

Studijní text k projektu

Podpora moderních trendů ve vzdělávání v pregraduální přípravě budoucích pedagogických pracovníků na Univerzitě Palackého v Olomouci

Interaktivní a programovatelné technologie ve vzdělávání

(průvodce studiem)



Kamil Kopecký & René Szotkowski

Olomouc 2019

Podpora moderních trendů ve vzdělávání v pregraduální přípravě budoucích pedagogických pracovníků na Univerzitě Palackého v Olomouci

1. Úvodní poznámka

Tento text věnujeme vybraným interaktivním programovatelným technologiím (převážně robotickým zařízením), které lze efektivně využívat v rámci výuky na základní škole. Všechny uvedené pomůcky je možné vyzkoušet si v Digidoupeři Pedagogické fakulty Univerzity Palackého v Olomouci (kontaktní osoby: Kamil Kopecký a René Szotkowski, autoři tohoto textu).

Další technologie využitelné ve vzdělávání naleznete na internetových stránkách www.digidoupe.cz.

2. Proč vlastně učit s použitím moderních digitálních technologií?

Moderní informační a komunikační technologie se staly běžnou součástí života každého z nás. Děti technologie aktivně využívají již od útlého věku, technologie jim poskytují především zábavu a slouží jim jako nástroje komunikace s vrstevníky. Většina z žáků si již existenci světa bez technologií nedokáže představit. Technologie však nejsou pouhými nástroji zábavy, ale nabízí řadu dalších významných způsobů využití.

Vhodně použité digitální technologie umožňují zlepšit efektivitu a kvalitu jak výuky, tak i domácí přípravy. To však neznamená, že by měly nahradit osobu učitele! Digitální technologie je třeba vnímat jako nástroje či pomůcky, které učiteli (či rodiči) a žákům pomohou dosáhnout stanoveného cíle. Proto je vždy nutné promyslet, zda je zvolená technologie (např. tablet či robotická pomůcka) pro dosažení vytyčeného cíle vhodná a zda neexistuje více efektivní nástroj (třeba křída a tabule).

Zavádění digitálních technologií do školství naráží na řadu problémů, které si společně zkusíme objasnit:

MÝTUS: DIGITÁLNÍ TECHNOLOGIE JSOU NEEFektivní

Každou vzdělávací technologii lze zařadit do výuky vhodným způsobem tak, aby byla pro žáky motivující a zároveň měla potřebný vzdělávací efekt. Je však především na učiteli, pro jaké aktivity a jak technologie ve výuce použije. Příkladem efektivního zapojení do výuky může být využití technologií při vnitřní diferenciaci třídy. Práce s tabletem může být aktivitou pro jednu konkrétní skupinu žáků (např. žáků se stejným nadáním), zatímco ostatní žáci mohou pracovat s učitelem, nebo na jiném samostatné práci. K diferenciaci třídy mohou být použity také funkce aplikací - většina výukových aplikací umožňuje nastavit různou úroveň obtížnosti.

MÝTUS: NA VYUŽÍVÁNÍ DIGITÁLNÍCH TECHNOLOGIÍ NENÍ ČAS

Řada učitelů argumentuje proti využívání digitálních technologií ve výuce tím, že na ně jednoduše ve škole není čas, školní vzdělávací programy jsou přeplněné učivem, učitelé jsou přetížení a nemají chuť ani zájem v této situaci s technologiemi pracovat. Tento argument může být platný v situaci, kdy je učitel k dispozici pouze klasická počítačová učebna a značnou část hodiny zabere už jen přesun žáků. Mnohem efektivnější je však zapojení mobilních zařízení, které si do třídy učitel přímo přinese. Při výuce je pak může použít např. jako interaktivní encyklopedii k prezentaci informací, díky dostupnosti internetu může žákům v hodině aktuálně ukazovat i informace vzešlé ze zájmu žáků, se kterými při

Studijní text k projektu

Podpora moderních trendů ve vzdělávání v pregraduální přípravě budoucích pedagogických pracovníků na Univerzitě Palackého v Olomouci

přípravě nemohl počítat, technologie mohou sloužit jako nástroj k procvičování i ověřování znalostí atd.

MÝTUS: DIGITÁLNÍ TECHNOLOGIE JSOU PRO INFORMATIKY A IT KOORDINÁTORY

Podle této logiky bychom mohli tvrdit, že knihy jsou jen pro knihovníky, což by nám jistě připadalo absurdní. Stejně tak technologie může využívat každý. Uplatnění najdou jak v předmětech naukových, tak v předmětech výchovných (např. tablety v hudební výchově může učitel využít k sestavení žákovské kapely, v tělesné výchově mohou posloužit k různým fyziologickým měřením, výtvarník na nich může prezentovat významná umělecká díla atd.). Informatik nebo IT koordinátor nicméně mívá v kompetenci správu těchto zařízení, instalaci programů apod.

MÝTUS: DIGITÁLNÍ TECHNOLOGIE NIC NENAUČÍ, JDE O DRAHÉ HRAČKY

Děti jsou technologiemi fascinovány a rády s nimi pracují. Výukové programy jsou často připraveny na nenásilné učení formou hry, ale to z nich ale nedělá hračky. Oba tyto aspekty dítě velmi motivují, což můžeme využít i při učení. Možnost pracovat s ICT můžeme dítěti nabídnout jako odměnu za dobrou práci, prostředí aplikací může dítěti zpříjemnit nezáživné opakování atd. Používání ICT dětmi pod dohledem dospělých, nám nabízí také možnost učit děti používat ICT bezpečně.

MÝTUS: NAUČIT SE JE POUŽÍVAT JE SLOŽITÉ

Drtivá většina moderních vzdělávacích technologií je navržena intuitivně – tak, aby ji byli schopni ovládat jak děti, tak dospělí! Pokročilé IT dovednosti v podstatě nejsou pro práci s technologiemi nutné, základy ovládání zvládne každý – bez rozdílu aprobece či zkušenosti s IT.

MÝTUS: DIGITÁLNÍ TECHNOLOGIE SE SNADNO ZNIČÍ

Moderní technologie jsou koncipovány tak, aby s nimi mohli pracovat naprostí laici. Díky intuitivnímu ovládání jsou připraveny i pro velmi malé děti, které se s nimi učí pracovat experimentováním. Tomu odpovídá i jejich zabezpečení – systémová data jsou buď skryta, nebo dobře chráněna a také hardwarové vybavení je většinou dosti odolné. Převážná většina technologií je vyrobena natolik robustně, aby v běžném provozu třídy nedošlo k jejímu zničení. Tablety lze vybavit odolnými obaly, robotické hračky v běžném provozu nezničíte apod.

MÝTUS: DIGITÁLNÍ TECHNOLOGIE JSOU PŘÍLIŠ DRAHÉ

Trh s digitálními vzdělávacími technologiemi neustále roste, zvyšující se konkurence pak vyvíjí tlak na ceny, které ve většině případů klesají. Tuto situaci lze demonstrovat např. na tabletech – jejich ceny s příchodem nových generací trvale klesají. Podobná situace nastala také v oblasti 3D tisku - 3D tiskárny se díky otevřenosti technologie staly cenově dostupné jak pro školy, tak i pro domácnosti.

Technologie ve výuce by neměly být něco navíc, měly by být její efektivní součástí tak, jako jsou efektivní součástí našeho běžného život.

Podpora moderních trendů ve vzdělávání v pregraduální přípravě budoucích pedagogických pracovníků na Univerzitě Palackého v Olomouci

3. Proč vlastně používat roboty ve výuce na základní škole?

Svět se nepřetržitě mění a vyvíjí, obměnou procházejí i profese, z nichž řada postupně zaniká, nebo již zanikla (v současnosti již nenajdeme pracovní pozici dráteník, řezač ledu, písař či telegrafista). Současně však nové profese vznikají a budou vznikat (programátor mobilních aplikací, programátor IoT, administrátor sociálních sítí, operátor 3D tisku, webdesigner apod.). Stále více probíhá automatizace a digitalizace, velké množství lidské práce odvádějí roboti. Robotizace probíhá v podstatě ve všech odvětvích, která vyžadují fyzickou lidskou práci.

Jedna z největších světových firem Amazon.com např. skladové dělníky nahradila automatizovanými roboty, kteří se starají o rozvoz výrobků. Změny probíhají také např. v zemědělství – zemědělské stroje ovládané člověkem jsou rychle nahrazovány automatizovanými robotickými zařízeními.

Všechny profese, ve kterých probíhá robotizace a automatizace, budou vyžadovat nové pracovníky s novými znalostmi a dovednostmi, schopné robotická zařízení, jak řídit, tak i programovat. **Proto je velmi důležité, aby na tyto změny reagoval také systém základního a středního školství a vybavil své absolventy znalostmi a dovednostmi, které jim umožní uplatnit se na trhu práce.** Robotické didaktické pomůcky jsou cestou, jak lze u dětí nenásilným způsobem rozvíjet právě potřebné znalosti a dovednosti, které jim umožní kvalitně se v budoucnu na trhu práce uplatnit.

4. Stručný přehled robotických pomůcek

Robotické včelky Beebot a Bluebot

Beebot a jeho pokročilá verze Bluebot jsou programovatelné robotické hračky, které jsou zaměřeny na rozvoj logického myšlení, inforatického myšlení, prostorové představivosti, plánování, předmatematických dovedností apod. U dětí mateřských škol a nižších stupňů ZŠ jsou vhodnými nástroji pro výuku základů programování, informatiky a matematiky, své uplatnění však najdou i v ostatních předmětech. Je vynikající na řešení problémových situací.

Tato robotická včelka se pohybuje po hladkém povrchu – ideálně po čtvercové síti o rozměrech čtverce 15 x 15 cm. Včelka se pohybuje pro krocích dlouhých 15 cm – umožňuje pohyb směrem dopředu, dozadu, vlevo a vpravo. Pomocí tlačítek, které má včelka umístěna na svém hřbetě, lze naprogramovat až 40 kroků.

K beebotu lze dokoupit transparentní podložky (které lze doplnit o libovolné obrázky), ale také různé druhy podložek tematických (třeba s abecedou). Tematické podložky si však může každý snadno vyrobit sám. K beebotům lze pořídit také nabíjecí stanici, umožňující snadné a rychlé dobíjení 6 robotů současně.

Studijní text k projektu

Podpora moderních trendů ve vzdělávání v pregraduální přípravě budoucích pedagogických pracovníků na Univerzitě Palackého v Olomouci



Obrázek: Beebot v praxi (nasazení v rámci úloh zaměřených na řešení problémových situací)

Bluebot je pokročilou verzí robotické včelky, která je doplněna o bluetooth připojení. Umožňuje tak snadné propojení např s mobilním telefonem, tabletem či osobním počítačem – bluebota lze tedy ovládat i vzdáleně, bez nutnosti přímého programování dotykem. Kromě toho lze včelku propojit s tzv. taktilní programovací podložkou, která umožňuje zadávat sekvence příkazů pomocí speciálních destiček s příkazy. Odpadá tak nutnost pamatovat si, jak jsme robota naprogramovali, dítě všechny kroky vidí a kontroluje, zda je pomůcka skutečně vykonává.



Obrázek: Taktilní podložka pro programování bluebota.

Podpora moderních trendů ve vzdělávání v pregraduální přípravě budoucích pedagogických pracovníků na Univerzitě Palackého v Olomouci

Probot (robotické autíčko)

Další robotickou technologií, která navazuje na své předchůzce [Bee-Bot a Blue bot](#), je programovatelné autíčko Pro-Bot. Pro-Bot však nabízí podstatně více – pomocí jednoduchého programovacího jazyka Logo můžete snadno volit třeba délku trasy, úhel, o který se autíčko otočí, vytvářet různé druhy smyček, autíčko obsahuje také dotykové senzory (přední a zadní nárazníky) a další vylepšení. Co je však zásadní a jedinečné – robotickou pomůcku lze doplnit o fixu, pomocí které můžete snadno a rychle malovat. Své uplatnění tak najde např. v matematice, ale i ostatních oborech.



Obrázek – Probot, robotické programovatelné kreslicí autíčko

Ozobot (inteligentní robot pro každého)

Jednou z nejpokročilejších robotických pomůcek využívaných ve vzdělávání jsou jednoznačně tzv. ozoboti. Ozobot je programovatelná robotická hračka vybavena vlastní „pseudointeligencí“ a je zároveň promyšlenou vzdělávací pomůckou, vhodnou pro všechny stupně škol.

Ozoboti se prodávají ve dvou základních verzích – verzi BIT (levnější verze, která není vybavena senzory a zvukem) a verzi EVO (obsahující senzory překážek, zvukovou signalizaci apod.). Na jedno nabití vydrží robot přibližně 60 minut. Ozobota lze ovládat hned několika způsoby:

A. Pomocí kresby

K programování robota vám stačí barevné fixy, pomocí kterých lze robotovi zadávat nejrůznější povely. V základním režimu robot s pomocí světelných senzorů začne sledovat nakreslenou čáru, pomocí [barevných kódů](#) ho však můžete naučit třeba odbočovat, couvat, točit se jako tornádo, tančit pozpátku, měnit barvy a vydávat zvuky apod. Stejně tak můžete vyzkoušet jeho autonomní rozhodování – nakreslete třeba křížovátku a nechte robota, ať si náhodně vybere, kterou cestou se vydá.

B. Pomocí mobilního telefonu či tabletu

Robota lze ovládat také prostřednictvím mobilního telefonu a tabletu (technologie Bluetooth 4), a to s využitím aplikace dostupné jak pro systémy iOS, tak i Android. Aplikace umožňuje ovládat pohyb

Studijní text k projektu

Podpora moderních trendů ve vzdělávání v pregraduální přípravě budoucích pedagogických pracovníků na Univerzitě Palackého v Olomouci

robotu, měnit jeho barvy, nahrávat do robota zvuky, ale také programovat robota prostřednictvím online nástroje OzoBlockly.

[OzoBlockly](#) je jednoduchý programovací nástroj, který je přehledný, intuitivní a srozumitelný jak dětem, tak dospělým. Jednotlivé příkazy se do sebe skládají jako puzzle (chybně zadané příkazy jednoduše „nepasují“ a nelze je do sebe skládat). Programovat lze pohyb robota, světelné efekty robota, ale také např. složitější podmínky, logické procesy, pomocí aplikace lze detekovat barvy, využívat dat ze senzorů apod. Výsledný kód lze do robota nahrát – a to jak pomocí aplikace, tak pomocí speciálního interaktivního bodu na obrazovce.



Obrázek: Práce s ozoboty – programování kresbou

Sphero, robotická koule

Moderní informační a komunikační technologie jsou často vystavovány kritice za to, že s nimi děti tráví příliš mnoho času, což se negativně odráží na jejich fyzickém a psychickém zdraví. Počet obézních dětí s různými typy onemocnění v Evropě trvale roste a Česká republika se dlouhodobě drží na špičce v žebříčku zemí s nejvíce obézními dětmi. Reakcí na tento stav jsou robotické interaktivní hračky, které podporují vzdělávací aktivity, ale zároveň pohyb dítěte. K neznámějším hračkám, které přenášejí svět technologií do venkovního prostoru, patří zcela jistě tzv. Sphero.

Sphero je novým druhem vzdělávacího robotické hračky, kterou lze využít jako doma, tak mimo domov – v terénu (přírodě). Jde o robota (droida) ve tvaru koule, kterého lze ovládat pomocí smartphonu či tabletu (dosah 30 metrů). Sphero je vybaveno LED technologií, která umožňuje snadno a rychle měnit jeho barvu, samozřejmě je gyroskop, akcelerometr a další vybavení.

Sphero lze však také programovat – a to prostřednictvím aplikace Sphero Edu. Principy programování jsou podobné jako u dalších typů robotických hraček. Mezi další varianty Sphero patří tzv. Sphero Ollie, Sphero BB-8, Sphero R2-D2, Sphero Mini a Sphero SPRK+ (SPRK = school, parents, robots, kids).

Podpora moderních trendů ve vzdělávání v pregraduální přípravě budoucích pedagogických pracovníků na Univerzitě Palackého v Olomouci



Obrázek: Sphero je velmi jednoduchá, ale zajímavá robotická pomůcka

Humanoidní roboti

V posledních letech se v rámci vzdělávání, zábavy, ale i průmyslu a služeb setkáváme s humanoidními roboty plnícími nejrůznější funkce. Humanoidní roboti mohou např. nahradit informační stánky či kiosky, mohou obsluhovat hosty v restauracích, mohou nahradit živé hudebníky, v oblasti vzdělávání pak mohou být krásnou pomůckou využitelnou třeba v rámci tělesné výchovy (robot předvádí, žáci opakují jeho pohyby), výtvarné výchovy, hudební výchovy, ale třeba také matematiky či fyziky. Díky rostoucí konkurenci cena humanoidních robotů klesá, a proto jsou tato zařízení školám cenově dostupná.

V Digidoupěti pracujeme s humanoidním robotem [Alpha 1S od firmy Ubtech](#), který je vybaven 16 servomotory, které mu umožňují velmi realistické pohyby. Zapomeňme na mýty o trhané robotické chůzi a pohybech, vše je plynulé, rychlé a svižné. Robot se ovládá prostřednictvím mobilní aplikace, která umožňuje robota programovat (tj. vytvářet sady pohybů) a která obsahuje celou řadu předdefinovaných pohybových sekvencí doprovázených hudbou. Robot je ozvučen, tj. dokáže se současně pohybovat a současně přehrávat hudbu. Robota lze propojit i s běžným počítačem, prostřednictvím kterého můžeme robota velmi dobře programovat. Robota lze samozřejmě také ovládat v reálném čase.

Podpora moderních trendů ve vzdělávání v pregraduální přípravě budoucích pedagogických pracovníků na Univerzitě Palackého v Olomouci



Obrázek: Humanoidní robot Alpha 1S

Robotická ramena jako součást výuky

Dalšími nástroji, které umožňují dětem objevovat tajuplný svět robotiky, jsou manipulační robotická ramena. Tato ramena se běžně využívají v reálných automatizovaných provozech, jejich zmenšené modely jsou pak vynikajícími programovatelnými pomůckami do výuky. V našem digidoupeři pracujeme především s jednoduchým kreslícím ramenem Line-US a pokročilými programovatelnými robotickými rameny uARM.

LINE-US

Line-US je původně startupový projekt, v rámci kterého vzniklo jednoduché robotické rameno určené především ke kreslení. Rameno je velmi jednoduché, snadno propojitelné s mobilním telefonem či tabletem. Ovládá se prostřednictvím mobilní aplikace (ne vždy intuitivní, ale funkční). Cokoli, co v rámci aplikace napíšete či nakreslíte, rameno poté pomocí fixu či tužky nakreslí na papír.

uARM

Dalšími rameny, se kterými v laboratoři pracujeme, jsou ramena uARM. Ta umožňují velké množství činností – od manipulace s předměty pomocí "klepet" a "přísavek", přes kresbu, vypalování pomocí laseru a dokonce 3D tisk. Ramena se dají snadno programovat pomocí vizuální programovacích jazyků – prostřednictvím přiložené aplikace získáte podobné prostředí, jako je např. Scratch, Ozoblockly a obdobné jazyky. Robotická ramena jsou vynikajícím pomůckami, protože simulují skutečně reálné činnosti, které v rámci automatizovaných provozů skutečně provádějí.

Další robotické programovatelné pomůcky

Robotických programovatelných pomůcek existuje velké množství, samostatnou kapitolu představují např. tzv. STEM stavebnice, robotické stavebnice na bázi systému Lego, stavebnice využívající programovatelné počítačové desky (Arduino, Micro.bit apod.) apod.

Inspiraci můžete najít např. na webech www.digidoupe.cz, www.imysleni.cz apod.

Podpora moderních trendů ve vzdělávání v pregraduální přípravě budoucích pedagogických pracovníků na Univerzitě Palackého v Olomouci

5. Zdroje

Kopecký, K. Beebot a bluebot (robotické včelky). Digidoupě, 2019.

<https://www.digidoupe.upol.cz/index.php/digiseznam/21-bee-bot-a-blue-bot-roboticke-vcelky>

Kopecký, K. Proč vlastně využívat roboty ve výuce? Digidoupě, 2019.

<https://www.digidoupe.upol.cz/index.php/digiseznam/30-robotika-roboticke-hracky>

Kopecký, K. Ozobot. Digidoupě, 2019.

<https://www.digidoupe.upol.cz/index.php/digiseznam/27-ozobot>

Kopecký, K. Proč vlastně učit s použitím moderních digitálních technologií? Digidoupě, 2019.

<https://www.digidoupe.upol.cz/index.php/slovo-uvodem/2-uncategorised/3-proc-vlastne-ucit-s-pouzitim-modernich-digitalnich-technologie>

Kopecký, K. Nahradí humanoidní roboti učitele tělocviku? Digidoupě, 2019.

<https://www.digidoupe.upol.cz/index.php/digiblog/58-nahradi-humanoidni-roboti-ucitele-telocviku>

Kopecký, K. Robotická ramena. Digidoupě, 2019.

<https://www.digidoupe.upol.cz/index.php/digiseznam/29-roboticka-ramena>