

SENZORY ANEB INTEGRACE TECHNIKY, FYZIKY A INFORMATIKY



Cíl výuky

Rovina kognitivní

Žák pracuje s technickou literaturou - vyhledá technické parametry použitého zařízení (mobilního telefonu) a otestuje jejich funkčnost na vlastním zařízení.

Žák propojuje teoretické i praktické poznání napříč vyučovacími předměty - navrhne experiment, kterým ověří teoretické znalosti z jiného předmětu.

Žák realizuje navržený experiment, vyhotoví protokol o měření (využívá textový editor a tabulkový kalkulátor) a provede rozbor naměřených výsledků.

Žák navrhne a vytvoří vlastní mobilní aplikaci, která využívá technických možností mobilního telefonu a zpřesní předešlé měření.

Žák navrhne způsob spolupráce více studentů, při přípravě a realizaci experimentu.

Žáci ve skupině, provedou fotodokumentaci celého projektu a vytvoří elektronickou prezentaci.

Žáci při závěrečných prezentacích jednotlivých skupin diskutují kvalitu práce, navrhují možná zlepšení.

Rovina afektivní

Žák vnímá problém v širších souvislostech a učí se jej analyzovat a řešit problém systematicky.

Žák komunikuje s vrstevníky a koordinuje svoji činnost.

Žák má odpovědnost za výsledek-hodnocení celé skupiny.

Žák dodržuje pravidla bezpečnosti a ochrany zdraví při práci vůči sobě i ostatním.

Žák prohlubuje dovednosti ve vyhledávání informací a posuzování jejich pravdivosti.

Žák objevuje krásu produktivního (kreativního) myšlení - vlastního řešení problému.

Žák dokáže diskutovat, obhajovat svoji práci na základě faktů, přijmout radu/kritiku své práce a adekvátně na ni reagovat.

Žák pociťuje spokojenost z kvalitně provedené práce osobní i ve skupině.

Rovina psychomotorická

Žák musí provést fyzickou přípravu experimentu.

Žák si prohlubuje dovednosti při práci s kancelářským balíčkem v počítači.

Žák si prohlubuje algoritmické myšlení, nejen při vytváření mobilní aplikace, ale také při návrhu experimentu.

Žák se zdokonaluje ve vnímání prostředí, při pořizování fotodokumentace projektu.

Prostředí výuky

Výuku lze realizovat v učebně informatiky s připojením k Internetu – přípravná a hodnotící část, a ve venkovním prostředí – experimentální část. Na počítačové vybavení nejsou kladeny žádné nároky, pro výuku stačí s počítačem, s nainstalovaným prohlížečem webových stránek. Pro práci s textem a tabulkami mohou být využity aplikace Google dokumenty/tabulky/prezentace, pro vytvoření mobilní aplikace intuitivní online prostředí App Inventor.

Takto pojatá výuka rozbíjí stereotyp v pojetí školního vzdělávání, a nabízí vysoce motivační impulzy k učení formou prožitku, kdy poznatky jsou dlouhodobě fixovány a připraveny k okamžitému praktickému využití. V žácích aktivuje kreativitu a ukazuje učivo v souvislostech. Osvojené znalosti a dovednosti může uplatňovat v běžném životě.

Potřebné učební pomůcky

Počítač s nainstalovaným prohlížečem webových stránek a s připojením k Internetu. Žákovské mobilní telefony, molitan, nebo polštář, drobný konstrukční materiál, dle vybraného experimentu, provázek, nůžky, nebo nůž.

Rozvíjené klíčové kompetence k učení

- vyhledává a třídí informace a na základě jejich pochopení, propojení a systematizace je efektivně využívá v procesu učení, tvůrčích činnostech a praktickém životě,
- operuje s obecně užívanými termíny, znaky a symboly, uvádí věci do souvislostí, propojuje do širších celků poznatky z různých vzdělávacích oblastí a na základě toho si vytváří komplexnější pohled na matematické, přírodní, společenské a kulturní jevy,
- samostatně pozoruje a experimentuje, získané výsledky porovnává, kriticky posuzuje a vyvozuje z nich závěry pro využití v budoucnosti,
- vnímá nejružnější problémové situace ve škole i mimo ni, rozpozná a pochopí problém, přemýšlí o nesrovnalostech a jejich příčinách, promyslí a naplánuje způsob řešení problémů a využívá k tomu vlastního úsudku a zkušeností,
- vyhledá informace vhodné k řešení problému, nachází jejich shodné, podobné a odlišné znaky,
- využívá získané vědomosti a dovednosti k objevování různých variant řešení, nenechá se odradit případným nezdarem a vytrvale hledá konečné řešení problému,
- samostatně řeší problémy; volí vhodné způsoby řešení; užívá při řešení problémů logické, matematické a empirické postupy,
- ověřuje prakticky správnost řešení problémů a osvědčené postupy aplikuje při řešení obdobných nebo nových problémových situací, sleduje vlastní pokrok při zdolávání problémů,
- kriticky myslí, činí uvážlivá rozhodnutí, je schopen je obhájit, uvědomuje si zodpovědnost za svá rozhodnutí a výsledky svých činů zhodnotí,
- účinně spolupracuje ve skupině, podílí se společně s pedagogy na vytváření pravidel práce v týmu, na základě poznání nebo přijetí nové role v pracovní činnosti pozitivně ovlivňuje kvalitu společné práce,
- podílí se na utváření příjemné atmosféry v týmu, na základě ohleduplnosti a úcty při jednání s druhými lidmi přispívá k upevňování dobrých mezilidských vztahů, v případě potřeby poskytne pomoc nebo o ni požádá,
- používá bezpečně a účinně materiály, nástroje a vybavení, dodržuje vymezená pravidla, plní povinnosti a závazky, adaptuje se na změněné nebo nové pracovní podmínky,
- přistupuje k výsledkům pracovní činnosti nejen z hlediska kvality, funkčnosti, hospodárnosti a společenského významu, ale i z hlediska ochrany svého zdraví i zdraví druhých, ochrany životního prostředí i ochrany kulturních a společenských hodnot,
- využívá digitální technologie, aby si usnadnil práci, zautomatizoval rutinní činnosti, zefektivnil či zjednodušil své pracovní postupy a zkvalitnil výsledky své práce.

Mezipředmětové vztahy

Informatika – využití ICT k vyhledávání informací, využití technologií ke komunikaci, vytváření aplikací, zpracování získaných výsledků a jejich prezentaci.

Matematika – početní operace s naměřenými hodnotami, vytváření odvozených výrazů.

Fyzika – měření základních veličin a ověřování základních vztahů z mechaniky.

Výtvarná výchova – dokumentární fotografie/video, vytváření vhodné kompozice.

Zeměpis – význam zeměpisných souřadnic, výpočet poloměru Zeměkoule.

Dějepis – významné historické objevy a experimenty.

Průběh výuky

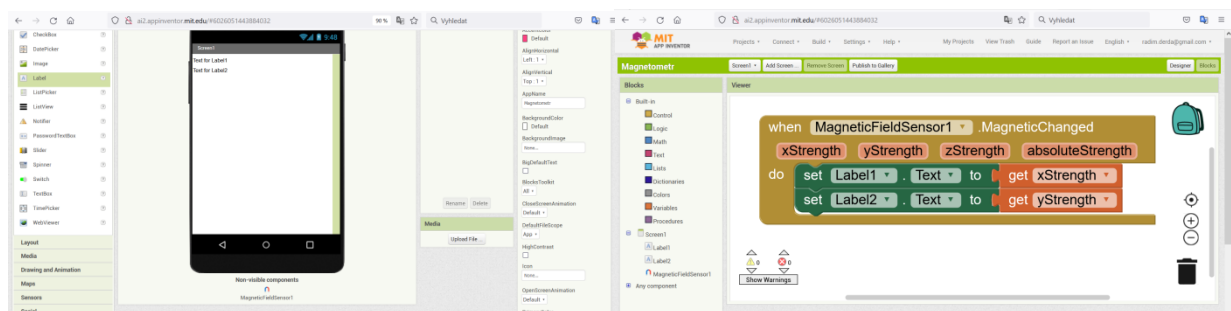
Výuka robotiky v sobě zahrnuje širokou škálu aktivit, které propojují celé spektrum vědomostí žáků, získaných především v přírodovědných a technických vyučovacích předmětech. Na rozdíl od „čisté“ informatiky, robotika interaguje s reálným prostředím. Interakce může mít různou podobu, od zařízení automaticky měřících různé fyzikální veličiny, přes regulaci systémů, až po plně autonomní zařízení – roboty, plnící zadané komplexní úlohy. Na kterou oblast se výuka zaměří, záleží z velké míry na vybavenosti školy, počátečních znalostech učitele, ale především na jeho možnosti se dále vzdělávat v oblasti robotiky.

Ukázkový příklad vychází ze situace, že škola zatím nevlastní žádné robotické stavebnice. Vyučující nemá žádné zkušenosti s elektrotechnikou, ale vyučuje technickou výchovu, ideálně s informatikou, už se setkal s grafickým programováním typu Scratch a má zájem se v oblasti robotiky dále vzdělávat.

Ve škole je učebna výpočetní techniky s připojením k Internetu a aspoň někteří žáci vlastní mobilní telefony s operačním systémem Android.

Současný mobilní telefon neslouží jen ke komunikaci, ale ukrývá velké množství senzorů, které poskytují poměrně přesná data o okolním prostředí a interakci prostředí s telefonem. Tato data jsou snadno získatelná a dále využitelná v „robotických“ experimentech. Jako příklad uvedeme využití tří základních čidel – magnetometru, akcelerometru, GPS přijímače. Aplikace vytvoříme v cloudovém prostředí AppInventor, volně dostupném na <http://ai2.appinventor.mit.edu>.

Magnetometr je senzor měřící intenzitu magnetického pole kolem telefonu ve třech základních rovinách. Pro naše experimenty nám bude stačit jen rovina XY. Jednoduchý magnetometr vytvoříme v AppInventoru přetažením 3 objektů (2x Label + MagneticFieldSensor) na plochu mobilu a následným vytažením 3 bloků na programovou plochu.



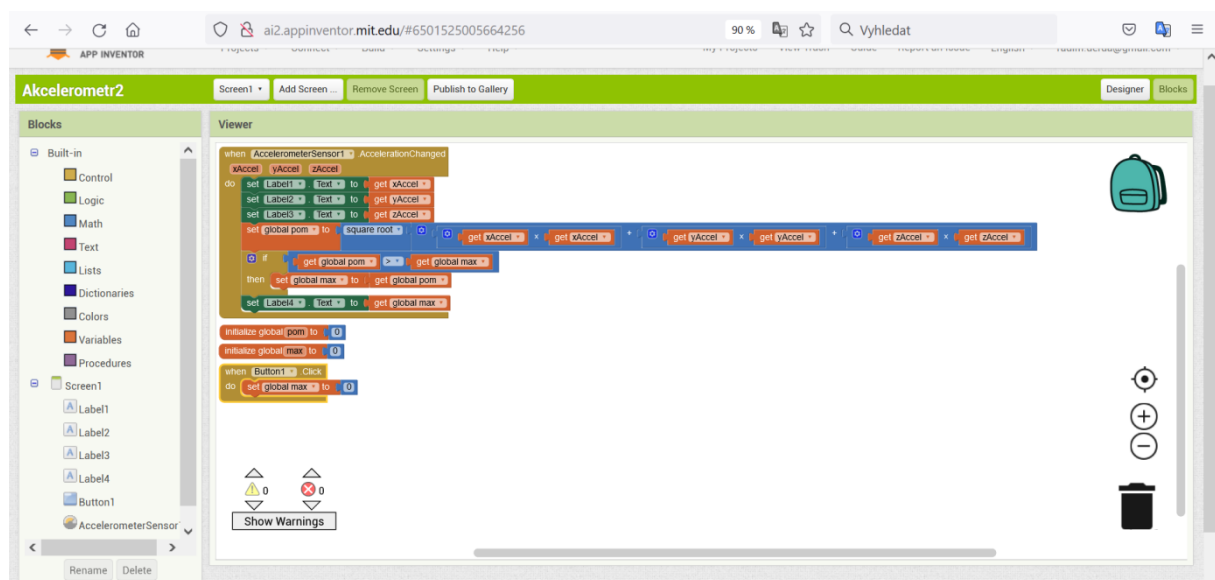
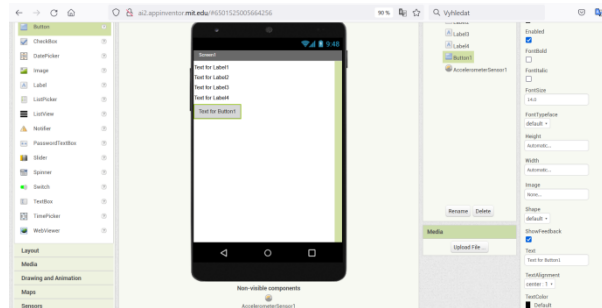
Vytvoření aplikace Magnetometr XY.

U nižších ročníků vystačíme s otáčením mobilu tak dlouho, dokud se X-ová složka nerovná nula, tak určíme směr siločáry. Složka Y nám v tom okamžiku určuje sílu magnetického pole. Ve vyšších ročnících je možné směr a intenzitu pole vizualizovat pomocí grafických prvků.

Žáci mohou vytvářet vektorová pole, nejen u triviálních případů jednoho a dvou magnetů, ale i složitějších soustav. Uvědomí si, že vizualizovali „neviditelnou“ veličinu a lépe chápou význam vektoru.

Akcelerometr je asi nejrozšířenější senzor v mobilních telefonech. Akcelerometr obvykle udává hodnoty zrychlení ve třech hlavních osách. Hodnota akcelerometru nám říká, s jakým zrychlením

a jakým směrem, by se mobil pohyboval, kdybychom ho nedrželi. Je celá řada možností jak jej využít, zde si ukážeme nejjednodušší – zjistíme, jaké maximální zrychlení (přetížení) působí na mobil v různých situacích. Proto opět vytvoříme jednoduchou aplikaci, kde s využitím Pythagorovi věty, vypočítáme velikost vektoru zrychlení a tu si zapamatujeme, až do vynulování tlačítkem. Naše aplikace může vypadat následovně:

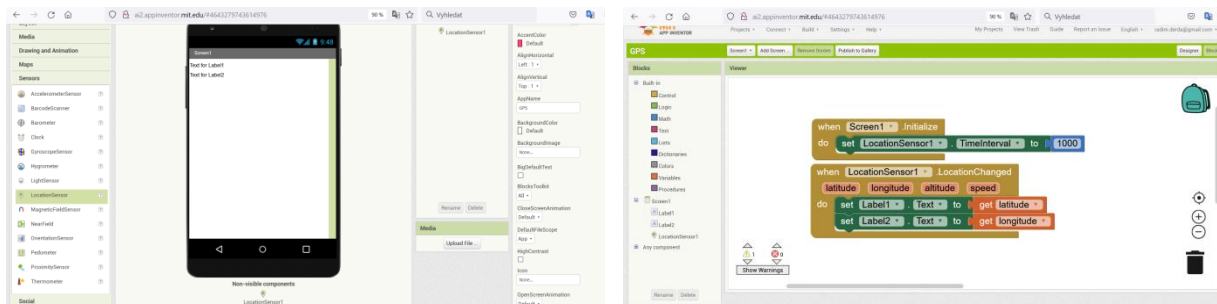


Vytvoření aplikace Akcelerometr.

Nyní můžeme zjistit jaké přetížení působí na mobil, když ho vyhodíme do vzduchu, když nám spadne na žíněnku, nebo když ho připevníme k dálkově řízenému autíčku, nebo vláčku, se kterým projedeme rychle zatáčku. Jak se toto zrychlení mění v závislosti na poloměru zatáčky a rychlosti.

Další neviditelná veličina, kterou nám náš „robot“ umožňuje prozkoumat. Zajímavou možností je měření času, během „beztížného“ stavu – volný pád. Vždy je potřeba, při těchto pokusech, dbát nejen na bezpečnost dětí, ale i použitých mobilních telefonů.

GPS přijímač, je další využitelný modul pro „robotická“ měření. Žáci si mohou snadno vyzkoušet, jak se souřadnice GPS mění, v závislosti na změně jejich polohy, mohou vytvořit síť poledníků a rovnoběžek. Otestují, že rozdíl GPS souřadnic neodpovídá přímé vzdálenosti mezi dvěma body. Dokáží určit přibližný průměr Zeměkoule (poledníku) se známé vzdálenosti dvou míst na stejném poledníku a úhlového rozdílu zeměpisné šířky (latituda). (Zakulacení lze při tak malých vzdálenostech zanedbat.) K experimentům nám opět postačí jednoduchá aplikace. (nutno povolit určování polohy) Aplikace je doplněna o nastavení obnovovacího intervalu 1 s.



Metodické poznámky

- Je nutné vytvořit skupiny žáků tak, aby v každé skupině byl žák s mobilním telefonem s operačním systémem Android.
- Je třeba si dát pozor, aby se žáci se staršími mobilními telefony necítili vyřazení z kolektivu.
- Při experimentech s akcelerometrem dát pozor, aby nedošlo k poškození žákova mobilu. Ideální je molitanová kapsička.
- Při první instalaci námi vytvořené aplikace, je nutné opakovaně udělit souhlas s instalací. Mobil nás varuje před instalací aplikace z neznámého zdroje.
- Aktivitu dobře promyslete a naplánujte z hlediska rovnoměrného zapojení všech žáků. Jistě se najdou doprovodné činnosti pro každého.
- Nezapomínejte z průběhu výuky pořizovat pěkné fotografie a sdílet je na sociálních sítích (pokud by byli na záběrech i žáci, je třeba mít ošetřené GDPR, což ale školy standardně mají; případně lze fotografie anonymizovat rozmazáním obličejů).

Hodnocení žáků

Hodnocení žáků je velmi podstatnou částí učení, protože poskytuje zpětnou vazbu žákům. Žáci tak získají informace o svém pokroku v učení, co dělají dobře nebo naopak, co by měli zlepšit. Předmět technika v tomto směru není výjimkou.

Při hodnocení této učební situace stanovte společně hodnotící kritéria. Vzhledem ke skupinovému charakteru činností je vhodné zaměřit se na osobnostní kvality žáků (soft skills), jejich individuální posun, např. roli ve skupině, schopnost kompromisu v komunikaci s ostatními, demokratickou volbu výsledného řešení, kreativitu v řešení technických problémů, aj. V případě hodnocení zaměřeného na produkt je možné zohledňovat originalitu technického řešení, preciznost provedení práce, uplatnitelnost – užitečnost produktu, estetickou stránku vyhotovení produktu, kvalitu dokumentace a prezentace, aj.

Skupinová práce poskytuje vhodný prostor k rozvoji sebehodnocení žáků. Je důležité nejprve žáky systematicky vést k řízení (sebe)reflexi a teprve následně umožnit bezpečné svobodné vyjádření vlastního názoru za dodržení pravidel slušného chování a ohleduplnosti vůči ostatním. Hodnotící výroky by měly být popisného charakteru, tedy ne nekonkrétní „nálepkování“, ale popis provedené práce vhodnými slovními obraty.

Pojmy uplatnitelné v hodnotících výrocích uvádí např. F. P. Schimunek (in Gavora, 2001, s. 253). Ten člení popisné vlastnosti dle situací na:

1. Chování při učení a při práci: *soustředěný, pozorný, chápavý, lehce poučitelný, spolehlivý, podávající perfektní výkon, soustavný, cílevědomý, rychlý, přesný, přiměřený, jasný, srozumitelný, plynulý, názorný, vytrvalý, samostatný, bystrý, nápaditý, tvořivý, logicky uvažující, schopný rozlišovat, schopný aplikovat naučené, zvědavý.*
2. Sociální chování: *upřímný, přátelský, spolehlivý, přizpůsobivý, připravený pomoci, zdrženlivý, energický, živý, klidný, vyrovnaný, schopný přizpůsobit se / podřídit se, schopný spolupracovat, pracuje s radostí, rád se dělí o své zážitky.*
3. Individuální zvláštnosti: *silná vůle, rozumný, neústupný, odhodlaný, sebejistý, příjemný, schopnost nadchnout se pro věc, harmonický, veselý, spokojený, tichý, rozvážný, obětavý, oddaný, sebevědomý, sebejistý, sebekritický, náročný, starostlivý.*

Specifikace podmínek výuky

Je nezbytná existence odborné učebny pro předmět Technika (dílny)?

- ano
 ne

Jaké vybavení, pomůcky a nástroje jsou nezbytné?

- dílenský pracovní stůl ponk
 svěrák, případně svěrky pro uchycení materiálu
 nářadí pro zpracování materiálů (pila, rašple, pilníky, vrtačka, hoblík...)
 montážní a demontážní nářadí (klíče na utahování šroubů a matic, šroubováky, kleště...)
 pomůcky na provádění povrchových úprav a nátěrové hmoty
 pomůcky ke spojování materiálů (pro lepené a šroubové spoje, pro spojování vruty a hřebíky...)
 pomůcky pro šití textilu
 3D tiskárna
 laserová gravírka
 CNC frézka
 komponenty pro konstruování robotů
 počítač s připojením na internet
 jiné, doplňte

Je nezbytné, aby byl k dispozici technický materiál nebo byla možnost ho bez problémů zakoupit z prostředků školy či jiné instituce?

- ano
 ne

Je nezbytné, aby výuku realizoval aprobovaný učitel:

- ano
 ne

Pokud výuku může realizovat neaprobovaný učitel, tak jakou by měl mít úroveň technických dovedností?

- nemusí být zručný
 měl by být schopen realizovat základní technické práce
 měl by to být profesionální řemeslník/technik/konstruktér

Je nezbytné, aby v okolí školy byla k dispozici veřejná dílna či technické centrum?

- ano
 ne

Je nezbytné, aby v okolí školy byla k dispozici jiná škola, která je ochotna sdílet svou dílnu?

- ano
 ne

Je nezbytné, aby byla v okolí školy, případně přiměřené dojezdové vzdálenosti, technická památka?

- ano
 ne

Lze realizovat aktivitu v rámci projektových dní?

- ano
 ne

Podporuje aktivita společné učení žáků různého věku?

- ano
 ne

Podporuje aktivita uplatňování mezipředmětových vztahů?

- ne
 ano, s matematikou
 ano, s fyzikou
 ano, s chemií
 ano, s informatikou
 ano, s občanskou naukou
 ano, s přírodopisem
 ano, s dějepisem
 ano, s výtvarnou výchovou
 ano, s doplňte - zeměpis

Literatura pro další inspiraci a použité zdroje

ČÁSTKOVÁ, Pavlína. *Rozvoj sebehodnocení žáka v technické výchově na primární škole*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. 2018. DOI: 10.5507/pdf.18.24453958. ISBN 978-80-244-5395-8.

KASÍKOVÁ, Hana. *Kooperativní učení, kooperativní škola*. Vydání 3., rozšířené a aktualizované. Praha: Portál, 2016. 157 stran. ISBN 978-80-262-0983-6.

User Interface. [online]. Copyright © 2012 [cit. 24.08.2021]. Dostupné z:

<http://ai2.appinventor.mit.edu/reference/components/userinterface.html>

Fungují vašemu telefonu všechny senzory? Aplikace Sensors to umí zjistit!. *Homepage | Svět*

Androida [online]. Copyright © 2010 [cit. 24.08.2021]. Dostupné z:

<https://www.svetandroida.cz/senzory-v-telefonu/>

Smartphony mají 19 smyslů. Znáte je všechny? – MobilMania.cz. *MobilMania.cz – O mobilech víme vše* [online]. Copyright © 2021 Copyright CZECH NEWS CENTER a.s. a dodavatelé obsahu. [cit.

24.08.2021]. Dostupné z: <https://mobilmania.zive.cz/clanky/smartphony-maji-19-smyslu-znate-je-vsechny/sc-3-a-1329584/default.aspx>

Vytvořeno v rámci projektu TAČR TL03000535 Vývoj systému podpory implementace inovativní koncepce technického vzdělávání na základních školách v České republice.

T A

Č R

Technologická
agentura
České republiky

Program **Éta**