

SmartLab

Inteligentné laboratórium v knižnici

Misia Orion

Programovanie micro:bitu v kontexte environmentálnej problematiky

1. Názov

Misia Orion – programovanie micro:bitu v kontexte environmentálnej problematiky.

2. Anotácia

Misia Orion je príbehovo orientovaná STREAM aktivita, v ktorej žiak preberá úlohu mladého kozmonauta a prostredníctvom programovania postupne obnovuje funkcie fiktívnej vesmírnej stanice ORION. Prostredníctvom danej aktivity žiak vytvára vizuálny a zvukový výstražný systém, pracuje s hodnotou teploty, programuje automatickú reakciu pomocou podmienky, pripája a ovláda NeoPixel LED pásik a v závere pracuje s reprezentáciou tónov a dekóduje skrytú správu. Technologické úlohy sú priebežne prepájané s čítaním s porozumením, matematickým myslením, tvorivosťou a environmentálnou problematikou.

3. Cieľová skupina, počet účastníkov

- **Odporúčaný ročník:** 4. – 7. ročník ZŠ.
- **Aplikovateľnosť:** 2. a 3. cyklus základného vzdelávania s primeranou mierou podpory a diferenciácie.
- **Organizácia práce:** individuálna práca – 1 žiak/1 micro:bit.
- **Počet účastníkov:** Na doplnenie podľa počtu dostupných micro:bitov, počítačov/notebookov prípadne tabletov a NeoPixel LED pásikov.

4. Časová dotácia

- 2 vyučovacie hodiny.

5. Ciele aktivity

Ciele aktivity nadväzujú na vzdelávacie štandardy Štátneho vzdelávacieho programu (ŠVP, 2023), predovšetkým vo vzdelávacích oblastiach Matematika a informatika, Človek a príroda a Jazyk a komunikácia.

Kognitívne ciele

Po absolvovaní aktivity žiak:

- vie identifikovať základné časti micro:bitu a vysvetliť ich funkciu,
- vie rozlíšiť vstup a výstup programu,
- dokáže podľa písomného a obrazového návodu samostatne zostaviť a spustiť program,
- dokáže vlastnými slovami vysvetliť jednotlivé kroky postupu a ich význam,
- vie vysvetliť princíp podmienky ak – potom a význam relačného operátora > ,
- dokáže vytvoriť program, ktorý automaticky reaguje na splnenie stanovenej podmienky,
- dokáže zaznamenať a porovnať zobrazené hodnoty teploty a určiť ich rozdiel,
- dokáže vyhľadať podstatnú informáciu v inštruktážnom texte a použiť ju pri praktickom riešení úlohy,

Metodický list

- dokáže vysvetliť súvislosti medzi vybranými ľudskými činnosťami, napr. spaľovaním fosílnych palív či odlesňovaním, a environmentálnymi problémami.

Afektívne ciele

Po absolvovaní aktivity žiak:

- vie vnímať význam presného a zodpovedného postupu pri práci s technológiami,
- dokáže pracovať samostatne a prevziať zodpovednosť za vlastné riešenie,
- vie rešpektovať zásady bezpečnej práce s elektronickými zariadeniami,
- dokáže formulovať a primerane zdôvodniť vlastný názor na diskutovaný environmentálny problém,
- vie vnímať súvislosť medzi ľudskou činnosťou, využívaním technológií a stavom životného prostredia,
- dokáže diskutovať o environmentálnych otázkach a rešpektovať názory ostatných.

Psychomotorické ciele

Po absolvovaní aktivity žiak:

- dokáže správne pripojiť micro:bit k počítaču a pripraviť ho na programovanie,
- dokáže nahráť vytvorený program do micro:bitu a overiť jeho funkčnosť na fyzickom zariadení,
- dokáže podľa schémy správne pripojiť NeoPixel LED pásik k pinom P0, 3V a GND,
- dokáže bezpečne manipulovať s micro:bitom a pripojenými elektronickými komponentmi.

Metakognitívne ciele

- žiak dokáže vysvetliť, ktorý krok pracovného postupu potreboval čítať opakovane a prečo,
- žiak dokáže pomenovať chybu v programe alebo zapojení a navrhnúť spôsob jej overenia,
- žiak dokáže porovnať očakávané a skutočné správanie micro:bitu a vyvodiť ďalší krok riešenia,
- žiak dokáže zhodnotiť vlastný postup, mieru samostatnosti a to, čo mu pri riešení pomohlo.

Sociálne ciele

- žiak dokáže primerane komunikovať svoje riešenie a vysvetliť ďalší postup učiteľovi alebo spolužiakom,
- žiak dokáže rešpektovať názory ostatných pri environmentálnej diskusii,
- žiak dokáže prijímať spätnú väzbu a využívať ju pri kontrole programu alebo zapojenia,
- žiak dokáže prispievať k spoločnej reflexii priebehu misie a významu záverečného posolstva.

6. Kompetencie, na ktorých rozvoj je aktivita zameraná

- digitálne kompetencie – práca s BBC micro:bitom, prostredím Microsoft MakeCode, vstupmi, výstupmi, podmienkou a rozšírením NeoPixel,
- čitateľská gramotnosť – čítanie príbehového a inštruktážneho textu, vyhľadávanie podstatných informácií a ich interpretácia vlastnými slovami,
- matematická gramotnosť – porovnávanie hodnôt, určovanie rozdielu teplôt, práca s relačným operátorom >, milisekundami a číselným kódom,
- prírodovedná gramotnosť – práca s teplotou, pozorovanie jej zmeny a diskusia o klimatickej zmene a environmentálnych problémoch,
- kreativita – návrh vlastného výstražného symbolu, zvukového signálu a práca s príbehovým rámcom,
- komunikačné a sociálne kompetencie – vysvetľovanie riešení, reflexia, argumentácia a rešpektovanie odlišných názorov.

7. Metódy

- STREAM vzdelávanie, príbehovo orientované učenie, praktické programovanie s BBC micro:bit, samostatná práca podľa pracovného listu, čítanie s porozumením a interpretácia inštruktážneho textu, riadená diskusia a reflexia.

8. Literatúra

- Prostredie Microsoft MakeCode: <https://makecode.microbit.org/>

9. Materiálno-technické zabezpečenie

- BBC micro:bit, počítač/notebook alebo tablet s internetovým pripojením, dátový USB kábel (pri použití tabletu je potrebné zvoliť kábel so správnou koncovkou podľa typu konektora tabletu, ktorá môže byť odlišná od konektora na počítači/notebooku), pracovný list, NeoPixel LED pásik s 8 LED diódami a pripájacie vodiče.

10. Podmienky realizácie

- Prístup k Microsoft MakeCode, počítač alebo notebook, prípadne tablet a micro:bit pre každého žiaka; pri menšom počte zariadení je potrebné upraviť organizáciu práce.
- Pred začatím aktivity je potrebné skontrolovať správne zapojenie NeoPixel LED pásika a poučiť žiakov o bezpečnej manipulácii s elektronickými komponentmi.
- Pri skupinách nad 15 účastníkov odporúčame prítomnosť asistenta.
- Od účastníkov, obzvlášť mladších žiakov, sa vyžadujú základné skúsenosti s používaním počítača.

11. Vzdelávacia oblasť, vyučovacie predmety a vzdelávacie štandardy (vyučovacie predmety a prierezové témy)

Vzdelávacie oblasti a vyučovacie predmety podľa nového ŠVP (2023):

- Matematika a informatika – informatika: tvorba programu v prostredí Microsoft MakeCode, zostavenie algoritmu, použitie podmienok a premenných, spracovanie vstupných údajov, testovanie a ladenie programu.
- Matematika a informatika – matematika: meranie, porovnávanie číselných hodnôt, určovanie hraničnej hodnoty a vyhodnocovanie nameraných údajov.
- Človek a príroda – fyzika: meranie a interpretácia teploty, práca s meracím zariadením a jednoduchým elektrickým zapojením.
- Človek a príroda – biológia: vplyv teploty a environmentálnych podmienok na živé organizmy, ochrana životného prostredia a zodpovedné správanie človeka.
- Jazyk a komunikácia – slovenský jazyk a literatúra: porozumenie pracovným pokynom, formulovanie záverov, vecná diskusia a prezentovanie výsledkov pozorovania.

Prierezové gramotnosti podľa nového ŠVP (2023):

- **Čitateľská a vizuálna gramotnosť:** porozumenie zadaniu, pracovným pokynom, programovým blokom a vizuálnym výstupom zariadenia.
- **Digitálna a AI gramotnosť:** využívanie digitálnych technológií pri tvorbe, testovaní a úprave programu; aktivita rozvíja najmä jej digitálnu zložku.
- **Environmentálna gramotnosť:** porozumenie vplyvu teploty a ďalších podmienok prostredia na živé organizmy, uvedomovanie si dôsledkov environmentálnych zmien a hľadanie možností ochrany životného prostredia.
- **Sociálna a emocionálna gramotnosť:** spolupráca, vecná komunikácia, rešpektovanie názorov ostatných a reflexia vlastného postupu pri riešení problému.

Vzdelávací prístup STREAM:

Oblasť	Realizácia v aktivite
S – Science	Veda: práca s teplotou, pozorovanie jej zmeny, prehrievanie elektroniky, klimatická zmena a environmentálna problematika.
T – Technology	Technológia: BBC micro:bit, Microsoft MakeCode, práca s programom, vstupmi a výstupmi, NeoPixel LED pásik.
R – Reading	Čítanie s porozumením: čítanie príbehového a inštruktážneho textu, vyhľadávanie informácií, interpretácia pokynov a ich vysvetľovanie vlastnými slovami.
E – Engineering	Inžinierstvo: postupné vytvorenie, zapojenie, testovanie a úprava funkčného automatického výstražného systému.
A – Arts	Umenie: návrh vlastného výstražného symbolu, tvorba zvukového signálu, práca s melódiou a príbehovým rámcom.
M – Mathematics	Matematika: porovnávanie hodnôt, určovanie rozdielu teplôt, relačný operátor >, práca s milisekundami a číselným kódom.

Jednotlivé zložky v STREAM vzdelávaní nemajú však vystupovať izolovane, tzn., že žiak napríklad prečíta a interpretuje problém, získa hodnotu prostredníctvom technológie, matematicky ju porovná so stanovenou hranicou a výsledok využije ako podmienku programu ovládajúceho fyzický výstražný systém.

12. Postup, zadania, aktivity

Metodický postup

Fáza	Činnosť učiteľa	Činnosť žiaka
1. Zoznámenie s micro:bitom	Pomocou otázok vedie žiaka k identifikácii základných častí micro:bitu. Nechá ho pracovať s prehľadom v pracovnom liste.	Podľa pracovného listu identifikuje jednotlivé časti micro:bitu, pripojí ho k počítaču a otvorí Microsoft MakeCode.
2. Úvod do Misie Orion	Nechá žiakov samostatne prečítať príbeh. Overuje porozumenie otázkami: Čo sa stalo? Aký problém máme vyriešiť? Čo vieme o stave Zeme?	Číta príbeh, vyhľadáva kľúčové informácie a identifikuje problém misie.
3. Misia 1 – výstražný systém	Nediktuje postup. Pýta sa: Čo máme podľa pracovného listu urobiť? Kde ste to našli? Ako by ste mi vysvetlili ďalší krok?	Číta a interpretuje postup. Vytvorí vlastný výstražný symbol a zvuk, program nahrá do micro:bitu a otestuje.
4. Misia 2 – teplota	Vedie žiaka k samostatnému výberu blokov podľa návodu. Po získaní hodnoty diskutuje o prehrievaní elektronických zariadení.	Naprogramuje zobrazenie teploty po stlačení tlačidla B, hodnotu zaznamenanú a odpovedá na otázky.
5. Misia 3 – pozorovanie zmeny hodnoty	Pred dýchnutím na procesor na zadnej strane micro:bitu zisťuje predpoklady žiakov. Následne vedie porovnanie hodnôt a diskusiu o príčine zmeny.	Zaznamená hodnotu pred a po dýchnutí na procesor na zadnej strane micro:bitu, hodnoty porovná a vysvetľuje pozorovanú zmenu.
6. Automatická ochrana	Overuje pochopenie podmienky otázkami: Čo znamená >? Čo sa stane pri hodnote nižšej/vyššej než nastavená hranica?	Vytvorí podmienku reagujúcu na hodnotu teploty a doplní vizuálne a zvukové varovanie.
7. NeoPixel LED pásik	Pred zapojením nechá žiaka podľa pracovného listu vysvetliť zapojenie. Skontroluje správnosť vodičov. Upozorní na význam jednotky ms.	Podľa schémy zapojí P0, 3V a GND, pridá rozšírenie NeoPixel a naprogramuje svetelné varovanie.
8. Skrytý odkaz	Vedie žiaka otázkami k pochopeniu prevodu tónov na čísla a následne na písmená.	Vytvorí zadanú melódiu, pracuje s jej zápisom a podľa tabuliek samostatne dekóduje záverečné posolstvo.

Fáza	Činnosť učiteľa	Činnosť žiaka
9. Reflexia	Prepája technologické riešenie s environmentálnym príbehom a vedie záverečnú diskusiu.	Hodnotí vlastný postup, pomenúva získané poznatky a interpretuje environmentálny význam príbehu.

Kľúčový metodický princíp: Reading

Zámerom učiteľa nemá byť vysvetľovanie jednotlivých krokov pracovného postupu namiesto žiakov. Čitateľská zložka (Reading) má byť v aktivite plnohodnotnou súčasťou STREAM prístupu. Žiak má postup: prečítať – porozumieť mu – vysvetliť ho vlastnými slovami – vykonať – overiť výsledok. Učiteľ sa pritom počas aktivity cielene stavia do pozície človeka, ktorému musí žiak ďalší postup vysvetliť.

Vhodné otázky učiteľa:

- Čo máme podľa pracovného listu urobiť ďalej?
- Kde si túto informáciu našiel/a?
- Ako by si mi vysvetlil/a, čo mám teraz urobiť?
- Prečo potrebujeme práve tento blok?
- Čo očakávaš, že micro:bit po tomto kroku urobí?

Metodické poznámky k práci s teplotou

Čo v skutočnosti micro:bit meria?

Pri tejto časti je dôležité pracovať s údajom odborne presne. Micro:bit nemeria teplotu vzduchu v miestnosti samostatným teplotným snímačom. Hodnota teploty využívaná v Microsoft MakeCode vychádza z merania teploty čipu/procesora micro:bitu. Zobrazená hodnota preto môže byť ovplyvnená samotnou prevádzkou zariadenia a nemusí presne zodpovedať aktuálnej teplote vzduchu v miestnosti. Pre potreby tejto aktivity však poskytuje veľmi dobrú názornú analógiu zmeny teploty.

Dýchnutie na procesor micro:bitu

Podľa schopností a skúseností skupiny učiteľ zvolí vhodný spôsob usmernenia. Žiakov môže priamo upozorniť, že majú dýchnuť na procesor umiestnený na zadnej strane micro:bitu, nie na jeho prednú stranu. Skúsenejších žiakov však môže vyzvať, aby podľa úvodného obrázka sami určili, kde sa procesor nachádza a na ktoré miesto je potrebné dýchnuť.

Pred dýchnutím učiteľ môže položiť otázku: „Čo si myslíš, že sa so zobrazovanou hodnotou stane, keď budeš chvíľu dýchať priamo na procesor micro:bitu?“ Po vykonaní pozorovania sa pýta: „Aká bola pôvodná hodnota? Aká je teraz? O koľko sa zmenila? Prečo sa podľa teba zmenila?“

Pozorovanú zmenu možno následne použiť ako didaktický most k environmentálnej problematike. Je však dôležité žiakom nevytvárať predstavu, že zahrievanie procesora dýchnutím predstavuje model mechanizmu klimatickej zmeny.

Nastavenie hranice automatického spustenia

Pracovný list pracuje s hranicou 28 °C. Táto hodnota však musí byť pri realizácii aktivity prispôbena aktuálne zobrazovanej hodnote na micro:bitu tak, aby si každý žiak mohol automatické spustenie systému vyskúšať. Ak micro:bit napríklad zobrazuje 26 °C, môže

Metodický list

učiteľ žiakov usmerniť, aby na účely testovania nastavili podmienku napríklad: ak teplota > 25 °C, tak spusti výstražný systém.

Podstatné nie je dodržanie hodnoty 28 °C, ale pochopenie a praktické overenie princípu podmienky. Po úspešnom overení funkčnosti by žiaci podľa pracovného listu mali zvýšiť hranicu na 40 °C, aby sa počas ďalšej práce výstražné systémy opakovane nespúšťali. Hodnota 40 °C preto nepredstavuje nový bezpečnostný limit, len spôsob, ako pracovať ďalej tak, aby nedochádzalo k neustálemu spúšťaniu sa výstražného systému.

Environmentálny presah

Environmentálna problematika má v rámci danej aktivity slúžiť na rozvoj diskusie a prepájanie technologického riešenia so širšími problémami skutočného sveta.

Diskusiu môže učiteľ rozvinúť smerom k témam:

- klimatická zmena a globálne otepľovanie,
- skleníkový efekt a skleníkové plyny,
- spaľovanie fosílnych palív,
- odlesňovanie a význam lesných ekosystémov,
- znečistenie ovzdušia, vody a pôdy,
- dôsledky klimatickej zmeny pre ekosystémy a človeka,
- možnosti využitia technológií pri ochrane životného prostredia,
- osobná a spoločenská zodpovednosť za životné prostredie.

Učiteľ môže nadväzovať otázkami: „Čo konkrétne spôsobuje zvyšovanie globálnej priemernej teploty?“ „Ako s tým súvisia skleníkové plyny?“ „Prečo môže byť problémom odlesňovanie?“ „Aké dôsledky môže mať klimatická zmena pre ľudí a ekosystémy?“ „Ako nám môžu pri ochrane životného prostredia pomáhať technológie?“ „Dokážu však technológie tieto problémy vyriešiť samy?“ Cieľom je, aby žiak environmentálny pojem iba nepomenoval, ale dokázal o probléme premýšľať v súvislostiach a primerane svojmu veku formulovať a zdôvodniť vlastný názor.

Dôležité technické a metodické upozornenia

- **Milisekundy:** Pri programovaní blikania NeoPixel LED pásika pracovný list používa hodnotu 200 ms a obsahuje vysvetlivku, že 1 000 ms = 1 sekunda. Učiteľ na vysvetlivku žiakov výslovne upozorní a overí, či rozumejú významu jednotky.
- **Zapojenie NeoPixel LED pásika:** Žltý vodič sa pripája k P0, červený k 3V a čierny ku GND. Pred spustením programu učiteľ skontroluje správnosť zapojenia.
- **Testovanie programu:** Žiak má program priebežne prenášať do fyzického micro:bitu a overovať jeho správanie. Pri chybe nemá učiteľ poskytnúť okamžité hotové riešenie, ale nasmerovať žiaka k postupu otázkami: „Čo mal micro:bit urobiť? Čo urobil? Ktorú časť programu teda potrebujeme skontrolovať?“

13. Hodnotenie, reflexia

Úspech aktivity sa neposudzuje iba podľa toho, či žiak vytvoril funkčný program. Dôležité je aj to, či dokáže čítať technický postup s porozumením, vysvetliť svoje kroky, samostatne pracovať s chybou, prepájať získané informácie a uvažovať o technologickom probléme v širšom environmentálnom kontexte.

Metodický list

Po rozlúštení posledného odkazu odporúčame krátku spoločnú reflexiu:

- Čo bolo počas misie najnáročnejšie?
- Kedy bolo potrebné pracovný postup prečítať viackrát?
- Čo ti pomohlo nájsť chybu v programe?
- Aký je rozdiel medzi ručne spusteným a automatickým výstražným systémom?
- Čo si zistil/a pri práci s hodnotou teploty?
- Ako môžu technológie pomáhať pri riešení environmentálnych problémov? Dokážu ich vyriešiť samy?
- Čo podľa teba znamená záverečné posolstvo stanice ORION?

14. Zdroje

1. SUN, W.; ZHONG, B. Integrating reading and writing with STEAM/STEM: A systematic review on STREAM education. Journal of Engineering Education. 2024, 113(4), 939–958. DOI: <https://doi.org/10.1002/jee.20569>
2. QUIGLEY, C. F.; HERRO, D.; JAMIL, F. M. Developing a Conceptual Model of STEAM Teaching Practices. School Science and Mathematics. 2017, 117(1–2), 1–12. DOI: <https://doi.org/10.1111/ssm.12201>
3. NATIONAL ACADEMY OF ENGINEERING; NATIONAL RESEARCH COUNCIL. STEM Integration in K–12 Education: Status, Prospects, and an Agenda for Research. Washington, DC: The National Academies Press, 2014. DOI: <https://doi.org/10.17226/18612>

Obrazové zdroje použité v pracovnom liste boli vytvorené pomocou generatívnej umelej inteligencie v nástroji ChatGPT od OpenAI.

15. Prílohy

- Pracovný list k aktivite MISIA ORION
- Kľúč k pracovnému listu k aktivite MISIA ORION pre lektora

Autor: Alexandra Maruniaková

2026



Licencia CC-BY-NC

smartlab.cvtisr.sk