



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

## **NÁRODNÍ INSTITUT PRO DALŠÍ VZDĚLÁVÁNÍ**

# Využití ICT ve výuce přírodovědných předmětů

### **STUDIJNÍ TEXT**

Studijní text byl zpracován v rámci projektu „Informační centra digitálního vzdělávání“, který je spolufinancován Evropskou unií.

**AUTOŘI:**

**MGR. JAROSLAV VYSKOČIL**

**MGR. ONDŘEJ KOŠEK**

**LIBEREC 2014**

## Obsah

|                                                   |    |
|---------------------------------------------------|----|
| Úvod .....                                        | 1  |
| 1 Digitální informace .....                       | 1  |
| 2 Prezentace, dokumenty .....                     | 2  |
| 3 Aplikace .....                                  | 3  |
| 3.1 Aplikace pro fyziku .....                     | 3  |
| 3.2 Aplikace pro chemii .....                     | 5  |
| 3.3 Aplikace pro biologii .....                   | 6  |
| 3.4 Aplikace pro zeměpis .....                    | 7  |
| 4 Applety .....                                   | 7  |
| 4.1 Tvorba appletů .....                          | 8  |
| 4.2 Java applety .....                            | 8  |
| 4.3 Flash interaktivní prezentace .....           | 9  |
| 5 Databáze .....                                  | 9  |
| 6 Sdílení informací v rámci školy i mimo ni ..... | 11 |
| 6.1 Informační systém školy: .....                | 11 |
| 6.2 Webové stránky školy .....                    | 11 |
| 6.3 Školní síťové disky .....                     | 11 |
| 7 Doporučená literatura .....                     | 13 |

## Úvod

V dnešní době mají ICT (informační a komunikační technologie) velký vliv na všechny oblasti lidské činnosti. Jsou zcela nepostradatelné v energetice, průmyslu, ekonomice a mimo jiné i ve školství. Pokud zaměstnavatelé vyžadují od svých zaměstnanců znalosti v oblasti ICT, je nutné začít vzdělávat v těchto oblastech i žáky. Není snadné odhadnout, co bude od dnešních žáků požadováno v jejich budoucích zaměstnáních, je však jisté, že role ICT bude v pracovním i osobním životě sílit.

## 1 Digitální informace

Digitální informace je jakákoli informace zakódovaná do číselné podoby, nejčastěji v binární číselné soustavě. Všechna témata, jimiž se zabývá tento dokument, se více či méně vztahují právě k tomuto pojmu. Informace v digitální podobě čím dál tím více zasahují do našich životů a my s nimi musíme umět pracovat. Z toho vyplývá, že práci s informacemi v digitální podobě je nutné začleňovat do výuky, a to nejen v rámci hodin informačních a komunikačních technologií, ale i v ostatních předmětech.

Možností, jak pracovat s digitálními informacemi v přírodovědných předmětech, je v dnešní době obrovské množství a je důležité, abychom se v této problematice vyznali i my, učitelé.

Díky informačním a komunikačním technologiím se nám otevírá brána k současnému světu, kterému žáci rozumí a mají ho rádi. Tento fakt můžeme v běžné výuce využít, vytvořit tak nové výukové celky a učinit je pro žáky zajímavějšími a srozumitelnějšími.

Informační a komunikační technologie umožňují snadnou a rychlou komunikaci mezi všemi účastníky vzdělávacího procesu.

**Možnosti zapojení ICT do výuky přírodovědných předmětů:**

1. prezentace a dokumenty,
2. aplikace – tablety/PC,
3. applety,
4. databáze – zdroje digitálních médií a informací v digitální podobě,
5. sdílení dat,
6. ostatní – senzory, komunikační kanály.

## **2 Prezentace, dokumenty**

Nejjednoduššími a nejdostupnějšími nástroji pro tvorbu elektronických informací jsou textové procesory, tabulkové procesory a prezentační manažery. Tento software je určený k tvorbě spustitelných souborů, tzv. dokumentů, které slouží k různým účelům.

**Textové procesory**

Programy Microsoft Word nebo OpenOffice/LibreOffice Writer představují dva zástupce ze skupiny textových procesorů. Slouží k tvorbě textových dokumentů obsahujících souvislý text. Výstupem těchto aplikací jsou dokumenty s příponou doc, docx, odt, pdf aj.

**Prezentační manažery**

Prezentační manažery jsou programy určené k tvorbě prezentací. Podle pravidel tvorby správné prezentace u nich platí pravidlo 5x5 (pět odrážek a pět slov v odrážce na jednom snímku). Nejsou tedy určené k tvorbě souvislých textů, ale jen k práci se snímky obsahujícími několik stručných odrážek. Mají sloužit především jako vizuální podklad (a záchytný bod) k mluvenému slovu. Mezi rozšířené prezentační manažery patří např. Microsoft PowerPoint, OpenOffice/LibreOffice Impress a za zmínku stojí také online manažer Prezi. Výstupními formáty těchto aplikací jsou ppt, pptx, odp, pdf aj. Do této oblasti spadají samozřejmě také prezentační manažery určené pro interaktivní tabule, jako jsou Smart Notebook nebo ActivInspire.

### Tabulkové procesory

Tabulkový procesor je program primárně určený k tvorbě tabulek a práci s nimi; může se jednat o tvorbu grafů, používání nejrůznějších funkcí a vzorců nebo tvorbu statistických výstupů. Zástupci této skupiny aplikací jsou např. Microsoft Excel a OpenOffice/LibreOffice Calc. Výstupními formáty těchto aplikací jsou xls,xlsx, ods, pdf aj.

### Zdroje již vytvořené

Na internetu je dostupné obrovské množství informací v podobě nejrůznějších dokumentů, které jsou psané různými jazyky. Důležité je zdroje kriticky hodnotit a třídit. Kvalita je různá, vyskytují se zde práce velmi zdařilé a naopak i zcela nepoužitelné. Příklady digitálních uložišť (resp. databází) najdeme na adresách [www.rvp.cz](http://www.rvp.cz), [www.veskole.cz](http://www.veskole.cz), [dumy.cz](http://dumy.cz), [www.ceskaskola.cz](http://www.ceskaskola.cz), na webových stránkách univerzit i jinde.

## 3 Aplikace

V dnešní době jsou velmi rozšířené aplikace do mobilních zařízení. Můžeme s nadsázkou říci, že existují aplikace téměř na všechno, od lapačů komárů po encyklopedie kvantové fyziky. V současnosti se mobilní zařízení dostávají do škol a využívají se ve vyučování, někde jako doplněk, jinde jako podstatná část výuky. V této kapitole uvedeme příklady aplikací (s krátkými popisy) s přírodovědným zaměřením, které jsou vhodné pro integraci do vyučování přírodovědných předmětů. Tyto aplikace je možné využít v rámci školení.

### 3.1 Aplikace pro fyziku

#### ANDROID

| Název aplikace        | Krátký popis                                                                                                                                         |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ray Optics            | Interaktivní geometrická optika, možnost volby zrcadel a čoček.<br>V omezené verzi je aplikace dostupná zdarma, je v angličtině.                     |
| ElectroDroid          | Soubor praktických informací z oboru elektřiny (rezistory, cívky aj.), kalkulačka elektrických veličin (Ohmův zákon, reaktance, výdrž baterií atd.). |
| Solar System Explorer | 3D průlet sluneční soustavou, mapy vesmírných těles, informace o                                                                                     |

# INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

|    |                       |
|----|-----------------------|
| 3D | planetách a měsících. |
|----|-----------------------|

## WINDOWS

| Název aplikace         | Krátký popis                                                                                                              |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Student Physics Optics | Interaktivní geometrická optika, možnost volby zrcadel a čoček, ekvivalent Ray Optics.                                    |
| Physics Scientist      | Aplikace, která nabízí žákům důležitá fakta a jména významných osobností ve fyzice, v angličtině (mezipředmětové vztahy). |
| A-level Physics        | Interaktivní učebnice fyziky, v angličtině (mezipředmětové vztahy).                                                       |
| Sky ORB                | 3D zobrazení sluneční soustavy a další informace o vesmírných tělesech v angličtině.                                      |

### 3.2 Aplikace pro chemii

#### ANDROID

| Název aplikace                | Krátký popis                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Periodická tabulka            | Interaktivní periodická soustava prvků, v níž naleznete velké množství informací o jednotlivých prvcích. Aplikace je dostupná zdarma, je v češtině.                                                                                                    |
| Periodická tabulka prvků kvíz | Kvízové otázky vztahující se k periodické soustavě prvků – výběr názvu prvku podle značky, rozřazování prvků do period a skupin atd. Aplikace je dostupná zdarma, je v češtině.                                                                        |
| Moléculas                     | Jedná se o hotovou databázi vybraných organických a anorganických sloučenin s možností jejich 3D vizualizace. Mimo jiné zde naleznete i vybrané fyzikální a chemické vlastnosti konkrétních sloučenin. Aplikace je dostupná zdarma, je ve španělštině. |

#### WINDOWS

| Název aplikace     | Krátký popis                                                                                                                                                 |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Periodická tabulka | Interaktivní periodická soustava prvků, v níž naleznete velké množství informací o jednotlivých prvcích. Stejný autor jako u periodické tabulky pro Android. |
| Molecule Studio    | Aplikace, která slouží k vizualizaci molekul z připravené databáze.                                                                                          |
| Chemistry Heroes   | Aplikace, která nabízí žákům důležitá fakta a jména významných osobností v chemii, v angličtině (mezipředmětové vztahy).                                     |

Zajímavou kapitolou jsou molekulární vizualizační programy pro chemii. Android i Windows nabízí celou řadu zajímavých aplikací, které lze k vizualizaci použít. V prostředí Windows jsou bezesporu zajímavé programy ACD/ChemSketch, CrystalMaker, Jmol, JChemPaint, popř. Java Virtual Lab. V androidovém prostředí lze pak zařadit Jmol Android, Molecule Viewer, popř. MolPrime. Tyto vizualizační programy nabízejí prohlížení již definovaných molekul, pozměňování struktur či vytváření molekul vlastních.

### 3.3 Aplikace pro biologii

#### ANDROID

| Název aplikace                   | Krátký popis                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Visual Anatomy + 3D Anatomy Lite | Aplikace nabízí základní databázi vybraných lidských orgánů s popisy a možností 3D prohlížení. V omezené verzi je aplikace zdarma, je v angličtině.                                                         |
| Biologie – morfologie rostlin    | Aplikace ukazuje přehledně základní stavbu rostlin a uvádí další praktické příklady z této říše. V rozšířené verzi je možné pracovat s listy a ovocem. V omezené verzi je aplikace zdarma, je v angličtině. |

#### WINDOWS

| Název aplikace           | Krátký popis                                                                                                                                      |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Corinth Classroom        | Aplikace zaměřené na biologii (řezy listů, srdce, kůže, anatomie ptáků aj.). Obsahují informace v různé podobě. 3D modely, propojení s MS Office. |
| Biology Heroes           | Aplikace, která nabízí žákům důležitá fakta a jména významných osobností v biologii, v angličtině (mezipředmětové vztahy).                        |
| Biology by GoLearningBus | Interaktivní učebnice fyziky, v angličtině (mezipředmětové vztahy). Obsahuje zajímavá schémata a videa z oboru.                                   |

**Další tip pro biologii:**

<http://www.zoopraha.cz/multimedia/aplikace-ke-stazeni/8973-animovana-vzdelavaci-aplikace-strazce-pralesa>

### 3.4 Aplikace pro zeměpis

#### ANDROID

| Název aplikace         | Krátký popis                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Slepá mapa ČR          | V kvízu odhadujete počty obyvatel v městech, vyznačujete města a jiná místa do slepé mapy, odhadujete výšku známých hor a další. Aplikace je zdarma, je v češtině.                                                                       |
| Politická mapa (další) | Kvíz slepá mapa – doplňujete názvy míst (města, moře, státy aj.) do slepé fyzické mapy. Aplikace nabízí Ameriku, Asii, Oceánii, Afriku. Součástí kvízu je i studijní část. V omezené verzi je aplikace dostupná zdarma, je v angličtině. |

#### WINDOWS

| Název aplikace       | Krátký popis                                                                                  |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| World National Flags | Aplikace vhodná k výuce státních vlajek celého světa.                                         |
| Pinpoint             | Interaktivní hra obsahující názvy států, vlajky, hlavní města a zajímavá místa, v angličtině. |

## 4 Applety

Applety umožňují doplnit výuku přírodovědných předmětů o interaktivní část, která žákům pomůže pochopit určité děje či procesy. Některé applety jsou předem zcela definovány a není možné do jejich průběhu zasahovat, většina z nich je však interaktivní a uživatel může měnit nejrůznější veličiny a pozorovat průběhy dějů za různých podmínek.

Základní databázi appletů z fyziky můžete nalézt na adrese <http://www.walter-fendt.de/ph14cz>. Výhodou je, že tyto stránky jsou i v češtině a nabízejí i krátký popis aktivity u každého appletu.

Výborný soubor interaktivních simulátorů najdeme na webu PhET University of Colorado, s obsáhlými výčty appletů z fyziky, chemie, biologie, zeměpisu a matematiky. Tyto applety lze z webových stránek také stáhnout, což činí tento soubor ještě cennějším. Naleznete zde: <http://phet.colorado.edu/>.

Velké množství animací nabízí např. <http://educyclopedia.karadimov.info/>. Po zvolení záložky Science budete přesměrováni na nabídku appletů z fyziky, chemie, biologie, geografie, geologie, matematiky, astronomie a dalších oborů. Mimo appletů zde naleznete přímé odkazy na další zajímavé webové stránky s přírodovědným obsahem.

Na internetu je k dispozici také velké množství appletů z astronomie, např. na adrese <http://www.jgiesen.de/GeoAstro/GeoAstro.htm> naleznete v záložce GeoAstro Applets zajímavé animace z blízkého i vzdáleného vesmíru. Jejich úroveň i náročnost je rozdílná.

## 4.1 Tvorba appletů

Applety, jak již bylo zmíněno výše, jsou zajímavým doplňkem výuky nejen přírodovědných předmětů. Java applety, jak již vyplývá z jejich názvu, jsou programy vytvořené v programovacím jazyce Java. Pro tvorbu těchto programů je nutné znát syntax a sémantiku tohoto programovacího jazyka. V dnešní době vznikají applety také ve formě interaktivních animací vytvořených v grafickém programu Flash. Obě dvě formy appletů je následně možné prezentovat pomocí webových stránek nebo stažitelných souborů.

S každým z těchto typů appletů souvisí i softwarové vybavení počítače, bez kterého by nebylo možné tyto aplikace spustit. Programový kód appletu je nezávislý na použitém operačním systému či webovém prohlížeči.

## 4.2 Java applety

Pro spuštění těchto appletů je nutné mít nainstalovaný Java Runtime Environment a udržovat jej v aktuální verzi, kterou je možné stáhnout na adrese <https://java.com/en/download/index.jsp>. V některých případech však mohou vznikat problémy s kompatibilitou appletů staršího data vydání.

### 4.3 Flash interaktivní prezentace

Pro spuštění appletů v této podobě je nutné mít na PC / mobilním zařízení v prohlížeči nainstalovaný volně dostupný přehrávač Adobe Flash Player.

Aktuální verze je dostupná na adrese <http://get.adobe.com/cz/flashplayer/>.

Pro instalaci obou výše uvedených aplikací na zařízení musí mít uživatel administrátorská práva. Tento fakt přináší problémy především při práci ve větších organizacích, jako je například škola, kde jsou práva běžných uživatelů z bezpečnostních důvodů často omezena.

## 5 Databáze

Na internetu existuje velké množství digitálních úložišť, ve kterých jsou umístěny nejruznější výukové materiály. Tato úložiště vznikají buď spontánně, nebo v rámci nejruznějších projektů. My zde uvádíme opět výčet zajímavých odkazů na databáze, kde je možné čerpat velké množství materiálů. Je zřejmé, že kvalita a využitelnost těchto úložišť je různá. Na těchto stránkách naleznete i informace o možnostech jejich využití, tedy i omezení z pohledu autorského práva.

Mezi databáze řadíme i možné zdroje digitálních médií. Zde je jisté omezení v jejich používání, neboť podléhají autorskému zákonu – stejně jako všechna další autorská díla. Toto lze vyřešit hledáním zdrojů např. na portálu [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org), kde jsou u obrázků popsána i práva k jejich využívání. Některé obrázky je možné volně použít s citačním odkazem, u jiných je využití komplikovanější. Velké možnosti nabízí i web Národního úřadu pro letectví a kosmonautiku <http://www.nasa.gov>, popř. stránky Evropské kosmické agentury <http://www.esa.int/ESA>, kde lze značné množství obrázků volně využívat pro nekomerční účely.

Velkým zdrojem učebních materiálů je samozřejmě Metodický portál [www.rvp.cz](http://www.rvp.cz).

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Příklady zajímavých databází

| URL webu                                                                                            | Popis webové stránky                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <a href="http://www.geology.cz/svet-geologie/">http://www.geology.cz/svet-geologie/</a>             | Svět geologie – webové stránky zaměřené na geologii z nejrůznějších úhlů pohledu. Naleznete zde pracovní listy, návody na exkurze a výlety do zajímavých míst, další odkazy na webové aplikace, pokusy z geologie a mnoho dalšího. |
| <a href="http://www.prezentace-fyzika-chemie.wz.cz/">http://www.prezentace-fyzika-chemie.wz.cz/</a> | Podpora výuky fyziky a chemie formou prezentací – webová stránka obsahuje prezentace a jiné materiály vhodné pro výuku fyziky a chemie. Materiály jsou volně stažitelné v interaktivní podobě.                                     |
| <a href="http://www.vyukovematerialy.eu/index.php">http://www.vyukovematerialy.eu/index.php</a>     | Katalog výukových materiálů pro žáky a učitele ZŠ – webová stránka obsahuje velmi široké spektrum výukových materiálů ze všech vzdělávacích oblastí.                                                                               |
| <a href="http://www.studiumbiologie.cz/">http://www.studiumbiologie.cz/</a>                         | Studium biologie – tento web nabízí velké množství prezentací, pracovních listů, ale i testů z nejrůznějších oblastí biologie. Některá stažení je možné uskutečnit až po přihlášení.                                               |

## 6 Sdílení informací v rámci školy i mimo školu

### 6.1 Informační systém školy

Informační systémy škol (IS) jsou v dnešní době často využívány vedením škol, učiteli, popřípadě ostatními účastníky vzdělávacího procesu. Školní IS zajišťují bezpečné ukládání informací důležitých pro činnost školy a jejich další zpracování. Dále pak umožňují komunikaci v rámci školy, s rodiči a dalšími orgány. Vždy záleží na řediteli, správci počítačové sítě a možnostech školy, do jaké míry bude IS uživatelům zpřístupněn.

IS by měl vytvářet podmínky pro rychlejší, pružnější a efektivnější rozhodování managementu školy. Měl by také rodičům podávat relevantní informace o prospěchu a docházce jejich dětí – žáků školy. Měl by být přívětivý pro uživatele, který s ním pracuje každý den (učitelé, management školy, administrativní pracovníci školy). Z pohledu jednotlivých vyučujících by měl nabízet sdílení výukových materiálů, které by uživatelům byly díky IS rychle a trvale dostupné. Moderní informační systémy tyto funkce obsahují. Mezi nejčastěji používané patří ŠkolaOnline a Bakaláři. V rámci těchto systémů dochází ke sdílení dat mezi autorizovanou skupinou uživatelů – bez přihlašovacích údajů si nikdo nic nestáhne.

### 6.2 Webové stránky školy

Webové stránky školy jsou zpravidla místem, které navštěvují všichni účastníci vzdělávacího procesu a podílejí se na jejich obsahu. Tento fakt se dá samozřejmě využít ve všech vyučovaných předmětech, přírodovědné předměty nevyjímaje. Informace, dokumenty nebo důležitá data pak vidí jak žáci a jejich zákonní zástupci, tak učitel, ale i management školy. Pozor však na neautorizovaný přístup a případné porušení autorských práv!

### 6.3 Školní síťové disky

Dalším způsobem, jak je možné sdílet data v rámci školního digitálního prostoru, jsou síťové disky. Učitelé, ale i žáci mají možnost v rámci těchto disků pracovat s nejrůznějšími daty, ukládat je, kopírovat si je nebo je mazat. To vše opět závisí na správci sítě a na omezení ICT ve výuce přírodovědných předmětů

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

práv uživatelských účtů v rámci sítě. Školní síťové disky jsou často přístupné pouze z počítačů připojených do školní sítě. Tím se značně omezují možnosti přístupu jednotlivých uživatelů k datům na nich uložených. Asi žádný správce školní sítě nebude chtít zpřístupnit serverové disky široké veřejnosti, a způsobit tím kolaps školní sítě. Alternativou k těmto datovým úložištím jsou úložiště cloudová.

## 7 Doporučená literatura

1. PETRÁČKOVÁ, V. – KRAUS, J. a kol. *Akademický slovník cizích slov*. Praha: Academia, 1998. ISBN 80-200-0607-9.
2. *Adobe Flash Professional CS6: oficiální výukový kurz*. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2013, 400 s. ISBN 978-80-251-3802-1.
3. HERODEK, Martin. *333 tipů a triků pro Android: oficiální výukový kurz*. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2013, 400 s. ISBN 978-802-5143-100.
4. SCHILDT, Herbert. *Java 7: výukový kurz*. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2012, 664 s. ISBN 978-80-251-3748-2.
5. BITTO, Ondřej. *1001 tipů a triků pro Microsoft Windows 8*. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2013, 376 s. ISBN 978-80-251-3806-9.
6. LACKO, Ľuboslav. *Osobní cloud pro domácí podnikání a malé firmy*. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2012, 270 s. ISBN 978-802-5137-444.
7. *Autorský zákon*. Dostupný na <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-121> [15-12-2014].