mračko, 2007. s. 447 ISBN 978-80-8057-710-0.
- [8] BURGEROVÁ, J., 2003. *Nové technológie v edukácii*. Prešov, 2003. s. 29-32. ISBN 80-968897-1-0.
- [9] SALANCI, E., 2010. *Didaktika programovania*. Bratislava: Štátny pedagogický ústav, 2010. ISBN 978-80-8118-065-1.
- [10] LATHIFAH, A. – BUDIYANTO, C. W. – YUANA, R. A., 2019. *The Contribution of Robotics Education in Primary Schools: Teaching and Learning*. AIP Conference Proceedings. 2019. č. 2194. ISBN 978-0-7354-1945-2.
- [11] KOSOVÁ, B., 1995. *Projektové vyučovanie*. In: *Pedagogické rozhlady*, roč.4, 1995/1996. č. 3, 9-11 s.
- [12] RAČKOVÁ, Z., *Využitie medzipredmetových vzťahov v projektovom vyučovaní na ZŠ*. Banská Bystrica: 2013.

- [13] POUCHOVÁ, M., 2010. *Prednosti a úskalia projektového vyučovania očami českých a slovenských učiteľov*. Pedagogické rozhľady. roč. 19, č. 2, 2010. ISSN 1335-0404, s. 12-13.
- [14] PETRAŠKOVÁ, E., 2007. *Projektové vyučovanie*. Metodicko-pedagogické centrum v Prešove. 2007. ISBN 978-80-8045-463-0.
- [15] ŠOLTÉS, J., 2015. *Možnosti uplatnenia projektového vyučovania na základnej škole*. In: *Prírodné vedy, vzdelávanie a spoločnosť*. 2015. ISBN 978-80-971450-4-0.
- [16] HOM, E. J., 2014. *What is STEM Education?* [online]. livescience.com, 2014, [cit. 3. júna 2020]. Dostupné na internete: <<https://www.livescience.com/43296-what-is-stem-education.html>>.
- [17] SHELLEY, 2018. *What is STEM and STEAM?* ? [online]. steampoweredfamily.com, 2018, [cit. 3. júna 2020]. Dostupné na internete: <<https://www.steampoweredfamily.com/education/what-is-stem/>>.
- [18] HUNSAKER, E., *Ozobot Bit: A Guide for Parents & Educators*. Brigham Young University, 2018. s. 2-9.
- [19] TWITTER. *Ozobot* [online]. [cit. 22. marca 2020]. Dostupné na internete: <<https://twitter.com/ozobot/>>.
- [20] Terrapin Software [online]. lego.zcu.cz, 2013, [cit. 22. marca 2020]. Dostupné na internete: <<https://lego.zcu.cz/web/moduly-systemu-lego-nxt>>.
- [21] Pro-Bot , *Teacher Guide* [online]. [cit. 25. mája 2020]. Dostupné na internete: <https://www.tts-group.co.uk/on/demandware.static/-/Sites-TTSGroupE-commerceMaster/default/dwfbf115bc/images/document/1009825_00_EL00525%20Pro-Bot%20Teachers%20Guide.pdf>.
- [22] MAKEBLOCK. *Global STEAM Education Solution Provider* [online]. [cit. 25. mája 2020]. Dostupné na internete: <<https://www.makeblock.com/>>.
- [23] MAKEBLOCK, *mBot Ranger* [online]. makeblock.com, [cit. 25. mája 2020]. Dostupné na internete: <http://download.makeblock.com/ranger/resource/mBot-Ranger_Blue_STD_EN_D2.1.3_7.40.3703_Edit-1.pdf>.
- [24] MAKEBLOCK, *mBot Ranger* [online]. makeblock.com, [cit. 22. marca 2020]. Dostupné na internete: <<https://www.makeblock.com/steam-kits/mbot-ranger>>.

- [25] MAKEBLOCK, *mBot* [online]. makeblock.com, [cit. 22. marca 2020]. Dostupné na internete: <<https://www.makeblock.com/mbot>>.
- [26] MAKEBLOCK, *Airblock* [online]. makeblock.com, [cit. 22. marca 2020]. Dostupné na internete: <<https://www.makeblock.com/steam-kits/airblock>>.
- [27] DANKO, J., *Návrh a realizácia robota na báze lego mindstorm s využitím vyšších programovacích jazykov* [online]. kiwiki.info, 2010, [cit. 22. marca 2020]. Dostupné na internete:
<http://www.kiwiki.info.php/Návrh_a_realizácia_robota_na_báze_lego_mindstorm_s_využitím_vyšších_programovacích_jazykov>.
- [28] JAKEŠ, T., *LEGO MINDSTORMS NXT EDUCATION* [online]. lego.zcu.cz, 2013, [cit. 22. marca 2020]. Dostupné na internete: <<https://lego.zcu.cz/web/moduly-systemu-lego-nxt>>.
- [29] LEGO. *Lego Mindstorms EV3* [online]. [cit. 25. mája 2020]. Dostupné na internete: <<https://www.lego.com/sk-sk/product/lego-mindstorms-ev3-31313>>.
- [30] LEGO. *Lego Education SPIKE Prime set* [online]. [cit. 25. mája 2020]. Dostupné na internete: <<https://www.lego.com/sk-sk/product/lego-education-spike-prime-set-45678>>.
- [31] SUCHINDRAN, D., *Phiro is a smart robot that lets kids learn to code 5 different ways* [online]. robohub.org, 2015, [cit. 15. marca 2020]. Dostupné na internete: <<https://robohub.org/phiro-is-a-smart-robot-that-lets-kids-learn-to-code--different-ways/>>.
- [32] BONNINGTON, CH., 2011. *Review: Orbotix Sphero* [online]. wired.com, 2011, [cit. 13. mája 2020]. Dostupné na internete: <<https://www.wired.com/2011/12/sphero/>>.
- [33] MEETEDISON. [online]. [cit. 15. Mája 2020]. Dostupné na internete: <<https://meetedison.com/>>.
- [34] PILTCH, A., 2017. *Lego Boost Review: The Best Robot Kit for Kids* [online]. space.com, 2017, [cit. 15. mája 2020]. Dostupné na internete: <<https://www.space.com/37614-lego-boost.html>>.

PRÍLOHY

Príloha A – Dotazník

Príloha B – Metodický list 1 a Pracovný list pre učiteľa a žiaka

Príloha C – Metodický list 2 a Pracovný list pre učiteľa a žiaka

Príloha D – Metodický list 3 a Pracovný list pre učiteľa a žiaka

Príloha E – Metodický list 4 a Pracovný list pre učiteľa a žiaka

Príloha F – Metodický list 5 a Pracovný list pre učiteľa a žiaka

Príloha G – Metodický list 6 a Pracovný list pre učiteľa a žiaka

Príloha H – Metodický list 7 a Pracovný list pre učiteľa a žiaka

Príloha I – Metodický list 8

Príloha J – Metodický list 9 a Pracovný list pre učiteľa

Príloha A

Dotazník

Som*

- chlapec
 dievča

Navštevujem (uved'te ročník):*

Boli pre teba hodiny náročné?*

- áno
 skôr áno
 skôr nie
 nie

Myslíš si, že po absolvovaní takýchto hodín je pre teba informatika zaujímavejšia?*

	1	2	3	4	5	
nie	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	áno

Ako veľmi ťa bavilo programovanie pomocou robota Ozobot?*

	1	2	3	4	5	
vôbec nebavilo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	veľmi bavilo

Ako veľmi sa ti páčili úlohy pri programovaní robota Ozobot?*

	1	2	3	4	5	
vôbec nebavilo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	veľmi bavilo

Ako veľmi ťa bavilo programovanie mBot robotov?*

	1	2	3	4	5	
vôbec nebavilo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	veľmi bavilo

Ako hodnotíš úlohy pri programovaní mBot robotov?*

	1	2	3	4	5	
vôbec nebavilo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	veľmi bavilo

Ako veľmi ťa bavilo programovanie robota ProBot?*

	1	2	3	4	5	
vôbec nebavilo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	veľmi bavilo

Ako sa ti páčili úlohy pre robota ProBot?*

	1	2	3	4	5	
vôbec nebavilo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	veľmi bavilo

Ktorá úloha sa ti páčila najviac?*

Čo by si chcel zlepšiť na týchto hodinách?*

S ktorým robotom si pracoval najradšej? uved' aj dôvod.*

Čo by si chcel odkázať lektorke?*

Príloha B

Metodický list: Nauč Ozobota po Anglicky

<i>Názov aktivity:</i>	Nauč Ozobota po Anglicky
<i>Predmet:</i>	Informatika
<i>Cieľová skupina:</i>	2. stupeň základnej školy
<i>Čas:</i>	1 vyučovacia hodina
<i>Ciele:</i>	Kognitívny cieľ: Žiak vie správne prepojiť vedomosti z anglického jazyka s informatikou. Afektívny cieľ: Žiak si dokáže uvedomiť následnosť krokov.
<i>Metódy a formy:</i>	-metóda samostatnej práce žiakov -metódy precvičovania a zdokonaľovania schopností -upevňovanie vedomostí -formovanie zručností a návykov -rozvoj tvorivosti, osvojovanie logiky vedeckého myslenia -metóda motivácie, uvedomelosti a aktivity
<i>Príprava, učebné pomôcky:</i>	Pracovný list pre učiteľa Pracovné listy pre žiakov Zoznam Ozokódov s ich pomenovaním v tlačenej alebo elektronickej verzii Ozobot Fixky v štyroch farbách (modrá, zelená, červená, čierna)
<i>Priebeh aktivity:</i>	Žiaci si zapnú Ozobota. Budú pracovať samostatne, príp. vo dvojiciach, podľa počtu Ozobotov. Každý žiak dostane pracovný list, fixky v štyroch farbách a zoznam Ozokódov. Úlohou žiakov je dostať Ozobota k správnej definícii prvej podmienkovej vety a k správnej forme nepravidelných slovies.
<i>Modifikácia aktivity:</i>	Úloha sa dá zmeniť na akúkoľvek oblasť gramatiky anglického jazyka.
<i>Hodnotenie: (spätná väzba)</i>	Nenavrhujem klasifikovať úlohu, keďže znalosť gramatiky anglického jazyka nepatrí do odvetvia informatiky. Úlohu by sme zaradili medzi motivačné. Žiaci sa môžu ohodnotiť medzi sebou vo dvojiciach.

Pracovní list pre učiteľa



bring – brought
do – did
build – built
catch – caught
think – thought
play – played

begin – began
drive – drove
spend – spent
chop – chopped
forgive – forgave
take – took

travel – travelled
come – came
watch – watched
teach – taught
break – broke
keep – kept

IF CLAUSE	MAIN CLAUSE
If + present simple,	Will + infinitive



IF CLAUSE	MAIN CLAUSE
If + past simple,	Would+ infinitive

Pracovní list pre žiaka

Which way should Ozobot pick to find the right form of **irregular verbs**?



bring – brought
do – did
build – built
catch – caught
think – thought
play – played

begin – began
drive – drove
spend – spent
chop – chopped
forgive – forgave
take – took

travel – travelled
come – came
watch – watched
teach – taught
break – broke
keep – kept

Which way should Ozobot pick to find the definition of the **first conditional**?



IF CLAUSE	MAIN CLAUSE
If + present simple,	Will + infinitive

IF CLAUSE	MAIN CLAUSE
If + past simple,	Would+ infinitive

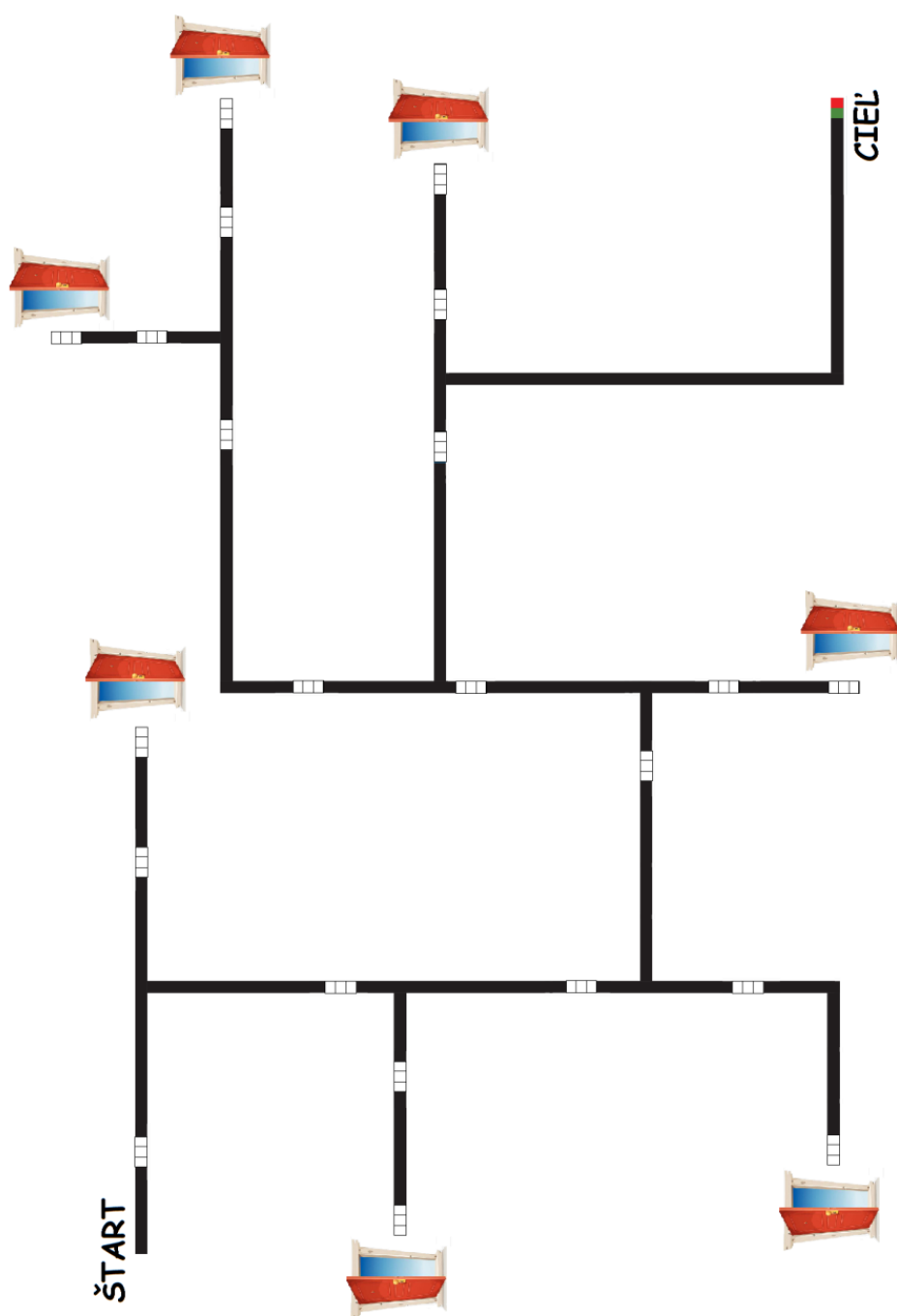
Príloha C

Metodický list: Za ktorými dverami sa skrýva východ?

<i>Názov aktivity:</i>	Za ktorými dverami sa skrýva východ?
<i>Predmet:</i>	Informatika
<i>Cieľová skupina:</i>	2. stupeň základnej školy
<i>Čas:</i>	1 vyučovacia hodina
<i>Ciele:</i>	Kognitívny cieľ: Žiak vie správne pomenovať a použiť Ozokódy. Afektívny cieľ: Žiak si dokáže uvedomiť následnosť krokov.
<i>Metódy a formy:</i>	-metóda samostatnej práce žiakov -metódy precvičovania a zdokonaľovania schopností -upevňovanie vedomostí -formovanie zručností a návykov -rozvoj tvorivosti, osvojovanie logiky vedeckého myslenia -metóda motivácie, uvedomelosti a aktivity
<i>Príprava, učebné pomôcky:</i>	Pracovný list pre učiteľa Pracovné listy pre žiakov Zoznam Ozokódov s ich pomenovaním v tlačenej alebo elektronickej verzii Ozobot Fixky v štyroch farbách (modrá, zelená, červená, čierna)
<i>Priebeh aktivity:</i>	Žiaci si zapnú Ozobota. Budú pracovať samostatne, príp. vo dvojiciach, podľa počtu Ozobotov. Každý žiak dostane pracovný list, fixky v štyroch farbách a zoznam Ozokódov. Úlohou žiakov je, správne použiť príkazy pohybu, s predpokladom už doterajšej znalosti týchto príkazov. Žiaci vyberú a priradia príkazy tak, aby dostali Ozobota do cieľa. Ozobot musí pri prechode bludiskom vojsť do všetkých dverí aby zistil, či sa tam nenachádza cieľ.
<i>Modifikácia aktivity:</i>	1. Žiaci dostanú robota z bludiska tak, aby nevošiel do žiadnych dverí. Úlohou žiakov bude odpovedať na otázku koľko políčok musia vyfarbiť aby sa robot dostal do cieľa. 2. Učiteľ žiakov oboznámi s „pravidlom pravej ruky“ ako s najjednoduchším riešením ako prejsť bludiskom. Žiaci si to prakticky vyskúšajú na bludisku, z ktorého dostanú Ozobota.
<i>Hodnotenie: (spätná väzba)</i>	V prípade klasifikácie môže úloha slúžiť na overenie zručností žiakov. Pri klasifikácii sa bude zohľadňovať, či robot došiel do cieľa, či prešiel všetkými dverami a ako efektívne prešiel bludiskom.

Pracovný list pre žiaka

Dostaň Ozobota z bludiska tak, aby prešiel každými dverami a zistil, či sa tam nenachádza cieľ. Použi príkazy pohybu – choď vľavo, choď vpravo, choď rovno a otočka späť (koniec cesty).

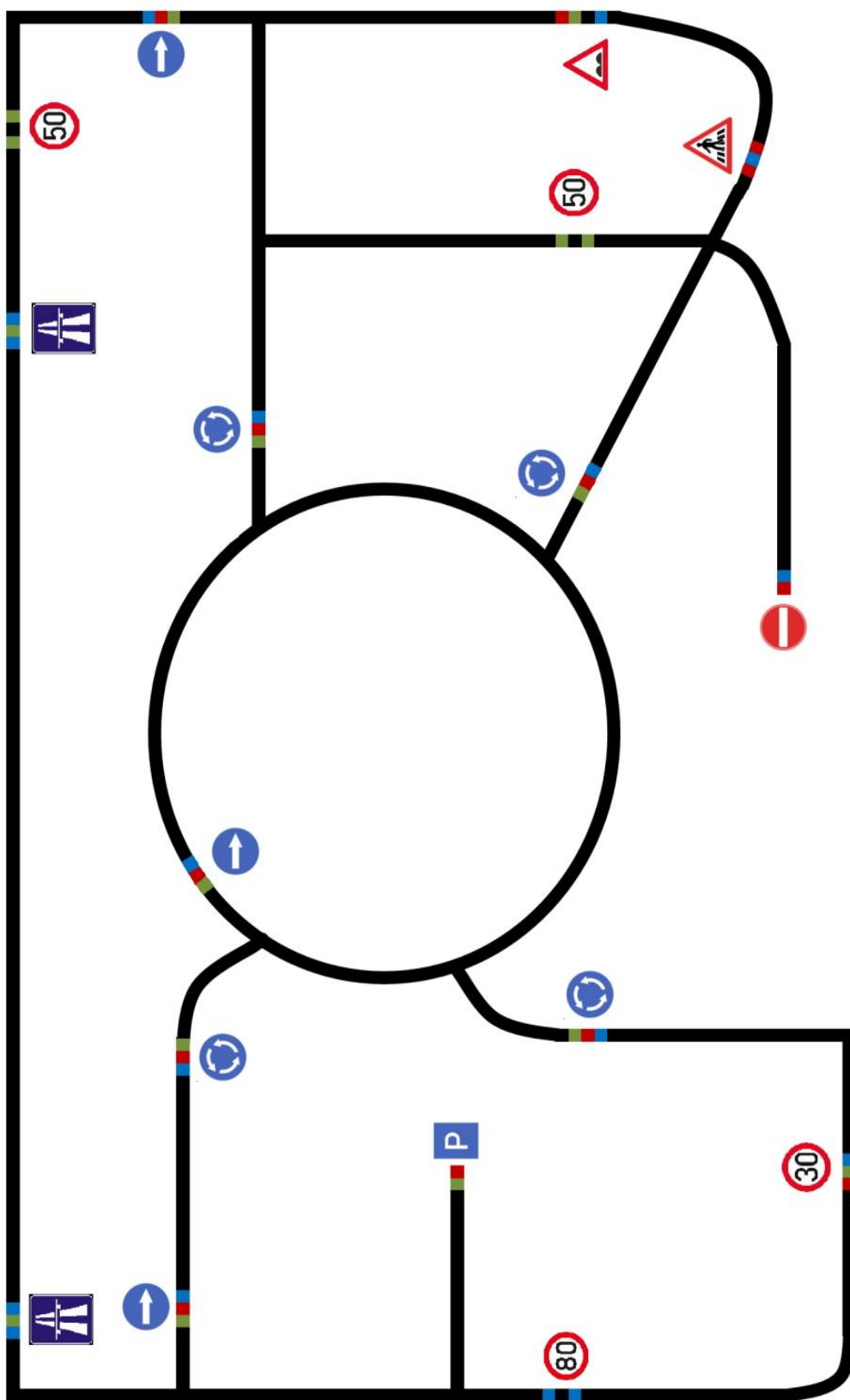


Príloha D

Metodický list: Poznáš značky?

<i>Názov aktivity:</i>	Poznáš značky?
<i>Predmet:</i>	Informatika
<i>Cieľová skupina:</i>	2. stupeň základnej školy
<i>Čas:</i>	1 vyučovacia hodina
<i>Ciele:</i>	Kognitívny cieľ: Žiak vie správne pomenovať a použiť dopravné značky a Ozokódy. Afektívny cieľ: Žiak si dokáže uvedomiť následnosť krokov.
<i>Metódy a formy:</i>	-metóda samostatnej práce žiakov -metódy precvičovania a zdokonaľovania schopností -upevňovanie vedomostí -formovanie zručností a návykov -rozvoj tvorivosti, osvojovanie logiky vedeckého myslenia -metóda motivácie, uvedomelosti a aktivity
<i>Príprava, učebné pomôcky:</i>	Pracovný list pre učiteľa Pracovné listy pre žiakov (<i>odporúčaný formát A3</i>) Zoznam Ozokódov s ich pomenovaním v tlačenej alebo elektronickej verzii Ozobot Fixky v štyroch farbách (modrá, zelená, červená, čierna)
<i>Priebeh aktivity:</i>	Žiaci si zapnú Ozobota. Budú pracovať samostatne, príp. vo dvojiciach, podľa počtu Ozobotov. Každý žiak dostane pracovný list, fixky v štyroch farbách a zoznam Ozokódov. Úlohou žiakov bude, priradiť názvy dopravných značiek k obrázkom a správne použiť príkazy pohybu, s predpokladom už doterajšej známosti týchto príkazov. Ozobot na niektorých križovatkách zabočí náhodne. Učiteľ sa opýta žiakov, či prešiel robot každou cestou. Ak nie, prečo sa to stalo?
<i>Modifikácia aktivity:</i>	1. Žiaci si nakreslia svoju vlastnú cestu s použitím ľubovoľných dopravných značiek a ozokódov. 2. Žiaci upravia cestu tak, aby Ozobot nešiel náhodne, ale vždy po tej istej trase.
<i>Hodnotenie: (spätná väzba)</i>	Nenavrhujem klasifikovať úlohu, keďže znalosť dopravných značiek nepatrí do odvetvia informatiky. Schopnosť prepojiť dopravné značky s ozokódmi závisí najmä od fantázie žiakov, úlohu by sme zaradili medzi motivačné.

Pracovní list pre učiteľa



Pracovní list pre žiaka

Poznáš dopravné značky? Prirad' správne názov dopravnej značky k obrázku. Následne premeň značky na ozokódy a vyfarbi Ozobotovi cestu.



Prikázaný smer jazdy vpravo
(zaboč vpravo)

Kruhový objazd
(zaboč vpravo)



Najvyššia dovolená rýchlosť 30
(choď pomaly ako slimák)

Diaľnica
(choď turbo rýchlo)



Nerovnosť vozovky
(choď cikcakom)

Najvyššia dovolená rýchlosť 50
(choď normálnou rýchlosťou)



Zákaz vjazdu všetkých vozidiel
(otoč sa)

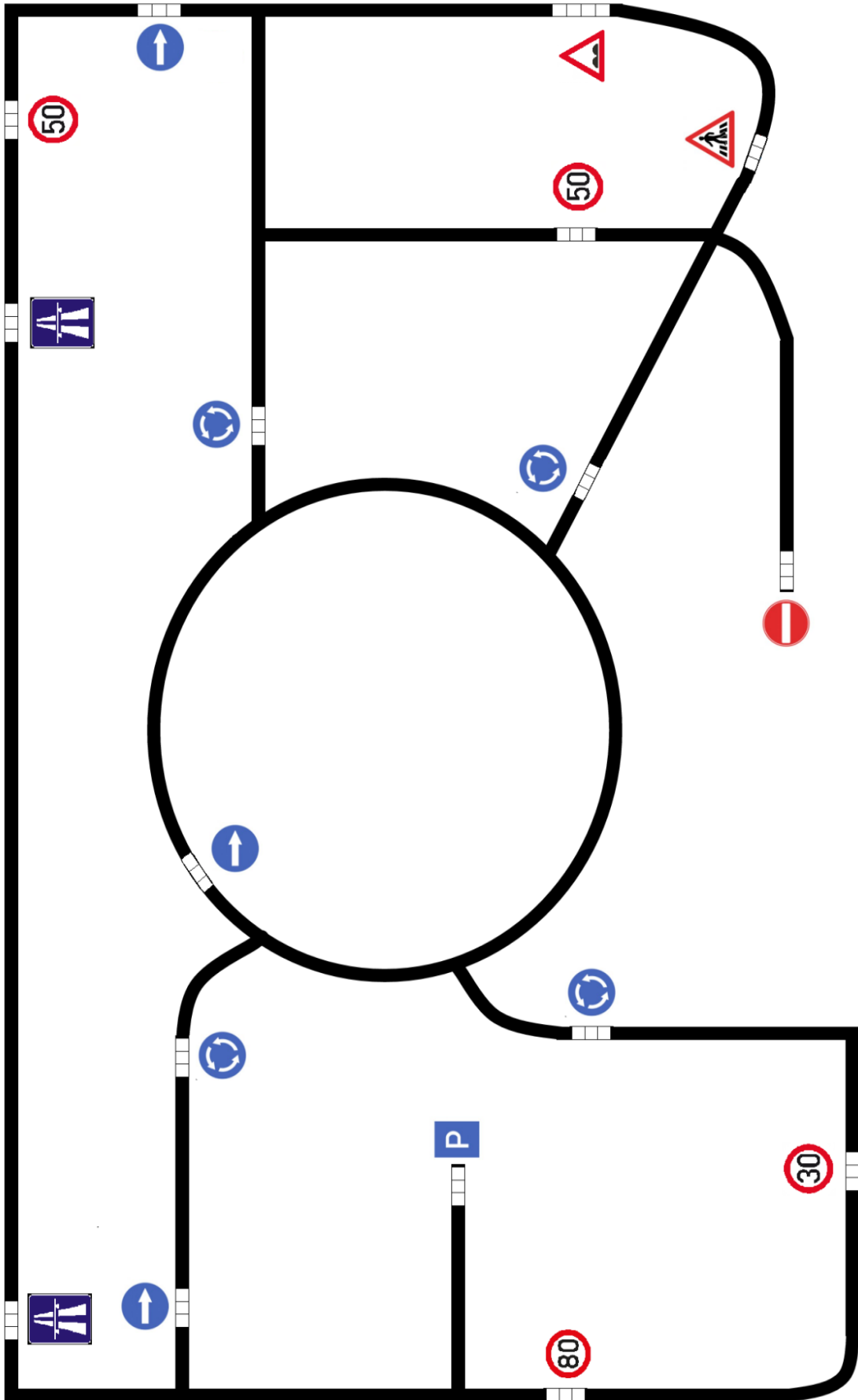
Parkovisko
(zastaň – koniec hry)



Najvyššia dovolená rýchlosť 80
(choď rýchlo)

Prechod pre chodcov
(zastaň na 3 sekundy)





Príloha E

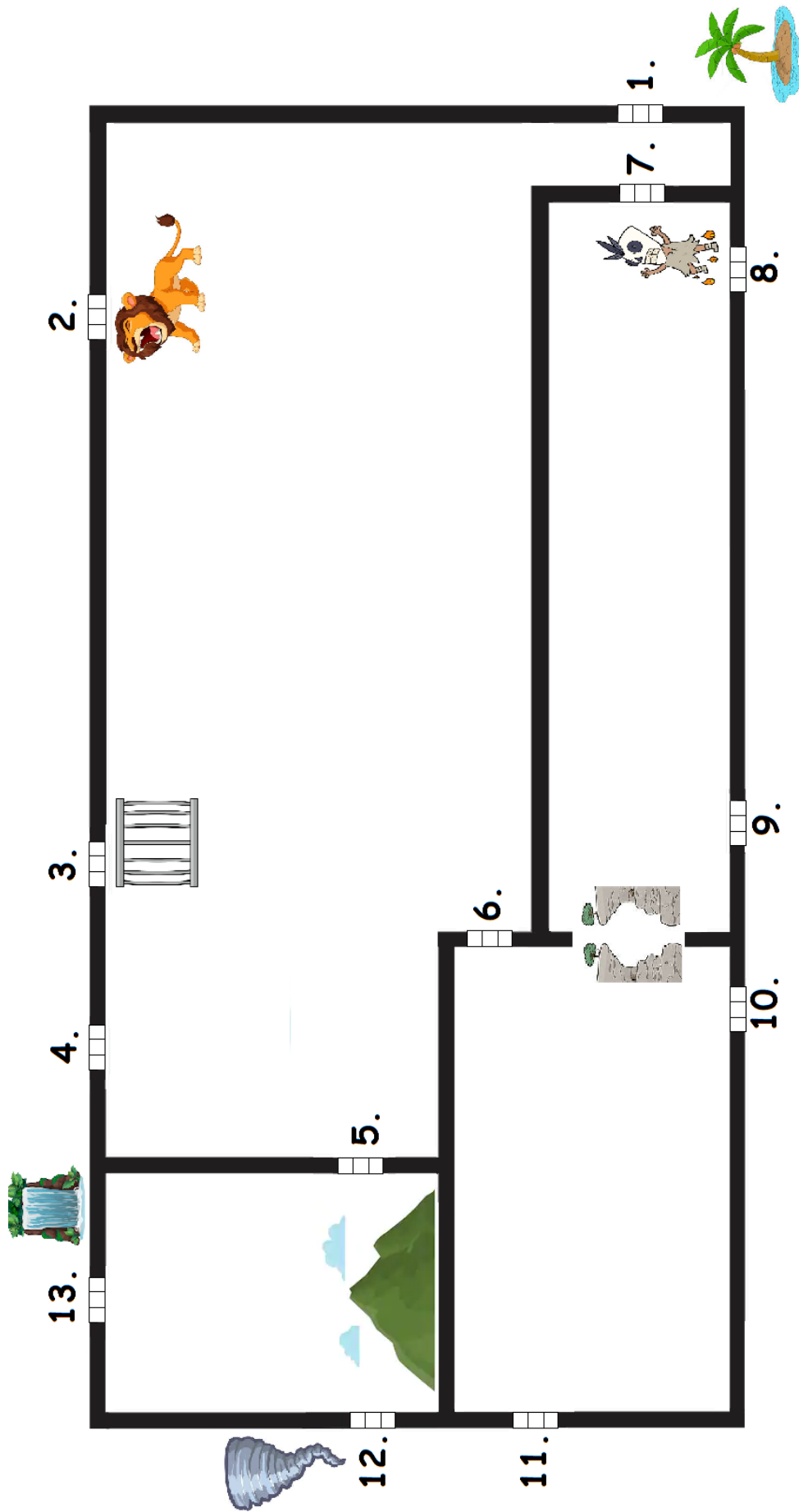
Metodický list: Ostrov pokladov

<i>Názov aktivity:</i>	Ostrov pokladov
<i>Predmet:</i>	Informatika
<i>Cieľová skupina:</i>	2. stupeň základnej školy
<i>Čas:</i>	1 vyučovacia hodina
<i>Ciele:</i>	Kognitívny cieľ: Žiak vie správne pomenovať a použiť Ozokódy. Afektívny cieľ: Žiak si dokáže uvedomiť následnosť krokov.
<i>Metódy a formy:</i>	-metóda samostatnej práce žiakov -metóda bádateľská a výskumná -metódy precvičovania a zdokonaľovania schopností -upevňovanie vedomostí -formovanie zručností a návykov -rozvoj tvorivosti, osvojovanie logiky vedeckého myslenia -metóda motivácie, uvedomelosti a aktivity
<i>Príprava, učebné pomôcky:</i>	Pracovný list pre učiteľa Pracovné listy pre žiakov Zoznam Ozokódov s ich pomenovaním v tlačenej alebo elektronickej verzii Ozobot Fixky v štyroch farbách (modrá, zelená, červená, čierna)
<i>Priebeh aktivity:</i>	Žiaci si zapnú Ozobota. Budú pracovať samostatne, príp. vo dvojiciach, podľa počtu Ozobotov. Každý žiak dostane pracovný list, fixky v štyroch farbách a zoznam Ozokódov. Úlohou žiakov je, správne použiť príkazy pohybu, rýchlosti a špeciálne pohyby, s predpokladom už doterajšej známosti týchto príkazov. Žiaci vyberú a priradia príkazy tak, aby dostali Ozobota do cieľa. Ozobot musí prejsť ostrovom tak, aby sa vyhol všetkým prekážkam podľa zadania pracovného listu.
<i>Modifikácia aktivity:</i>	1. Úlohou žiakov bude nakresliť ostrov a vymyslieť svoj vlastný príbeh. Použiť môžu akékoľvek Ozokódy. 2. Žiaci zistia, či sa dá dostať k pokladu aj inou cestou. Ak áno, ako?
<i>Hodnotenie: (spätná väzba)</i>	Keďže má úloha slúžiť ako motivácia, nie je vhodné žiakov klasifikovať. Za správne odvedenú prácu navrhujeme slovné hodnotenie žiakov, alebo udelenie bonusových bodov.

Pracovný list pre žiaka

Ozobot stroskotal na opustenom ostrove. Na pláži našiel mapu k pokladu. Počas cesty musíš prekonať niekoľko prekážok. Dostaň Ozobota bezpečne k pokladu.

1. Stroskotal si na ostrove a práve si našiel mapu k pokladu. V poklade sa možno nachádza jedlo a voda. Ponáhľaj sa aby si ho rýchlo našiel.
2. Naháňa ťa lev. Utekaj tak rýchlo ako môžeš aby si mu ušiel.
3. Podarilo sa ti leva chytiť do klietky, ktorú tam predtým niekto nastražil. Môžeš si vydýchnuť a už viac nemusíš utekať.
4. Sú pred tebou vodopády. Nemáš dost' síl aby si ich preplával kvôli tomu, že si práve utiekol levovi. Radšej sa vydaj inou cestou.
5. Cesta cez hory síce vyzerá byť kratšia, ale je zároveň veľmi namáhavá. Skús hory obísť.
6. Pozor aby si nespadol do priepasti! Tvoja cesta sa zase o čosi predĺži.
7. Opäť si sa vrátil na miesto kde si stroskotal. Daj si pozor aby si sa nevydal zase po tej istej ceste.
8. Domorodci si všimli tvoju stroskotanú loď. Pozor, zbadali ťa! Rýchlo im ujdí!
9. Chod' rovno a ukry sa v kríkoch. Domorodci si ťa nevšimnú a spadnú do priekopy.
10. Môžeš si vydýchnuť, nikto ťa už nenaháňa.
11. Pokračuj rovno, aby si nezablúdil v horách. To by tvoju cestu zbytočne predĺžilo.
12. Počasie sa zhoršilo, ale ty cítiš, že poklad je už blízko. Prichádza tornádo. Neváhaj a choď ďalej. Odmena je už na dohľad.
13. Podarilo sa ti prežiť tornádo a našiel si poklad! Gratulujem! Nenašiel si len podklad, jedlo a vodu, ale aj nástroje na opravu tvojej lodi! Môžeš sa vrátiť domov.



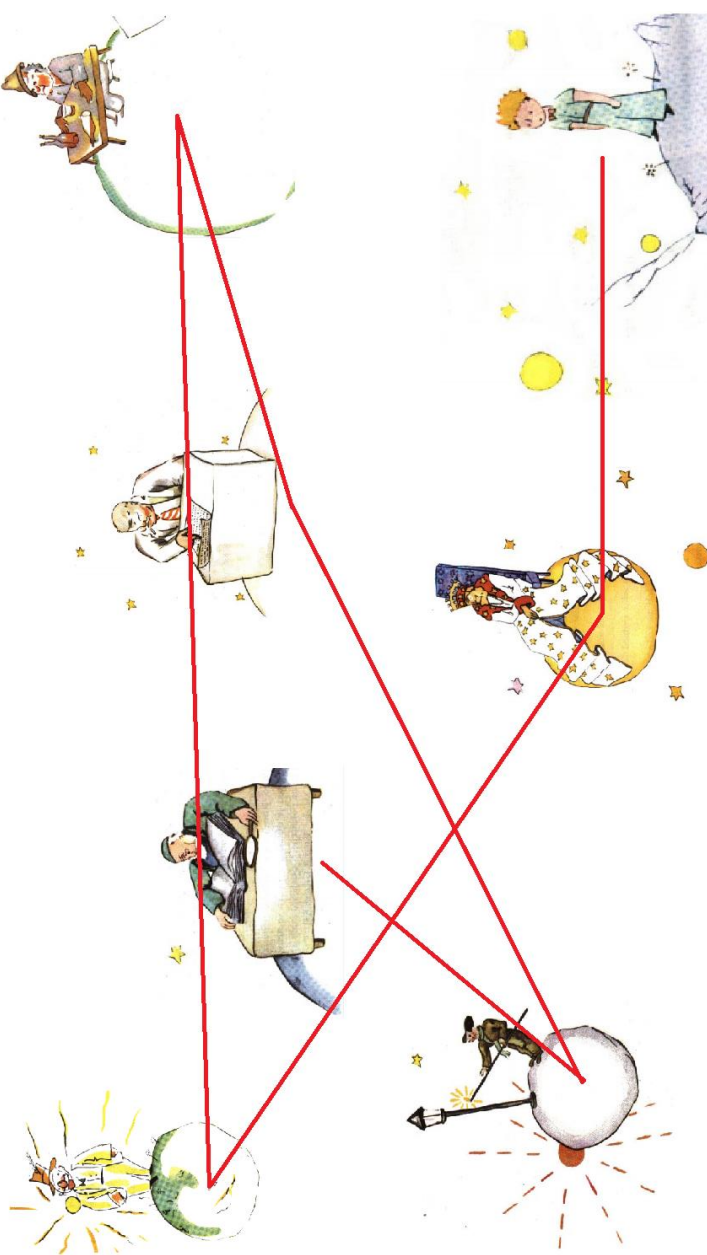
Príloha F

Metodický list: Malý princ

<i>Názov aktivity:</i>	Malý princ
<i>Predmet:</i>	Informatika
<i>Cieľová skupina:</i>	2. stupeň základnej školy
<i>Čas:</i>	1 vyučovací hodina
<i>Ciele:</i>	Kognitívny cieľ: Žiak vie správne používať príkazy na pohyb a zmenu smeru. Afektívny cieľ: Žiak si dokáže uvedomiť následnosť krokov.
<i>Metódy a formy:</i>	-metóda samostatnej práce žiakov -metódy precvičovania a zdokonaľovania schopností -upevňovanie vedomostí -formovanie zručností a návykov -rozvoj tvorivosti, osvojovanie logiky vedeckého myslenia -metóda bádateľská a výskumná -metóda motivácie, uvedomelosti a aktivity
<i>Príprava, učebné pomôcky:</i>	Pracovný list pre učiteľa Pracovné listy pre žiakov Pro-Bot Kniha Malý princ Počítač Softvér Probotix Pravítko s uhlomerom
<i>Priebeh aktivity:</i>	Žiaci si zapnú program Probotix. Ich úlohou je správne použiť príkazy pohybu a zmeny smeru tak, aby sa pohybovali po pláne. Pohybovať sa po pláne budú na základe knihy Malý princ. Pred hodinou učiteľ každému žiakovi vloží obrázok plánu do počítača a žiaci si ho nastaví ako pozadie. Rozhodnutie o dĺžke pohybu a veľkosti uhlov je na žiakoch.
<i>Modifikácia aktivity:</i>	Žiaci nebudú pracovať v programe Probotix, ale dostanú od učiteľa vytlačený plán.
<i>Hodnotenie: (spätná väzba)</i>	V prípade klasifikácie môže úloha slúžiť na overenie zručností žiakov. Pri klasifikácii sa bude zohľadňovať, či robot prešiel cez každú planétu a či prešiel v správnom poradí.

Pracovní list pre učiteľa

1. Kráľ
2. Márnivec
3. Pijan
4. Biznismen
5. Lampár
6. Zemepisec

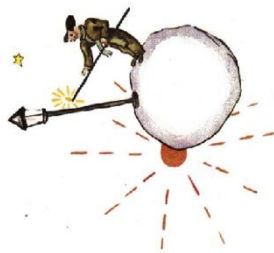
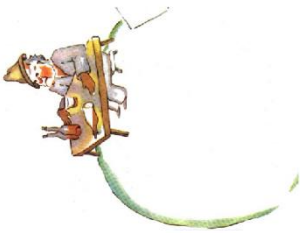


Zdroj obrázku (upravené): DE SAINT-EXUPÉRY, A., 2013. *Malý Princ*. Bratislava: Mladé letá, 2013.
ISBN 9788010024230

Pracovní list pre žiaka

Poznáš príbeh o Malom princovi?

Pro-bot je jeho kamarát. Rozhodol sa, že sa pridá k princovi na jeho cestách. Pamätáš si, koho v príbehu Malý princ navštívil ako prvého? Nie? To vôbec nevádi. Môžeš si pomôcť knihou, alebo sa poradiť so svojimi spolužiakmi. Pridaj sa aj ty k Pro-botovi a Malému princovi. Umiestni Pro-bota k Malému princovi a vydajte sa na cestu presne tak, ako sa to stalo v príbehu.

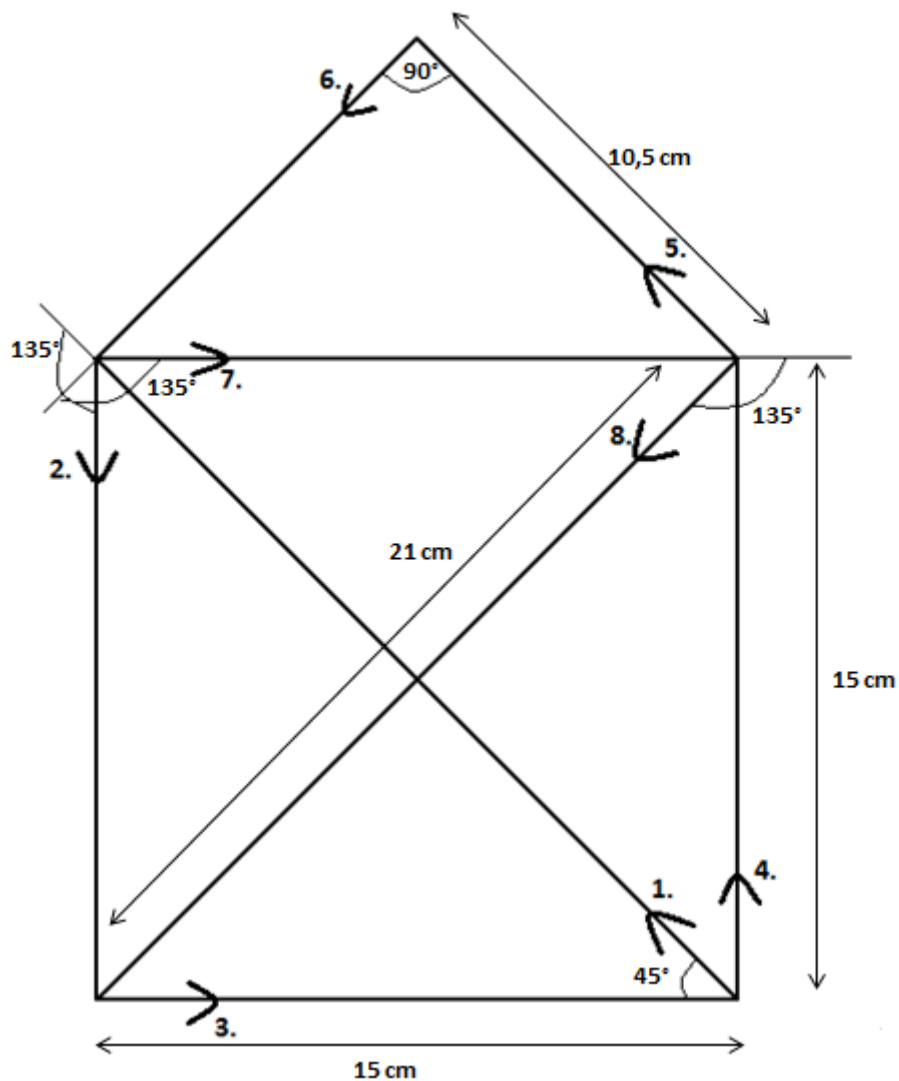


Príloha G

Metodický list: Vieš nakresliť domček jedným ťahom?

<i>Názov aktivity:</i>	Vieš nakresliť domček jedným ťahom?
<i>Predmet:</i>	Informatika
<i>Cieľová skupina:</i>	2. stupeň základnej školy
<i>Čas:</i>	2 vyučovacie hodiny
<i>Ciele:</i>	Kognitívny cieľ: Žiak vie správne používať príkazy na pohyb a zmenu smeru. Afektívny cieľ: Žiak si dokáže uvedomiť následnosť krokov.
<i>Metódy a formy:</i>	-metóda samostatnej práce žiakov -metódy precvičovania a zdokonaľovania schopností -upevňovanie vedomostí -formovanie zručností a návykov -rozvoj tvorivosti, osvojovanie logiky vedeckého myslenia -metóda motivácie, uvedomelosti a aktivity
<i>Príprava, učebné pomôcky:</i>	Pracovný list pre učiteľa Pracovné listy pre žiakov Pro-Bot Pravítko s uhlomerom Papier/výkres
<i>Priebeh aktivity:</i>	Úlohou žiakov je správne použiť príkazy pohybu a zmeny smeru tak, aby sa pohybovali po pláne. Prvou úlohou je narysovanie domčeka podľa vzoru. Následne žiaci zistia, ako domček nakresliť jedným ťahom, aby ho mohol nakresliť Probot. Ďalšou úlohou je zapnúť robota a naprogramovať kreslenie domčeka.
<i>Modifikácia aktivity:</i>	1. Žiaci dostanú rozmery podľa ktorých majú nakresliť domček. 2. Žiaci budú pracovať so softvérom Probotix
<i>Hodnotenie: (spätná väzba)</i>	Úloha sa bude klasifikovať podľa toho, či robot nakreslil domček. Nakoľko úloha nie je matematická ale informatická, nie je dôležité aby bol domček nakreslený presne.

Pracovný list pre učiteľa



Riešenie kódu:

Na riešenie tejto úlohy budeme používať príkazy:

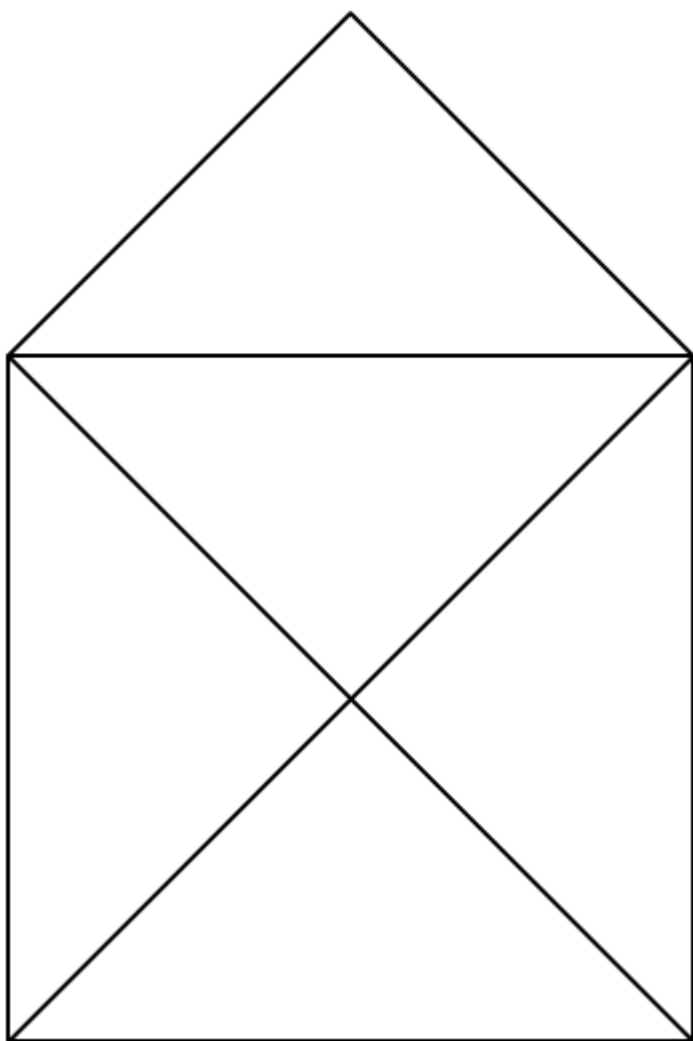
- Lt – otočenie doľava
- Rt – otočenie doprava
- Fd – pohyb dopredu

Za každým príkazom musí byť číslo, ktoré udáva počet stupňov, alebo vzdialenosť.

Kompletný kód: Lt 45 Fd 21 Lt 135 Fd 15 Lt 90 Fd 15 Lt 90 Fd 15 Lt 45 Fd 10 Lt 90 Fd 10 Lt 135 Fd 15 Rt 135 Fd 21

Pracovní list pre žiaka

Vieš nakresliť domček jedným ťahom? Narysuj si domček ako pomôcku a podľa neho zadaj Probotiovi príkazy, aby ho nakreslil tiež. Môžeš sa inšpirovať obrázkom. To aké zadáš veľkosti strán a uhlov je na tebe.

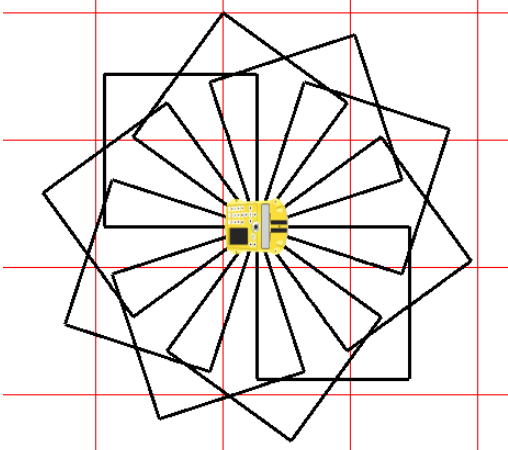
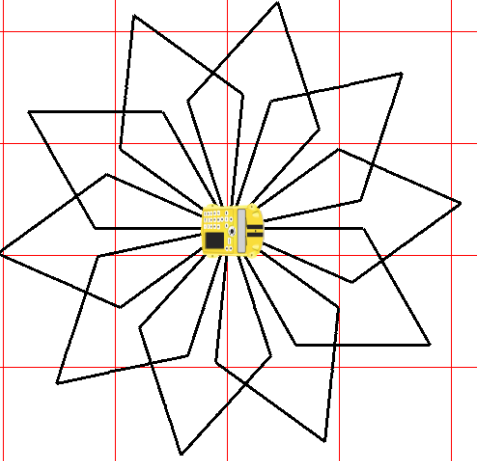


Príloha H

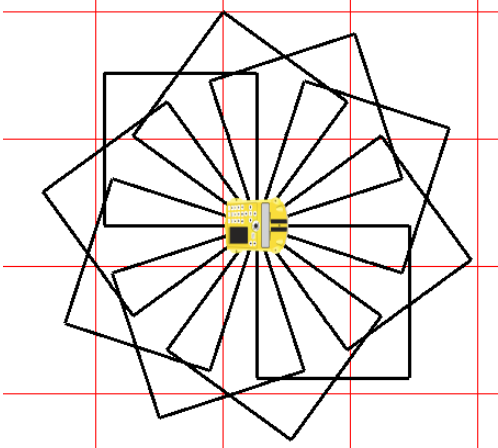
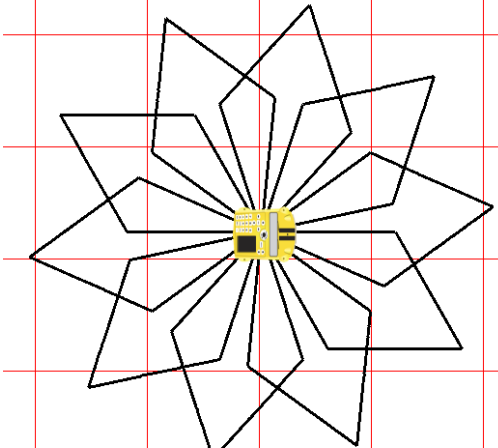
Metodický list: Ľadové kráľovstvo

<i>Názov aktivity:</i>	Ľadové kráľovstvo
<i>Predmet:</i>	Informatika
<i>Cieľová skupina:</i>	2. stupeň základnej školy
<i>Čas:</i>	2 vyučovacie hodiny
<i>Ciele:</i>	Kognitívny cieľ: Žiak vie správne používať príkazy na pohyb, zmenu smeru a funkciu <i>repeat</i> . Afektívny cieľ: Žiak si dokáže uvedomiť následnosť krokov.
<i>Metódy a formy:</i>	-metóda samostatnej práce žiakov -metódy precvičovania a zdokonaľovania schopností -upevňovanie vedomostí -formovanie zručností a návykov -rozvoj tvorivosti, osvojovanie logiky vedeckého myslenia
<i>Príprava, učebné pomôcky:</i>	Pracovný list pre učiteľa Pracovné listy pre žiakov Pro-Bot Pravítko s uhlomerom Papier/výkres Fixka
<i>Priebeh aktivity:</i>	Úlohou žiakov je správne použiť príkazy pohybu, zmeny smeru a funkciu <i>repeat</i> tak, aby robot nakreslil vložku podľa vzoru na obrázku. Prvou úlohou je nakreslenie štvorca. Keď žiaci zvládnu nakresliť štvorec, pokúsia sa nakresliť vložku podľa zadania v pracovnom liste. Ďalšou úlohou je nakresliť kosoštvorec a následne vložku podľa zadania.
<i>Modifikácia aktivity:</i>	Žiaci budú pracovať so softvérom Probotix
<i>Hodnotenie: (spätná väzba)</i>	Úloha sa bude klasifikovať podľa toho, či robot nakreslil vložku rovnako ako v predlohe na pracovnom liste.

Pracovný list pre učiteľa

Vzor	Riešenie
	<p>Rpt 10 [Rpt 4 [Fd 30 Rt 90] Rt 36]</p>
	<p>Rpt 10 [Rpt 2 [Fd 30 Rt 60 Fd 30 Rt 120] Rt 36]</p>

Pracovný list pre žiaka

Vzor	Zadanie
	<p>Vytvor vložku použitím funkcie <i>repeat</i>. Urob 10 krát štvorec a po každom štvorci zaboč doprava o 36°. Tvoja vložka má vyzerat' ako na vzorovom obrázku.</p>
	<p>Vytvor vložku použitím funkcie <i>repeat</i>. Urob 10 krát kosoštvorec a po každom kosoštvorci zaboč doprava o 36°. Tvoja vložka má vyzerat' ako na vzorovom obrázku.</p> <p><u>Pomôcka:</u> Kosoštvorec nakreslíš tak, že zabočíš doprava najprv o 60° a potom o 120°.</p>

Príloha I

Metodický list: Bowlingový turnaj

<i>Názov aktivity:</i>	Bowlingový turnaj
<i>Predmet:</i>	Informatika
<i>Cieľová skupina:</i>	2. stupeň základnej školy
<i>Čas:</i>	1 vyučovacia hodina
<i>Ciele:</i>	Kognitívny cieľ: Žiak preukáže svoje schopnosti z programovania. Afektívny cieľ: Žiak si rozvinie svoje schopnosti ovládať robota. Žiak prejaví záujem o programovanie.
<i>Metódy a formy:</i>	-metóda skupinovej práce -metódy precvičovania a zdokonaľovania schopností -upevňovanie vedomostí -formovanie zručností a návykov -rozvoj tvorivosti, osvojovanie logiky vedeckého myslenia -metóda bádateľská a výskumná
<i>Príprava, učebné pomôcky:</i>	mBot Ranger tablet aplikácia Makeblock 10 plastových pohárikov
<i>Priebeh aktivity:</i>	Učiteľ si pred hodinou pripraví tabuľku, do ktorej sa budú zapisovať body. Žiaci budú proti sebe súťažiť v turnaji. Cez aplikáciu <i>Makeblock</i> v kategórii <i>Play</i> si žiaci zvolia možnosť <i>Draw and Run</i> a nakreslia pohyb robota. Budú sa tým snažiť Rangerom zhodiť čo najviac pohárikov, ktoré majú predstavovať kolky. Každý žiak má dva pokusy.
<i>Modifikácia aktivity:</i>	Žiaci nebudú robota ovládať cez funkciu <i>Draw and Run</i> , ale pohyb robota naprogramujú cez blokové programovanie.
<i>Hodnotenie: (spätná väzba)</i>	Úloha slúži ako motivačný nástroj a ako úvod k programovaniu mBot Rangera. Navrhujeme známku ohodnotiť len žiaka, ktorý bude mať najväčší počet bodov.

Príloha J



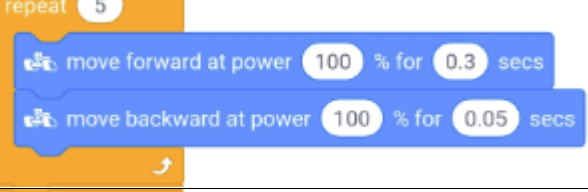
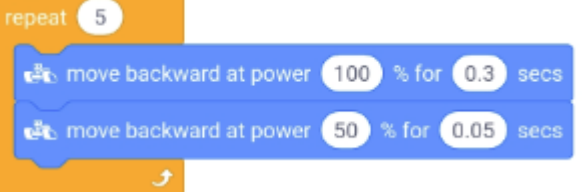


Metodický list: Rozcvička s mBot Rangerom

<i>Názov aktivity:</i>	Rozcvička s mBot Rangerom
<i>Predmet:</i>	Informatika
<i>Cieľová skupina:</i>	2. stupeň základnej školy
<i>Čas:</i>	1 vyučovacia hodina
<i>Ciele:</i>	Kognitívny cieľ: Žiak preukáže svoje schopnosti z programovania. Afektívny cieľ: Žiak si rozvinie svoje schopnosti ovládať robota. Žiak prejaví záujem o programovanie.
<i>Metódy a formy:</i>	-metóda samostatnej práce žiakov -metódy precvičovania a zdokonaľovania schopností -upevňovanie vedomostí -formovanie zručností a návykov -rozvoj tvorivosti, osvojovanie logiky vedeckého myslenia -metóda bádateľská a výskumná
<i>Príprava, učebné pomôcky:</i>	mBot Ranger tablet aplikácia <i>mBlock – Scratch-based Programming Software</i>
<i>Priebeh aktivity:</i>	Učiteľ povie žiakom, že si idú s robotom zacvičiť aerobik. Budú pracovať podľa počtu robotov buď všetci spolu alebo v menších skupinách. Učiteľ bude zaradom diktovať, aké cviky majú robotovi naprogramovať. Po každom cviku si spolu skontrolujú, či každý robot robí to, čo má. Ak je na to priestor v triede, tak si môžu žiaci zacvičiť spolu s robotmi, prípadne sa môžu presunúť do telocvične.
<i>Modifikácia aktivity:</i>	Súťaž kto naprogramuje najlepšie cviky.
<i>Hodnotenie: (spätná väzba)</i>	Úloha slúži ako motivačný nástroj a ako úvod k programovaniu mBot Rangera. Nenavrhujeme hodnotiť známku.

Pracovný list pre učiteľa

Pri každom cviku sa môže zvoliť ľubovoľný počet opakovaní.

Cviky pre robota	Popis cvikov
	<p>Robot sa otáča doľava a späť.</p> <p><u>Cvik pre žiaka:</u> Stoj mierne rozkročený a otáčaj sa v drieku vľavo a späť.</p>
	<p>Robot sa otáča doprava a späť.</p> <p><u>Cvik pre žiaka:</u> Stoj mierne rozkročený a otáčaj sa v drieku vpravo a späť.</p>
	<p>Robot sa pohybuje vpred a vzad.</p> <p><u>Cvik pre žiaka:</u> Poskok znožmo vpred a vzad.</p>
	<p>Robot sa pohybuje vzad a vpred.</p> <p><u>Cvik pre žiaka:</u> Poskok znožmo vzad a vpred.</p>
	<p>Robot ide vpred, zabočí vľavo, ide vpred, ide vzad, otočí sa vpravo a ide vzad.</p> <p><u>Cvik pre žiaka:</u> Pravou sprav krok vpred, ľavou nohou krok vľavo, presuň váhu na ľavú nohu a vráť sa späť.</p>

	<p>Robot ide vpred, zabočí vpravo, ide vpred, ide vzad, otočí sa vľavo a ide vzad.</p> <p><u>Cvik pre žiaka:</u> Ľavou sprav krok vpred, pravou nohou krok vpravo, presuň váhu na pravú nohu a vráť sa späť.</p>
	<p>Robot ide dopredu a dozadu. Najprv 2 sekundy, potom 4 a na koniec 6 sekúnd.</p> <p><u>Cvik pre žiaka:</u> Bež dopredu o $\frac{1}{3}$ a späť, potom o $\frac{2}{3}$ a nakoniec o $\frac{3}{3}$.</p>
	<p>Robot ide dopredu a trochu sa vráti dozadu. Pohyb opakuje.</p> <p><u>Cvik pre žiaka:</u> Bež dopredu dva kroky a trochu sa vráť späť. Pohyb opakuj.</p>
	<p>Robot ide dozadu a trochu sa vráti dopredu. Pohyb opakuje.</p> <p><u>Cvik pre žiaka:</u> Bež dozadu dva kroky a trochu sa vráť dopredu. Pohyb opakuj.</p>
	<p>Na začiatku cvičenia svieti robot na bielo. Čím je viac unavený, tým farba nabera na intenzívnosti. Keď si robot oddýchne, zmení farbu na svetlejšiu. Je na výbere žiakov aký odtieň červenej zvolia.</p>
	<p>Po každom cviku si musí robot dať pauzu na pár sekúnd.</p>