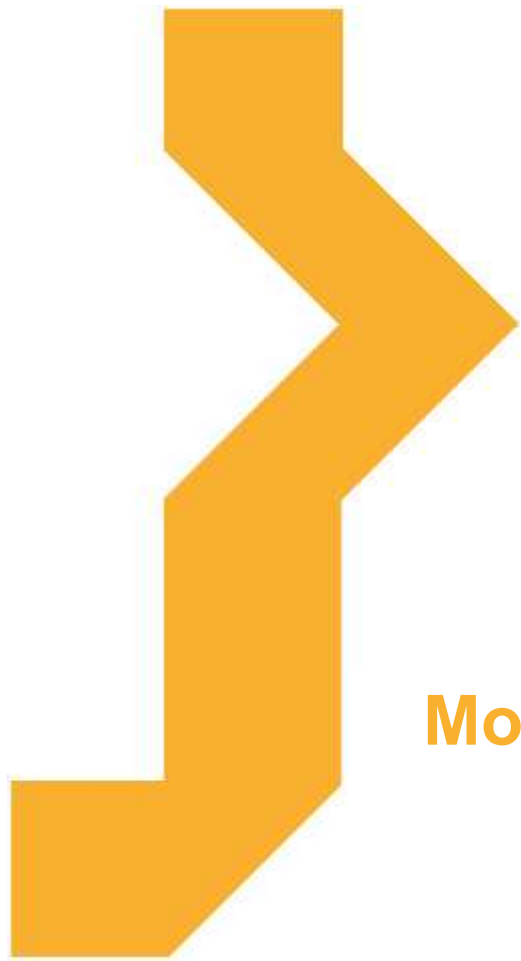




Moderní přístupy k výuce fyziky

Jana Česáková

Studijní materiál vznikl za podpory projektu
Vzájemným učením - cool pedagog 21. století (CZ.1.07/1.3.00/51.0007), který je
spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

Anotace kurzu

Kurz je zaměřen na seznámení účastníků kurzu s novými technickými možnostmi a moderními přístupy, které mohou být využity ve výuce fyziky. Teoretická část kurzu nejprve představí specifika výuky fyziky a didaktické prostředky, kterými dnes mohou učitelé fyziku obohatit. Dále stručně ukáže možnosti rozšíření souboru učebních pomůcek i didaktické techniky, předvede jejich konkrétní uplatnění a shrne klady a zápory zapojení do výuky fyziky.

Praktická část kurzu se zaměří na netradiční měřicí zařízení – jako např. fotoaparát, GPS přístroje nebo tablet. Hlavní část bude věnována konkrétní práci s GPS přístroji a tablety a jednoduchým měřením, která se mohou s nimi uskutečnit a dále využít a zpracovat. Dále kurz představí různé aplikace, které přinášejí další možnosti oživení výuky nejen fyziky.

Znalosti a dovednosti z kurzu umožní účastníkům kurzu efektivněji využívat všech nových příležitostí, které nám nové technologie a přístroje nabízejí, a podpořit tak atraktivitu výuky fyziky, snadnější dostupnost informací, hlubšímu proniknutí do podstaty řešeného problému i lepšímu porozumění danému tématu. V neposlední řadě může absolvování kurzu přispět i k usnadnění výuky a příprav na ni.

Cíle kurzu

Hlavním vzdělávacím cílem kurzu je:

- Seznámit účastníky s možnostmi, které přinášejí nové technologie a moderní přístupy k výuce fyziky.

Díložními vzdělávacími cíli kurzu jsou:

- Seznámit účastníky s netradičními měřicími přístroji (např. internet a vzdálené experimenty, fotoaparát či video, GPS přístroje nebo tablet) a získat s nimi praktické dovednosti využitelné ve výuce fyziky.
- Seznámit se s aplikacemi, které mohou pomoci zatraktivnit a zefektivnit výuku fyziky a v neposlední řadě mohou přispět i k usnadnění výuky a příprav na ni.

Osnova kurzu

- Specifika výuky fyziky
- Moderní didaktické prostředky (Učební pomůcky; Didaktická technika; Sdílení materiálů a domácí příprava žáků)
- Netradiční měřicí zařízení a konkrétní možnosti využití moderních technologií ve výuce fyziky (Internet; Interaktivní tabule; Fotoaparát a video; GPS přístroje; Tablet a mobilní telefon)
- Klady a zápory moderních přístupů ve výuce fyziky



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Význam ikon v textu



Cíle

Na začátku každé kapitoly je uveden seznam cílů



Pojmy k zapamatování

Seznam důležitých pojmů a hlavních bodů, které by student při studiu tématu neměl opomenout.



Poznámka

V poznámce jsou různé méně důležité nebo upřesňující informace.



Kontrolní otázky

Prověřují, do jaké míry student text a problematiku pochopil, zapamatoval si podstatné a důležité informace.



Souhrn

Shrnutí tématu.



Literatura, zajímavé odkazy

Použitá ve studijním materiálu, pro doplnění a rozšíření poznatků.

Obsah

Úvod.....	5
1 Specifika výuky fyziky	7
1.1 Obecné cíle výuky fyziky	7
1.1.1 Klíčové kompetence	7
1.2 Výukové metody a organizační formy	9
1.2.1 Metody vzdělávání.....	9
1.2.2 Formy vzdělávání	10
1.3 Fyzikální experiment.....	11
1.4 Fyzikální úlohy.....	13
2 Moderní didaktické prostředky	15
2.1 Učební pomůcky	15
2.2 Didaktická technika.....	16
2.3 Sdílení materiálů a domácí příprava žáků	17
3 Netradiční měřicí zařízení a konkrétní možnosti využití moderních technologií ve výuce fyziky.....	19
3.1 Internet	19
3.1.1 Zdroj inspirace	20
3.1.2 Zdroj informací a dat	20
3.1.3 Vzdálené experimenty	21
3.2 Interaktivní tabule	21
3.3 GPS přístroje	23
3.3.1 O navigaci obecně.....	23
3.3.2 Geocaching	24
3.3.3 Úkoly a náměty s navigací.....	27
3.4 Tablet.....	30
3.4.1 Měření a laboratorní práce s tabletem.....	32
3.4.2 Hlasovací zařízení.....	37
3.5 Mobilní telefon.....	39
3.5.1 Hoax jako námět na experimenty	39
3.6 Fotoaparát a video	42
4 Klady a zápory moderních přístupů ve výuce	44
5 Banka otázek.....	47

„Řekni mi a já zapomenu, ukaž mi a já si zapamatuji, nech mě to dělat a já pochopím.“

Toto staré čínské přísloví se stalo oblíbeným mottem mnoha učitelů nejen přírodovědných disciplín. Obzvláště ve fyzice platí dokonale. Dlouholetou praxí však bylo vyučování fyziky jen frontálně od tabule, bez zajímavých pokusů, praktických měření. Aktivní zapojení žáků do výuky bylo nemožné. Zjistit, zda celá třída v daný okamžik rozumí často náročným myšlenkovým konstrukcím, jejichž pochopení je však důležitým krokem k dalšímu tématu, taktéž velmi problematické. Díky tomu se stala fyzika jedním z nejvíce nenáviděných, ne-li dokonce nejvíce nenáviděným, předmětů školní docházky. Přestože dnes již mnoho učitelů fyziky tímto způsobem neučí, neoblíbenost fyziky přetrvává. O změnu vnímání této krásné vědy se tedy budeme muset ještě zasloužit. A cest, kterými se můžeme vydat je několik.

Výuka přírodovědných disciplín, a fyziky obzvláště, je v určitých ohledech specifická. Řekne-li se fyzika, měl by nás hned napadnout experiment. Experimenty lze do hodiny zavádět mnoha způsoby, všechny jsou důležité a mají ve výuce svou specifickou roli. Rozhodně by měly být nedílnou součástí téměř každé hodiny. Jedině tak fyzika nebude jen pouhou nepředstavitelnou abstrakcí s nutností složitého memorování. Proto se první kapitoly publikace budou zabývat právě specifiky výuky fyziky a důraz bude kladen právě na experiment jako takový.

Pro žáky i učitele jsou důležité jednoduché pokusy s jednoduchými pomůckami. Jsou cenově dostupné, pro žáky snadno pochopitelné, pokus se snadno zopakuje i doma atd. Nicméně jednoduché pomůcky mají své jasné limity. Pokud chce učitel ukázat experiment, jehož provedení by bylo ve škole při nejmenším problematické, může využít nové možnosti, které nám poskytují moderní technologie. Ty otevírají cestu k takovým vymoženostem, o kterých si učitelé kdysi mohli jen zdát. Již dávno se nejedná pouze o zprostředkování nějakého virtuálního zážitku. Samozřejmě, že můžeme složitý, drahý nebo jinak ve škole neproveditelný pokus nahradit ukázkou nalezenou na internetu, ale pomocí různých moderních technologií dnes můžeme udělat i velmi zajímavá a pro žáky atraktivní měření. Navíc nemusíme měřit jen ve fyzikální učebně, ale i v přírodě, dopravních prostředcích, na hřišti atd. Jednodušeji se i pracuje s naměřenými daty, mohou se sdílet, lze lépe spolupracovat mezi skupinami apod. Moderní technologie dokáží pomoci i v neexperimentálních částech výuky – při výkladu nebo ověřování, zda žáci vnímají a chápou probíraný problém. Na všechny tyto možnosti se v následujících kapitolách podíváme.

Hlavním cílem publikace je seznámení s možnostmi, které přinášejí nové technologie a moderní přístupy k výuce fyziky. Dále potom představit netradiční měřicí přístroje (např. internet a vzdálené experimenty, fotoaparát či video, GPS přístroje nebo tablet), ukázat praktická využití ve výuce fyziky a představit aplikace, které mohou pomoci zatraktivnit a zefektivnit výuku fyziky. Cílem publikace však rozhodně není potlačit klasický experiment. Naopak. Chce ukázat nové možnosti zpestření výuky i samotného experimentování.

Díky již zmiňované komplexnosti výuky fyziky, musí být učitel fyziky vybaven mnoha dovednostmi a znalostmi. Ovládání pedagogiky, psychologie, didaktiky je samozřejmostí každého učitele. Fyzikář by ale kromě své vlastní odbornosti měl být i

zručný experimentátor, technik, opravář, informatik, programátor atd. Nebo to je každopádně velká výhoda a usnadní to komplikace při přípravách různých experimentů, laboratorních prací i samotné výuky. Sledovat aktuální vývoj ve všech zmiňovaných oblastech ale není jednoduchý úkol. Technologie se vyvíjejí opravdu rychle. A tak přibývá „učitelů uživatelů“, kteří neumí programovat, vytvářet aplety nebo dokonce aplikace. Následující výukový materiál je určen právě jim – „fyzikářům neprogramátorům“.

Řekněme si na rovinu, že mezi učiteli je velké procento těch, kteří nemají mobilní telefon nebo tablet, a dokonce se těchto technologií obávají. Mnohdy raději proti těmto technologiím zbrojí. Jenže žáci je ovládají dokonale. Po žácích chceme, aby byli gramotní – myslíme tím čtenářskou gramotnost, finanční, matematickou atd. Ale co gramotnost počítačová a informační? Učitel nemůže být zcela mimo svět žáků. Jednak by mu již vůbec nedokázal porozumět, ale také se špatně udržuje autorita u žáků. Vždyť přeci i po žácích chceme, aby si budovali všeobecný přehled.

Moderní technologie mají mnoho výhod i nevýhod. I na ně se text postupně také zaměří. Ale každopádně jsou součástí našeho světa, ještě větší důležitost a kouzlo mají pro svět našich žáků, a tak není důvod, abychom jejich atraktivitu ve výuce nevyužili.



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

1 Specifika výuky fyziky



Cíle

Po prostudování této kapitoly:

- Budete seznámeni s cíli výuky fyziky.
- Budete mít přehled o klíčových kompetencích a jejich možném propojení s moderními technologiemi.
- Poznáte stručné shrnutí možností výukových metod a forem a uplatnění moderních technologií.
- Uvidíte hlavní přínos experimentů a jejich možnosti ve výuce fyziky.



Pojmy k zapamatování

- | | |
|-------------------------|------------------------|
| • Obecný cíl fyziky | • Metody vzdělávání |
| • Specifický cíl fyziky | • Formy vzdělávání |
| • Klíčové kompetence | • Fyzikální experiment |

Jak již bylo řečeno v úvodu, fyzika má svá výuková specifika. Žádný jiný obor není tolik komplexní a tolik spjatý s osobní zkušeností a experimentem. Učitel nesmí opomenout žádnou výukovou metodu, speciální kapitolu tvoří experimentování a jeho role ve výuce, a také různé metody řešení problémových úloh. Díky tomu se ale kreativnímu učiteli nabízejí téměř neomezené možnosti.

1.1 Obecné cíle výuky fyziky

Kvalitní výuka musí mít jasně stanovený směr a cíle výuky. *Cílem výuky fyziky jsou výsledné, relativně stále změny v osobnosti žáka, ke kterým má výuka fyziky v daném typu škol směřovat. Jde o změny ve vědomí, chování a postojích žáka projevující se osvojením nových fyzikálních poznatků a dovedností a rozvojem žádoucích rysů osobnosti žáka.* ([3], str. 16)

Strukturalizací cílů od obecných až k těm specifickým, které určují každou danou hodinu, se zabývá mnoho pedagogů a didaktiků. Uvedme jen to, co je důležité pro výuku fyziky. Fyzika spadá (spolu s dalšími přírodními vědami) do vzdělávací oblasti **Člověk a příroda**. Pomocí klíčových kompetencí je fyzikální vzdělávání zaměřeno především na zkoumání přírodních jevů a jejich souvislostí, pozorování, učení se klást správné otázky, způsob uvažování, který vyžaduje ověřování vyslovovaných domněnek. K tomu všemu by žáci měli využívat adekvátní matematické a grafické prostředky. Podrobně jsou cíle rozebrány v příslušných Rámcových vzdělávacích programech. My na ně postupně narazíme v souvislosti s využíváním moderních technologií ve výuce.

1.1.1 Klíčové kompetence

Klíčové kompetence, na které je kladen důraz v dnešním školství, představují souhrn vědomostí, dovedností, schopností, postojů a hodnot důležitých pro osobní rozvoj každého člena společnosti a pro jeho uplatnění v něm. Jak říká Rámcový vzdělávací program, smyslem a cílem vzdělávání je vybavit všechny žáky souborem klíčových kompetencí na úrovni, která je pro ně dosažitelná, a připravit je tak na další vzdělávání a

uplatnění ve společnosti. Klíčové kompetence nestojí vedle sebe izolovaně, různými způsoby se prolínají, jsou multifunkční, mají nadpředmětovou podobu a lze je získat vždy jen jako výsledek celkového procesu vzdělávání. A v tom mají mnoho společného s moderními technologiemi.

V etapě základního vzdělávání jsou za klíčové považovány: *kompetence k učení; kompetence k řešení problémů; kompetence komunikativní; kompetence sociální a personální; kompetence občanské; kompetence pracovní*. Gymnaziální vzdělávání a jednotlivé typy středního vzdělávání ještě klíčové kompetence rozšiřují (*kompetence k podnikavosti*), ale ten hlavní základ zůstává.

Z hlediska moderních technologií nás zajímají téměř všechny tyto kompetence. Obsah každé kompetence je přesně vymezen a lze jej najít v Rámcovém vzdělávacím programu pro základní vzdělávání [1] nebo v Rámcovém vzdělávacím programu pro gymnázia [2] apod.. Vyberme tedy ty činnosti, které lze formovat i pomocí propojení fyzikálního učiva a moderních technologií. Mnohdy je vhodnost využití fyzikálního učiva přímo ideální.

- *Kompetence k učení* je přímo ideální pro moderní technologie. Jedná se zde o práci s informacemi, jejich třídění, vyhledávání, využívání v praktickém životě. Získané informace žák uvádí do souvislostí atd. Žák samostatně pozoruje, experimentuje, vyvozuje závěry. Také poznává smysl a cíl učení, určuje si překážky v učení a v podstatě se učí samostudiem. To vše lze zařadit k práci s moderními technologiemi – úkoly, které se zaměřují na hledání, hodnocení a práci s informacemi z internetu, experimentovat může s GPS přístroji či tablety. Konkrétní návody text postupně představí.
- *Kompetence k řešení problémů* může moderní technologie využít při hledání nesrovnalostí a jejich příčin v zadaném problému, nebo při hledání informací vhodných k řešení problému např. pomocí shodných, podobných a odlišných znaků.
- *Kompetence komunikativní* také splňují požadavek realizace pomocí nových technologií - většina z nich je tvořena přímo pro účely komunikační. Ale i sdílení materiálů podporující komunikaci ve skupině rozvíjí tuto kompetenci. Žák se má účinně zapojovat do diskuse, obhajovat svůj názor a vhodně argumentovat. Dále sem patří porozumění textům a záznamům, obrazovým materiálům. Do této kompetence přímo patří i práce s informačními a komunikačními prostředky.
- *Kompetence sociální a personální* rozvíjí např. spolupráci ve skupině, která je při práci s moderními technologiemi velmi důležitá. Geocachingové úkoly, měření s tabletem, jiná měření, jejich výsledky žáci sdílí prostřednictvím různých cloudových služeb, to vše spadá pod práci ve skupině.
- *Kompetenci pracovní* procvičujeme při jakékoliv práci s různými nástroji a vybavením, kam moderní technologie patří také. Navíc se žák učí dodržovat vymezená pravidla, plnit povinnosti a závazky. S tím souvisí i bezpečnost na internetu a plnění úkolů. Moderní technologie jsou důležité i pro vlastní rozvoj žáků pro budoucnost, což může přispět i k rozhodování o dalším vzdělávání a profesním zaměření.

Moderní technologie mají velmi široké uplatnění ve výuce. Konkrétní ukázky přijdou na řadu v kapitole 3.



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Literatura a internetové odkazy

- [1] Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání. [online]. [cit. 2015-02-25]. Dostupné z: http://www.vuppraha.cz/wp-content/uploads/2009/12/RVPZV_2007-07.pdf
- [2] Rámcový vzdělávací program pro gymnázia. [online]. [cit. 2015-02-25]. Dostupné z: www.msmt.cz/file/10427_1_1/
- [3] SVOBODA, E., KOLÁŘOVÁ, R.: Didaktika fyziky základní a střední školy. Vybrané kapitoly. Učební text UK v Praze. Nakladatelství Karolinum, 2006. ISBN 80-246-1181-3.

1.2 Výukové metody a organizační formy

V této kapitole postupně představíme výukové metody, které se uplatňují v přírodovědném vzdělávání. Každý učitel z nich vybírá podle svého vyučovacího stylu, podle probíraného tématu i podle třídního kolektivu, který je vyučován. Při práci s moderními technologiemi můžeme využít většinu z nich.

1.2.1 Metody vzdělávání

Metody ústního výkladu jsou slovní metody, u kterých vystupuje vždy jeden přednášející. Tím může být učitel nebo žák. Patří sem především *vysvětlování* (objasňování a popisování) a *vyprávění*. Vysvětlování učitel používá především pro zavádění nových pojmů, upozorňování na souvislosti či opravě špatně pochopených informací. Metody ústního výkladu bývají často doprovázené prezentací či tvorbou důležitých bodů. Učitel nemusí k tomuto účelu využívat pouze tabuli, ale dnes i např. tablety.

Písemné metody jsou také příkladem metod slovních. Učitel je využívá především ve formě různých přehledů vyučované látky, žáci obvykle při písemných řešení příkladů či zpracovávání domácích úkolů. Moderní technologie zde najdou uplatnění tvorby přehledů nátky, které může učitel podle potřeby opakovat, ale i jako motivační prvky pro tvorbu domácích úkolů. Žáci si mohou připravit prezentace a učit se tak pracovat s různými programy, které využije i v budoucnosti v zaměstnání.

Metody předvádění zapojují smyslové vnímání žáků. Můžeme je dále dělit na metody *přímé*, kdy žák pozoruje konkrétní předměty, pokusy apod., a na metody *nepřímé*, kdy má zkušenost zprostředkovanou pomocí obrázků, modelů či filmů apod. Moderní technologie mohou pomoci v obou skupinách, protože např. s tabletem můžeme vykonávat přímá měření, ale většinou spíš využíváme moderní technologie k zprostředkování experimentů a různých dalších zajímavostí, které ve škole nejsme schopni zajistit přímo.

Zcela jednoznačně by mělo převládat přímé pozorování skutečnosti, protože žádná učební pomůcka nenahradí realitu. Nepřímé metody používá pedagog v případě, že opravdu reálná zkušenost není možná. V tomto případě pak musí učitel dbát na to, aby byla použita pomůcka dobře okomentovaná, pochopená a nenadělala více škody, než užitku. Jde také o zatraktivnění výuky a motivaci pomocí žáky oblíbených technologií.

Metody práce s textem jsou ve dnešním konceptu vzdělávání velmi důležité, protože děti učí samostatnému získávání informací. Při těchto metodách hrají důležitou roli učebnice a pracovní sešity, ale také internet. Dnes totiž žáci většinu informací hledají právě tam. Nalezení bezchybných a přesných informací na internetu není samozřejmostí. Žáci se tomu musí učit a musí si být vědomí rizik nalezení informací, které jsou při nejmenším zavádějící. Zvláštní riziko je např. u astronomie, kdy se

poznatky vyvíjejí každým dnem. Je třeba hledat na serverech, které s tímto vývojem počítají a ukazují skutečně aktuální čísla. Především v této oblasti můžeme ukázat výhody internetu, protože tištěné učebnice a encyklopedie, ale i některé webové stránky, se aktuálnímu stavu nepřizpůsobují.

Metodami experimentálními a pracovními aktivujeme žáky, protože jejich atraktivita mimořádně rozvíjí zájem žáků, jejich tvořivé schopnosti a dovednosti. Žáci se učí manipulaci s měřicími přístroji, vytrvalosti a pečlivosti. Také zpracovávají získané informace. Oživení různých rutinních úloh, které mají žáky naučit např. měření délky, můžeme třeba propojením s GPS navigací a geocachingem. O těchto možnostech také bude řeč.

Metody *práce s počítačem* a dalšími technologiemi je další na seznamu. Víme, že žáci by neměli trávit u počítačů mnoho času, protože většina z nich to tak má i doma. I moderní technologie musí mít svou rozumnou míru využití. Nicméně práce s tablety a navigacemi, která bude ve skupinkách, v přírodě a podobně, může naopak žáky přimět více spolu komunikovat a objevit krásy různých výletů. Geocaching může být výbornou motivací k vypnutí počítače a pobytu na čerstvém vzduchu.

Moderní technologie také umožňují zatraktivnit *metody cvičení a opakování*.

Zájem o získávání informací podněcuje především *metody her*. Zde můžeme uplatnit různé hravé aplikace, geocaching jako takový apod.

Nejčastěji ve výuce používáme kombinaci různých metod podle aktuálního tématu, na které je hodina zaměřena.

1.2.2 Formy vzdělávání

Vyučovací postup musí odpovídat i zvolené organizační formě vyučování. Nejběžněji využívaná je *hodina základního typu*. Ta probíhá ve třídě a má ustálenou strukturu, kdy pedagog od úvodního opakování postupuje k novému učivu až k závěrečnému shrnutí a zadání domácích úkolů nebo kontrolních otázek. Uplatňují se zde všechny výše zmiňované výukové metody, můžeme využívat i různorodá organizační uspořádání - práce samostatná, ve dvojicích či v malých a velkých skupinách.

Mezi netradiční formy výuky patří určitě *besedy* nebo *sledování audiovizuálních pomůcek* (především různá videa), které jsou pro počáteční přírodovědné vzdělávání důležité. Žáci by měli mít možnost kladení otázek i vyjadřování názorů. U audiovizuálních materiálů učitel vždy musí obsah pomůcek dokonale dopředu znát a vědět důvod, proč materiál do výuky zařazuje.

Hodina může probíhat i jako *projektová výuka*, kdy žáci postupují od řešení jednoho úkolu k druhému. I zde se moderní technologie uplatní jako prostředky či předměty k měření, získávání informací apod. Projektová výuka většinou přímo počítá s využitím např. internetu, ale využívá jej důmyslně k rozvoji klíčových kompetencí žáků.

Pro výuku jsou důležité i *exkurze* a návštěvy různých zařízení a institucí. Jsou důležité pro svou roli, kdy zprostředkovávají žákům přímý styk s reálným světem a praxí. Do této kategorie by patřily i vycházky, u nichž můžeme využívat GPS navigace, které již dnes najdeme i na většině mobilních telefonů, propojení s geocachingem nebo tematicky zaměřenými trasami s úkoly. Některé oblíbené cíle exkurzí využívají k prohlídkám tablety a vlastní aplikace, které prohlídku dokáží ještě více zinteraktivnit a vtáhnout žáky do řešení různých úkolů. Trasy však můžeme udělat i bez GPS přístrojů, jen s pomocí jednoduchých map (např. okolí školy) a např. vlastního souřadnicového systému, jehož pochopení žákům ve fyzice velmi usnadní chápání mnohých témat.



Literatura

[1] SVOBODA, E., KOLÁŘOVÁ, R.: Didaktika fyziky základní a střední školy. Vybrané kapitoly. Učební text UK v Praze. Nakladatelství Karolinum, 2006. ISBN 80-246-1181-3.

1.3 Fyzikální experiment

Pozorování fyzikálních jevů, experimentování a rozbor získaných informací a dat patří k základní činnosti fyziků, jejichž následným zpracováním se snaží najít fyzikální souvislosti a formulovat je v podobě fyzikálních zákonů. Svět kolem nás však ovlivňuje mnoho vzájemně provázaných fyzikálních dějů, které není snadné podrobně popsat, a dojít tak k požadovaným závěrům. Proto se zavádí tzv. *fyzikální experiment* jako vědecká poznávací metoda, která záměrně uměle navozuje děje s předem stanovenými podmínkami tak, aby bylo možné experiment kdykoli za stejných podmínek zopakovat. Experimenty ve fyzikální vědě mívají různé funkce.

Ve školské fyzice můžeme experimenty rozlišovat podle různých kritérií – např. zaměření, provedení, logická povaha nebo didaktická funkce. Experimenty rozdělené podle zaměření jsou *demonstrační pokusy* a *žakovské pokusy* – *individuální, frontální*. Do výuky můžeme zařadit i pokusy tzv. *paralelní frontální*, kdy je sice pro všechny zachován obsah pokusu, ale pomůcky se u jednotlivých žáků či skupin liší. *Laboratorní úlohy* bývají nejnáročnější pokusy, nejčastěji kvantitativní.

Experimenty dělené podle provedení – *reálné pokusy*, které by měly ve výuce převažovat. *Modelové pokusy* jsou také důležitou součástí výuky. Zvláště v dnešní době mají učitelé mnoho možností využít videa z internetu, různé aplikace, simulace a animace. K tomu pomáhá i technika, která se dostává do tříd. Nicméně by ve výuce neměly mít hlavní roli. Využívat by se měly pouze v případech, když je realizace ve třídě z různých důvodů nemožná. Učitelé mají k dispozici i *počítačem řízené experimenty* – *vzdálené experimenty*, které mohou žáci obsluhovat na dálku. Ty jsou ve své podstatě na pomezí mezi reálným a modelovým pokusem. Výhodné jsou pro učitele, kteří nemusí nic připravovat, nicméně žáci z nich mívají zážitek spíše jako z modelových pokusů.

Experimenty dělené podle logické povahy dělíme na *kvalitativní pokusy* a *kvantitativní*, kterými zjišťujeme charakteristiky objektů a jevů, zákonitosti mezi nimi a vyjadřujeme je ve formě fyzikálních zákonů. Tuto experimentální činnost nazýváme *měřením*.

Podle didaktické funkce pokusů rozlišujeme experimenty na *heuristické, ověřovací, motivační, ilustrační, uvádějící fyzikální problém, aplikační, historické a kontrolní* – *diagnostické*. Tentýž pokus však může mít různé funkce. Záleží na učiteli, jakým způsobem pokus zařadí do učiva a k čemu pokus využije. Moderní technologie můžeme využít ve všech zmíněných kategoriích. Obzvláště se však hodí pro pokusy motivační, ilustrační, uvádějící fyzikální problém, aplikační a historické.

Fáze demonstračního experimentu

Ne každý experiment musí být vždy povedený. Důležitá je jeho precizní příprava, správné načasování i samotné provedení. Možná nejpodstatnější je potom vyhodnocení pokusu.

- *Jasně stanovení cíle experimentu.*
Rozlišujeme *obecné* a *dílčí* cíle pokusu. Primárním obecným cílem je určitě porozumění fyzikálním poznatkům a jejich aplikaci v praxi. Dále učitelé cílí na rozvoj logického myšlení a tvůrčí schopnosti, kterými lze využívat nových poznatků, a na upevňování zájmu o fyzikální problematiku a např. o technická povolání. Obecné cíle souvisejí s metodikou výkladu a s didaktickou funkcí pokusu. Dílčí cíle plynou přímo z konkrétních pokusů z daného obsahu učiva.
- *Vlastní provedení pokusu.*
I v této fázi by měl učitel dbát na aktivitu žáků. Před samotnou demonstrací pokusu zpravidla probíhá ověření nebo zkontrolování předpokladů, při kterých má pokus proběhnout.

Technika přípravy

Na učitele předmětů vyžadující experimentální činnost je kromě odborné a didaktické připravenosti kladen důraz i na připravenost technickou. Musí např. dobře znát návody použití přístrojů, zajišťovat opravy pomůcek a tedy mít přehled o vybavenosti a funkčnosti fyzikálního kabinetu. Učitel by měl být schopen i vymýšlení nových pokusů, které sebou přináší i tvorbu pomůcek.

Přípravě pokusu se vyplatí věnovat pečlivě. I mnohokrát odzkoušený pokus se totiž zdařit nemusí, a tak je nutné eliminovat rizika neúspěchu co možná nejvíce.

Technika pokusu vychází ze dvou zásad. První zásada je *přednost přímé demonstraci* s pomůckami před projekcí. Přímé pozorování má mnoho výhod – je působivější, umožňuje věrný pohled na jevy, díky tomu je srozumitelnější a více pochopitelný a také se tak lépe udržuje pozornost žáků. Pokud přímá demonstrace není možná, přistupujeme teprve např. ke stínové projekci nebo použití videokamery a dalších moderních technologií.

Zajištění dobré viditelnosti ze všech míst ve třídě je zásadou druhou. K tomu moderní technologie mohou přispět.

Při experimentování dbáme na zásady **bezpečnosti práce**.

- *Zhodnocení výsledků pokusu.*
Zhodnocení výsledků pokusu by mělo následovat při dokončení každého pokusu. Může se jednat o *kvalitativní* nebo *kvantitativní* zhodnocení. Naměřená data často zpracováváme pomocí různých k tomu určených programů nebo aplikací.



Literatura

[1] SVOBODA, E., KOLÁŘOVÁ, R.: Didaktika fyziky základní a střední školy. Vybrané kapitoly. Učební text UK v Praze. Nakladatelství Karolinum, 2006. ISBN 80-246-1181-3.



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

1.4 Fyzikální úlohy

Samostatnou kapitolou ve výuce fyziky tvoří i řešení fyzikálních úloh. Fyzikální úlohou myslíme formulaci požadavku na činnost žáka, která je prováděna za daných podmínek a předpokladů. Řešení úlohy přispívá ke správnému pochopení podstaty fyzikálních jevů. Procesu se říká *řešení fyzikální úlohy*.

Řešení fyzikálních úloh má především funkci poznávací, ale mohou být i úlohy s funkcí motivační, výchovnou či kontrolní. Samostatné řešení úloh se skládá ze dvou hlavních částí – popisu situace a otázky (případně příkazu), která vymezuje cíl úlohy.

Úlohy můžeme třídit podle různých kritérií. Nám se bude hodit především dělení podle **funkce ve výuce**: *úvodní, výkladové, procvičovací, opakovací, kontrolní a domácí úkoly*.

Moderní technologie můžeme využít na řešení všech druhů fyzikálních úloh. Největší uplatnění mají však asi jako procvičovací, kontrolní a domácí úkoly. V těchto oblastech nám pomáhá internet – webové stránky s řešenými i neřešenými úlohami, různé aplety, které umožňují vidět grafické řešení úloh, cloudové služby, které umožňují nahrávat úlohy i jejich řešení, sdílet je apod. Další možnosti přináší sociální sítě a e-learning. Podrobněji budou jednotlivé možnosti rozebrány dále v textu.



Literatura

[1] SVOBODA, E., KOLÁŘOVÁ, R.: Didaktika fyziky základní a střední školy. Vybrané kapitoly. Učební text UK v Praze. Nakladatelství Karolinum, 2006. ISBN 80-246-1181-3.



Kontrolní otázky a úlohy

- Zvolte si z učebnice tematický celek a uveďte příklad pokusu, který by se dal použít k několika různým účelům. Okomentujte, jaké cíle pokusem v dané situaci sledujete. Lze daný pokus ozvláštnit použitím nějakým moderních technologií?
- K vybranému tematickému celku navrhnete vhodné pokusy s motivační funkcí a moderní technologie, které k jeho realizaci můžeme využít.
- Uveďte několik úkolů, kterými bychom mohli doplnit fyzikální měření nebo příklad tak, abychom propojili klíčové kompetence s moderními technologiemi.
- Uveďte příklad, do jaké části hodiny a tematického celku je vhodné zařadit pokus s využitím moderních technologií.



Souhrn

Fyzika i moderní technologie dávají mnoho příležitostí k plnění cílů přírodovědného vzdělávání i klíčových kompetencí. Lze je snadno využívat při všech metodách či formách výuky. Moderní technologie obohacují výuku, jsou vhodným prostředkem k budování mezipředmětových vztahů, zasahují do praktického života, využívají vyhledávání informací na počítači nebo učí porozumění textu.

Stručně jsme shrnuli klasifikaci experimentů a fyzikálních úloh a jejich roli ve výuce fyziky. Protože je experimentů i úloh mnoho a každý může mít trochu jiný cíl, je jejich

klasifikace obsáhlá. Nicméně jeden a ten samý pokus může mít různé funkce. Záleží na učiteli, jakým způsobem a za jakým účelem experiment či úlohu do výuky zařadí. Moderní technologie nabízejí možnost usnadnění práce i zpestření jejích možností.

2 Moderní didaktické prostředky



Cíle

Po prostudování této kapitoly:

- Budete seznámeni s klasifikací učebních pomůcek.
- Získáte přehled o didaktické technice a její charakteristice.



Pojmy k zapamatování

- Didaktické prostředky
- Učební pomůcky
- Didaktická technika
- Cloud

Pod pojmem **prostředek výuky** si můžeme představit všechny předměty, které slouží k dosažení vytyčených cílů výuky. Mohou však být nejen materiální povahy, ale také povahy nemateriální – např. metody výuky, organizační formy atd. *Didaktickými prostředky* pak myslíme takový soubor již jen materiálních prostředků, které ve spojení s metodami výuky a organizačními formami výuky pomáhají k dosažení výukových cílů. Jejich úkolem je především zefektivňovat výukový proces.

Učební pomůcky jsou ty didaktické prostředky, které jsou nosiči didaktických informací o předmětech a jevech v přírodě a technice, jež tvoří obsah výuky. Jedná se o přímý materiál, který žákům předkládá skutečnost.

Nezbytné předměty a zařízení, jež umožňují didaktické využití pomůcek, a pomocné prostředky pro experimentální výuku označujeme jako *didaktickou techniku*.

K materiálním prostředkům výuky patří také výukové prostory, laboratoře nebo např. speciální vybavení (školní dílny).

2.1 Učební pomůcky

Učební pomůcky dělíme podle vnější formy.

- Předmětové učební pomůcky
 1. Přirozené objekty: přírodniny, technická zařízení a jejich konstrukční prvky, didakticky upravené vzorky (řez spalovacím motorem).
 2. Modely objektů: geometricky podobné modely (statické modely), funkční modely; simulační.
 3. Pomůcky pro demonstraci jevů, které jsou dostupné, resp. nedostupné, přímému smyslovému vnímání (soustavy pro elektřinu nebo pomůcky pro modelový pokus).
 4. Pomůcky pro sledování veličin a jejich funkčních závislostí – měřicí přístroje.
- Obrazové učební pomůcky (ikonické)
 1. Obrazy pro přímá pozorování a symbolická zobrazení (plakáty, mapy apod.)
 2. Obrazy pro statickou projekci (diaprojekce, zpětná projekce apod.)
 3. Dynamická projekce (film, televize, dataprojektor, video)
- Zvukové učební pomůcky (fonické) – hudební nástroje, záznam hudby (gramofonový, magnetofonový, CD atd.)
- Písemné učební pomůcky (literární) – učebnice, odborná literatura, časopisy,

- učební texty, pracovní návody atd.
- Dotykové učební pomůcky – reliéfové obrazy, slepecké písmo
- Speciální programy pro počítače

Vhodná volba učební pomůcky závisí na mnoha faktorech. Volba učebních pomůcek je ovlivněna především finančními možnostmi školy. Pomůcky k danému tématu a cíli výuky musíme přizpůsobit věku, psychickému vývoji, zkušenostem a dovednostem žáků, zkušenostem a dovednostem učitele a podmínkám realizace, mezi které patří např. možnost zatemnění, časová náročnost, promítací plátno apod.

Učební pomůcky žákům zprostředkovávají tzv. **princip názornosti**. Ten by měl sjednocovat konkrétní s abstraktním a empirické s teoretickým. Mají však i další funkce. Slouží jako prostředky motivace a stimulace, čímž umožňují tvořit vztah žáka k učení, zaujetí předváděným jevem či řešením úkolu, podporují žákovu tvořivost a badatelskou touhu. Vhodnou volbou učebních pomůcek učitel může realizovat diferencovaný přístup k žákovi. Dále jsou i významným zdrojem informací, protože žákům zprostředkovávají učivo názorně a vedou je k chápání podstaty jevu. Jsou též i prostředky systematizace, když navozují spojení nových poznatků s těmi již osvojenými a pomáhají s uspořádáním učiva do logických struktur. Obohatit běžné učební pomůcky o moderní technologie je skvělou možností, jak se ještě více přiblížit světu, ve kterém žijí naši žáci.

2.2 Didaktická technika

Didaktickou technikou myslíme soubor všech technických zařízení, díky nimž učitel může lépe a snadněji zprostředkovat výchovně vzdělávací obsah výuky. Ulehčuje mu práci s různými netvůrčími a rutinními operacemi a umožňuje mu kreativní didaktické působení. Didaktická technika zajišťuje promítání obrazů, vysílání zvukových záznamů atd. Samostatnou skupinou jsou potom zařízení sloužící k testování žáků nebo procvičování učiva, které jsou pro učitele jednak úsporou času, ale také energie, kterou může vynaložit spíše na zlepšování kvality výuky. Didaktická technika umožňuje lepší využití smyslových, intelektuálních i paměťových funkcí žáků, zvětšuje jejich rozhled, rozšiřuje možnosti poznání a taktéž diferencuje a individualizuje výuku. V neposlední řadě didaktická technika přináší učiteli i možnost uchovávání vypracovaných kvalitních odborných i metodických postupů a jejich opakované využití. Didaktická technika by však stále měla být pouhým pomocníkem učitele, který pomáhá při výuce. Žáci nesmí být ochuzeni o bezprostřední zkušenosti.

Didaktickou techniku můžeme dělit do několika skupin.

- Zobrazovací plochy – tabule (dřevěné, magnetické atd.) a promítací plochy
- Projekční technika – přístroje pro záznam a reprodukci obrazů a školních filmů (dataprojektor, zpětný projektor atd.)
- Zvuková technika - přístroje pro záznam a reprodukci zvuku
- Televizní technika
- Zpětnovazební zařízení – informátor, trenažér, učicí stroj, opakovací stroj
- Speciální technika – výpočetní, měřicí, pozorovací, kontrolní, k výrobě pomůcek apod.

Samostatnou kapitolu tvoří moderní výpočetní technika a internet. Protože zasahují do všech oblastí našeho běžného života, stávají se nedílnou součástí i procesu výuky. Počítač byl nejprve vyžíván především k analýze naměřených dat. Ve fyzice mu tato

funkce zůstala a využívá se při ní speciálních grafických a statistických softwarů. Dnes však do výuky dále více zasahují tablety a další moderní technologie, o kterých bude třetí kapitola.

Internet ve výuce je poměrně novou pomůckou. Z hlediska experimentů zastávají zajímavou roli tzv. **vzdálené experimenty** (vzdálené laboratoře), o kterých se ještě zmíníme.

2.3 Sdílení materiálů a domácí příprava žáků

V dnešní době je sdílení souborů důležitou součástí práce se soubory, díky čemuž můžeme přistupovat k danému souboru z různých zařízení – tabletu, PC, mobilu. Navíc se soubor může stát viditelným pro zvolené uživatele, kteří mohou také soubor upravovat, komentovat. **Cloudových služeb** můžeme využít mnoho - **Google disk, Dropbox, iCloud** nebo **SkyDrive**.

Sdílení materiálů se učiteli může hodit k nahrávání podkladů k výuce, které mají žáci k dispozici ze všech svých zařízení k domácí přípravě. Na druhou stranu mohou i studenti „odevzdávat“ své domácí úkoly, seminární práce, protokoly apod. I práce ve skupinkách je lepší, když k dokumentu jednoduše mohou všichni spolupracující. Snadno lze také žáky online testovat, učitel získá zpětnou vazbu přes online evaluační dotazníky.

Cloud ovšem neznamená pouze sdílet materiály. Jedná se o síť serverů, které umožňují ukládat a zpřístupňovat data, ale také mohou poskytovat různé online služby – zdarma nebo zpoplatněné. Na příklad společnost Google nabízí pro školy **Google Scholar**, díky němuž je možné najít mnoho vědeckých i amatérských článků či knih s rozličnými tématy. Podobně mohou učitelé i jejich žáci používat **Google Books** a číst online úryvky knih nebo klidně celá díla. Knihy lze řadit mezi oblíbené, a tak vytvářet vlastní virtuální knihovnu.

V domácí přípravě mohou moderní technologie velmi pomoci i jinak. Jak již bylo řečeno, na internetu lze využít online cvičebnic s řešenými i neřešenými fyzikálními úlohami. Další možností je **e-learnig**. Domácí přípravu mohou oživit i **interaktivní učebnice**. Na internetu nalezneme množství různých simulací, apletů a interaktivních multimediálních encyklopedií. V neposlední řadě to jsou různé více či méně hravé aplikace na tablet nebo chytrý telefon. O některých z nich bude řeč v kapitole Tablet. S pomocí aplikací nemusí žák pouze hrát různé hry, ale třeba i zkoumat různé fyzikální veličiny. Tablet může sloužit jako poměrně přesný měřicí přístroj, který má žák stále doma. A to je dobré využít.



Kontrolní otázky

- Uveďte příklady moderních technologií, které využijeme jako předmětové, obrazové, zvukové a písemné učební pomůcky.
- Napište návrh osnovy hodiny fyziky s Vámi vybraným tématem, uveďte pomůcky, které v hodině použijete, a rozřídte je do příslušných kategorií.



Souhrn

Didaktickými prostředky myslíme učební pomůcky a didaktickou techniku, což jsou důležití pomocníci učitele při výuce. Pomáhají mu s názorností výuky, motivují, jsou zdrojem informací a systematizace nebo procvičují manuální zručnost. Na nové technologie a internet je tento text zaměřen, protože nás provází na každém kroku, tedy i ve školách najdou své místo.

V současné době se rozvíjí i ve školách trend sdílení materiálů a získávání informací z internetu. Cloudové služby můžeme použít např. při domácí přípravě žáků.



Literatura a zajímavé odkazy

- [1] JIRÁNEK, F., HOLUBÁŘ, Z., LOMOVÁ, B.: Otázky psychologie učení. 1. vydání. Praha: SPN, n.p., 1966. 139 s. 16-915-66.
- [2] KAŠPAR, E. a kol.: Didaktika fyziky. 1. vydání. Praha: SPN, n.p., 1978. 14-636-78.
- [3] KOLÁŘOVÁ, R. a kol. Příručka učitele fyziky: na základní škole s náměty pro tvorbu ŠVP. 1. vydání. Praha: Prometheus, spol. s r. o., 2006. 193 s. ISBN 80-7196-336-4.
- [4] SVOBODA, E., KOLÁŘOVÁ, R.: Didaktika fyziky základní a střední školy. Vybrané kapitoly. Učební text UK v Praze. Nakladatelství Karolinum, 2006. ISBN 80-246-1181-3.

3 Netradiční měřicí zařízení a konkrétní možnosti využití moderních technologií ve výuce fyziky



Cíle

Po prostudování této kapitoly:

- Získáte přehled o možnostech využití moderních technologií ve výuce fyziky.
- Poznáte možnosti využití internetu ve výuce fyziky.
- Budete vědět, co je to geocaching a jaké jsou jeho možnosti využití ve výce.
- Budete vědět, jakým způsobem lze měřit pomocí tabletů a jaké jsou jeho další možnosti využití ve výce.
- Poznáte možnosti interaktivní tabule, mobilního telefonu, fotoaparátu a kamery ve výuce fyziky



Pojmy k zapamatování

- E-learning
- Geocaching
- Cache
- Stratocaching
- Aplikace
- Hoax

Školní výuka založená na RVP a utváření a rozvíjení klíčových kompetencí potřebuje co nejvíce nevšedních aktivit, které budou žáky podněcovat k tvořivému myšlení, logickému uvažování a řešení problémů. Učitelé se snaží žáky naučit schopnosti komunikovat, spolupracovat a respektovat práci a úspěchy vlastní i druhých. Navíc od vzdělávání požadujeme, aby se co nejvíce orientovalo na reálný život. Následující kapitola tedy předvede konkrétní náměty na využití moderních technologií ve výuce, které mohou učitele inspirovat.

3.1 Internet

Internet se stal doslova nezbytnou součástí našich životů, ať už si myslíme, že je to dobře, nebo ne. Počet hodin, které trávíme „na internetu“ roste i díky moderním technologiím, které nám umožňují připojení téměř na každém kroku. Ve škole je však internet především zdroj informací a prostředek pro plnění mnoha klíčových kompetencí. Vyhledávat informace, kriticky hodnotit informace, umět s nimi pracovat a znát i rizika s internetem spojená.

Největší boom v posledních letech zaznamenaly různé **sociální sítě**. I ty může učitel ve výuce využít. Poslat tweet s aktuálním fyzikálním problémem nebo postřehem, nahrávat videa s domácími pokusy na facebook a vyhodnotit třeba ta nejlépe hodnocená apod. Nesmí se však zapomenout na věkovou hranici žáků, souhlas rodičů a nebezpečí, která na sociálních sítích nejsou zanedbatelná. Navíc žáci většinou na sociálních sítích tráví i tak více času, než je zdravo. Video lze ovšem snadno nahrávat i jinde, např. Youtube. Zdatný fyzikář informatik si vytvoří i poutavou webovou stránku. Existují i různé přednastavené formáty, které obsahují diskuse apod.

Další možností je **e-learning**. Moduly k tomu určené již mají spoustu funkcí, které lze se sociálními sítěmi srovnat. Pro domácí přípravu se jejich využití přímo nabízí. E-

learning navíc umožňuje i snadné testování – nejen žáky učitelem, ale i v rámci samostudia. Další využití internetu si uvedme dál.

3.1.1 Zdroj inspirace

Internet nám poskytuje opravdu nekonečné možnosti. Pro učitele je to ideální zdroj inspirace. Pro učitele fyziky především nejlepší zdroj inspirace pro nové pokusy. Kde všude inspiraci najdeme?

Na internetu najdeme mnoho webů, které se zabývají fyzikální problematikou a nabízejí učitelům pomoc při výuce. Nejvýznamnější je zcela jistě **FYZWEB** (www.fyzweb.cz). Dalšími jsou různé fyzikální encyklopedie – např. **Encyklopedie fyziky - Jaroslav Reichl** (fyzika.jreichl.com). Existují i sbírky řešených či neřešených úkolů – např. **Sbírka řešených úloh z fyziky** (fyzikalniulohy.cz). Dobrým zdrojem nápadů především na experimenty je **YOUTUBE**. Mnoho videí sice nenajdeme v českém jazyce, ale autoři je často točí tak, aby bylo dobře patrné, jak pokus provádí. Fyzika v tomto podání totiž nabývá na popularitě. Musí se však jednat o dostatečně vzrušující pokus. A protože je už téměř každá učebna vybavena projektorem, lze pokusy (které jsou ve škole nerealizovatelné) i jednoduše pustit.

Na internetu najdeme i archívy s různými televizními pořady s fyzikální tematikou. Pro děti byl velmi populární australský seriál **Věda je zábava**. Dnes je nabídka pořadů pro děti širší díky novému TV kanálu pro děti Děčko. V rámci **PORTu** na České televizi běží také pořad Michaelovy experimenty. Pořad předvádí jednoduché i složitější pokusy, vysvětluje příčiny a uvádí mnoho zajímavých souvislostí. Z české produkce můžeme vzpomenout na pořad **Clever**, fyzikální experimenty najdeme i v pořadu **Zázraky přírody**, na kterých spolupracují laborky.cz. Oblíbený je pořad **Krotitelé mýtů** (MythBusters). Nejedná se sice vždy o fyzikální tematiku, ale některé díly se dotýkají všeobecně známých a u žáků rozšířených fyzikálních omylů. V Japonsku se natáčí vzdělávací program **Pythagora switch**. To samozřejmě není výčet všech vzdělávacích pořadů na světě, ale jen námět, že se mohou najít.

Inspiraci lze najít i na webových stránkách různých konferencí. Nejpopulárnější konferencí mezi učiteli fyziky je rozhodně konference zaměřená přímo na učitele, která má již mnoha letou tradici, a to je **Veletrh nápadů učitelů fyziky**. Výhodou je i skvělý sborník příspěvků - <http://vnuf.cz/sbornik>. Sborník s nápady má i **Asociace malých debružárů** (www.debruar.cz), u kterých lze najít inspiraci pro práci i s těmi nejmenšími dětmi.

Zajímavé nápady, aplety, sbírky řešených i neřešených úloh apod. najdeme na stránkách mnoha dalších institucí a akcí. Popularizační akce nabízejí mnoho zajímavého, většinou však spíše v reálu. Ale i různá technická a vědecká centra mají zajímavé webové stránky, kde lze najít do výuky mnoho zajímavého (např. www.techmania.cz)

3.1.2 Zdroj informací a dat

Internet dnes stojí na prvním místě při hledání všemožných informací. Hledání informací a práce s nimi je jedna ze základních dovedností, které se mají žáci ve škole naučit. Ve fyzice však můžeme internet využít i jako zdroj dat pro příklady, grafy, laboratorní práce, projekty. Data můžeme čerpat ze všech možných oblastí. Nejčastěji asi využíváme informace o meteorologických hodnotách počasí a novinkách v astronomii (aktuální počty měsíců Jupitera, vzdálenost Měsíce od Země v daný den,

počet objevených exoplanet apod.), protože tam jsou údaje každý den nové. Různé zajímavé informace také zveřejňují fyzikální laboratoře (např. CERN). Tato data také můžeme ve výuce použít. Data ovšem můžeme získat i pomocí všech možných apletů a modelů, kterých je na internetu také velké množství.

Důležité je žáky učit, že si musí informace ověřovat. Vždy, a to i v knihách, mohou narazit na zastaralé, nepřesné, nebo přímo mylné informace. Vždy by tak k nim měli přistupovat s otevřenou hlavou a přemýšlet nad nimi. Z toho důvodu můžeme zařazovat do výuky texty s chybami, které mají žáci za úkol odhalit. Pracovat musíme i na porozumění textu, protože dnešní doba klade velký důraz na sebevzdělávání, což bez správné čtenářské gramotnosti nelze v žádné oblasti.

Data můžeme získávat na internetu i skutečným měřením – pomocí vzdálených experimentů.

3.1.3 Vzdálené experimenty

Vzdálenými experimenty rozumíme skutečné demonstrační přístroje, které se ovládají na dálku pomocí internetu. Většinou se jedná o pokusy, jejichž provedení nebo příprava je zdlouhavá, složitá, nebezpečná nebo ve škole zakázaná. Např. radioaktivní laboratoř [1]. V tomto případě mají vzdálené experimenty rozhodně důležitou roli. Jsou totiž něčím víc, než jen pouhým videem s daným pokusem. Žáci pokus skutečně provedou, i když jsou přítomni pouze online. Dalšími výhodami jsou: volný přístup do laboratoře (kdykoliv, odkudkoliv), experimentátor nepotřebuje žádné fyzikální pomůcky, experiment lze několikrát opakovat, uživatelé pracují s reálnými měřicími přístroji; naměřená data jsou reálná, nehrozí nebezpečí zranění při práci s nebezpečnými přístroji, lze použít jako domácí příprava na klasické školní laboratorní praktikum, moderní přístup = zvýšený zájem studentů, úspora času pro učitele, rychlé grafické zpracování naměřených hodnot... [2]

Na druhé straně použití těchto experimentů na oblasti, které by se ve škole provádět dalo, není nejvhodnější. Vždy je lepší skutečný prožitek a zkušenosti, které při jeho realizaci získáme.



Literatura a zajímavé odkazy

[1] Vzdálená školní laboratoř pro studium radioaktivity. [online]. [cit. 2015-02-24]. Dostupné z: <http://kdt-38.karlov.mff.cuni.cz/laborator.html>

[2] Vzdáleně ovládaná laboratoř: Výhody vzdáleně ovládaných experimentů. [online]. [cit. 2015-02-24]. Dostupné z: <http://www.ictphysics.upol.cz/remotelab/vyhody.html>

3.2 Interaktivní tabule

Neustálý proces inovace ve vzdělávání zahrnuje všechny oblasti vzdělávání. Využívání moderní didaktické techniky a učebních pomůcek je pro dnešní generaci v podstatě nepostradatelné. Velmi snadno se pozoruje inovace u tabule. Klasickou tabuli určenou pro psaní křídami postupně střídala bílá tabule určená pro psaní fixy, případně dataprojektor, počítač a prezentace na bílém plátně, až jsme se dostali k interaktivní tabuli.

Interaktivní tabule je velká interaktivní plocha, ke které je připojen počítač a datový projektor. Projektor promítá obraz z počítače na povrch tabule a přes ni můžeme prstem, speciálními fixy, nebo dalšími nástroji ovládat počítač nebo pracovat přímo s



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

interaktivní tabulí. Tabule je většinou připevněna přímo na stěnu, nebo může být na stojánku. Jde v podstatě o druh dotykového displeje. [3]

V českých školách se interaktivní tabule využívají stále častěji. Na trhu se také objevuje více interaktivních učebnic, které jsou určeny přímo na práci s interaktivní tabulí. Učitelé však mohou tvořit i vlastní přípravy, využívat plátno jako promítací plátno i jako klasickou tabuli. To sice vyžaduje poměrně velkou časovou investici do počátku, ale ta se časem vyplatí. Přípravy zůstávají a snadno se využívají na dalších hodinách. Existuje také spousta serverů, kde učitelé přípravy sdílí. Např. [2] Největší přínos má výuka s interaktivní tabulí na prvním stupni ZŠ.



Obrázek 1 - Interaktivní tabule [1]

Tak jako většina technologií, má i interaktivní tabule mnoho kladů i záporů. Výuka prostřednictvím interaktivní tabule je atraktivnější, aktivnější a efektivnější. Nevýhodou je prvotní finanční náročnost – koupě interaktivní tabule a zajištění místnosti, kde se umístí. Nevýhodou je i časová náročnost při přípravě učitelů.

Interaktivní tabule je v první řadě oživení výuky, žáky snadněji aktivně vtáhne do výuky a slouží jako jejich motivace. Umožňuje také snadnou dostupnost internetu, a tak může učitel snadno využívat různé animace, videa, fotografie apod. Pro žáky je důležité seznamovat se s moderními IT technologiemi a rozvíjet tak svou informační a počítačovou gramotnost. K interaktivní tabuli lze připojit další komponenty, např. tablety, dotykové panely, hlasovací zařízení apod. Materiály utvořené i během hodiny lze snadno ukládat a sdílet.

Na druhou stranu častým využíváním interaktivní tabule její kouzlo jako motivačního prvku jednou vyprchá. Riziko hrozí převážně v přírodních vědách, aby interaktivní tabule učitele nespádala k minimalizaci reálných pokusů. Jejich místo ve výuce je totiž nenahraditelné! Při špatném využívání a nadužívání interaktivní tabule, ale i dalších moderních technologií, může být potlačován rozvoj abstraktního a kritického myšlení žáků. Navíc používání interaktivní tabule omezuje psaný projev žáků a odsouvá do pozadí klasické učebnice. A ryze praktické nevýhody – snadno se zničí, většinou je upevněna na pevně, a tak nelze nastavit výšku, jak tomu je u klasické tabule,

některým žákům se může špatně číst i malá písmenka, někdy je text špatně čitelný (příliš světlá kolem) a jde i o energetickou náročnost.

V zahraničí se však začíná rozmáhat trend velkoformátových interaktivních displejů, což možná pozici interaktivních tabulí ohrozí. Navíc atraktivita dotykového způsobu ovládání již není pro žáky tak vzrušující, jako byla kdysi. Přece jen nová éra dotykových mobilních telefonů a tabletů, velký rozmach všech možných aplikací a s nimi rostoucí možnosti využití i ve škole, to vše možná postupně interaktivní tabule při nejmenším změní.



Literatura a zajímavé odkazy

[1] DOSTÁL, Jiří. Interaktivní tabule – významný přínos pro vzdělávání. [online]. [cit. 2015-02-01]. Dostupné z: <http://www.ceskaskola.cz/2009/04/jiri-dostal-interaktivni-tabule.html>

[2] INTERAKTIVNÍ TABULE - časopis [online]. [cit. 2015-02-01]. Dostupné z: <http://interaktivni-tabule-pripravy.blogspot.cz/>

[3] Interaktivní tabule. [online]. [cit. 2015-02-03]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Interaktivn%C3%AD_tabule

3.3 GPS přístroje

Kapitola GPS přístroje seznámí s principem fungování přístrojů GPS a ukážem několik návodů na samostatnou práci žáků s GPS přístroji. GPS navigace umožňují rozsáhlé spektrum využití ve výuce fyziky i ostatních předmětech, a tak je můžeme využít jako motivaci a zatraktivnění výuky, procvičení učiva nebo zopakování probraného celku na základní i střední škole.

3.3.1 O navigaci obecně

Cestování v jednadvacátém století téměř není možné bez navigace, která se stala moderním pomocníkem s orientací kdekoli na Zemi, ať už hledáme daný cíl nebo cestu z hlubokého lesa. GPS (zkratka anglického názvu - Global Positioning System) je navigační systém, původně vojenský, kterým můžeme určit svoji polohu 24 hodin denně, kdekoli na zemském povrchu, bez ohledu na počasí. Ministerstvo obrany USA na něm pracovalo od roku 1973 a dnes je použitelný i pro civilisty. Skládá se ze tří základních částí - kosmické (32 družic), řídicí (monitorovací stanice) a uživatelské (vlastní zákaznické GPS přijímače). Družice krouží nad Zemí ve výšce přibližně 20 000 km na 6 oběžných drahách, doba jejich oběhu je přibližně 12 hodin, čímž je zajištěna v jakýkoliv okamžik a téměř kdekoli na Zemi viditelnost minimálně 4 družic, ale většinou daleko více. V České republice je běžně k dispozici 7 - 8 družic.

Pro určení polohy v prostoru je nutné přijímat signály ze čtyř družic, které nám určí 3 neznámé polohové souřadnice a čas, v němž polohu určujeme. Jakákoliv další viditelná družice zlepšuje výsledky měření. Jediným omezením při používání systému je nutnost viditelnosti na oblohu. GPS přijímače tedy nepracují dobře v tunelech, v domě dále od oken nebo v hustém lese pod stromy.

Navigační přístroje mají široké uplatnění – používají se jako navigační i bezpečnostní systém pro automobily, vybavují se jimi vědecké expedice do odlehlých koutů Země, nosí je s sebou i horolezecké expedice. Patří k vybavení vozidel na rallye,



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

mívají je letci v balonech, mořeplavci na dálkových plavbách i turisté v neznámých městech. A použití se stále rozšiřují s tím, jak se rozšiřuje samotná navigace. Tu totiž dnes obsahují tablety, mobilní telefony, ale např. i hodinky. A tak pomocí GPS souřadnic mohou běžci trénovat a zaznamenávat profily uběhnuté trati, rodiče sledovat své ratolesti nebo automaticky přiřazujeme k fotografiím místa pořízení.

Princip určení polohy je jednoduchým příkladem množiny bodů dané vlastnosti – kružnice. Základem jsou vysílače (družice), které vysílají v pravidelných intervalech signály s informací o času vyslání. Na druhé straně musí být přijímač, který je schopen dané signály zachytit a dekodovat informaci o době, která uplynula od vyslání signálu z družice a přijetí signálu GPS přijímačem. Z příjmu a dekodování signálu z několika družic dokáže přijímač určit souřadnice místa, ve kterém se nachází. Odpovídá to průsečíku několika kulových ploch. Hlavním požadavkem na správné určení doby, která uplyne mezi vysláním a přijetím signálu, je co nejpresnější synchronizace času. K tomu slouží velmi přesné atomové hodiny umístěné na jednotlivých družicích, které se stále kontrolují a upravují pomocí pozemních monitorovacích stanic. GPS přijímače se synchronizují tak, že po každém příjmu signálu se čas přijímače resetuje a znovu se určuje z dalšího přijatého signálu.

GPS přístroj v sobě zahrnuje citlivý radiový přijímač, přesné hodiny a výkonný mikropočítač. Jednotlivé typy se od sebe liší vnějším vzhledem a rozměry, typem displeje a softwarem. Jsou napájeny vesměs tužkovými bateriemi. Přijímače dokážou současně sledovat 8–12 družic. Většina přijímačů je opatřena konektorem pro propojení s počítačem, takže lze přehrávat data z počítače nebo do počítače. Aby se GPS daly bez problémů používat na pevnině i na moři, jsou konstruovány jako prachotěsné a vodotěsné a mohou pracovat v širokém rozpětí teplot. Poloha určená pomocí GPS je velmi přesná. Běžné „ruční“ přijímače dosahují přesnosti okolo 10 m. Nebylo tomu tak ale vždy. Z důvodu bezpečnosti USA přesnost určení souřadnic pomocí GPS snížila pomocí umělé odchylky. Ta způsobovala znepresnění u zeměpisné délky a šířky až 100 m, u nadmořské výšky v řádech 100 m. Tato odchylka byla odstraněna 2. 5. 2000 a místo dle zeměpisných souřadnic lze najít s přesností několika metrů. Díky tomu mohla vzniknout i hra geocaching, která potřebuje hodně přesné určení polohy.

3.3.2 Geocaching

Jedna z možností, jak využít navigačních přístrojů GPS, je **geocaching**. Jedná se o celosvětově oblíbenou hru, která je založená na používání GPS přístrojů a při které pomocí zadaných souřadnic hledáme poklad – **cache** - kešku. Jedná se vlastně o takovou moderní podobu šipkované, která vznikla 3. 5. 2000. Geocaching znamená hledat schovanou schránku, kde jsou různé putovní předměty, bloček k zapsání úspěšného objevitele atd. Zadání i souřadnice pokladu se najdou na webových stránkách geocachingu, kam se potom mohou psát i další komentáře k trase. Při cestě za pokladem mohou na řešitele čekat i všelijaké záludné úkoly. A zde je právě prostor výuku. Úkoly mohou být opravdu různorodé. A mohou mít i různé cíle. Možností, které tato oblast nabízí, je nespočetně mnoho. Co všechno tedy můžeme využít ve výuce?

V první řadě jde o orientaci, která se objevuje již na prvním stupni ZŠ. Protože GPS přístroje většinou používají dvojice či skupinky, podporuje řadu klíčových kompetencí a z nich plynoucích činností. Zdůrazněme především práci a spolupráci ve skupině, díky tomu i komunikační dovednosti, rozvoj ohleduplnosti, řešení problémů, prosazování vlastních myšlenek... Díky již mnohokrát zmiňované variabilitě je možné tuto výukovou pomůcku použít pro libovolný tematický celek, jakýkoli předmět, v jakékoli

době. Může sloužit jako motivace k danému tématu, jako procvičení učiva nebo jako zopakování probraného celku. Navíc se dá pojmut jako hra, kde jednotlivá stanoviště budou zaměřená podle tématu, kterému se zrovna chce učitel věnovat – od humanitních oborů, přes technické, po umělecké i tělovýchovné. Hledáním kešek ale žáci objeví mnoho nového i v jiných oblastech. Např. se setkají s čárovými kódy a jejich čtečkami, což je čím dál více rozšiřující se fenomén předávání inforací. V neposlední řadě zdůrazněme, že jde i o pohyb venku, což je globální problém mnoha dnešních dětí. Je proto ideální zkombinovat jejich oblíbené počítače s procházkou po okolí a hledání pokladu.



Obrázek 2 - Poklad – cache u geocachingu [10]

Nové navigace, které jsou určené přímo pro geocaching, umožňují dokonce nahrávat úkoly tak, že se budou postupně zobrazovat v průběhu cesty. Jméno této hry je **Wherigo** (Where you go), vznikla v roce 2007 a jedná se o určitý naprogramovaný děj, který do GPS přijímače předem nahrajeme. Dojdeme-li tedy na dané místo, kde autor “schoval” úkol, objeví se nám jeho zadání. Např. odhadnout či změřit výšku nějaké budovy, spočítat úlohu na hřišti, k čemu slouží předmět, který vidíte před sebou... Po zadání správné odpovědi vás navigace pošle dál. [5]

Novinkou je i český upgrade geocachingu **stratocaching**. Jedná se o experiment, v němž dochází k propojení vypouštění stratosférického balónu s geolokační hrou pro veřejnost. Ve výšce 30 kilometrů dojde k vypuštění létajících kapslí, které mají podobu javorového semínka. Díky tomu mohou doletět opravdu daleko. Hledání je umožněno srozumitelně díky vyslání GPS souřadnic. Ve výuce lze stratocaching spojit s meteorologií, vzdálenostmi – z gondoly balónu byly pořízeny krásné pohledy na Zemi, s menšími dětmi můžeme vyrábět vznášedla a hovořit o inspiraci přírodou v různých našich technických objevech. Stratocaching lze vzít i jako téma pro různé příklady. [3]



Obrázek 3 - Stratocaching [12], [12], [11]

Nikoho asi nepřekvapí, že pro geocaching existují i speciální aplikace na mobilní telefony. Všechny dnešních chytré telefony se systémem Android disponují vším potřebným, co je během geocachingu potřeba. To je dobrá zpráva pro učitele, protože nemusejí pořizovat žádné nové přístroje, protože lze využít telefonů žáků. Většina telefonů nabízí přijatelně citlivou GPS navigaci, relativně dobrou výdrž, přehledný displej i vestavěné mapy či připojení k internetu. Díky své všestrannosti, možnosti připojení k internetu apod. jsou dokonce mobilní telefony v něčem lepší než GPS přístroje. Aplikace, které můžeme využít (jedná se o aplikace, které jsou jedny z nejpoužívanějších): oficiální aplikace **Geocaching.com** (pochází přímo od oficiálních provozovatelů služby geocaching, má mnoho funkcí, ale také poměrně vysokou pořizovací cenu), **C:Geo** (původem od českého autora, je zdarma), **Geo Beagle** (je zdarma, nabízí přehledné uživatelské prostředí), **A:Drake** (původem od českého autora, je zdarma, velké množství užitečných funkcí) atd.

Souřadnice cílového místa se mohou zadávat také mnoha způsoby. Nejjednodušší je přímé zadání souřadnic, kdy ověřujeme pouze fakt, zda žáci dokáží ovládat své GPS přijímače a dokáží se dostat na určené místo. Častěji se místo určuje pomocí vzorce. Výpočtem zadaného úkolu žáci získají hodnotu v daných jednotkách a tuto hodnotu dosadí jako proměnnou do vzorce. A tyto vzorce pro získání souřadnic mohou být jednoduché i velmi složité. Záleží na cílové skupině, která úkol řeší. Do vzorců se mohou dosazovat i souřadnice předchozího stanoviště, opět záleží jen na tom, jaký cíl učitel úkoly sleduje. Úkoly na stanovištích mohou být také teoretické i praktické. Ukázky obou jsou uvedeny dále v textu. Úlohy mohou mít otevřené řešení nebo výběr z možností. Klidně to mohou být i úlohy s odpověďmi, které nepotřebují výpočty. Stačí jen jednotlivým možnostem přidat údaj – vybere-li žák odpověď b), dosadí do zadaného vzorce konstantu $A = 3$. Další stanoviště můžeme určit i směrem a vzdáleností, podobně jak tomu je při klasické „šipkované“. Kreativní učitel vymyslí spoustu dalších možností – souřadnice na rozstříhaném puzzle, v tajenkách atd. Texty úloh mohou být zašifrované, příliš malé, zrcadlově otočené, aby žáci museli vymyslet, jak je přečíst atd.

Úkoly na jednotlivých stanovištích se schovávají. Právě to hledání bývá jednou ze zábavných činností geocachingu. Učitel může použít PET láhve, krabičky, tuby atd. Ale lze i koupit falešné kameny nebo schránky různých velikostí podle toho, jak náročné je zadání úkolu a kolik pomůcek k němu žáci budou potřebovat. Využití falešných kamenů však eliminuje možnost nalezení „mudly“ – lidmi, kteří se geocachingem nezabývají.

3.3.3 Úkoly a náměty s navigací

Uvedme několik příkladů a námětů k využití navigace ve výuce fyziky. [2, 5, 6, 8]

Teoretické vyučování

Navigace může působit jako motivační prvek pro řešení různých příkladů – např. délka trajektorie družice, doba letu signálu, rychlost družice, rychlost balónu stoupajícího do stratosféry, určení vzdálenosti dvou bodů pomocí GPS souřadnic, sférické souřadnice atd. Dalšími náměty a otázkami pro žáky může být, zda se signál opravdu šíří v ionosféře rychlostí světla, jak se signál odráží od různých překážek a jaký vliv má speciální a obecná teorie relativity. Můžeme se podívat fyzikálně i na určení polohy z informací ze signálů, zabývat se chybami a povídat si i o aproximaci metodou nejmenších čtverců. Další zajímavé náměty např. [7], [9].

Praktické úkoly s GPS přístroji

Pouhé GPS přístroje nabízejí mnoho možností pro různé úkoly a měření: určování souřadnic, světových stran, vzdáleností bodů v terénu, obsahy ploch, měření času, určování nadmořské výšky atd. Navíc můžeme s sebou přibrat na výpravu i různé měřicí přístroje – od obyčejných teploměrů, přes různé sondy, případně různé dataloggery, kterými je škola vybavena. I přibalení tabletu může značně rozšířit nabídku úkolů. Následující úkoly se však zaměřují jen na navigace samotné. [2]

S GPS POD MOST - zjistěte počet jednotlivých viditelných družic a kvalitu jejich signálů v závislosti na místě, kde se právě nacházíte – dům, most, tunel, les...

Žáci si v praxi vyzkouší nutnost dobrého výhledu na oblohu pro správné fungování GPS.

GPS JAKO KOMPAS

GPS může fungovat i jako kompas. Tato funkce slouží k navigaci k cíli pomocí grafického zobrazení kompasu a ukazatele směru nebo kurzu.

VZDÁLENOST DVOU BODŮ POMOCÍ GPS

Metr je jednotkou fyzikální veličiny délka a patří mezi základní jednotky SI. S délkou se žáci setkávají již na prvním stupni ZŠ. GPS přístroje je vhodné využít k ověřování žákovských odhadů vzdáleností dvou bodů. Pomocí funkce „Trasový počítač“ můžeme změřit dráhu, kterou ujdeme, a zobrazit statistické údaje týkající se aktuální trasy.

Doplňující úkoly

Podle věku žáků je možné nastavit obtížnost úlohy. Pro žáky prvního stupně ZŠ je důležité uvědomit si, kdy vzdálenosti odhadujeme a kdy je měříme. Úkol by mohl být odhadnout, jak dlouhé je školní hřiště. V dalším kroku mohou žáci měřit užitím vlastních libovolných jednotek (kroky, stopy, kotouly nebo jakékoli „jednotky“, které děti vymyslí), z čehož snadno vyplyne, že pro ověření správnosti měření potřebujeme všichni stejnou jednotku. Žáci druhého stupně si mohou vyzkoušet různé způsoby měření dané vzdálenosti (pomocí pravítek, pásem, dálkových měřidel) a určit zásady měření. Pro střední školy se může úloha rozšířit o principy dálkových měřidel nebo o chybu, se kterou určí vzdálenost GPS přístroj. Měření vzdálenosti lze použít i pro určování výšky, kdy za pomoci podobnosti trojúhelníků a naměřených vzdáleností můžeme určit výšku budov, stromů apod.

MĚŘENÍ RYCHLOSTI S GPS

Pomocí GPS přijímače lze měřit i rychlost (běhu, chůze po dané trase, proudu řeky, auta atd.). Žáci si vytyčí přiměřenou vzdálenost a změří dobu potřebnou k překonání



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

celé délky. Procvičí se tedy mnoho úkonů - měření dráhy, měření času, vztah mezi rychlostí, dráhou a časem. Můžete také navázat na druhy pohybů a rozdíly mezi rovnoměrným a nerovnoměrným pohybem. Dobře se může vysvětlovat i průměrná rychlost.

K tomuto úkolu lze využít opět „Trasový počítač“ nebo měření vzdálenosti z aktuálních souřadnic a vytyčeného trasového bodu spolu s dobou, potřebnou na přesun. Rychlost pak určíme jednoduše ze vztahu mezi dráhou a dobou.

Úkol je možné propojit s prací na počítači. Například lze nahrát data z GPS přístroje do počítače a dále je zpracovávat do grafů. S dětmi můžete rozebírat různé druhy pohybů a jejich zápis. Obdobou by bylo zadání grafu, kterým se žáci mají řídit a projít trasu podle tohoto zadání.

MĚŘENÍ NADMOŘSKÉ VÝŠKY

Pomocí GPS přijímače lze měřit i nadmořskou výšku, případně si zobrazit profil dané trasy. To úzce souvisí se změnami tlaku. Nadmořskou výšku přístroj zjišťuje buď z dostupných map, nebo pomocí změny tlaku.

Úkol je možné spojit s cyklistickým výletem, kdy je pro žáky velmi zajímavý právě profil projeté trasy, jaké převýšení zdolali. Obdobou může být turistický výlet na nejvyšší kopec v okolí. Výšku kopce nebo jiného vysokého objektu je opět možné i odhadovat a řešit, jakými různými způsoby ji můžeme určit. V souvislosti s nadmořskou výškou je možné dále hovořit o vysokohorské turistice a dobývání nejvyšších míst planety Země. Jaké fyzikální veličiny se s nadmořskou výškou mění a proč? Jak horolezci tyto změny řeší? Jaká nadmořská výška bývá nazývána jako zóna smrti?

Integrace fyziky do jiných předmětů díky GPS

V této části jsou nastíněny náměty na činnosti např. při projektových dnech věnovaných GPS a integraci tohoto tématu do různých výukových předmětů. U každého předmětu je samozřejmě možnost naplánování trasy plné úkolů, které může učitel zaměřit na libovolné téma. Jak jsme již uvedli, ideálním prostředkem je k tomu geocaching, protože k nalezení pokladu můžete vytvořit trasu plnou LIBOVOLNÝCH úkolů. A ty mohou být motivační pro nové učivo, opakující i shrnující probrané učivo, nebo jen relaxační pro volné dny. Záleží jen na kreativitě a potřebách učitele.

Možností je nepřehledné množství i bez geocachingu. Toto je jen ukázka toho, jakým směrem v různých předmětech může učitel zamířit. [2]

MATEMATIKA

Motivace žáků pomocí GPS může být využita i v matematice na příklad při výpočtech obsahů ploch, odhadech výšky objektů nebo převodech mezi úhlovými jednotkami. Zapeklité matematické úlohy se však dají zakrýt i do určování souřadnic. Jak již bylo řečeno, při geocachingu se často souřadnice vypočítávají podle zadaného vzorce. Řešení zadané úlohy se má např. vyřešit na 5 desetinných míst, kterým se přiřadí písmena A – E. Až jejich dosazením do požadovaného vzorce (např.: $N 49^{\circ} 11, (16 \times AB + 8)'$ $E 016^{\circ} , (CDE - 3! \times A)'$) získáme požadované souřadnice. U komplikovanějších případů zadání těchto souřadnic odtajní další krok vedoucí ke kešce. A vzorce mohou procvičovat různé matematické operace.

Prosté řešení výpočtu dané pozice z informací, které přinášejí signály z družic, je krásný matematický příklad. Řešíme průsečíky tří sfér, tedy soustavu tří rovnic o třech neznámých. Napojit se na to dá praktickými výpočty odmocnin nebo numerickou matematikou.

ZEMĚPIS

Praktická práce s mapou nebo buzolou je přímo součástí výukových oblastí pro

zeměpis. Úloh typu hledání místa pomocí GPS souřadnic, určení GPS souřadnic místa, kde jsme byli na dovolené, určit pomocí GPS souřadnic délku řeky atd. je mnoho. GPS je skvělá pomůcka i pro výuku o světových stranách.

INFORMATIKA

GPS přístroje propojují práci s internetem (hledání pokladů u geocachingu, práci s internetovými mapami) a např. s programem Microsoft Excel nebo jiným podobným produktem, ve kterém mohou žáci zpracovávat data a pracovat s grafy.

JAZYKY

Při výuce českého nebo cizího jazyka je možné využít GPS přístroj jako předlohu pro odborný text, referát, případně pracovní popis. Můžeme používat přístroj s nastavením jazyku, který potřebujeme procvičit. S menšími dětmi se může procvičovat vyprávění o uspořádaném výletu. „Poklady“ neboli keše při hře geocaching bývají uloženy i v zahraničí a mohou se i do zahraničních registrů vkládat. Žáci tedy mohou řešit nebo tvořit trasu v jakémkoliv jazyce. Mohou také tvořit zajímavý příběh pro celou trasu a jednotlivé úkoly. Zapojují tak fantazii a kreativitu.

VÝTVARNÁ VÝCHOVA, HUDEBNÍ VÝCHOVA

Především pro žáky prvního stupně by se do výtvarné výchovy mohla zařadit hodina na kreslení výletu navigovaného pomocí GPS, družic rotujících kolem Země nebo pozorování světových stran v přírodě. Přesné nákresy přístroje GPS žákům pomáhají v nácviu pozorování a přesného zaznamenání skutečnosti. Na druhém stupni je možné vyrábět model Země a družic, které systém GPS využívá. V hudební výchově pak mohou žáci skládat písničku na výlet nebo použít speciální techniku šifrování pomocí not.

TĚLESNÁ VÝCHOVA

Při tělesné výchově je možné využít GPS přístroje k procházkám, jakožto pohybové aktivity pro děti, které nemohou normálně cvičit. Velmi dobře se osvědčí i při orientačnímu běhu. Orientační běh potom lze zpestřit i jako závody mezi dětmi s přístroji GPS, buzolou či kompasem.

BIOLOGIE A EKOLOGIE

Podle světových stran se orientují i určité biologické procesy – stavba mravenišť nebo růst letokruhů a lišejníků. V ekologické oblasti může být zajímavý pohled na elektronické přístroje, jako na nebezpečný elektroodpad. Můžeme se dotknout zajímavých témat - jak elektroodpad znečišťuje okolí, kolik ho v dnešní době vyprodukujeme, jak se má elektroodpad správně likvidovat a jaké má správná recyklace výhody.

SPOLEČENSKÉ VĚDY A HISTORIE

GPS navigační systém původně sloužil jako vojenský systém. Jaké jsou další systémy, které jsou v provozu nebo jsou naplánovány (např. evropský projekt Galileo), jaké vynálezy nám poskytlo vojenství, výzkumné ústavy (např. NASA) apod. Jaké jsou výhody a naopak nebezpečí zcela přesných navigačních přístrojů a jak se bránit proti jejich zneužití? Mohou mít i politický význam? Jak se určovala poloha v minulosti? Problematika zámořských výprav a dnešních moderních výprav do odlehlých končin naší planety. Otázek je opravdu velké množství a záleží jen na učiteli, jak široce dané téma pojme.



Poznámka

Záměrem kapitoly nebylo ukazovat podrobný popis práce s konkrétním přístrojem GPS, protože tyto informace se najdou v návodu každého přístroje, kterých je na trhu velké množství. Kapitola však předložila různé ukázky práce s GPS přístrojem. Protože v současné době se ve výuce hodně využívají různé projekty, které podporují integraci předmětů, mohou se učitelé fyziky hodit i nápady na propojení jeho předmětů s ostatními.



Literatura a zajímavé odkazy

- [1] Geocaching.cz/. [online]. [cit. 2015-02-23]. Dostupné z: <http://www.geocaching.cz/>
- [2] ČESÁKOVÁ, J., KRÍŽOVÁ, M. GPS jako pomůcka ve výuce. Media4u Magazine. 2012, roč. 9, X9/2012, s. 110 -115. ISSN 1214-9187. Online [cit. 2015-02-15]. Dostupné z <http://www.media4u.cz/mmx92012.pdf>
- [3] BAKOŠ, Petr a kol. Co je to Stratocaching?. [online]. [cit. 2015-02-23]. Dostupné z: <http://stratocaching.idnes.cz/co-to-je>
- [4] DOUPAL, František. Se smartphonem za poklady: Tipy na geocaching aplikace pro Android. [online]. [cit. 2015-02-23]. Dostupné z: <http://cdr.cz/clanek/tipy-na-nejlepsi-geocaching-aplikace-pro-android>
- [5] DVOŘÁK, Ladislav. Wherigo aneb další využití GPS přijímače ve výuce. [online]. [cit. 2015-02-23]. Dostupné z: <http://vnuf.cz/sbornik/prispevky/15-04-Dvorak.html>
- [6] DVOŘÁK, Ladislav. GPS ve výuce na ZŠ. [online]. [cit. 2015-02-23]. Dostupné z: <http://vnuf.cz/sbornik/prispevky/14-08-Dvorak.html>
- [7] REICHL, Jaroslav. Měření se senzorem GPS. [online]. [cit. 2015-02-24]. Dostupné z: <http://clanky.rvp.cz/clanek/k/g/13539/MERENI-SE-SENZOREM-GPS.html/>
- [8] BULANT, Michal. Matematika (a fyzika) schovaná za GPS. [online]. [cit. 2015-02-24]. Dostupné z: <https://www.math.muni.cz/~bulik/ostatni/GPS-matematika2-hand.pdf>
- [9] VOLF, Ivo a Miroslava JAREŠOVÁ. *Fyzika je kolem nás (Poloha a její změny): Studijní text pro řešitele FO a ostatní zájemce o fyziku* [online]. [cit. 2015-02-24]. Dostupné z: <http://fyzikalniolympiada.cz/texty/fyzika3.pdf>
- [10] *What is geocaching?* [online]. [cit. 2015-02-24]. Dostupné z: http://en.moulindedavid.com/files/tourism/medium/illus_Geocaching.jpg
- [11] Česi v projektu Stratocaching vypustia z vesmíru kapsuly s GPS. [online]. [cit. 2015-02-24]. Dostupné z: <http://vat.pravda.sk/vesmir/clanok/299036-cesi-startuju-projekt-stratocaching-z-vesmiru-vypustia-kapsule-s-gps/>
- [12] KUŽNÍK, Jan. Chyťte si trofej z okraje vesmíru. Experiment, jaký v Česku ještě nebyl. [online]. [cit. 2015-02-24]. Dostupné z: http://technet.idnes.cz/stratocaching-com-technet-cz-di2-tec-vesmir.aspx?c=A131007_131507_tec-vesmir_kuz

3.4 Tablet

Tabletem označujeme přenosný počítač ve tvaru desky s integrovanou dotykovou obrazovkou. Jedná se o poměrně novou technologii, přestože představy o podobném zařízení tu byly již dlouho ve 20. století. Zlom však nastal v dubnu 2010, kdy firma Apple vydala iPad. Masivní rozšíření tabletů v posledních letech nutně vede i k jejich zařazení do výuky. Mladá generace je tablety doslova pohlcena. Proč je tedy nevyužít



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

jako motivační prostředek k výuce.

Možností, jak může tablet přispět k výuce nejen přírodovědných předmětů, je více. Následující text je představí podrobněji.

Ve škole lze využívat jeden Google účet pro instalaci aplikací – **Google Apps for Education**, což umožňuje jednoduchou instalaci a správu aplikací. Ve škole můžeme používat školní učebny, které jsou vybaveny tablety. Výhodou je jednoduchá instalace aplikací, stačí koupit jen jednu placenou aplikaci na všechny tablety, učitelé mají čas se s tablety seznámit, pracovat s nimi a půjčovat si je k domácí přípravě. Kdykoliv se také na tablet mouhou podívat a zkontrolovat, co žák v danou chvíli dělá. Nevýhodou však je, že žáci nemají za tablety odpovědnost a snaží se přizpůsobovat si tablet podle svých představ – pozadí plochy, efekty, rozložení aplikací apod. V neposlední řadě potom škola musí tablety koupit a spravovat. Zmínit bychom měli i bezpečnost – žáci od tabletu mohou odejít, aniž by se odhlásili ze všech aplikací.

Druhou cestou je využití vlastních tabletů žáků (BYOD - Bring your own device, [2]). Jedná se o častější formu využití, protože peníze na tabletovou učebnu většina škol nemá. Finanční výhodnost je tedy nasnadě. Díky tomu, že si žák tablet pořídí za vlastní peníze, je jeho majetkem. A to přináší výhody i nevýhody. Žáci se musí sami o tablet starat, nabíjet, instalovat aplikace, hlídat. Umí s ním pracovat, mají jej nastavený podle svých představ, ale k tabletu nemá přístup učitel. Což je zase velkou nevýhodou. Tablet se nemůže nabíjet ve škole, protože je nutné, aby měl elektrovizi. Vůbec tato varianta přináší i administrativní komplikace a vyžaduje úpravu školního řádu. Navíc se jednotlivé tablety liší, takže někteří žáci mohou mít tablet s malým výkonem, s pomalým připojením k internetu apod. Pro školní síť znamená tato varianta i bezpečnostní riziko spojené se zavírovanou sítí. V neposlední řadě je tu i nebezpečí různých finančních možností žáků, kteří mohou být z různých sociálních prostředí. Žáci si také přejí pracovat na tabletu i v jiných hodinách, což se některým učitelům nemusí zamlouvat.

Tablet místo tabule

Prvním způsobem využití tabletu při výuce je jako „pouhý“ přístup k internetu nebo v podstatě jako interaktivní tabuli, o čemž už byla řeč.

Tablet ale přináší zajímavé možnosti i při běžném výkladu. A to v případě, že používá tablet jen učitel, ale i v případě, že je tablety vybavena celá třída. Pokud učitel využívá na výklad klasickou tabuli, určitě se mu někdy stane, že by potřeboval ještě kousek tabule, smaže si něco, co potřeboval, zápis díky omezenému místu není moc přehledný. Navíc se tabule smaže a žáci potom často zkouší říkat – toto jsme si neříkali... Pokud zase učitel používá jen předem připravené prezentace, špatně se mu do toho vkládají poznámky a aktuální otázky žáků. Navíc problém s tím, co žákům řeknete a neřeknete, napíšete, nenapíšete bokem, zůstává dál. Tablet však umožňuje, podobně jako např. interaktivní tabule, do prezentace psát a kreslit. Snadno si také otevřete plochu, na kterou lze psát stejně jako na tabuli, ale výhodou je, že ji můžete vždy libovolně zvětšit, podívat se zpět na to, co jste psali a také uložit vše, co bylo řečeno. Sice učitel musí vynaložit úsilí na tvorbu prezentace, ale prezentace mu již vydrží na další výuku. A může do ní opět libovolně kreslit a psát. Další velkou výhodou je snadné sdílení informací z hodiny. A pokud učitel chce žákům dát připravenou kostru výkladu, aby si samostatně přidělávali poznámky, také již nemusí kopírovat stohy papíru.

Samostatná kapitola by mohlo být sdílení materiálů a cloud, o čemž byla řeč již na začátku v kapitole 2.3.

Snadný přístup k videu a fotoaparátu také umožňuje žákům i učiteli části hodin

nahrávat nebo fotit, co bylo na tabuli.

3.4.1 Měření a laboratorní práce s tabletem

Tablet má několik možností využití. Jsou to jednak interní sondy, externí sondy a fyzikální aplikace. Samozřejmě, že by se do výčtu dala zařadit i práce s videem a fotografiemi, což máme ale jako samostatnou kapitolu. Ale i tato možnost tu je.

Mezi **interní sondy** patří gyroskop – otáčí displej, akcelerometr, senzor magnetického pole, teploměr (u baterie) – brání přehřátí baterie, luxmetr – automatické nastavení jasu displeje, mikrofon a reproduktory – záznam zvuku, přehrávání hudby a videí, teslametr - kompas, GPS – určení polohy, Wi-fi – přenos dat, a hodiny se stopkami. Tyto senzory má většina tabletů, přestože nejsou deklarovány. Jejich hodnoty zobrazíme pomocí vybraných aplikací (např. AndroSensor). [3]

Možnosti **externích sond** většina učitelů zná, protože odpovídají současnému využívání počítačů a notebooků. Záleží i na tom, jaký systém sond a měřících přístrojů konkrétní škola používá. Dobrou zprávou je, že výrobci si uvědomují častější začlenění tabletů do měření, a tak jsou sondy s tablety kompatibilní. Připojení probíhá klasicky přes Jack přípojky nebo USB. Častěji se ale využívá připojení přes Wi-Fi nebo Bluetooth.

Fyzikálních **aplikací** je nespočet. Učitel si může vybrat podle toho, jak staré žáky má a co přesně do výuky potřebuje. Je však potřeba hlídat si práva užití, která se zobrazují při instalaci. Při výběru aplikace můžeme sledovat nejen cenu, ale i např. počet stažení nebo reference. Aplikací, které jsou nabízeny zdarma, je poměrně hodně, ale jejich nevýhodou bývají reklamy, nebo určitá omezení používání. Aplikace obvykle nebývají příliš drahé – obvykle řádově desítky korun. Koupě se provádí přes kreditní karty na Google účet tabletu. Většina aplikací funguje nejen na tabletu, ale i na mobilních telefonech s OS Android. Jaké aplikace můžeme využít?

Aplikace

Uvedme příklady několika aplikací, které lze využít ve výuce fyziky. Většina z nich se dá instalovat na tablety i mobilní telefony (většina tedy funguje nejen pod OS Android), ale uvádíme i aplikace pro jednotlivá zařízení. I takové se mohou hodit, navíc vývoj aplikací je velmi rychlý, takže situace s jejich využitím může být jiná.

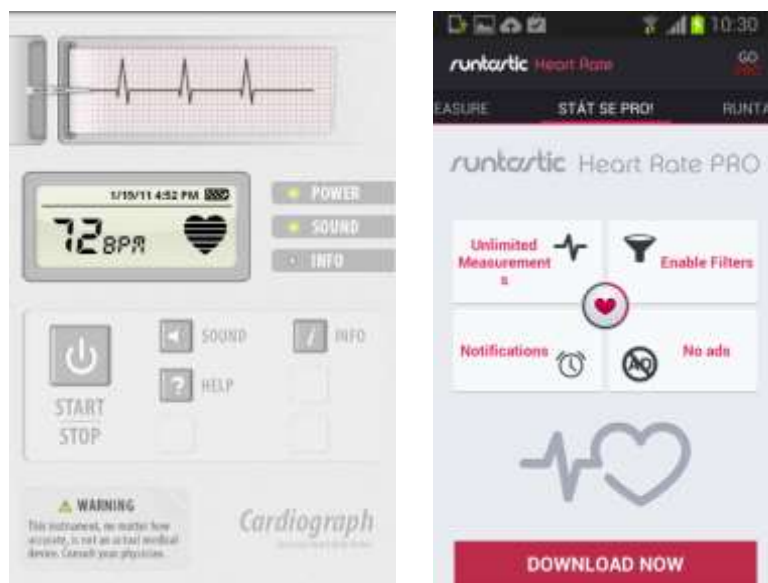
Aplikace **AndroSensor** zobrazuje okamžité hodnoty sond a jejich časový průběh. Bohužel se grafy nedají uložit. Ale i tak lze tuto aplikaci, která je zdarma, využít k mnoha pokusům.



Obrázek 4 - AndroSensor [11]

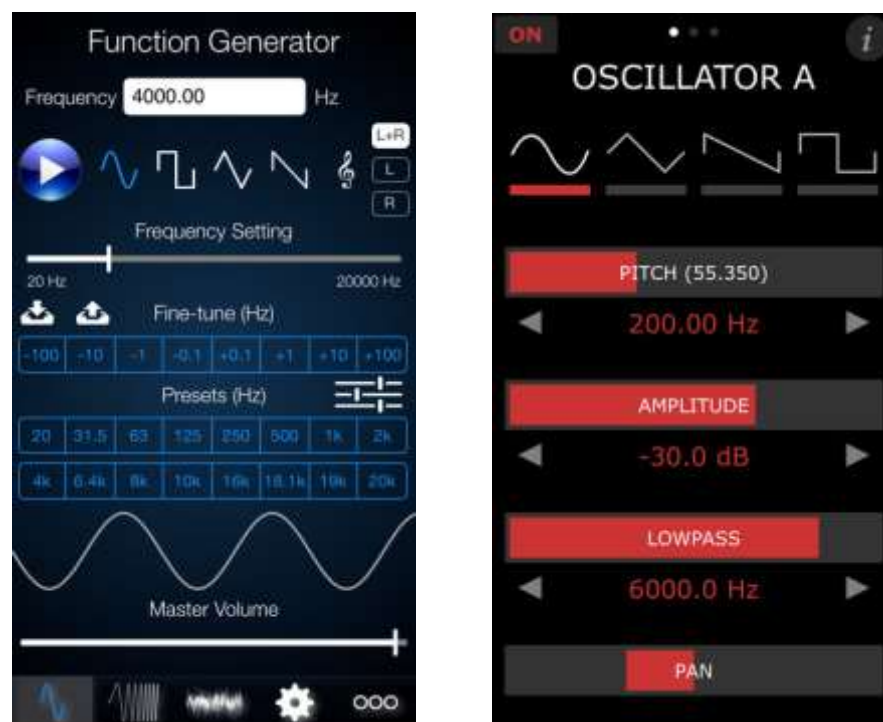
Aplikace se dá nastavit v češtině a obsahuje např.: polohu, akcelerometr, gravitaci, lineární zrychlení, gyroskop, osvětlení, magnetické pole, směr, teplotu baterie, hlukoměr atd. Tím lze demonstrovat volný pád - pustíme-li tablet z malé výšky na měkkou podložku, můžeme vidět, že akcelerometry ukazují téměř nulové zrychlení; simulace zemětřesení – při hýbání lavicí s tabletem můžeme pozorovat příčné i podélné šíření vln, případně demonstrovat seizmické stanice (tablet rozmístěné na zemi ve třídě, v určitém místě nadskočíme a pozorujeme, kdy to zaznamenají jednotlivé tablety). Data z tabletu nebo mobilního telefonu můžeme také rovnou promítat (technologie Miracast). Potom můžeme s tabletem všemožně otáčet, sledovat kruhový pohyb a sledovat sinusový průběh na příslušných osách tabletu. Za domácí úkol můžeme dát žákům pozorování změny zrychlení ve výtahu, při jízdě autem apod. Luxmetrem změříme závislost osvětlení od zdroje, teslametrem zase magnetické pole Země, resp. magnetickou indukci v místě, kde se nacházíme. Nicméně pozor musíme dávat na kovové předměty a magnety kolem tabletu. Taktéž lze demonstrovat i inklinaci a deklinaci magnetického pole. Měřit magnetickou indukci magnetu lze, ale musíme hlídat, aby se magnet nedostal příliš blízko k teslametru. Měření je vhodné provádět ve směru, kde se magnetické pole Země téměř nemění. K měření je výhodné používat “běžné” magnety. Na samotnou elektroniku tabletu by magnety neměly mít vliv. Velmi oblíbené je měření intenzity zvuku pomocí hlukoměru. Jednoduchá aplikace, která vyžívá akcelerometry, je **Vibrometr**.

Aplikace **Runtastic HeartRate** (zdarma), **Cardiograph** a mnoho dalších umožňují měření srdečního tepu na základě intenzity světla, které prochází prstem přiloženým ke kameře. Měření sice není dokonale přesné, ale pro jednoduchou práci s naměřenými hodnotami a např. vynášením hodnot do grafu je více než dostačující. Měření na lidském těle žáky baví a mohou zkusit tep v klidu a po různé zátěži. Aplikace lépe funguje na mobilních telefonech, kde se prst prosvětlí bleskem fotoaparátu. Lze použít i lampičku nebo jiný vnější zdroj světla.



Obrázek 5 - Cardiograph [8], Runstatic Heart Rate [9]

Akustiku můžeme oživit aplikací umožňující generovat tóny o dané frekvenci - **Pro Audio Tone Generator** (zkráceně se zobrazující jako PA Tone), **Audio Function Generator**, **Tone Generator**, **SGenerator Lite** atd.. Generátorů frekvencí je pro Android celá řada, jelikož se jedná o velmi jednoduchou aplikaci. Většina z nich je zdarma. Pomocí nich a sluchátek lze určovat rozsah pro nás slyšitelných frekvencí (pozor na rozsahu sluchátek). Dva tablety, které vysílají blízké frekvence, vyvolají zvukové rázy, případně lze demonstrovat Dopplerův jev. Např. v aplikaci **Oscillator** můžete velmi jednoduše nastavovat parametry generovaného zvuku – průběh, frekvenci, amplitudu atd. Aplikace obsahuje dva oscilatory, takže rázy lze vytvořit i s jedním tabletem.



Obrázek 6 - Function Generator [12], Oscillator [10]

Google Sky Map nebo např. **SkyView Free** jsou aplikace, které využívají gyroskop tabletu k zobrazení názvů hvězd, souhvězdí, planet a dalších zajímavých objektů hvězdné oblohy pouhým natočením tabletu na příslušnou část hvězdné oblohy. Se žáky tedy můžeme provádět večerní pozorování noční oblohy. Aplikaci lze ale využít i ve dne a i v dopoledních hodinách můžeme zkoumat, jaká souhvězdí bychom viděli a jak vypadají. Výborná je funkce Cestování časem, díky které snadno předvedeme např. rozdíl mezi letní a zimní oblohou. Další aplikace mohou být: **Star Chart**, **NASA App**, **Night Sky Lite**, **GoSkyWatch Planetarium**, **ISS Detector**, **SkEye Astronomy**, **Star & Planet Finder**, **Satellite Augmented Reality** atd. Jejich bližší popis na [7].



Obrázek 7 - Google Sky Map [7], GoSkyWatch Planetarium [7]

Fáze měsíce zase zobrazuje aplikace **Moon**. Kromě toho zde vidíme aktuální vzdálenost Měsíce od Země, procenta osvětleného povrchu atd. Opět se lze pohybovat v čase a nastavit si libovolné datum. Krásná je i aplikace **Moon 3D Free**, která obsahuje více funkcí a lze si ji nastavit podle sebe. Aplikace se hodí i pro plánování nočních výletů a bojovek. Poslední zmíníme aplikaci **Moon Delux**, kde si také můžete zobrazit i východ a západ Měsíce, stáří cyklu Měsíce atd.



Obrázek 8 - Moon 3D Free [13] a Moon Delux [5]

Celou Sluneční soustavou můžeme cestovat pomocí aplikace **Solar Walk**. Lze ji stáhnout zdarma, ale se značným omezením. Jinak je cenově dostupná i verze plná. Umožňuje potom i 3D pozorování vesmíru. Aplikace je v angličtině, takže si žáci mohou procvičit odbornou slovní zásobu, případně jen čerpat videa a obrázky.



Obrázek 9 - Solar Walk [6]

Data pro různá měření, statistiky, grafy apod. můžeme čerpat i z různých meteorologických aplikací. Aplikací na počasí najdeme neskutečně mnoho. Specializované na předpovědi a aktuální situaci jsou aplikace Českého hydrometeorologického ústavu – **Aladin** a **Meteor**. Obě dvě jsou zdarma. Obě dvě udělaly v poslední době velký pokrok v zobrazování. A dat, které lze odtud získat, je opravdu hodně. Pracovat s nimi mohou téměř všechny věkové kategorie, protože můžeme snadno nastavit obtížnost zpracování dat. S menšími žáky můžeme propojit téma s pranostikami, jednoduchým pozorováním skutečného počasí, kontrolu předpovědí. Starší žáci mohou tvořit grafy, počítat různé příklady, dělat statistiky apod.

Z pohledu fyzikálních modelů stojí za zmínění aplikace **Phyzicle**, která umožňuje modelovat fyzikální svět, avšak není tak pokročilá jako aplikace **Algodo pro iPad**. Volný pád – nakreslíme-li základní objekty – obdélník, kruh, obecný tvar, začnou všechny po spuštění tlačítka „play“ padat volným pádem. Některé objekty můžeme držet na místě, sledovat srážky dvou koulí, lze nastavovat koeficient elasticity. Je také možné udělat model kapaliny, který je obecně velmi náročný na provedení. Zajímavým nastavením aplikace je také tzv. Zero Gravity - stav beztlíže. Zajímavé je vyzkoušet jak se v tomto stavu chová kapalina, případně uvedeme-li libovolné tuhé těleso do pohybu, bude se pohybovat rovnoměrně přímočaře (přesněji jeho těžiště). Můžeme porovnávat s běžnou praxí, odhadovat dopředu. Obecně je tato tematika špatně představitelná, a tak se jakákoli pomůcka hodí.

Wolfram|Alpha je placenou aplikací, která umožňuje psát a řešit rovnice, výrazy, funkce a grafy. Wolfram|Alpha ale není jen řešení rovnic a práce s výrazy. Umožňuje také dávat odpovědi na otázky – neboli získávat data. Např. zadáme-li do Wolfram|Alpha slovo „gold“, dostaneme informace o zlatě, zadáme-li do Wolfram|Alpha např. „temperature“ a dané místo, vrátí se nám informace aktuální teplotě v daném místě a předpověď na další dny. Aplikace umí i řešit fyzikální úlohy - příkaz „Solve“ vyřeší zadanou rovnici a vyjádří požadovanou proměnnou. Nově obsahuje i nabídku „Show All Steps“, kterým zobrazí celý postup. Jakým způsobem lze využít aplikace při práci s naměřenými daty můžeme najít např. zde [16].

Aplikací, které lze využít je opravdu mnoho. Hezké příklady uvádí aplikace **Fyzika ve škole**, malé děti můžeme zaujmout pomocí **Amazing Ants**, kdy staví cestu pro mravence. U různých prvků potom můžeme hovořit o tom, zda jsou či nejsou ve skutečnosti reálné, případně jak by se daly zrealizovat. Spousta aplikací modeluje známé pokusy nebo zákony – **Newton's Cradle**, **Kepler's Laws**, **WTunnel Lite**, **PhyDios**, různé průběhy funkcí ukazuje **Graphical** nebo **Quick Graph**. Mezi matematické aplikace patří **GeoGebra** (řadu volně stažitelných materiálů k této aplikaci je možné stáhnout na GeoGebraTube) nebo **Math Solver**. Spousta institucí, které mají co do činění s fyzikou, mají také své aplikace – NASA, hvězdárny, Svět techniky atd. Dále učitelé mohou využít aplikace k tvorbě výukových kartiček, které poslouží jako pexeso nebo jako jiná výuková pomůcka. **The Elements** představuje interaktivní periodickou tabulku prvků, **Particles** demonstruje ideální plyn za pomoci částic atd.

Aplikace se rozvíjí obrovským tempem, takže jejich možnosti využití budou jen lepší.

3.4.2 Hlasovací zařízení

V úvodu textu bylo řečeno, že je pro učitele poměrně problematické zjistit, zda všichni žáci v daný okamžik rozumí probíranému problému. Jednou z možností, jak mít přehled o třídě, je hlasovací systém. Žáci mají k dispozici hlasovací zařízení, pomocí kterého odpovídají na danou otázku, a učitel se okamžitě zobrazí přesný poměr žáků, kteří jsou v obraze a kteří tempo nestíhají. Výhoda systému je samozřejmě v rychlosti a komplexnosti zpětné vazby. I když ve třídě hlasovací systém učitel nemá, může jej využít pomocí tabletů.

Službu poskytuje např. **ASUS Edu Class**, který obsahuje výukový systém **EduBase Cloud**. Výhodou použití tabletu je velká plocha – dobře viditelná otázka i s obrázkem. Při přípravě můžeme využít různé typy otázek, pro každého zkoušeného můžeme mít originální test – zamíchané pořadí otázek a odpovědí. Žák má možnost individuální rychlosti průchodu testem, lze nastavit automatické vyhodnocení odpovědí, díky němuž

si žák může znovu projít celý test a zjistit, kde udělal chybu, a nechat si zobrazit grafický přehled úspěšnosti při opakovaném zkoušení. [14], [15]

Ačkoliv se pohled na hlasovací systémy u učitelů různí, je výhoda rychlého zjištění aktuálního stavu vědomostí, tím následné úpravy směru výuky, nesporná.



Literatura a zdroje obrázků

- [1] Tablet (počítač). [online]. [cit. 2015-02-23]. Dostupné z: [http://cs.wikipedia.org/wiki/Tablet_\(po%C4%8D%C3%ADta%C4%8D\)](http://cs.wikipedia.org/wiki/Tablet_(po%C4%8D%C3%ADta%C4%8D))
- [2] Filozofie BYOD. [online]. [cit. 2015-02-10]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/BYOD> [citováno 2013-11-03]
- [3] KUSÁK, Radim. Fyzika s tablety. [online]. [cit. 2015-02-23]. Dostupné z: http://www.radim-kusak.net/wp-content/uploads/2013/10/kusak_-_fyzika_s_tablety.pdf
- [4] KUSÁK, Radim. Laboratorní práce s moderními technologiemi. [online]. [cit. 2015-02-23]. Dostupné z: http://www.radim-kusak.net/wp-content/uploads/2013/10/kusak-laboratorni_prace_s_modernimi_technologiemi_clanek.pdf
- [5] UKEŠ, Jindřich. Deluxe Moon - Užitečné informace o Měsíci. [online]. [cit. 2015-02-24]. Dostupné z: <http://wmmania.cz/software/hry-zabava/deluxe-moon/>
- [6] PŘIDAL, Marek. TIP na aplikaci – Solar Walk. [online]. [cit. 2015-02-24]. Dostupné z: <http://androidmarket.cz/aplikace/tip-na-aplikaci-solar-walk/>
- [7] VOO, Brian. 10 Free Astronomy Apps For Stargazing. [online]. [cit. 2015-02-24]. Dostupné z: <http://www.hongkiat.com/blog/stargazing-apps/>
- [8] HÁJEK, Petr. Android aplikace Cardiograph – Jaký máte puls?. [online]. [cit. 2015-02-24]. Dostupné z: <http://www.fonky.cz/15505/android-aplikace-cardiograph-%E2%80%93-jaky-mate-puls/>
- [9] MACHYTKA, Matěj. Změřte si tep i bez Samsungu Galaxy S5 – zvládne to aplikace Runtastic Heartrate. [online]. [cit. 2015-02-24]. Dostupné z: <http://www.svetandroida.cz/zmerte-si-tep-samsungu-galaxy-s5-zvladne-aplikace-runtastic-heartrate-201403>
- [10] The Oscillator. [online]. [cit. 2015-02-24]. Dostupné z: <https://itunes.apple.com/us/app/the-oscillator/id640819682?mt=8>
- [11] LONCZAK, Jonathan. AndroSensor an All-in-one Android Sensor Diagnostic Tool. [online]. [cit. 2015-02-24]. Dostupné z: <http://www.androidtapp.com/androsensor/>
- [12] GRUBER, Thomas. Audio Function Generator. [online]. [cit. 2015-02-24]. Dostupné z: <https://itunes.apple.com/us/app/audio-function-generator/id768229610?mt=8>
- [13] Moon 3D Free. [online]. [cit. 2015-02-24]. Dostupné z: <http://www.windowsphone.com/cs-cz/store/app/moon-3d-free/7095654d-fd2b-4701-a88b-1375f229c97d>
- [14] Hlasovací systém na tabletech. [online]. [cit. 2015-02-24]. Dostupné z: http://asuseduclass.cz/hlasovaci-system-na-tabletech_2.html
- [15] Hlasovací systém II – aneb testy na tabletech. [online]. [cit. 2015-02-24]. Dostupné z: http://asuseduclass.cz/hlasovaci-system-ii-%E2%80%93-aneb-testy-na-tabletech_4.html
- [16] Tablet ve fyzice. [online]. [cit. 2015-02-26]. Dostupné z: <http://www.chytraktim.cz/clanek.php?ID=412>

3.5 Mobilní telefon

Aktivít, při kterých můžeme využít mobilní telefon je také mnoho. Asi je jasné, a již to bylo zmíněno, že můžeme chytrý telefon použít místo GPS navigace nebo tabletu. Má v sobě i internet, takže se přidávají i všechny další činnosti výše zmíněné.

Mobilní telefon ale má i další fyzikální stránky. Samotnou kapitolu tvoří displej. Můžeme zkoumat „buňku“, ze které jsou jednotlivé displeje tvořeny a díky kterým obdivujeme výslednou pestrost barev (nápad divadla ÚDIF [9]). Telefon také vysílá polarizované světlo, a můžeme tedy zkoumat, co je vidět přes polarizační filtry apod.

Z čeho se mobilní telefon skládá, to je také zajímavá otázka. V návaznosti na to můžeme hovořit o elektroodpadu, recyklaci, využívání různých prvků a nebo jejich cyklů v přírodě. Navíc je do projektů s elektroodpadem zapojeno mnoho organizací, např. ZOO Praha, takže toto téma může mít přesah i na zeměpisnou – kde se těží jednotlivé prvky potřebné k výrobě mobilů, a biologickou problematiku – projekt Zachraňme gorily.

V neposlední řadě telefon obsahuje fotoapráť a umí nahrávat videa, takže platí i kapitola s měřením pomocí těchto zařízení. Protože však k tvorbě fotografií i videí můžeme použít i tabety nebo přímo fotoaparáty a kamery, je toto téma zařazeno jako další samostatná kapitola.

3.5.1 Hoax jako námět na experimenty

Nepravdivé, vtipné, někdy ale až poplašné zprávy, které se šíří internetem označujeme jako **hoax**. A týkají se všech možných oblastí. Od bezpečnosti u vybírání peněz z bankomatu, přes nechtěná štěňata, až k fyzikálním problémům.

Mars velký jako Měsíc

Jedním z nejrozšířenějších hoaxů je zpráva o jedinečné příležitosti pozorovat Mars na obloze v takové velikosti, která odpovídá našemu Měsíci.

Existuje několik verzí. Jedna z nich:

Planeta Mars bude vidět na noční obloze mnohem jasněji v srpnu. Mars bude velký asi jako Měsíc v úplňku a bude vypadat jako oko. Nejjasněji ho uvidíme 27.08.2007, kdy se Mars přiblíží na 34,65 M mil k Zemi. Určitě si počkejte do 00:30 hodin ráno dne 27.08. a sledujte noční oblohu, protože tou dobou bude mít Země "dva měsíce". Další přiblížení Marsu k Zemi nastane přibližně v roce 2287. Řekněte o tom každému, protože nikdo z nás to již nikdy neuvidí znovu. [1]



Obrázek 10 - Hoax „Mars velký jako Měsíc“ [1]

Nemusíme zde vysvětlovat, že se nejedná o pravdivou informaci. Zájemci si mohou přečíst např. [2], [3], [4]. Nicméně můžeme tento mail využít ve výuce. Informaci však můžeme podat jako námět k problémové úloze – kdo objeví, že to není informace pravdivá, najde vysvětlení. K tomu mohou žáci využít hledání informací na internetu. Ale můžeme využít i nějakou aplikaci o Sluneční soustavě a o Měsíci, kterou nainstalujeme na mobilní telefon nebo tablet. A pomocí ní přijít na správné řešení problému.

Další hoaxy se týkají přímo mobilních telefonů. Uveďme si několik z nich:

CO VŠECHNO TVŮJ MOBIL DOKÁŽE A TY TŘEBA O TOM ANI NEVÍŠ!

1. Tísňové volání "112" užívané na celém světě

Nacházíš se mimo pokrytí mobilem? Vyťukej 112 a tvůj mobil si jej najde v lokální, cizí síti. Zajímavé je, že jej lze vyťukat, i když je mobil zamčený!

2. Zamkl jsi svoje klíče v autě?

Máš dálkové ovládání zámku auta a doma máš náhradní klíče a manželku? Zavolej mobilem a drž jej asi 30 cm od dveří svého auta, zatímco manželka zmáčkne dálkové ovládání, jež drží u sluchátka svého mobilu. Tvé auto se otevře! Můžeš být třeba na jiném kontinentě – prý to pracuje.

3. Skrytý juice v baterii:

*Máš baterii mobilu prakticky vybitou? Vyťukej *3370# Tvůj mobil se rozjede a bude ukazovat 50% zvýšení nabití. Tato rezerva se dobije při příštím dobití.[5]*

Z prvního hoaxy jsme vybrali ty, které jsou fyzikálně zajímavé. I když jsou na daném odkazu [5] k nalezení i další zázraky funkčnosti mobilů. Rozeberme si je trochu.

1. Téměř pravdivá informace. Pouze je nutné si uvědomit, že v místě musí být alespoň nějaké pokrytí signálem mobilních telefonů. Bez sítě by se telefon opravdu nedovolal. Kdysi se k tomu připojoval i fakt, že telefon dokáže volat na

- 112 i bez nabité baterie, ale to je samozřejmě informace nesmyslná.
2. Odemkat vozidlo pomocí mobilního telefonu, to už je námět na experiment. A poměrně zajímavý. Bohužel se jedná o nesmyslnou informaci, ale alespoň můžeme počáteční hypotézu vyvrátit. Žáky můžeme nechat vymyslet i teoretické vysvětlení. Dálková ovládání odemykají auta totiž pomocí rádiových frekvencí nebo světelných paprsků, které telefonem nepřeneseme. Nicméně to nemění nic na faktu, že se auta mobilem již otevírají [6]. Nicméně se nejedná o zavolání si o náhradní klíče. Úlohu můžeme zadat při probírání elektromagnetického záření, akustiky apod.
 3. Bohužel ani tato informace není pravdivá. Kód sice u některých straších mobilních telefonů existoval, ale sloužil k něčemu jinému. Energii v baterii rozhodně neobnoví. Telefony se dřív restartovaly a mohly chvíli po restartu ukazovat přesný stav baterie.

Mobil jako nebezpečný zdroj tepla, záření a v podstatě i zbraň

Další oblíbený hoax je o pražení popcornu mobily. To už zkoušelo určitě hodně lidí. Na internetu lze najít spoustu videí, kdy se popcorn pomocí mobilu skutečně upraží – např. [7]. A opět můžeme experiment provést, nechat žáky odhadovat výsledek a nechat žáky vysvětlit, proč je to nesmysl. Samozřejmě mikrovlnné vlny, které působí na vodu v kukuřici, by nejprve dost ošklivě působily při běžném telefonování na vodu v prstech a dalších tkáních experimentátorů, kde jí bude určitě více. Všechna zařízení, která vysílají rádiové frekvence signálů, vyzařují vysokofrekvenční záření. To sice může způsobit popáleniny, ale při naprosto odlišných energiích, než které využívají mobilní telefony. Navíc je absurdní, že by to telefony zvládly za několik sekund. I v mikrovlnce to trvá poměrně dlouho. Vysvětlením je zdroj tepla ukrytý pod stolem.

Tento hoax měl vyvolat strach z používání mobilních telefonů, které by nám mohly „upražit mozek“. Podobně zaměřený byl i hoax s informací, že dva mobilní telefony dokáží uvařit za hodinu vejce natvrdo. Další krásný experiment, jehož podrobný popis i s teoretickým výpočtem můžeme najít na [8].

Poslední hoax, o kterém se zmíníme, se týká rozbíjení skleničky mobilem s oblíbeným songem. Při troše fantazie bychom mohli rozbíjet i okna budov a další skleněné plochy. Mobil se umístí do sklenice, pustí se písnička a sklenička se po chvíli rozletí. Rozbití skleničky sice možné je, ale musí se najít vlastní frekvence skleničky, při které se sklo rozkmitá. Tuto frekvenci ale nenajdeme tak snadno, chce to šikovného experimentátora. A rozhodně se sklenice nerozbije, když se pustí písnička. Experiment je to ale efektní.



Literatura a zajímavé odkazy

- [1] Podívaná na Mars. [online]. [cit. 2015-02-24]. Dostupné z: http://www.hoax.cz/cze/index.php?action=hoax_detail&id=566
- [2] VESELÝ, Jan. Mars - uvedení pravé míry na pravou míru. [online]. [cit. 2015-02-24]. Dostupné z: <http://www.astro.cz/clanky/ukazy/mars-uvedeni-prave-miry-na-pravou-miru.html>
- [3] VESELÝ, Jan. Mars - soused odnaproti. [online]. [cit. 2015-02-24]. Dostupné z: <http://janvesely.bigblogger.lidovky.cz/c/402723/Mars-soused-odnaproti.html>
- [4] GRYGAR, Jiří. Mars velikosti Měsíce? Je to jinak. [online]. [cit. 2015-02-13]. Dostupné z: <http://www.astro.cz/clanky/ukazy/mars-velikosti-mesice-je-to-jinak.html>



- [5] VOKÁČ, Luděk. Mobilní mýty se šíří internetem. Kterým věříte?. [online]. [cit. 2015-02-24]. Dostupné z: http://mobil.idnes.cz/mobilni-myty-se-siri-internetem-kterym-verite-fqo-/mob_tech.aspx?c=A080126_202425_mob_tech_vok
- [6] Mobily dokážou odemknout byt, auto i trezor. [online]. [cit. 2015-02-08]. Dostupné z: <http://www.novinky.cz/internet-a-pc/mobil/295579-mobily-dokazou-odemknout-byt-auto-i-trezor.html>
- [7] Mobil vyrobil popcorn z kukuřice. [online]. [cit. 2015-02-10]. Dostupné z: <https://www.stream.cz/uservideo-129778/131191-mobil-vyrobil-popcorn-z-kukurice>
- [8] KRČMÁŘ, Petr. Vaříme vejce pomocí mobilu. [online]. [cit. 2015-02-24]. Dostupné z: <http://www.root.cz/clanky/varime-vejce-pomoci-mobilu/>
- [9] Užasně divadlo fyziky. [online]. [cit. 2015-02-02]. Dostupné z: www.udif.cz

3.6 Fotoaparát a video

Fotoaparát a video se už ve výuce fyziky používají déle, než je tomu např. u tabletu. Nicméně tablet a chytrý telefon přinesly větší dostupnost a konec konců i oblíbenost fotografií i videa. A s tím i spoustu aplikací, pomocí nichž můžeme oboje zpracovávat.

Z hlediska měření budeme rozlišovat práci s fotografií a videoměření. Dalším využitím je samozřejmě natáčení pokusů nebo částí hodiny fyziky.

Pomocí fotoaparátu můžeme zkoumat svět malých rozměrů (záleží na rozlišení fotoaparátu) pořízením fotografie a následným zvětšením. Dalším zajímavým námětem je určení povrchového napětí pomocí fotografie odkapávající kapky z injekční stříkačky [1]. Fotografii lze použít i k odhadům a měřením délky a výšky. Můžeme měřit výšku spolužáka, odhadovat výšku známých udov nebo šířku stromů. Také můžeme chtít po žácích, aby vyfotili zajímavou fyzikální fotku – např. přes prázdniny. Protože fyzika je všude, můžeme získat zajímavé obrázky a probudit kreativitu u svých žáků. Navíc díky tomu budou přemýšlet o fyzice a o světě kolem nich i mimo školu. Pokud to doplníme možnostmi sdílet fotografie, efekt bude mnohem lepší.

I videoměření je tématem na celou brožuru. Tablet zde slouží jako záznamové médium. Z volně dostupných programů pro videoměření je možné využít program **Tracker**, který je dostupný téměř pro všechny běžné operační systémy, případně program **LoggerPro** – ten ale nabízí méně funkcí a je komerční. [1] Popularitu v posledních letech zaznamenávají především zpomalené záběry z rychloběžných kamer tzv. Slow Motion. Tuto funkci nabízejí i některé tablety a mobilní telefony – např. iPhone 5. Ze zpomalených záběrů můžeme leccos měřit (např. různé vrhy), je to podobné jako z fotografie, ale především z nich můžeme pozorovat různé zajímavé jevy a kvalitativně zpřesňovat vědění o nich. Základem by mělo být ukázat žákům tvar padající kapky. Mnoho z nich bude opravdu překvapeno.



Kontrolní otázky

- Jak lze zadávat úlohy pro geocaching?
- Uveďte úlohu, která by se dala použít pro geocaching.
- Jaké veličiny se mohou měřit pomocí tabletů?
- K čemu se využívá hlasovací zařízení?
- Co je to Slow Motion?



Souhrn

V kapitole jsme uvedli moderní technologie, které můžeme využívat ve výuce fyziky. Většina všech nových možností plyne z internetu. Ten je hlavním informačním zdrojem i též zdrojem inspirace pro učitele. Internet využívá i hra geocaching, jejíž použití ve výuce má neomezené spektrum využití. Podobně i tablet, chytré telefony a různé nové aplikace jsou ve výuce na vzestupu. Tablet navíc můžeme využít i na hlasovací systém, jehož velkou výhodou je okamžitá zpětná vazba v hodině.

Moderních technologií není třeba se bát. Ovládání navigací není složité a dnes již většinou máme určitou navigaci přímo ve svých chytrých telefonech. Jak jsme uvedli, GPS přístroje se mohou opravdu přirozeně využít skoro v každém předmětu. Podobně to je i s tabletem. Jeho ovládání je do značné míry intuitivní. A protože patří do světa dnešních žáků, měli bychom jej k výuce využívat také.



Literatura

[1] KUSÁK, Radim. Fyzika s tablety. [online]. [cit. 2015-02-23]. Dostupné z: http://www.radim-kusak.net/wp-content/uploads/2013/10/kusak_-_fyzika_s_tablety.pdf

4 Klady a zápory moderních přístupů ve výuce



Cíle

Po prostudování této kapitoly:

- Získáte přehled kladech a záporech využívání moderních technologií.



Pojmy k zapamatování

- Kritické myšlení
- Výhody moderních technologií
- Nevýhody moderních technologií
- Blended kurzy

Ze zkušenosti víme, že mnoho učitelů pokládá tablety, navigace, dokonce někteří i chytré telefony a další novinky technického světa za zbytečnosti, které jen rozptylují žáky a odvádějí je od učení. Někteří se jich dokonce bojí. Jenže učitel by měl držet krok s žáky, nebo se to alespoň co nejvíce snažit. Jinak si bude těžko udržovat autoritu. A moderním technologiím se prostě nevyhneme. Staly se nedílnou součástí našich životů. Rozebreme si, v čem je to pro nás přínosné a v čem to naopak může být i nebezpečné.

Jak uvádí [1], výuka pomocí moderních technologií je na vzestupu např. v USA. Jde tedy i o možnost, kterou jsme ještě nezmínili, kdy se výuka přenese ze škol do online učeben. Do distančních programů vypsanych čistě elektronicky se na základních a středních školách v USA zapsalo v roce 2013 o 19 % více žáků než v roce 2012. Smíšené (blended) kurzy, tedy takové, které kombinují elektronickou výuku s docházením do školy a osobní interakcí s učiteli a spolužáky, zaznamenaly nárůst dokonce o 25 %. Některé země uvažují o zrušení klasických učebnic, vznikají i elektronické školky, protože tablety a chytré telefony používají již i mnohem mladší děti. Rozeberme si, v čem je to pro nás přínosné a v čem to naopak může být i nebezpečné.

VÝHODY

Nahrazení klasických učebnic tablety přináší výhody typu – lehká aktovka, poutavější výklad, odkazy na internet, použití videí, apletů, simulací, poutavá interaktivní práce při procvičování, zároveň možnost procvičování angličtiny, protože hodně aplikací je v angličtině. Možnost zábavnosti výuky, úspora času pro učitele díky možnosti opakovaného využití příprav a materiálů. Snadný přístup ke kameře, fotoaparátu apod. navíc usnadní vkládání multimédií do příprav. Moderní technologie pomáhají žákům postupovat vlastním tempem a individualizují tak výuku.

Svět se mění. Pracovní trh bude klást na naše žáky zcela jiné požadavky. Proto je pro žáky výhoda, když se mohou setkávat s moderními technologiemi brzy, pod odborným dohledem a využívat je ke smysluplným činnostem.

NEVÝHODY

Mnoho lidí se obává přehnané poutavosti a zábavnosti hodin na úkor kvality výuky. Zvyknou-li si žáci na mnoho efektů, již je málo upoutá „klasická“ přednáška nebo učebnice. Mnoho efektů navíc odpoutává pozornost od sdělované podstaty. Mnoho lidí se také obává útlumu abstraktního a kritického myšlení, protože se žáci odnaučují učit

se. Pokud se na to neklade zvláštní důraz, mohou žáci přestat chápat hlubší smysl informace, porozumění kontextu, spoléhají se na rychlý přístup k jakékoliv informaci bez použití paměti. Na druhou stranu s porozuměním textu žáci problém mívají i bez ohledu na moderní technologie. A dnešní svět je prostě nastaven na rychlý přístup k informacím.

Dále žáci méně píší, méně si hrají a zkoumají skutečný svět, zhoršuje se jim jemná motorika a s tím spojený rozvoj mozku.

Je nutné vyvažovat moderní technologie socializačními a kooperačními aktivitami nebo dbát na rozvoj motoriky dětí. Je nutné tedy přistupovat k moderním technologiím obezřetně, kriticky a věnovat pozornost nežádoucím vedlejším účinkům. Školy by měly zamezovat nadužívání moderních technologií, určit plán jejich využívání a zamezit, aby žáci na tabletech pouze hráli hry a brouzdali na internetu bez ohledu na výuku.

Pro školy je nevýhodou poměrně velká finanční nákladnost a počáteční časová investice učitele. Naštěstí se spousta přístrojů dá pořídit z grantů nebo např. GPS navigace a jiné měřicí přístroje se dají zapůjčit u různých institucí nebo centrech podporujících výuku fyziky.

Zajímavé je, že s rostoucí oblibou moderních technologií zároveň roste i obliba opačného trendu - Waldorfských škol, které počítače odmítají úplně. Do těchto škol posílají své děti i přední programátoři a návrháři aplikací, protože je považují za „dospěláckou“ věc. Pravděpodobně tady sedí pravda o tom, že nic se nemá přehánět. Křída a jednoduché pomůcky z běžného života nesmí z výuky zmizet. Ale na druhou stranu používání dataloggerů a různých moderních technologií z výuky zmizet nesmí také.



Kontrolní otázky

- Vyjmenujte tři výhody, kvůli kterým je zapojení moderních technologií do výuky přínosné.
- Vyjmenujte tři nevýhody, kvůli kterým je zapojení moderních technologií do výuky nepřínosné.
- Na co je třeba dbát, aby bylo využívání moderních technologií ve výuce bezpečné?



Souhrn

Práce s moderními technologiemi má mnoho výhod. Těmi je např. přístup k neomezenému množství informací na různých úrovních, různé typy multimédií, aktuálnost informací, postup vlastním tempem a svým individuálním způsobem, zdokonalování se v analýze dat a učení se schopnosti vyhodnocovat informace potřebné pro život. Internet přináší i mnohá úskalí. Prezentovaný materiál může být problematický k pochopení, informace bývají mnohdy složitě vysvětlené a příliš technicky zaměřené. Žákům také dělá problém orientace v tak velkém množství dat a informačních zdrojích, což přináší i časovou náročnost nalezení požadovaných materiálů. Za zmínku rozhodně stojí i problémy technického charakteru jako např. pomalý internet, výpadky připojení apod. Moderní technologie se doporučuje využívat s rozvahou.



Literatura a zajímavé odkazy

[1] STVŮREK, Šimon. Tablety ve výuce. [online]. [cit. 2015-02-26]. Dostupné z: https://www.scio.cz/download/tablety_ve_vyuce.pdf



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

5 Banka otázek

- 1) Jaké jsou výhody využití moderních technologií ve výuce?
 - a) Žáci nejsou rozptylováni okolním světem, snadněji se učí a mohou kdekoliv používat internet.
 - b) Snadná a rychlá dostupnost informací, individualizace výuky, velká variabilita možností použití, zatraktivnění výuky, možnost snadno sdílet a opakovaně používat materiály.
 - c) Žáci jsou rozptylováni okolním světem, snadněji se učí a mohou kdekoliv používat internet.
 - d) Snadná a rychlá dostupnost počítačových her, individualizace výuky, velká variabilita možností použití, zatraktivnění výuky, snadno sdílet a opakovaně používat materiály.
- 2) Co znamená zkratka **GPS**?
 - a) Great Positive System
 - b) General Place Situation
 - c) Globe Proper Side
 - d) Global Positioning System
- 3) Kolik družic je minimálně potřeba k určení polohy?
 - a) 3
 - b) 2
 - c) 4
 - d) 5
- 4) Jak se nazývá **poklad** u geocachingu?
 - a) cache
 - b) cage
 - c) cover
 - d) cap
- 5) Co je to **hoax**?
 - a) Název jedné z družic systému GPS.
 - b) Zkratka pro Human Off Android Excel.
 - c) Aplikace, kterou využívají mobilní telefony ke zjišťování stavu baterie.
 - d) Nepravdivá, zavádějící, často poplašná informace, která se šíří na internetu.
- 6) Co je to **stratocaching**?
 - a) Projekt, který se zabývá vyčištěním stratosféry.
 - b) Stratocaching je vědecký experiment, který kombinuje geocaching a stratosférické balonové létání.
 - c) Meteorologické pozorování a zkoumání stratosféry.
 - d) Projekt, který se zabývá hledáním neidentifikovatelných objektů ve stratosféře.
- 7) K čemu se využívá **hlasovací zařízení** ve výuce?
 - a) K vedení diskuse o daných problémech.



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

- b) K hlasování o školním výletě.
 c) K získání okamžité zpětné vazby při výuce.
 d) K ničemu, ve výuce se nevyužívá.
- 8) Jaké hlavní možnosti měření ve fyzice poskytuje **tablet**?
 a) Měření rozměrů tabletu.
 b) Měření pomocí interních sond, externích sond, aplikací a fotoaparátu s kamerou.
 c) Měření pomocí zdrojů dat na internetu.
 d) Měření vzdálených předmětů pomocí laserového paprsku.
- 9) Co znamená zkratka **BYOD** (Bring your own device)?
 a) Žáci při výuce používají vlastní tablety.
 b) Žáci při výuce používají tabletovou učebnu.
 c) Zákaz tabletů ve škole.
 d) Laboratorní práce tablety.
- 10) Jaké jsou nevýhody využití moderních technologií ve výuce?
 a) Velká finanční náročnost, proškolení učitele, žáci mohou začít kriticky myslet, zakrnělá představitivost, špatné motorické dovednosti.
 b) Malá finanční náročnost, proškolení učitele, žáci mohou začít kriticky myslet, zakrnělá představitivost, špatné motorické dovednosti.
 c) Velká finanční náročnost, proškolení učitele, hrozí nebezpečí – žáci nebudou kriticky myslet, zakrnělá představitivost, zhoršení motorických dovedností.
 d) Velká finanční náročnost, proškolení učitele, hrozí nebezpečí - žáci nebudou kriticky myslet, zakrnělá představitivost, špatné motorické dovednosti.
- 11) S polarizovaným světlem se můžeme setkat např.
 a) v aplikaci PolarLight, která převádí světlo tabletu na polarizované.
 b) všude kolem nás, jedná se o denní světlo.
 c) u displeje mobilního telefonu.
 d) v žárovce.
- 12) **Cloud** znamená
 a) síť serverů, které umožňují ukládat a zpřístupňovat data a poskytují různé online služby.
 b) síť serverů, které umožňují ukládat a zpřístupňovat data, ale neposkytují žádné online služby.
 c) bouřkové mračno.
 d) síť serverů, které poskytují službu všech sociálních sítí.
- 13) GPS přístroj funguje pod mostem či v tunelu
 a) lépe, protože stín zamezí rušení signálu z družic slunečním světlem.
 b) hůře, protože je tam větší ozvěna.
 c) hůře, protože GPS navigace „potřebuje dobrý výhled“.
 d) lépe, protože se signál z družic šíří lépe pevnými látkami než vzduchem.
- 14) **GPS navigace** můžeme ve výuce využít
 a) ve všech možných předmětech, její uplatnění je obrovské.
 b) pouze ve fyzice.
 c) v žádném předmětu, pro výuku se vůbec nehodí.

d) pouze při výuce na druhém stupni ZŠ.

15) **Mudla** v geocachingu znamená

- a) bezdomovec nebo špinavý člověk.
- b) nefyzikář.
- c) dospělý člověk.
- d) nezasvěcený do geocachingu.

16) Který z výroků je bezchybný?

a) Cílem výuky fyziky jsou výsledné, relativně stálé změny v osobnosti žáka, ke kterým má výuka fyziky v daném typu škol směřovat. Jde o změny ve vědomí, chování a postojích žáka projevující se osvojením nových fyzikálních poznatků a dovedností a rozvojem žádoucích rysů osobnosti žáka.

b) Cílem výuky fyziky jsou výsledné, relativně stálé změny v charakteru žáka, ke kterým má výuka fyziky v daném typu škol směřovat. Jde o změny ve vědomí, chování a postojích žáka projevující se osvojením nových fyzikálních poznatků a dovedností a rozvojem žádoucích rysů osobnosti žáka.

c) Cílem výuky fyziky jsou výsledné, relativně stálé změny v nátuře žáka, ke kterým má výuka fyziky v daném typu škol směřovat. Jde o změny ve vědomí, chování a postojích žáka projevující se osvojením nových fyzikálních poznatků a dovedností a rozvojem žádoucích rysů osobnosti žáka.

d) Cílem výuky fyziky jsou výsledné, relativně stálé změny v náladě žáka, ke kterým má výuka fyziky v daném typu škol směřovat. Jde o změny ve vědomí, chování a postojích žáka projevující se osvojením nových fyzikálních poznatků a dovedností a rozvojem žádoucích rysů osobnosti žáka.

17) Mezi **předmětové učební pomůcky** patří

- a) online aplety a modelové simulace.
- b) tablet, mobilní telefon, GPS navigace a internet.
- c) přirozené objekty, technická zařízení a jejich konstrukční prvky, didakticky upravené vzorky, modely a pomůcky pro demonstraci různých jevů, měřicí přístroje
- d) videozáznam a projektor.

18) Mezi výhody vzdálených experimentů patří

a) volný přístup do laboratoře, uživatelé pracují s reálnými měřicími přístroji, aniž by je připravovali; naměřená data jsou reálná, nehrozí nebezpečí zranění při práci s nebezpečnými přístroji, lze použít jako domácí příprava na klasické školní laboratorní praktikum, úspora času pro učitele atd.

b) uživatelé pracují s nereálnými měřicími přístroji, nemusí nic připravovat, naměřená data nejsou reálná, nehrozí nebezpečí zranění při práci s nebezpečnými přístroji, lze použít jako domácí příprava na klasické školní laboratorní praktikum, úspora času pro učitele atd.

c) uživatelé pracují s nereálnými měřicími přístroji, nemusí nic připravovat, naměřená data jsou reálná, nehrozí nebezpečí zranění při práci s nebezpečnými přístroji, lze použít jako domácí příprava na klasické školní laboratorní praktikum, úspora času pro učitele atd.

d) volný přístup do laboratoře, uživatelé pracují s nereálnými měřicími přístroji, aniž by je připravovali; naměřená data jsou reálná, nehrozí nebezpečí zranění při práci s nebezpečnými přístroji, lze použít jako domácí příprava na klasické školní laboratorní



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

praktikum, úspora času pro učitele atd.

19) Co to jsou **ikonické** učební pomůcky?

- a) Písemné učební pomůcky.
- b) **Obrazové učební pomůcky.**
- c) Zvukové učební pomůcky.
- d) Předmětové učební pomůcky.

20) **Datalogger** znamená

- a) Datalogger je zařízení generování přihlašovacích údajů.
- b) **Datalogger je zařízení pro sběr a ukládání analogových či binárních informací. Jde buď o jakéhosi prostředníka (interface) mezi snímacími senzory a počítačem nebo jde o zařízení zcela samostatně shromažďující naměřené údaje.**
- c) Datalogger je zařízení, které převádí data ze vzdálených laboratoří do excelu.
- d) Datalogger je zařízení pro určování polohy.

21) Co znamená název **Wherigo**?

- a) World heart err information goal over
- b) Where you are.
- c) Who err? God!
- d) **Where you go.**

22) Kolik družic má GPS a jak se pohybují?

- a) GPS systém má 12, družice krouží nad Zemí ve výšce přibližně 5 000 m na 12 oběžných drahách, doba jejich oběhu je přibližně 24 hodin
- b) GPS systém má 32, družice krouží nad Zemí ve výšce přibližně 20 000 m na 6 oběžných drahách, doba jejich oběhu je přibližně 12 hodin
- c) GPS systém má 12 družic, družice krouží nad Zemí ve výšce přibližně 20 000 km na 12 oběžných drahách, doba jejich oběhu je přibližně 24 hodin
- d) **GPS systém má 32 družic, družice krouží nad Zemí ve výšce přibližně 20 000 km na 6 oběžných drahách, doba jejich oběhu je přibližně 12 hodin**

23) Který z výroků je bezchybný?

- a) Z důvodu bezpečnosti USA přesnost určení souřadnic pomocí GPS snížila pomocí umělé odchylky - znepráchnění u zeměpisné délky a šířky až 500 m, u nadmořské výšky v řádech 100 m. Tato odchylka byla odstraněna 2. 5. 2010 a místo dle zeměpisných souřadnic lze najít s přesností několika metrů.
- b) Z důvodu bezpečnosti USA přesnost určení souřadnic pomocí GPS snížila pomocí umělé odchylky - znepráchnění u zeměpisné délky a šířky až 100 m, u nadmořské výšky v řádech 100 m. Tato odchylka byla odstraněna 2. 5. 2010 a místo dle zeměpisných souřadnic lze najít s přesností několika metrů.
- c) **Z důvodu bezpečnosti USA přesnost určení souřadnic pomocí GPS snížila pomocí umělé odchylky - znepráchnění u zeměpisné délky a šířky až 100 m, u nadmořské výšky v řádech 100 m. Tato odchylka byla odstraněna 2. 5. 2000 a místo dle zeměpisných souřadnic lze najít s přesností několika metrů.**
- d) Z důvodu bezpečnosti USA přesnost určení souřadnic pomocí GPS snížila pomocí umělé odchylky - znepráchnění u zeměpisné délky a šířky až 500 m, u nadmořské výšky v řádech 100 m. Tato odchylka byla odstraněna 2. 5. 2000 a místo dle zeměpisných souřadnic lze najít s přesností několika metrů.

24) **Učební pomůcky** definujeme jako

- a) soubor map a výukových plakátů.
- b) sešity, učebnice a kancelářské potřeby.
- c) soubor všech přirozených objektů, které využíváme při výuce.

d) **didaktické prostředky, které jsou nosiči didaktických informací o předmětech a jevech v přírodě a technice, jež tvoří obsah výuky. Jedná se o přímý materiál, který žákům předkládá skutečnost.**

25) Který z výroků je bezchybný?

a) **Didaktickou technikou myslíme soubor všech technických zařízení, díky nimž učitel může lépe a snadněji zprostředkovat výchovně vzdělávací obsah výuky. Ulehčuje mu práci s různými netvůrčími a rutinními operacemi a umožňuje mu kreativní didaktické působení.**

b) Didaktickou technikou myslíme soubor všech technických zařízení, díky nimž učitel může lépe a snadněji zprostředkovat výchovně vzdělávací obsah výuky. Přestože má pro žáky z hlediska vzdělávání zásadní význam, učitelům přiděluje práci, i když umožňuje kreativní didaktické působení na žáky.

c) Didaktickou technikou myslíme soubor všech technických zařízení, díky nimž učitel snadno získává zpětnou vazbu od žáků přímo při výuce.

d) Didaktickou technikou myslíme soubor všech technických zařízení, díky nimž učitel může testovat žáky a zadávat seminární práce.

26) **Google Apps for Education** je

a) **bezplatná sada hostovaných aplikací pro e-mail a spolupráci, určená speciálně pro školy a univerzity.**

b) bezplatná sada hostovaných aplikací pro fyzikální měření, určená speciálně pro školy a univerzity.

c) bezplatná sada hostovaných aplikací pro správu a formátování dokumentů, určená speciálně pro školy a univerzity.

d) bezplatná sada hostovaných aplikací pro připojení ke vzdáleným experimentům, určená speciálně pro školy a univerzity.

27) V jaké výšce nad Zemí krouží družice GPS?

- a) Přibližně 5 000 m.
- b) Přibližně 5 000 km.
- c) **Přibližně 20 000 km.**
- d) Přibližně 20 000 m.

28) Nezbytné předměty a zařízení, jež umožňují didaktické využití pomůcek, a pomocné prostředky pro experimentální výuku označujeme jako

- a) **didaktická technika.**
- b) učební pomůcky.
- c) metodické listy.
- d) didaktické metody.

29) Z jakých částí se skládá systém GPS?

- a) **Kosmická, řídicí a uživatelská část.**
- b) Nemá žádné části.
- c) Vnější a vnitřní část.



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

d) Virtuální a reálná část.

30) Pojem **vzdálená laboratoř** znamená

a) Laboratoř v zahraničí.

b) Laboratoř v budoucnosti.

c) Reálná laboratoř přístupná přes internet.

d) Nereálná laboratoř – simulace skutečných experimentů.

.