

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

Přírodovědecká fakulta

Katedra geografie

Bc. Jan HUSÁK

**Multimediální podpora výuky meteorologie
a klimatologie na středních školách
prostřednictvím internetu**

Diplomová práce

Vedoucí práce: RNDr. Martin Jurek, Ph.D.

Olomouc 2012

Prohlašuji, že jsem zadanou diplomovou práci vypracoval samostatně a veškerou použitou literaturu a zdroje jsem řádně uvedl v seznamu literatury.

Ve Valašském Meziříčí dne 15. dubna 2012

.....

Jan Husák

Na tomto místě bych chtěl poděkovat RNDr. Martinu Jurkovi, Ph.D. za odborné vedení diplomové práce, cenné rady a metodické pokyny. Dále bych chtěl poděkovat Bc. Michalu Lehnertovi za ochotu při konzultaci práce.

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

Přírodovědecká fakulta

Akademický rok: 2009/2010

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Jan HUSÁK**

Studijní program: **N1301 Geografie**

Studijní obory: **Učitelství biologie v ochraně životního prostředí pro střední školy**
Učitelství geografie pro střední školy

Název tématu: **Multimediální podpora výuky meteorologie a klimatologie na středních školách prostřednictvím internetu**

Zadávací katedra: **Katedra geografie**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Cílem diplomové práce je vytvořit multimediální studijní podporu výuky témat meteorologie a klimatologie ve vztahu ke stávajícím rámcovým vzdělávacím programům pro střední školy, příp. také pro 2. stupeň základních škol. Multimediální podpora bude mít podobu internetové aplikace navazující a rozšiřující standardní obsah výuky těchto témat formou vysvětlujících schémat, animací a doprovodného textu. Strukturou bude představovat samostatně použitelný výukový prostředek, zároveň bude svým zpracováním volně navazovat na současné geografické učebnice pro SŠ a 2. stupeň ZŠ. Nedílnou součástí aplikace bude také evaluační část (formou textových otázek a jednoduchých úkolů).

Rozsah grafických prací: Podle potřeb zadání
Rozsah pracovní zprávy: 20 000 - 24 000 slov
Forma zpracování diplomové práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

- [1] ČHMÚ (webový portál, dostupný na <http://www.chmi.cz>) [2] KÜHNLOVÁ, H. (1999) Kapitoly z didaktiky geografie. Praha: Nakladatelství Karolinum [3] MACHYČEK, J., KÜHNLOVÁ, H., PAPÍK, M. (1985) Základy didaktiky geografie. Bratislava: SPN [4] Meteorology Guide (webový portál, dostupný na [http://ww2010.atmos.uiuc.edu/\(Gh\)/guides/mtr/home.rxml](http://ww2010.atmos.uiuc.edu/(Gh)/guides/mtr/home.rxml)) [5] Meteorology Online (webový portál, dostupný na <http://library.thinkquest.org/C0112425/main.htm>) [6] OLIVER, J.E. (ed.) (2005) Encyclopedia of World Climatology. Springer [7] PETTY, G. (2008) Moderní vyučování : praktická příručka. Praha: Portál [8] Pilotfriend: Understanding Aviation Meteorology (webový portál, dostupný na http://www.pilotfriend.com/training/flight_training/met/met.htm) [9] Sobíšek, B. et al. (1993) Meteorologický slovník výkladový a terminologický. Praha: MŽP ČR [10] Středoškolské učebnice geografie s platnou doložkou MŠMT

Vedoucí diplomové práce: RNDr. Martin Jurek, Ph.D.
Katedra geografie

Datum zadání diplomové práce: 26. listopadu 2009

Termín odevzdání diplomové práce: 10. dubna 2011

L.S.

Prof. RNDr. Juraj Ševčík, Ph.D.
děkan

Doc. RNDr. Zdeněk Szczyrba, Ph.D.
vedoucí katedry

V Olomouci dne 26. listopadu 2009

Bibliografická identifikace

Jméno a příjmení autora: Jan Husák

Název práce: Multimediální podpora výuky meteorologie a klimatologie na středních školách prostřednictvím internetu

Typ práce: Diplomová práce

Pracoviště: Katedra geografie, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci

Vedoucí práce: RNDr. Martin Jurek, PhD.

Rok obhajoby práce: 2012

Abstrakt: Výsledkem této práce je multimediální výukový kurz, který podporuje a rozšiřuje výuku meteorologie a klimatologie na středních školách. Výukový kurz má formu internetové aplikace, jejíž obsah vychází ze současných požadavků středoškolské výuky geografie a z Rámcového vzdělávacího programu. Učivo je předáváno formou interaktivních animací a doprovodného textu. Fixace učiva a zpětná vazba je zajištěna pomocí didaktických testů. Nedílnou součástí práce je rešerše na téma e-learning a multimediální podpora ve výuce meteorologie a klimatologie na středních školách.

Klíčová slova: meteorologie, klimatologie, atmosféra, počasí, podnebí, multimediální, výuka, Adobe Flash, animace, Moodle, e-learning, formy výuky, metody výuky, učební pomůcky.

Počet stran: 103

Počet příloh: 6

Jazyk: český

Bibliographical identification

Author's first name and surname: Jan Husák

Title: Multimedia study support for teaching meteorology and climatology at secondary schools by means of internet

Type of thesis: diploma thesis

Department: Department of Geography, Faculty of Science, Palacký University Olomouc.

Supervisor: RNDr. Martin Jurek, PhD.

The year of presentation: 2012

Abstract: The outcome of this thesis is a multimedia educational course. This course is supporting and extending teaching of meteorology and climatology at secondary schools. Form of the course is an internet application. The content is based on current requirements of secondary school teaching and on the Framework Education Programme for Secondary Education. Curriculum is mediated by interactive animations and by attached text and didactical tests will ensure fixation of the curriculum. Inseparable part of this work is the research of multimedia and e-learning in education of meteorology and climatology at secondary schools.

Keywords: meteorology, climatology, atmosphere, weather, climate, multimedia, education, Adobe Flash, animation, Moodle, e-learning, teaching, education forms, education method, teaching aids.

Number of pages: 103

Number of appendices: 6

Language: Czech

PŘEDMLUVA

„Pokud chcete dnešní žáky něčím zaujmout, musí se to hýbat, nebo z toho musí téct krev.“

Tato památná věta dr. Vintera, vyslovená na přednášce z didaktiky biologie, mne inspirovala pro tvorbu diplomové práce. Pokud však v mé práci budete čekat potoky krve, nedočkáte se. Řídil jsem se první variantou – žáky zaujmou pohyblivé a interaktivní animace.

Obsah

1.	ÚVOD	1
2.	STANOVENÉ CÍLE PRÁCE	3
3.	ZHODNOCENÍ LITERATURY	4
3.1.	Odborné zdroje	4
3.2.	Středoškolské učebnice	4
3.3.	Kurikulární dokumenty	5
3.4.	Internetové zdroje	5
4.	TEORETICKÁ ČÁST	8
4.1.	Multimediální výuka	8
4.1.1.	Teorie multimediální výuky	8
4.1.2.	Multimediální učební pomůcky	10
4.2.	E-learning	11
4.2.1.	Charakteristika e-learningu	11
4.2.2.	Formy e-learningu	12
4.2.3.	Výhody a nevýhody e-learningu	14
4.2.4.	E-learning na středních školách	17
4.3.	Meteorologie a klimatologie v Rámcovém vzdělávacím programu	18
4.3.1.	Geografie	21
4.3.2.	Fyzika	23
4.3.3.	Chemie	23
4.3.4.	Geologie	24

4.3.5.	Průřezová témata	24
4.4.	Výuka meteorologie a klimatologie na středních školách	25
4.5.	Hodnocení vybraných učebnic zeměpisu.....	30
4.5.1.	Učebnice nakladatelství ČGS	30
4.5.2.	Učebnice nakladatelství SPN	31
4.5.3.	Učebnice nakladatelství Fortuna	32
4.5.4.	Učebnice nakladatelství FRAGMENT	32
5.	METODIKA PRÁCE.....	33
5.1.	Vymezení obsahu multimediálního kurzu MeteoMove	34
5.2.	Adobe Flash.....	36
5.2.1.	Vektorová grafika	37
5.2.2.	Tvorba animace	38
5.2.3.	Programovací jazyk Action Script	39
5.2.4.	Formáty a kompatibilita	39
5.3.	Moodle	40
5.3.1.	Obecná charakteristika	40
5.3.2.	Konstruktivismus	41
5.3.3.	Tvorba kurzu	41
6.	PRAKTICKÁ ČÁST	44
6.1.	Multimediální výukový kurz MeteoMove.....	44
6.2.	Cíle výuky při využití kurzu MeteoMove.....	45
6.3.	Metody výuky při využití kurzu MeteoMove	46

6.4.	Organizační formy při využití kurzu MeteoMove	48
6.5.	Ovládání Flash animací v kurzu MeteoMove	49
6.6.	Programová podpora kurzu MeteoMove	50
6.7.	Struktura kurzu MeteoMove.....	52
6.7.1.	Atmosféra	52
6.7.2.	Teplota vzduchu	56
6.7.3.	Voda v atmosféře	59
6.7.4.	Tlak vzduchu a vítr	63
6.7.5.	Počasí.....	67
6.7.6.	Podnebí.....	70
6.8.	Testování animací.....	72
7.	ZÁVĚR.....	77
8.	SEZNAM POUŽITÝCH PRAMENŮ A LITERATURY.....	81
9.	SEZNAM OBRÁZKŮ	86
10.	SEZNAM TABULEK.....	86
11.	PŘÍLOHY	87

1. ÚVOD

Komunikace je podstatou lidské existence od nepaměti. Komunikace je zákonitě nutná i pro předávání informací ve vzdělávání. Tradiční slovní komunikace mezi vzdělávajícím a vzdělávaným byla postupem času doplňována – kresbou na stěny jeskyně, na papyrus, později na papír a křídou na tabuli; přišel vynález knihtisku a s ním tištěné učebnice. Tato média z hlediska didaktiky označujeme jako učební pomůcky. Ve 20. století se s vynálezem televize objevily první výukové filmy. Diaprojektory a zpětné projektory umožnily promítat obraz na plátno. Největší boom učebních pomůcek však přišel až s nástupem počítačů a internetu.

V dnešní době dochází k výrazné změně technického vybavení škol. Mezi běžné vybavení patří nejrůznější moderní multimediální učební pomůcky, jako jsou počítače, dataprojektory, interaktivní tabule či tablety. Kreslené modely jsou nahrazovány počítačovými animacemi, papírové učebnice zase e-učebnicemi na základech e-learningu. Téměř se nabízí otázka, zdali je možné, aby školství fungovalo i bez nich.

E-learning a multimediální podpora výuky jsou pojmy poměrně mladé - vznikly totiž s příchodem informačních technologií do školství. Řadíme sem prostředky pro podporu výuky – od schémat a obrázků, přes animace a filmy až po komplexní vzdělávací programy a kurzy.

Meteorologií a klimatologií se zabývám již dlouho. Odjakživa se cítím být popularizátorem vědy a profesně k tomuto cíli směřuji. Z tohoto důvodu mne oslovila možnost tvorby interaktivních animací na bázi programu Adobe Flash. Vytvoření poutavého a názorného studijního prostředku by zajisté sloužilo k přiblížení učiva středoškolským studentům!

Téma meteorologie a klimatologie se k tvorbě výukového kurzu na bázi interaktivních animací přímo nabízí. Výuka meteorologie a klimatologie bývá, díky svým interdisciplinárním přesahům do ostatních předmětů i díky komplexnosti procesů, které v atmosféře probíhají, na středních školách velmi často opomíjena. Přesto se s projevy počasí a podnebí setkáváme dennodenně a mají bezprostřední vliv

na kvalitu našich životů, na lidskou psychiku, na výnosy zemědělství i na hospodářskou situaci. Ve všech sdělovacích prostředcích se setkáváme s předpovědí počasí a globální změny klimatu se staly součástí společensko-vědní diskuze. Proto považuji porozumění meteorologii a klimatologii v rámci středoškolského vzdělání za velmi důležité. Procesy probíhající v atmosféře jsou typické svou dynamikou, k jejímuž zachycení jsou animace vhodné.

Od dynamiky a pohybu se odvíjí i název multimediálního výukového kurzu. Domnívám se, že pojmenování autorského díla je v dnešní době monopolem reklamy nesmírně důležité. Pokud chci, aby má práce neupadla do hlubin zapomnění a byla používána, musí mít nosný název. Název MeteoMove se skládá z českého slova „meteorologie“ a z anglického slova „move“ (tzn. pohyb).

Když jsem se zamýšlel nad tématem své diplomové práce, chtěl jsem, aby to bylo téma perspektivní, aby mělo praktický přínos pro vzdělávací systém a abych během její tvorby tříbil své znalosti a dovednosti. Myslím, že volbou tohoto tématu se mi podařilo splnit všechna kritéria.

2. STANOVENÉ CÍLE PRÁCE

Cílem této práce je vytvořit multimediální výukový kurz, který bude podporovat a rozšiřovat výuku témat meteorologie a klimatologie na středních školách. Výukový kurz bude mít formu internetové aplikace, jejíž obsah bude vycházet ze současných požadavků středoškolské výuky geografie, učebnic a z Rámcového vzdělávacího programu. Učivo bude předáváno formou interaktivních animací a doprovodného textu. Fixace učiva a zpětná vazba bude zajištěna pomocí didaktických testů. Nedílnou součástí práce bude rešerše na téma e-learning a multimediální podpora ve výuce meteorologie a klimatologie na středních školách. Samozřejmostí je zajištění programové podpory. Program, na jehož bázi bude učebnice fungovat, musí splňovat kritéria dostupnosti, jednoduché orientace a možnosti hypertextových vazeb.

Nedílnou součástí práce bude rešerše na téma e-learning a multimediální podpora ve výuce meteorologie a klimatologie na středních školách.

3. ZHODNOCENÍ LITERATURY

Při tvorbě multimediální učebnice a rešerše jsem čerpal z odborně zaměřené literatury, didaktické literatury a z kurikulárních dokumentů.

3.1. Odborné zdroje

Odborné podkladové informace jsem čerpal především z titulů, věnujících se odborné popularizaci meteorologických a klimatologických témat, jako jsou domácí i zahraniční klimatologické atlasy a vysokoškolské učebnice. V nich jsem také hledal obrazovou inspiraci pro tvorbu názorných animací.

Komplexní souhrn problematiky meteorologie a klimatologie nabízí C. Donald Ahrens a kol. (2009) v publikaci *Meteorology Today*, která obsahuje odborný, ale snadno pochopitelný text, názorně řešená schémata a obrázky. Také výborně zpracovaná, avšak pro středoškolskou výuku zbytečně komplikovaná publikace *Encyclopedia of World Climatology* (Oliver a kol. 2005) nabízí množství schémat a grafů. Jednotlivými fenomény počasí se zabývá Günther D. Roth (2000) v díle *Wetterkunde*, přeloženého do českého znění jako *Encyklopedie počasí*. Množství názorných schémat a diagramů nabízí encyklopedie *Počasí, Velký obrazový průvodce* (Buckley, Hopkins, Whitaker 2006).

Z českých pramenů jsem vycházel z vysokoškolských skript *Meteorologie a klimatologie* (Vysoudil, 2006), základem pro typologii oblaků mi byl *Ilustrovaný atlas oblaků* (Dvořák 2001) a z tvorby stejného autora *Ilustrovaný atlas počasí* (Dvořák 2003). Úplný seznam hesel poskytuje *Meteorologický slovník výkladový a terminologický* (Sobíšek 1993).

3.2. Středoškolské učebnice

Pro tvorbu práce jsem používal učebnice po výuku zeměpisu s doložkou MŠMT. Nakladatelství ČGS nabízí středoškolskou učebnici *Příroda a lidé Země* (Bičík a kol.

2004), *Země* (Janský 1993), *Maturita ze zeměpisu* (Valenta, Herber 2000) a *Přírodní prostředí Země* (Červinka, Herink, Holeček 2009). Učebnici *Geografie pro SŠ I (Fyzickogeografická část)* (Demek a kol. 2001) vydalo nakladatelství SPN. Souhrny středoškolského učiva nabízí nakladatelství FRAGMENT v učebnici *Zeměpis I. v kostce pro střední školy* (Kašparovský, Komárek 1999) a nakladatelství TUTOR v učebnici *Maturitní otázky ze zeměpisu* (Karas, Hanák 2006).

Bezesporu zajímavou alternativou ke klasickým učebnicím jsou učebnice interaktivní. V České republice je těchto učebnic v současnosti kritický nedostatek. Nově vydané interaktivní učebnice nakladatelství Fraus (2011) a Nová škola (2011) slouží k výuce zeměpisu na základních školách. Bohužel jsem na tyto učebnice nezískal licenci, proto jsem se při práci nemohl inspirovat těmito díly. Obecně lze říci, že v současnosti neexistují odborné multimediální učebnice pro výuku meteorologie a klimatologie na středních školách.

Posouzením kvality vybraných učebnic zeměpisu pro výuku na středních školách se zabývá kapitola 4.5. (Hodnocení vybraných učebnic zeměpisu).

3.3. Kurikulární dokumenty

Pro tvorbu výukového kurzu MeteoMove jsem vycházel z Rámcového vzdělávacího programu pro gymnázia (Jeřábek, Krčková, Hučínová 2007) a z Metodického portálu RVP (2012).

3.4. Internetové zdroje

Při tvorbě výukového kurzu MeteoMove hrály internetové zdroje důležitou roli. Byly pro mne inspirací z hlediska tvorby a designu animací, čerpal jsem z nich odborné informace i metodické rady. Na internetu je k dispozici široké spektrum zdrojů odlišné kvality, proto bylo třeba kriticky vybírat.

V této kapitole uvádím souhrn kvalitních českých i cizojazyčných portálů, které mi sloužily jako inspirace pro tvorbu animací a mohou sloužit také jako zdroje pro výuku.

Climate, Weather animation and Java applets.

Dostupné z WWW:

<<http://educyclopedia.karadimov.info/education/climateanimations.htm>>.

Anglický portál, odkazy na animace.

JetStream – Online School for Weather.

Dostupné z WWW: <<http://www.srh.weather.gov/srh/jetstream/>>.

Anglické stránky vytvořené organizací National Weather Service jsou vytvořeny jako multimediální podpora výuky. Témata jsou doplněna družicovými snímky, obrázky a schémata. Výukový portál je obsáhlý a tvoří hodnotný zdroj námětů a informací.

Klimadiagramme weltweit.

Dostupné z WWW: <<http://www.klimadiagramme.de>>.

Stránky o globálním klimatu v němčině. Umožňují prohlížení klimadiagramů z mnoha lokalit na všech kontinentech. V sekci „Klimaklassifikation“ lze graficky zobrazit Köppenovu klasifikaci klimatu. Stránky jsou velmi přehledně uspořádány, klimatické mapy lze aktivně ovládat i bez hlubších znalostí němčiny.

Learning Resource Exchange for Schools.

Dostupné z WWW: <<http://lreforschools.eun.org>>.

Rozsáhlá anglická databáze, sloužící ke sdílení didaktických pomůcek a námětů k učení. Hodnotný zdroj schémat, obrázků a animací.

Meteorology – Online.

Dostupné z WWW: <<http://library.thinkquest.org/C0112425/main.htm>>.

Obsáhlý výukový portál v angličtině, který vznikl jako studentský projekt. Obsahuje velké množství schémat, obrázků a doprovodného textu. Kapitoly jsou přehledně strukturovány, témata jsou řazena v logické návaznosti za sebe.

Metodický portál RVP.

Dostupné z WWW: <<http://www.rvp.cz/sekce/378>>.

Metodický portál nabízí souhrn didaktických a kurikulárních dokumentů, pracovní listy, nápady čtenářů i užitečné odkazy.

NOVA – Planet Earth

Dostupné z WWW: <<http://www.pbs.org/wgbh/nova/earth/>>.

Obsáhlý populárně-naučný portál. Velké množství kvalitních animací v sekci Interactive.

Počasícz.cz - Encyklopedie.

Dostupné z WWW: <<http://www.pocasicz.cz/encyklopedie/>>.

Přehledná česká encyklopedie meteorologických hesel.

Pilotfriend.

Dostupné z WWW:

<http://www.pilotfriend.com/training/flight_training/met/met.htm>.

Databáze letecké meteorologie v angličtině. Velké množství obrázků, schémat a animací.

Portál ČHMÚ.

Dostupné z WWW: <<http://www.chmi.cz/>>.

Stránky Českého hydrometeorologického institutu. Hodnotný zdroj dat. Předpovědi počasí.

The Encyclopedia of Earth.

Dostupné z WWW: <<http://www.eoearth.org/topics/view/49664/>>.

Geografický a biologický webový portál v angličtině. Obsahuje množství zajímavých populárně-vědeckých článků. Vhodné jako zdroj informací, nebo jako námět pro diskuzi.

Weather Animations – Weather Visualizations – Interactive Lessons.

Dostupné z WWW:

<http://weather.about.com/od/educationalmaterials/tp/weather_animations.htm>.

Anglický webový portál s velkým množstvím animací. Bohužel nepříliš přehledný.

4. TEORETICKÁ ČÁST

4.1. Multimediální výuka

Jak již bylo řečeno, výrazným trendem současného školství je zavádění různých moderních technologií do výukového procesu. Slovo „multimediální“ se stalo módní záležitostí. Máme možnost zakoupit multimediální CD a DVD, multimediální kiosky a dokonce i multimediální centra, která garantují všeobecnou podporu přehrávání multimédií. Každá škola má své multimediální učebny, v nichž se vyučuje za pomoci multimediálních prezentací a multimediálních výukových programů. To vše dohromady označujeme jako multimediální učební pomůcky. Víme ale, co vlastně slovo „multimediální“ znamená?

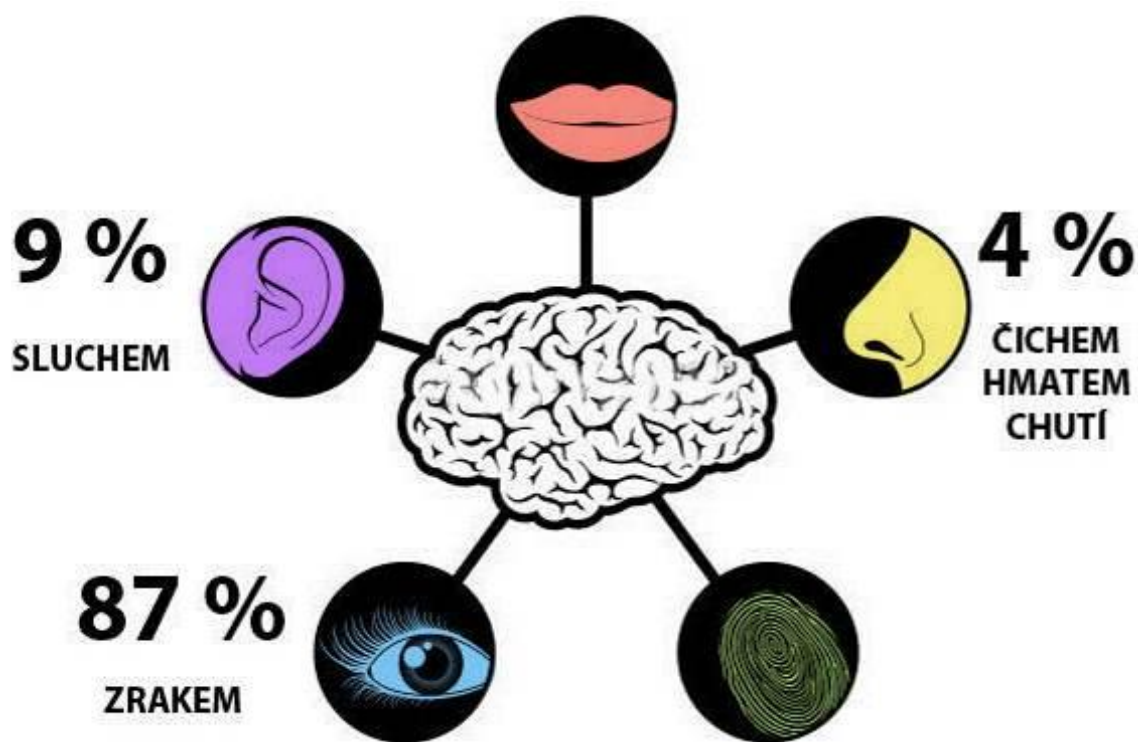
4.1.1. Teorie multimediální výuky

Obecně můžeme multimedia chápat jako digitální prostředky integrující různé formáty dokumentů a dat (Dostál 2009).

Mayer (2011) definuje multimediální výuku jako předávání informací jirprostřednictvím slova i obrazu zároveň. Slovem je pak míněno slovo psané i slovo mluvené, takže prostředkem multimediální výuky je ilustrovaná učebnice, komentované promítání prezentace i e-learningový kurz.

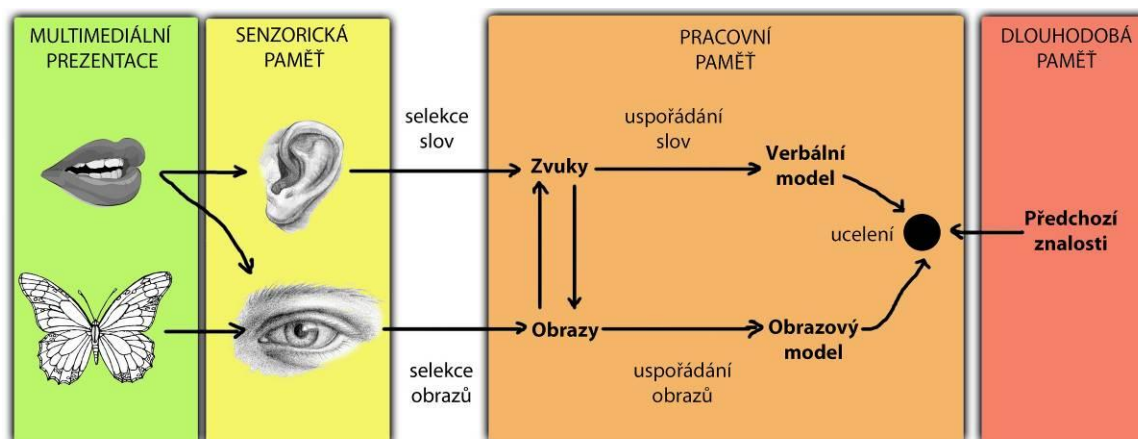
Myšlenka multimediálního působení ve výuce však není nová a nabádal k ní již učitel národů J. A. Komenský v díle *Velká didaktika* (In Dostál 2009): „*Proto budiž učitelům zlatým pravidlem, aby všecko bylo předváděno smyslům, kolika možno. Tudiž věci viditelné zraku, slyšitelné sluchu, vonné čichu, chutnatelné chuti a hmatatelné hmatu; a může-li něco býti vnímáno najednou více smysly, budiž to předváděno více smyslům,...*“.

Přestože bývá při předávání informací nejčastěji používán verbální komunikační kanál, mnohem efektivnější je kanál vizuální (viz obr. 1). Jeho prostřednictvím se do mysli dostává 87 % informací (Petty 2008). Proto je žádoucí, aby všechny učební pomůcky měly svou vizuální stránku.



Obr. 1: Poměr využití smyslů při vstřebávání informace (Petty 2008)

Výzkumy také prokázaly, že v porovnání s klasickým textem nebo obrazem multimedia pomáhají při pochopení sdělované informace i při jejím zapamatování, a to především pro studenta s malou předchozí znalostí oboru (Koupil 2011). Teorie, ze které mechanismus předávání informace pomocí multimedií vychází, se nazývá Kognitivní teorie multimediálního učení (obr. 2).



Obr. 2: Kognitivní teorie multimediálního učení (Koupil 2011)

Podle této teorie vnímáme a zpracováváme informaci dvěma kanály: sluchově verbálním a vizuálně-obrazovým. Mluvené slovo vnímáme převážně jako zvukový vjem, psaný text jako vjem zrakový, který je v mysli převeden na slova a zpracován verbálně, a konečně obraz (obrázky, animace, videozáznam) přijímáme jako vjem zrakový, zpracovaný obrazově – vizuálně. Z tohoto pohledu je animace typickou multimediální pomůckou vycházející z Kognitivní teorie učení. Ta v sobě zároveň sdružuje pohyblivý obraz a textový nebo zvukový komentář – informace tak mohou přicházet do mysli paralelně.

U animací s psaným komentářem to však souvisí i s rizikem. Může totiž dojít k zahlcení vizuálního kanálu, který díky přebytku obrazových informací do paměťové složky nevpustí informace ze studijního textu (Mayer 2011).

4.1.2. Multimediální učební pomůcky

Dostál (2009) definuje multimediální učební pomůcku jako digitální prostředek integrující různé formáty dokumentů, resp. dat (např. text, tabulky, animace, obrazy, zvuk, video apod.), zprostředkující nebo napodobující realitu, napomáhající větší názornosti nebo usnadňující výuku. Zároveň zdůrazňuje, že významným znakem multimediálních děl je interaktivita, která je odlišuje od klasického audiovizuálního díla či dokumentu, který jen kombinuje text s tabulkami, grafy a obrázky. Interaktivita umožňuje oboustrannou komunikaci, díky které student pouze pasivně neabsorbuje učivo, ale aktivně zasahuje do chodu programu.

Podle Rambouska (1989) má didaktická technika při správném užití celou řadu funkcí. Jsou to zejména funkce motivačně stimulační, informačně expoziční, procvičovací, aplikační a kontrolní.

Mezi základní součásti, ze kterých jsou multimediální učební pomůcky sestavovány, patří text, obrázek (ilustrace, fotografie, graf, schéma), videozáznam, audiozáznam a animace (Koupil 2011). V souvislosti s vývojem technologií a se zvyšujícím se vlivem internetu ve vzdělávání však můžeme tyto pomůcky integrovat za pomoci výukového softwaru – didaktických her, e-učebnic a hlavně pomocí e-learningových systémů.

4.2. E-learning

E-learning - pojem, který je pro mnoho lidí zahalen nejasnou představou. Počáteční písmeno „e-“ dává tušit, že stejně jako slova „e-shop“ či „e-mail“ má co do činění s elektronikou a výpočetní technikou. V české literatuře se většinou termín „e-learning„ nepřekládá, volně bychom jej však mohli vyložit jako elektronické učení či elektronické vzdělávání.

4.2.1. Charakteristika e-learningu

E-learning je mladé a dynamicky se rozvíjející odvětví výuky. Proto je stále obtížné najít jednotnou definici. Jednoduchou definici nalezneme v dokumentech Evropské unie. Zde se uvádí, že „e-learning je učení podporované elektronickými technologiemi“ (Bílek, Poulová, Šimonová 2009). Tvrzení *Pedagogického slovníku* (Průcha, Walterová, Mareš 2001), že „e-learning označuje různé druhy učení podporovaného počítačem, zpravidla s využitím moderních technologických prostředků, především CD-ROMu“ je v dnešní době již značně zastaralé. Se zvyšujícími možnostmi výpočetní techniky se rozšiřují i možnosti e-learningu. Zakladatel e-learningového průmyslu ve Spojených státech amerických Elliot Maise definuje e-learning jako „nástroj využívající síťové technologie k vytváření, distribuci, výběru,

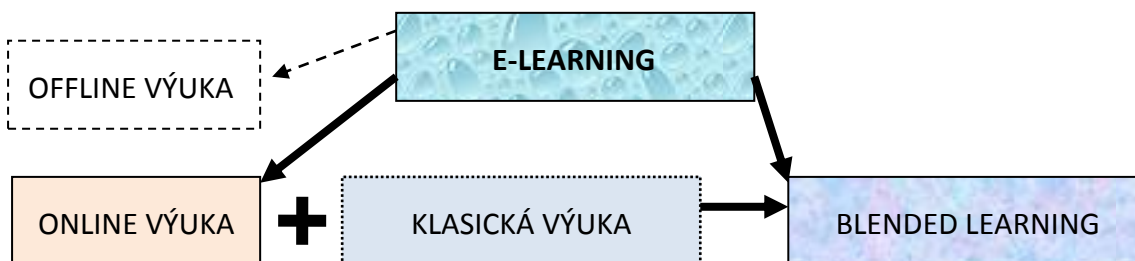
administraci a neustálé aktualizaci vzdělávacích materiálů“ (Nocar 2004). Právě využití sítě a internetu charakterizuje e-learning v současnosti nejlépe.

První experimenty s výpočetní technikou ve vzdělávání se ve světě objevují už v druhé polovině šedesátých let, velký průlom pak přichází s příchodem osobního počítače na trh. Za základ e-learningu je považován tzv. computer based learning (CBT) - počítačové vzdělávání zprostředkované pomocí disků CD-ROM (Eger 2005). Druhou klíčovou etapou byl nástup Internetu začátkem devadesátých let. Termín e-learning byl poprvé použit v roce 1999 (Neřádová 2010), kdy jsou zaváděny kurzy s on-line testy, umožňující zpětnou vazbu a rychlou administraci a aktualizaci.

Nesplněná přesvědčení tvůrců, že e-learning je všemohoucím lékem na problémy ve vzdělávání, následovalo zklamání, a proto bývá období 2000-2002 označováno jako krize e-learningu (Neřádová 2010). Kurzy totiž byly často řízeny nekvalifikovanými pracovníky, kteří sice zajišťovali technickou stránku kurzů, avšak tím ještě nebyl zaručen kvalitní vzdělávací obsah. Proto se postupně začíná klást důraz na význam druhé části slova – learning (učení) a začíná převládat pedagogický přístup a profesionální řízení (Zelíková 2007). Zpětnou vazbou jsou jednoznačně pozitivní výsledky vysokých škol a firem, kdy se ukazuje, že e-learning má své výhody a může být efektivně využit nejen pro distanční ale i pro prezenční výuku“ (Eger 2005).

4.2.2. Formy e-learningu

Rozdělení e-learningu do kategorií díky neujasněné definici představuje poměrně obtížné téma. Proto se jej budu snažit maximálně zjednodušit.

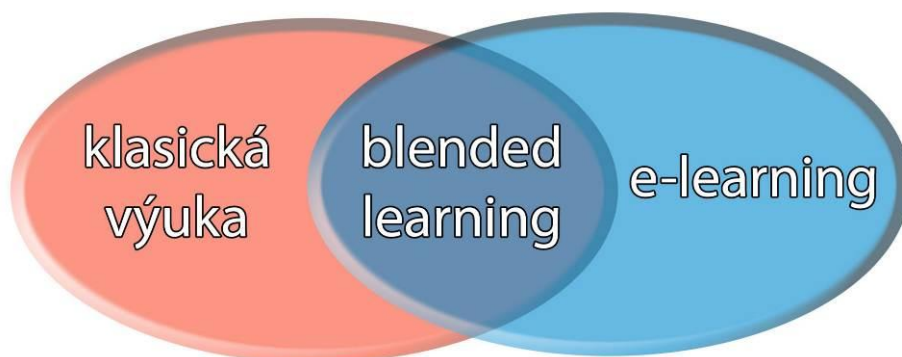


Obr. 3: Schéma forem e-learningu

Offline výuka nevyžaduje, aby byl počítač připojen k internetové síti. Informace jsou zprostředkovány pomocí paměťových nosičů (CD-ROM, DVD, Blu-ray). Tato forma je v současnosti na ústupu – chybí zde možnost řízení výuky a aktualizace. Přesto je tento způsob výuky často využíván pro domácí přípravu žáků, kteří pracují s výukovými programy.

Online výuka je hlavní formou e-learningu. Vyžaduje zapojení počítače do internetové sítě, neboť distribuce studijních materiálů (texty, obrázky, animace, odkazy, testy) se děje prostřednictvím síťových prostředků. Může probíhat synchronní a asynchronní formou.

- a) **Synchronní forma** vyžaduje neustálé připojení k síti. Komunikace studujícího s tutorem probíhá v reálném čase, výuka se uskutečňuje ve virtuálním prostoru. Typickými příklady jsou videokonference, audiokonference, chat, sdílená plocha a sdílená aplikace. Tato forma je náročnější díky vazbě na dohodnutý termín a na technické vybavení. Na druhou stranu je domluva časově málo náročná a vysoce efektivní.
- b) **Asynchronní forma** nevyžaduje permanentní připojení k síti. Při této formě studující samostatně pracuje se vzdělávacím programem. Účastníci komunikace nejsou v reálném čase dostupní, zprávy si předávají pomocí e-mailu a diskuzních fór. Studenti mají prostřednictvím fóra také možnost komunikace mezi sebou. Tato forma nabízí větší flexibilitu a je investičně méně náročná, ale vyžaduje vysokou míru motivace ze strany studentů.



Obr. 4: *Blended learning*

Blended learning se objevil relativně nedávno a nemá český ekvivalent. Jde o kombinaci klasické (prezenční) výuky a e-learningu na různých úrovních. Pro doplnění klasické výuky používá vyučující e-learningový kurz. Z toho vyplývá hned několik výhod – oproti klasické výuce si student může materiály prostudovat doma, na výuku přichází dostatečně informován a připraven. Během výuky se pak nemusí zabývat zápisem poznámek, ale má možnost se plnohodnotně soustředit, přemýšlet a diskutovat. Učitel se pak nemusí omezovat na osnovu e-learningového kurzu a kurz využívá jen jako výukový materiál.

Podle mnoha odborníků je proto blended learning považován za velmi efektivní formu výuky, která eliminuje nedostatky e-learningu a převládají tak jeho výhody (Zelíková 2007).

4.2.3. Výhody a nevýhody e-learningu

E-learning s sebou přináší mnoho výhod. Mezi ty nejvýznamnější patří dostupnost, pohodlnost a flexibilita. Student při tomto vyučování není limitovaný časem a prostorem, může postupovat svým studijním tempem. V případě on-line formy se student může připojit přes síť Internet z libovolného počítače. V případě off-line formy potřebuje pouze počítač a paměťový nosič s daným e-kurzem. Výuka pomocí e-learningu je všeobecně dostupnější pro více lidí. Tento způsob výuky je vhodný i pro pracující lidi, kteří nemají čas na prezenční studium. Při e-learningu může jeden lektor zároveň pokrýt několikanásobně víc studentů, než při klasické výuce. Zároveň tento způsob výuky umožňuje práci s menšími skupinami, při kterých je více možností věnovat se individuálně studujícím.

V neposlední řadě šetří e-learning finanční prostředky – studenti nemusí na kurz dojíždět a vyučující šetří náklady spojené s tiskem materiálů a pronájmem vyučovacích prostorů.

Správný e-learningový kurz je interaktivní, dynamický a tím pádem atraktivní pro studenty. Při e-learningu je zvýšena percepce informací – multimediální součásti aktivují více smyslů a proto je student schopen zapamatovat si větší obsah učiva než při

klasické výuce. Pro výuku je také důležitá možnost rychlé aktualizace kurzu. Kurzy je možné vytvořit přesně na míru cílové skupině studentů.

Z hlediska psychologie studenta je e-learning vhodný zejména pro plaché, ale schopné studenty, kteří mají trému a proto nejsou schopni se soustředit a podat optimální výkon. Studenti mají také možnost komunikace přes moderní komunikační prostředky (e-mail, Skype, Facebook), díky kterým můžou spolupracovat. Zvyšují svoje znalosti informačních technologií. Výhoda spočívá také v samostatné práci a možnosti výběru prioritních témat.

E-learning nabízí velké množství cvičných testů, kterými student i učitel získává zpětnou vazbu. Pomocí elektronického systému je možné sledovat aktivitu studentů, počet přístupů, procentuální úspěšnost testů a jiné statistické ukazatele.

Díky e-learningu mohou studovat i handicapovaní lidé, u kterých je zařazení do běžné výuky velmi komplikované.

Samozřejmě ne všechny stránky e-learningu jsou pozitivní. Hlavní nevýhodou e-learningu je závislost na technice. Pro výuku je nutná počítačová gramotnost uživatele a optimální technická vybavenost, neboť pro správné spuštění aplikací je často potřebné výkonné zařízení. Na druhou stranu se počítačová gramotnost stává jednou ze základních požadavků doby a cena digitální techniky neustále klesá. Tím se do budoucnosti otvírá cesta k většímu využívání e-learningu.

Vytvoření portálu, který dokáže poutavým způsobem podat učivo a zároveň obsahuje množství dynamických prvků, je složité, pracné a časově náročné. Z tohoto důvodu kurzy často pracují se statickými stránkami a s textem, které nedokážou studenta zaujmout, a tak klesá jeho motivace. Stejně tak hrozí i možnost tvorby nekvalitních vzdělávacích materiálů díky nízké odborné kvalifikaci tvůrců. Tyto materiály pak nemají žádný vzdělávací efekt a často studenty od e-learningu odradí. Proto je velmi důležité zvolit si kvalitní kurz, který je však většinou i dražší.

E-learning, stejně jako obecně svět internetu, potlačuje přímou komunikaci mezi lidmi. Student může pociťovat izolaci od učitele i od spolužáků. Také zde hrozí riziko zneužití technologií pro opisování z internetu apod. Tato rizika však lze eliminovat.

E-learning jako forma vzdělávání je nevhodný pro určité typy studentů. Jedná se zejména o studenty, kteří mají problémy s motivací k pravidelnému a samostatnému učení. Pro tyto studenty je osobnost učitele motivací, učitel je také schopen přizpůsobit výklad individuálním potřebám studenta a v případě nejasnosti učivo podat v přizpůsobené, přístupnější formě. E-learning podává vysvětlení učiva jen jedním způsobem, který nemusí být pro všechny srozumitelný (Zelíková 2009).

Tab. 1: Výhody a nevýhody e-learningu

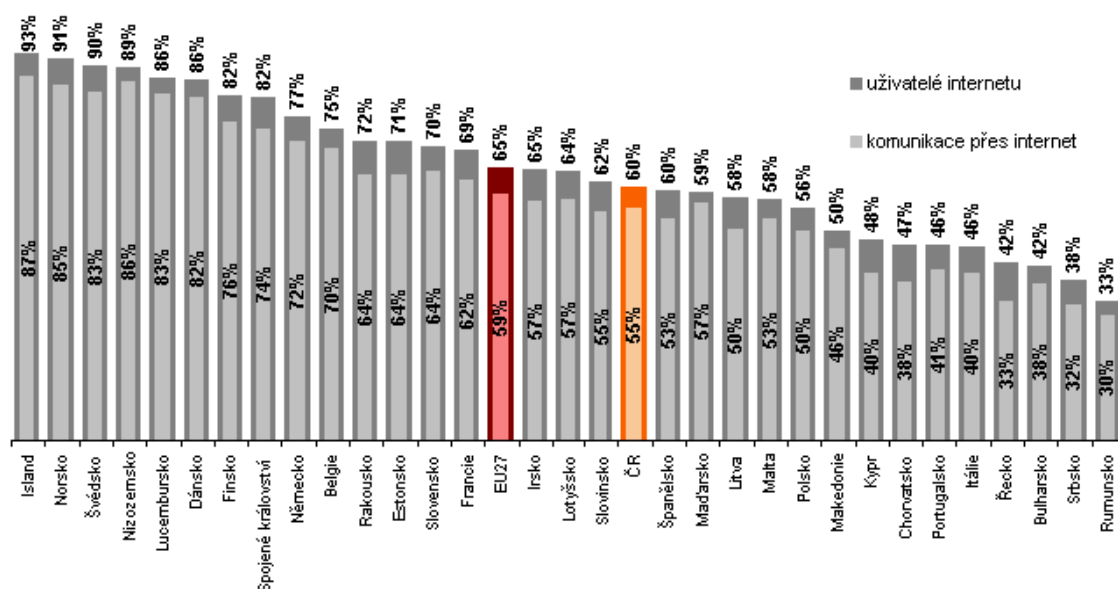
Výhody	Nevýhody
Vyšší efektivnost výuky	Závislost na technologiích
Menší náklady na vzdělávání (cestovní náklady a čas)	Nevhodnost pro určité typy kurzů (praktická cvičení a laboratorní pokusy)
Individuální přístup k uživateli	Nevhodnost pro určité typy studentů
Neomezený přístup k informacím	Princip dobrovolnosti – nutná motivace
Flexibilita, pohodlnost a dostupnost	Vysoké počáteční náklady
Větší aktuálnost informací	Nebezpečí izolace
Lépe zapamatovatelná forma informací	Nedostatečná počítačová gramotnost
Rychlejší vstřebávání informací	Náročná tvorba obsahu
Větší možnosti testování znalostí	
Vyšší míra interaktivity	
Snadná administrativa	
Zvyšování znalostí informačních technologií	
Vlastní tempo a studium dle vlastního zájmu	

Zdroj: Zelíková 2009

4.2.4. E-learning na středních školách

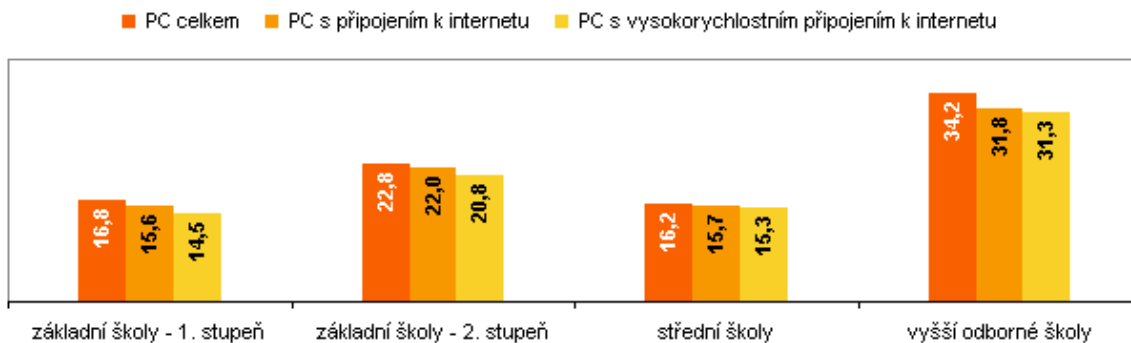
Jak je zřejmé z charakteristiky, využívání e-learningu závisí zejména na internetovém připojení, počítačové vybavenosti a počítačové gramotnosti.

Jak dokládá obr. 5, je používání internetu ve většině vyspělých zemí standardem. Výjimkou není ani Česká republika – od roku 2005 do roku 2011 se počet domácností s připojením na internet ztrojnásobil. V současnosti u nás využívá internet více než 60 % domácností. Přesto se Česká republika teprve blíží k průměru Evropské unie (ČSÚ 2010a).



Obr. 5: Mezinárodní srovnání používání internetu u jednotlivců ve věku 16–74 let (zdroj Eurostat 2010 in ČSÚ 2012b)

Výrazný nárůst počtu počítačů s připojením k internetu lze pozorovat také ve školství. Mezi typy škol jsou však výrazné rozdíly: zatímco na vyšších odborných školách připadá na sto studentů cca 32 počítačů, na středních školách je to pouhá polovina (viz obr. 6). To znamená, že na 6 žáků připadá jeden počítač. A to je skutečně málo pro plné využití kapacit e-learningu.



Obr. 6: Počet počítačů na 100 žáků / studentů ve školách ČR podle typu školy (zdroj: UIV in ČSÚ 2012c)

Tento nedostatečný stav je umocněn nedostatkem publikací věnujících se této problematice a nedostatečnou podporou pedagogických institucí, které neposkytují mnoho seminářů pro pedagogy a také malou počítačovou gramotností učitelů (Zelíková 2007).

Na základě těchto faktů by se mohlo zdát, že e-learning ve středoškolském vzdělávacím prostředí nemá významné postavení. Opak je pravdou - e-learning je v současnosti dynamicky se rozvíjejícím odvětvím a jednou z priorit českého školství. Na vysokých školách je využíván již zcela běžně a tento trend prostupuje celým spektrem vzdělávacího systému.

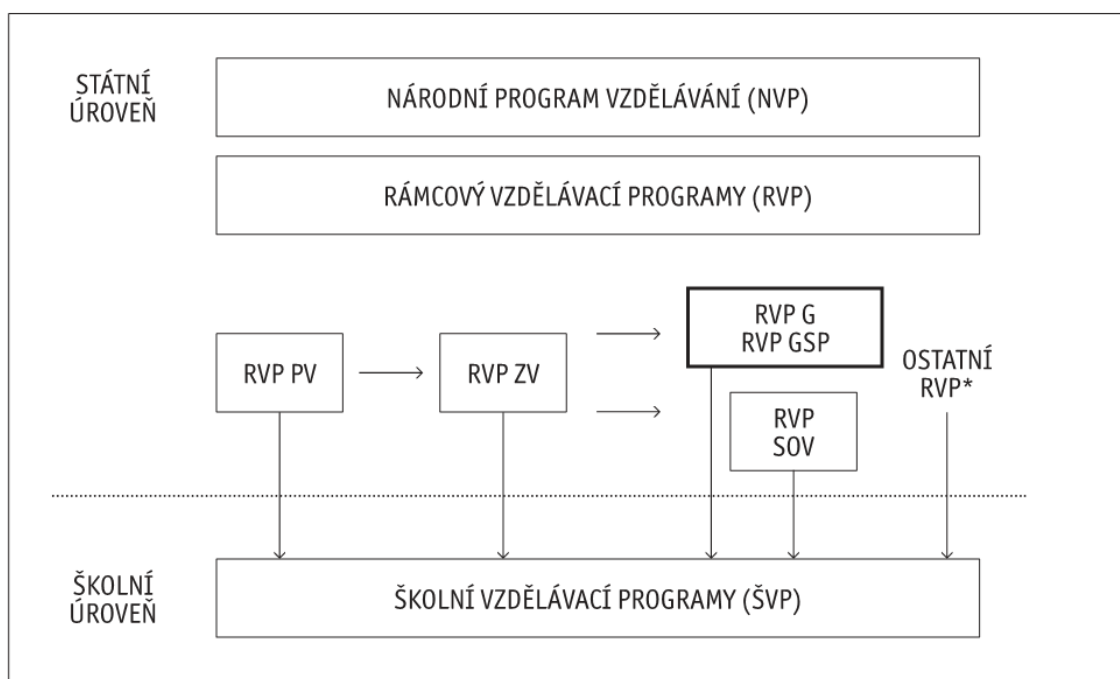
4.3. Meteorologie a klimatologie v Rámcovém vzdělávacím programu

Vzhledem k reformované podobě českého školství je důležité vymezit téma diplomové práce ve vztahu k Rámcovému vzdělávacímu programu.

Od roku 2004 v souladu s novými principy školské politiky se do vzdělávací soustavy zavádí nový systém kurikulárních dokumentů pro vzdělávání žáků od 3 do 19 let. Tyto zásady jsou zformulovány v Národním programu rozvoje vzdělávání v České republice (tzv. Bílá kniha) a zakotveny v zákoně č. 561/2004 Sb. (Zákon o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání). Kurikulární dokumenty jsou vytvářeny na dvou úrovních – státní a školní (Jeřábek, Krčková, Hučínová 2007).

Státní úroveň kurikulárních dokumentů představuje Národní program vzdělávání (dále jen NPV) a Rámcový vzdělávací program (dále jen RVP), který vymezuje závazné „rámce“ pro jednotlivé etapy vzdělávání. Školní úroveň představují školní vzdělávací programy (dále jen ŠVP), jejichž tvorba je v kompetenci jednotlivých škol a podle kterých se uskutečňuje výuka.

Rámcové i školní vzdělávací programy jsou veřejné dokumenty přístupné pro pedagogickou i nepedagogickou veřejnost (Jeřábek, Krčková, Hučínová 2007).



Obr. 7: Systém kurikulárních dokumentů (Jeřábek, Krčková, Hučínová 2007)

Oproti tradičním osnovám vycházejí RVP z nové strategie vzdělávání, která zdůrazňuje tzv. klíčové kompetence a jejich provázanost s vzdělávacím obsahem a uplatnění získaných vědomostí a dovedností v praktickém životě. Na úrovni jednotlivých předmětů stanoví RVP očekávané výstupy studentů a obsah učiva.

Rámcové vzdělávací programy pro střední vzdělávání se dělí na dvě základní skupiny:

- I. Rámcové vzdělávací programy pro gymnázia (RVP G)
- II. Rámcové vzdělávací programy oborů středního odborného vzdělání (RVP SOV)

V RVP GV i RVP SOV jsou vypracovány vzdělávací okruhy, přičemž výuka meteorologie a klimatologie spadá do vzdělávací oblasti „Člověk a příroda“. V ní se předpokládá určitá úroveň znalostí a dovedností získaných na nižším stupni vzdělání.

Pro každou vzdělávací oblast RVP definuje charakteristiku, cílové zaměření a vzdělávací obsah. V charakteristice vzdělávací oblasti „Člověk a příroda“ se uvádí, že obsah a metodologie přírodovědného poznávání velmi zřetelně odráží systémový charakter přírody a víceúrovňovost její organizace. Přírodní objekty jsou totiž vesměs systémy nebo tyto systémy vytvářejí. Zkoumání přírody proto nezbytně vyžaduje komplexní, tj. multidisciplinární a interdisciplinární přístup, a tím i úzkou spolupráci jednotlivých přírodovědných oborů a odstraňování jakýchkoli zbytečných bariér mezi nimi (Jeřábek, Krčková, Hučínová 2007).

Vzdělávací oblast „Člověk a příroda“ zahrnuje vzdělávací obory Fyzika, Chemie, Biologie, Geografie a Geologie. Kromě Biologie souvisí učivo meteorologie a klimatologie se všemi, proto jej lze chápat jako výrazně multidisciplinární a interdisciplinární učivo, ve kterém lze dosáhnout spolupráce různých přírodovědných oborů.

Tab. 2: Meteorologie a klimatologie ve vzdělávací oblasti Člověk a příroda

vzdělávací obor	vzdělávací obsah
Geografie	Přírodní prostředí
	Životní prostředí
	Sociální prostředí
	Geografické informace a terénní vyučování
Geologie	Složení, struktura a vývoj Země
	Voda
Fyzika	Elektromagnetické jevy a světlo
Chemie	Obecná chemie
Biologie	-

Zdroj: Systém kurikulárních dokumentů (Jeřábek, Krčková, Hučínová 2007)

V návaznosti na Rámcový vzdělávací program uvádím výčet vzdělávacích obsahů vzdělávací oblasti Člověk a příroda. Jejich výukové cíle porovnávám s obsahem

výukového kurzu MeteoMove. Toto srovnání slouží k vytvoření představy o obsahu RVP a zejména řadí animace do systému RVP a odůvodňuje adekvátnost zvolených témat. Výukové cíle jsou převzaty z dokumentu Rámcový vzdělávací program pro gymnázia (Jeřábek, Krčková, Hučínová 2007).

4.3.1. Geografie

Ve vzdělávacím obsahu **Přírodní prostředí** žák:

- porovná postavení Země ve vesmíru a podstatné vlastnosti Země s ostatními tělesy sluneční soustavy (*viz animace Sluneční záření*);
- objasní mechanismy globální cirkulace atmosféry a její důsledky pro vytváření klimatických pásů (*viz animace Všeobecná cirkulace atmosféry, Klimatogeografické činitele*);
- objasní velký a malý oběh vody a rozliší jednotlivé složky hydrosféry a jejich funkci v krajině (*viz animace Koloběh vody, Od vlhkosti k dešťové kapce, Typy oblaků, Vznik oblaků*);
- rozliší složky a prvky fyzickogeografické sféry a rozpozná vztahy mezi nimi (*viz animace Struktura atmosféry, Tlak vzduchu a vítr, Zahřívání a ochlazování vzduchu, Teplota a nadmořská výška,...*).

Ve vzdělávacím obsahu **Sociální prostředí** žák:

- zhodnotí na příkladech dynamiku vývoje obyvatelstva na Zemi, geografické, demografické a hospodářské aspekty působící na chování, pohyb, rozmístění a zaměstnanost obyvatelstva (*viz animace Struktura atmosféry*);
- vyhledá na mapách hlavní světové oblasti cestovního ruchu, porovná jejich lokalizační faktory a potenciál (*viz animace Struktura atmosféry, Sluneční záření, Všeobecná cirkulace atmosféry*).

Ve vzdělávacím obsahu **Životní prostředí** žák:

- zhodnotí na příkladech různé krajiny jako systém pevninské části krajinné sféry se specifickými znaky, určitými složkami, strukturou, okolím a funkcemi (*viz animace Struktura atmosféry*);
- zhodnotí některá rizika působení přírodních a společenských faktorů na životní prostředí v lokální, regionální a globální úrovni (*viz animace Chemické složení atmosféry, Teplota a nadmořská výška, Klimatogeografičtí činitelé*).

Ve vzdělávacím obsahu **Regiony** žák:

- rozlišuje na konkrétních územních příkladech mikroregionální, regionální, státní, makroregionální a globální geografickou dimenzi (*viz animace Klimatogeografičtí činitelé, Místní větry*);
- vymezení místní region (podle bydliště, školy) na mapě podle zvolených kritérií, zhodnotí přírodní, hospodářské a kulturní poměry mikroregionu a jeho vazby k vyšším územním celkům a regionům (*viz animace Místní větry, Teplota a nadmořská výška*);
- lokalizuje na mapách makroregiony světa, vymezení jejich hranice, zhodnotí jejich přírodní, kulturní, politické a hospodářské vlastnosti a jednotlivé makroregiony vzájemně porovná (*viz animace Místní větry, Klimatogeografičtí činitelé, Všeobecná cirkulace atmosféry*).

Ve vzdělávacím obsahu **Geografické informace a terénní vyučování** žák:

- používá dostupné kartografické produkty a další geografické zdroje dat a informací v tištěné i elektronické podobě pro řešení geografických problémů (*viz testové otázky, animace Synoptická mapa, Meteorologická stanice (meteorologické přístroje), Měření teploty vzduchu (výpočet průměrné denní teploty), Struktura atmosféry, přiložené odkazy a doporučení*);
- používá s porozuměním vybranou geografickou, topografickou a kartografickou terminologii (*téměř všechny animace se snaží o názornou, avšak přesnou interpretaci geografické terminologie*);

- čte, interpretuje a sestavuje jednoduché grafy a tabulky, analyzuje a interpretuje číselné geografické údaje (*viz animace Struktura atmosféry, Měření teploty vzduchu, testové otázky,...*).

4.3.2. Fyzika

Ve vzdělávacím obsahu **Fyzikální veličiny a jejich měření** žák:

- měří vybrané fyzikální veličiny vhodnými metodami, zpracuje a vyhodnotí výsledky měření (*viz testové otázky, animace Meteorologická stanice, Měření teploty vzduchu, Měření tlaku vzduchu, Měření vlhkosti vzduchu, Měření větru*).

Ve vzdělávacím obsahu **Elektromagnetické jevy a světlo** žák:

- porovná šíření různých druhů elektromagnetického vlnění v rozličných prostředích (*viz animace Sluneční záření*);
- využívá zákony šíření světla v prostředí k určování vlastností zobrazení předmětů jednoduchými optickými systémy (*viz animace Sluneční záření, Duha*).

4.3.3. Chemie

Ve vzdělávacím obsahu **Obecná chemie** žák:

- využívá odbornou terminologii při popisu látek a vysvětlování chemických dějů (*viz animace Skupenství vody, Chemické složení atmosféry*);
- využívá znalosti o částicové struktuře látek a chemických vazbách k předvídání některých fyzikálně-chemických vlastností látek a jejich chování v chemických reakcích (*viz animace Skupenství vody*).

Ve vzdělávacím obsahu **Anorganická chemie** žák:

- využívá názvosloví anorganické chemie při popisu sloučenin (*viz animace Skupenství vody, Chemické složení atmosféry*);

- charakterizuje významné zástupce prvků a jejich sloučeniny, zhodnotí jejich surovinové zdroje, využití v praxi a vliv na životní prostředí (*viz animace Skupenství vody, Chemické složení atmosféry*).

4.3.4. Geologie

Ve vzdělávacím obsahu **Složení, struktura a vývoj Země** žák:

- porovná složení a strukturu jednotlivých zemských sfér a objasní jejich vzájemné vztahy (*viz animace Struktura atmosféry, Chemické složení atmosféry*).

Ve vzdělávacím obsahu **Voda**:

- zhodnotí využitelnost různých druhů vod a posoudí možné způsoby efektivního hospodaření s vodou (*viz Koloběh vody, Skupenství vody*).

4.3.5. Průřezová témata

Průřezová témata jsou povinnou součástí základního vzdělávání, jejich rozsah a způsob realizace stanovují školní vzdělávací programy (ŠVP). Tematické okruhy průřezových témat procházejí napříč vzdělávacími oblastmi a pozitivně ovlivňují proces utváření a rozvíjení klíčových kompetencí žáků. Průřezová témata vstupují do vzdělávání jako témata, která jsou v současnosti vnímána jako aktuální. Tato témata mají především ovlivňovat postoje, hodnotový systém a jednání žáků. Průřezová témata procházejí jako důležitý formativní prvek celým vzděláváním, proto vzdělávání na gymnáziu v tomto smyslu navazuje na průřezová témata v základním vzdělávání, kde se s nimi žáci setkávají poprvé (Jeřábek, Krčková, Hučínová 2007).

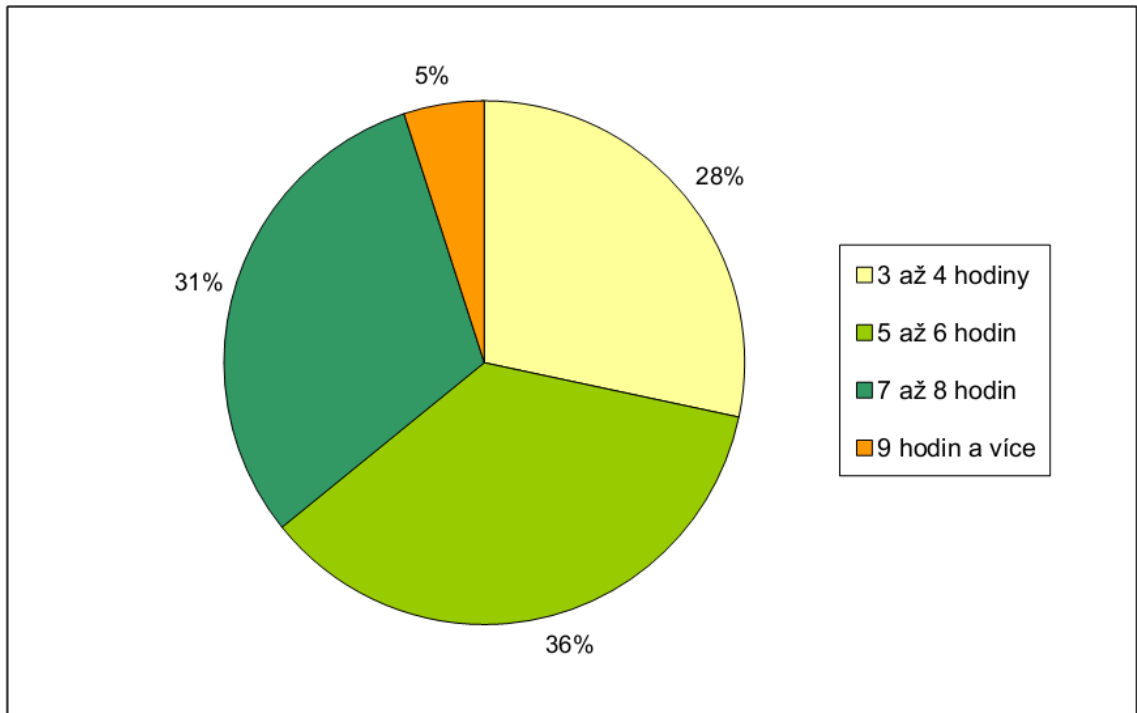
Výuka meteorologie a klimatologie je součástí průřezových témat Environmentální výchova a Výchova k myšlení v evropských a globálních souvislostech.

4.4. Výuka meteorologie a klimatologie na středních školách

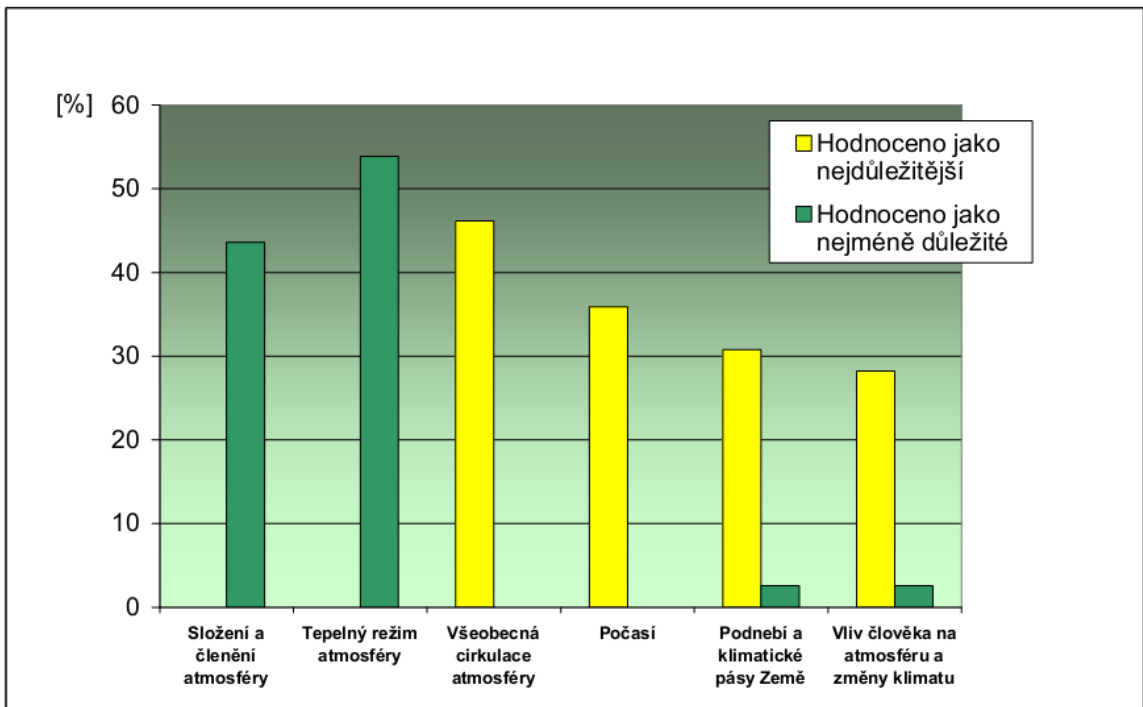
Výuka meteorologie a klimatologie má své místo na mnoha středních školách. U středního odborného vzdělání jsou to převážně obory zaměřené na zemědělství (agropodnikání, zahradnictví, vinohradnictví), lesnictví a cestovní ruch. V gymnaziálním vzdělání jsou pro výuku meteorologie a klimatologie nejlépe uzpůsobená gymnázia s přírodovědným zaměřením. Díky systému školních vzdělávacích programů není přesně definován obsah ani časový harmonogram učiva, každá škola si jej tvoří sama. Učivo meteorologie a klimatologie bývá nejčastěji součástí předmětu zeměpis, ale některé školy pro něj vyhražují dokonce samostatný předmět.

Důležitým zdrojem informací pro tuto kapitolu mi byla disertační práce Madronové (2008). Cílem dotazníkového šetření bylo zjištění stavu výuky meteorologie a klimatologie na nižších a vyšších stupních gymnázií. Dotazníky byly distribuovány na sedm brněnských gymnázií. Mezi respondenty bylo 39 pedagogů - vyučujících zeměpisu; dále 122 studentů nižšího gymnázia ve věku 12-15 let a 226 studentů vyššího gymnázia ve věku 15-19 let. Z pohledu této práce jsou důležitá data, zjištěná u studentů vyššího gymnázia, neboť na ně se vztahují vzdělávací programy RVP GV.

Z výsledků dotazníkového šetření (obr. 7) vyplývá, že žádný z pedagogů nevěnuje tématu atmosféra méně než 3 vyučovací hodiny. Nejvíce respondentů věnuje tématu 5 až 6 vyučovacích hodin a zhruba třetina respondentů se tématem zabývá 7 až 8 vyučovacích hodin. Relativně velká hodinová dotace je celkem pochopitelná vzhledem k rozsahu a obtížnosti učiva. Více než tři čtvrtiny respondentů jsou spokojeny nebo spíše spokojeny (vše podstatné z učiva o atmosféře se jim daří probrat), necelá čtvrtina respondentů je s hodinovou dotací spíše nespokojena a uvítala by více času na prohloubení a rozšíření učiva (Madronová 2008).

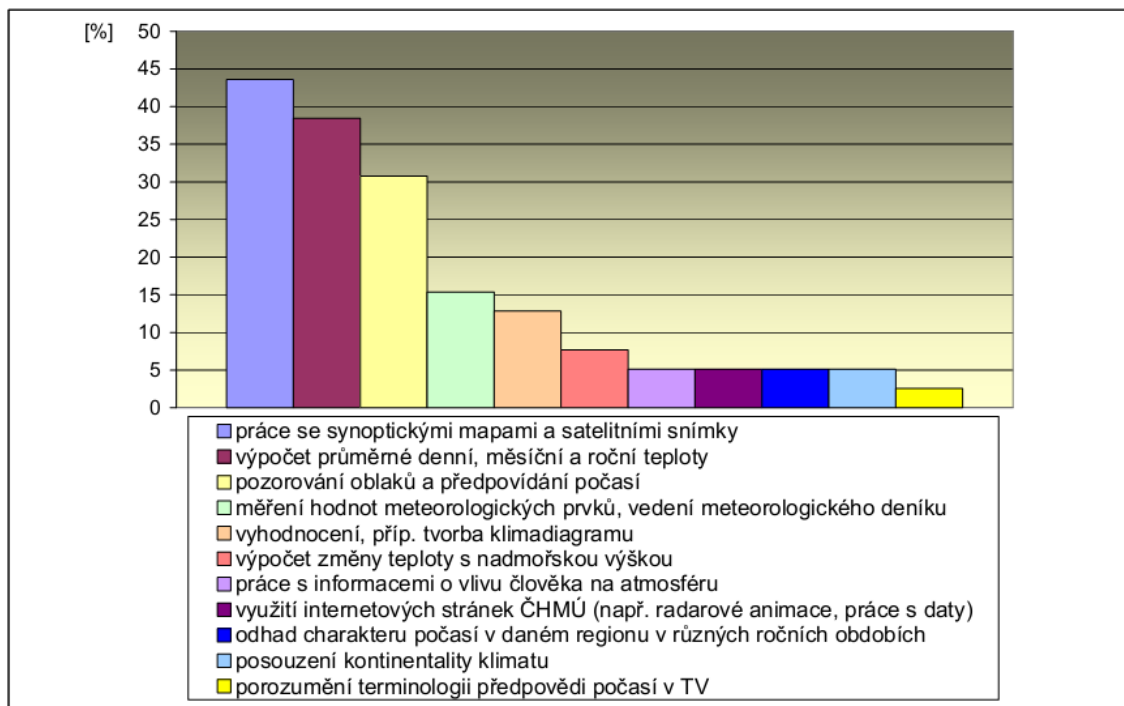


Obr. 7: Počet vyučovacích hodin věnovaných tématu atmosféra na nižším/vyšším stupni gymnázií (Madronová 2008)



Obr. 8: Důležitost jednotlivých okruhů učiva o atmosféře podle vyučujících (Madronová 2008)

Většina učitelů považuje za nejdůležitější téma „všeobecná cirkulace atmosféry“. Druhé v pořadí je téma „počasí.“ Toto zjištění je celkem logické, přihlédneme-li k náročnosti a komplexitě obou témat, která vyžaduje zvýšenou pozornost studentů i pedagogů. Naopak témata „tepelný režim atmosféry“ a „složení a členění atmosféry“ považuje většina pedagogů za nejméně důležité.

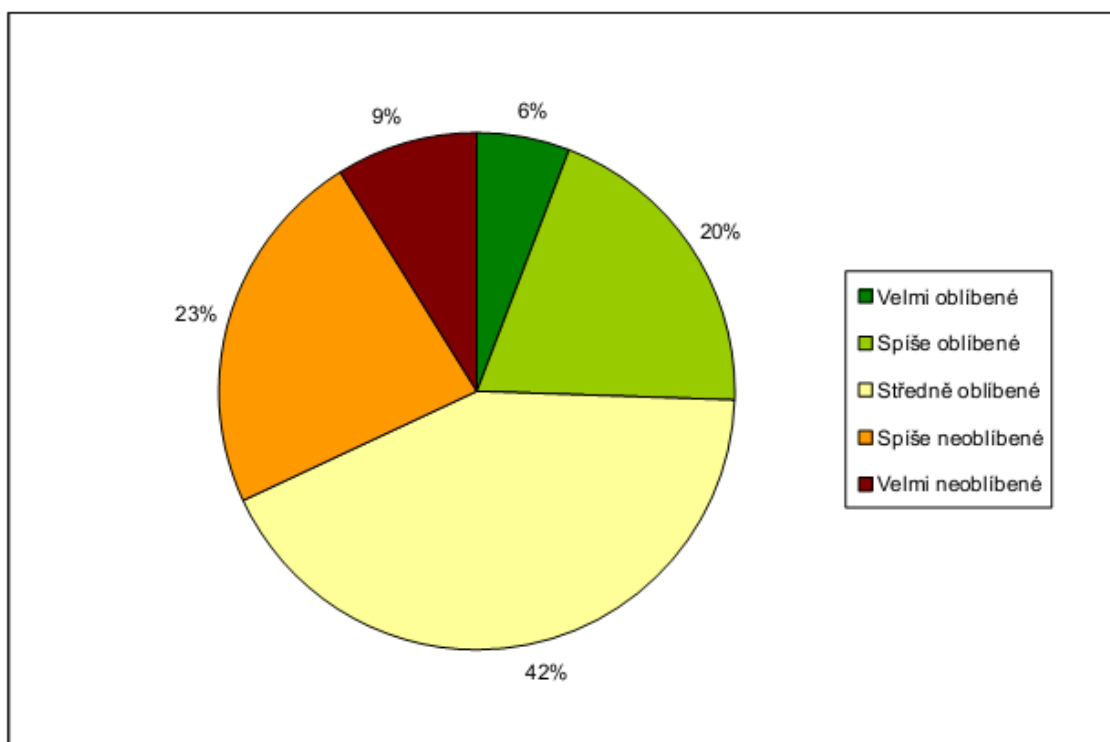


Obr. 9: Dovednosti a praktické činnosti zařazované do výuky o atmosféře (Madronová 2008)

Pro tuto práci je užitečný graf (obr. 8) věnující se zařazení praktické činnosti do výuky o atmosféře. Z něj vyplývá, že nejčastější činností je práce se synoptickými mapami a satelitními snímky. Je však otázkou, do jaké míry dokážou studenti samostatně interpretovat meteorologická data a vhodně jim porozumět. Hojně zastoupeno je pozorování oblaků a předpovídání počasí, což je potěšitelný fakt. Často zařazovanými dovednostmi jsou také výpočty průměrné denní teploty a změny teploty s nadmořskou výškou. Výuka je bohužel obvykle vedena klasickou frontální výukou, která je pro studenty neatraktivní.

Práce s interaktivními animacemi do dotazníku nebyla vůbec zařazena, což dokládá jejich akutní nedostatek. Musíme vzít v úvahu, že dotazníky byly vytvořeny před 4 lety a od té doby již můžeme pozorovat jistou změnu (např. vydání

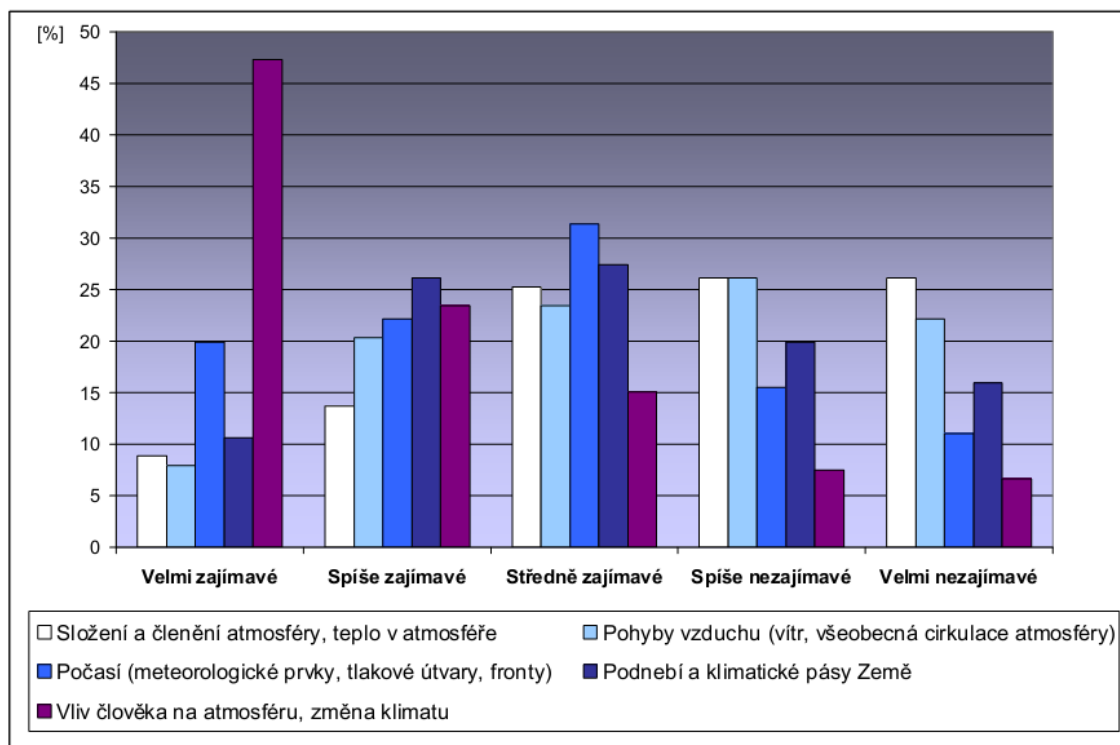
interaktivních učebnic nakladatelství Fraus a Nová škola pro výuku zeměpisu pro druhý stupeň základních škol). Přesto je nabídka v tomto ohledu značně nedostačující.



Obr. 10: Oblíbenost učiva o atmosféře mezi studenty na vyšším stupni gymnázií (Madronová 2008)

Výuka tématu atmosféra se mezi studenty řadí k méně oblíbeným. Madronová (2008) uvádí, že výuka tématu atmosféra je oblíbenější u studentů vyššího gymnázia, což je pravděpodobně způsobeno relativně vysokou náročností učiva a jeho úzkou vazbou na další přírodovědné předměty, jako je fyzika nebo chemie.

Podle obr. 10 tvoří majoritní část studenti, kteří výuku tématu vnímají neutrálně (řadí ji do kategorie „středně oblíbené“). Právě tyto studenty je možné zaujmout vhodnou formou výuky, použitím názorných didaktických pomůcek a přispět tak k vylepšení celkového „renomé“ tématu meteorologie a klimatologie mezi studenty. Madronová (2008) usuzuje, že příčinou negativního vnímání učiva o atmosféře může být právě nedostatek názorných pomůcek a praktických činností, které by studentům pomáhaly v porozumění tématu a jeho „prožití“ a vyzkoušení na vlastní kůži. Z tohoto předpokladu vychází i výukový kurz MeteoMove.



Obr. 11: Atraktivita učiva o atmosféře pro studenty vyššího gymnázia (Madronová 2008)

Dotazníkovým šetřením zaměřeným na atraktivitu jednotlivých okruhů tématu atmosféra Madronová (2008) zjišťuje, že pro studenty vyššího gymnázia je suverénně nejzajímavějším tématem „vliv člověka na atmosféru a změna klimatu.“ Toto zjištění je poměrně logické, vzhledem k současné celospolečenské diskuzi na toto téma. Otázkou zůstává, zdali jsou při výuce dostatečně brány v úvahu aktuální poznatky, neboť problematika změn klimatu se velmi dynamicky vyvíjí.

U studentů vyšších gymnázií je také oblíbené téma „počasí“ (meteorologické prvky, tlakové útvary, fronty, předpověď počasí). Důležitým faktorem zájmu o toto téma může být rostoucí zájem studentů o předpověď počasí, ať už s využitím moderních technologií, tak za pomoci klasického pozorování oblohy. Naopak druhým nejméně zajímavým tématem jsou pohyby vzduchu; pochopení mechanismu všeobecné cirkulace atmosféry patří k nejnáročnějším úkolům v rámci zeměpisu. Na poslední příčce žebříčku oblíbenosti se umístilo téma členění atmosféry a teplo. Důvodem může být přehnané lpění některých vyučujících na memorování čísel a nízká názornost a atraktivita pro studenty.

Je tedy zřejmé, že atraktivita učiva pro studenty se odvíjí od obtížnosti učiva a od úrovně jeho zpracování. Proto se výukový kurz MeteoMove soustřeďuje na obtížnější kapitoly, kde je třeba názorného a atraktivního zpracování témat. Z dotazníků je zároveň zřejmé, že mezi studenty panuje velký zájem o praktické doplňující aktivity, ať už se jedná o návštěvu meteorologické stanice nebo o předpověď počasí podle oblaků.

Poněkud nečekané je zjištění, že každý pátý student nižšího gymnázia by vynechal celé učivo o atmosféře. Madronová (2008) usuzuje, že z hlediska vývojové psychologie je tento jev u dospívajících studentů poměrně zřejmý. Doporučuje, aby se žáci s učivem seznamovali co nejsrozumitelnější formou, zároveň však klade důraz na základní odbornou terminologii, která jim rozšíří obzory a usnadní vyhledávání informací. Pro detailnější seznámení s problematikou doporučuje zeměpisné semináře.

Na tato zjištění se snaží navázat výukový kurz MeteoMove a teorii uvést do praxe.

4.5. Hodnocení vybraných učebnic zeměpisu

Tato kapitola se zabývá českými učebnicemi zeměpisu pro gymnázia a jejich hodnocením. Pozornost je věnována učebnicím s doložkou MŠMT, které zpracovávají téma meteorologie a klimatologie a které sloužily jako zdroje informací pro tvorbu výukového kurzu MeteoMove.

4.5.1. Učebnice nakladatelství ČGS

Bičík, I. a kol. (2004): Příroda a lidé Země: Učebnice zeměpisu pro střední školy. ČGS, Praha, 135 s.

Tato publikace navazuje na starší učebnici *Země* (Janský, B. a kol. 1993), oproti které naznačila jen málo změn. Byla vylepšena obrazová část a byla přidána témata globálních klimatických změn.

Učebnice se tématu věnuje na stranách 20-23 v kapitolách Zemská atmosféra a Proudění vzduchu a podnebné pásy Země. Hydrologii jsou věnovány strany 24-27, globálním klimatickým změnám pak strany 120-123.

Pro každou kapitolu je vždy jeden list věnován textu, druhý přehledně zpracovaným grafům, mapám a obrázkům s komentáři. Bohužel to se nedá říct o textové části, která působí značně nepřehledně, písmo je malé a pro studenta je tak neatraktivní. Zároveň zde zcela chybí cvičení pro opakování učiva.

Nevýhoda této učebnice, hojně využívané při výuce na vyšším gymnáziu, spočívá v její nízké atraktivitě pro studenty. Jak uvádějí sami autoři, učebnice má vést k problémovému způsobu vyučování a neklade si tedy za cíl ucelené zpracování tématu, ale spíše jeho nastínění.

4.5.2. Učebnice nakladatelství SPN

Demek, J. a kol. (2001): Geografie pro SŠ I (Fyzickogeografická část). SPN, Praha, 94 s.

Učebnice se tématem zabývá v kapitole Atmosféra (str. 35-45), na něž navazuje kapitola Hydrosféra. Učebnice zdůrazňuje porozumění vztahům mezi jednotlivými složkami fyzickogeografické sféry, klade důraz na pochopení principu všeobecné cirkulace atmosféry od základních souvislostí po celek.

Srozumitelný text doplňují barevná schémata a obrázky. Výhodou učebnice je i její velký formát (A4), díky němuž je text přehledný. Každou kapitolu doprovázejí opakovací otázky a cvičení. Ve výzkumu Madronové (2008) se tato učebnice zařadila na první příčku učebnic pro vyšší gymnázia.

Ze struktury této učebnice z velké části vychází kurz MeteoMove.

4.5.3. Učebnice nakladatelství Fortuna

Štulc, M.; Příhoda, P.; Srbová, D. (1997): Přírodní obraz Země. Fortuna, Praha, 151 s.

Tato učebnice, hojně zastoupená na gymnáziích, je dodnes jedinou publikací nakladatelství zaměřenou na fyzickou geografii. Kapitola Atmosféra najdeme na stránkách 94-188, na ni navazuje kapitola Hydrosféra.

Grafickým zpracováním patří mezi podprůměr. Kniha není barevná a množství učebního textu silně převyšuje grafický materiál. Přesto je text učebnice kvalitní a čtivý. Je vhodná zejména pro použití na vyšších gymnáziích. Obsah je však dnes již zastaralý a neaktuální, změnám klimatu je věnován jen malý odstavec. Proto je tato učebnice vhodná jen jako inspirace pro výuku meteorologie.

4.5.4. Učebnice nakladatelství FRAGMENT

Kašparovský, K.; Kantorek, P. (2008): Zeměpis I. v kostce pro střední školy. FRAGMENT, Praha, 152 s.

Tato publikace není učebnicí v pravém slova smyslu; spíše je přehledným souhrnem učiva pro studenty, připravující se ke státní maturitní zkoušce ze zeměpisu. Tématu se věnuje v kapitole Atmosféra na stránkách 64-75. Je zde očividná inspirace v učebnici Štulce, Příhody a Srbové (1997) *Přírodní obraz Země*.

Díky svému velkému formátu (A4) je studijní text přehledný, schematický, oddělený do logicky navazujících kapitol.

5. METODIKA PRÁCE

Praktickou tvorbu této práce, která si klade za cíl vytvořit multimediální výukový kurz pro podporu výuky meteorologie a klimatologie na středních školách, jsem rozdělil do několika fází:

1. Vymezení obsahu

Nejprve bylo důležité vymezit rozsah a obsah učební látky, která bude v kurzu zachycena. K tomu mi sloužila literatura uvedená v kapitole 3 (Zhodnocení literatury). Bylo také vypracováno zhodnocení vybraných středoškolských učebnic (viz kapitola 4.5).

2. Tvorba animací v programu Adobe Flash

Pro praktickou realizaci projektu bylo důležité nejprve naučit se fungování programu Adobe Flash, ve kterém jsou animace vytvořeny. K tomu mi sloužil programový kurz v knize *Adobe Flash CS4 Professional, 100 nejlepších postupů* (Mark Schaeffer 2009), dále internetové kurzy a diskuzní fóra. Následovala samotná tvorba animací, která pochopitelně zabrala nejvíce času. Animace byly mnohokrát přepracovány, z důvodů technické optimalizace, grafické atraktivity i odborné správnosti. Tvorbě animací se věnuje kapitola 5.2. (Adobe Flash).

3. Konzultace animací

Obsah animací byl konzultován s vedoucím práce, středoškolskými učiteli zeměpisu i dalšími externími poradci. Animace jsem prezentoval na několika seminářích v rámci vysokoškolského studia, během zahraničních pobytů i na odborném tematickém školení „Projektová a tematická výuka EVVO - příklady celoročních projektů, tematických a projektových dnů,“ organizovaným Centrem ekologických aktivit města Olomouce Sluňákov o.p.s. Na těchto akcích jsem získával užitečné reference a nápady pro vylepšení kurzu.

4. Testování animací

Animace v pracovní verzi jsem také v omezeném rozsahu nabídnul, konzultoval a testoval na středních školách (Střední zemědělská škola Rožnov pod Radhoštěm, Církevní gymnázium Německého řádu v Olomouci) a díky dotazníkovému šetření jsem získal zpětnou vazbu z řad středoškolských studentů. Výsledkům dotazníkového šetření se věnuje kapitola 6.8. (Testování animací).

5. Tvorba výukového kurzu MeteoMove v prostředí Moodle

Na e-learningovém portálu GeoMoodle Katedry geografie Univerzity Palackého v Olomouci byl vytvořen kurz MeteoMove. Animace do něj byly vkládány a soustavně aktualizovány. Postupně byly k animacím vytvořeny průvodní texty. Tvorbě výukového kurzu v prostředí Moodle se věnuje kapitola 5.3. (Moodle).

6. Tvorba didaktických testů

Poslední fází byla tvorba didaktických testů, které slouží pro opakování učiva, evaluaci a hodnocení efektivity kurzu.

5.1. Vymezení obsahu multimediálního kurzu MeteoMove

Vymezit obsah a rozsah výukového kurzu bylo pro tvorbu zásadní. Vycházel jsem z předpokladu, že kurz je založen na Flash animacích, které se řadí mezi specifický typ učebních pomůcek, které se hodí pro interpretaci jen některých témat. Práce má zároveň zohledňovat současné kurikulární požadavky (RVP) i současná témata výuky meteorologie a klimatologie na středních školách. Dále by měla práce mít přiměřený rozsah; žádoucí je srozumitelné řazení kapitol.

V Rámcovém vzdělávacím programu pro gymnázia (Jeřábek, Krčková, Hučínová 2007) se píše, že „má-li být přírodovědné vzdělávání na gymnáziu kvalitní a pro žáky prakticky využitelné, je zapotřebí, aby je orientovalo v první řadě na hledání zákonitých

souvislostí mezi poznanými aspekty přírodních objektů či procesů, a nikoli jen na jejich pouhé zjištění, popis nebo klasifikaci.“

Pro vymezení obsahu jsem si proto stanovil tři základní pravidla:

1. témata musí popisovat **dynamické jevy**, vhodné pro animaci a vložení interaktivních prvků;
2. témata budou mít vzájemnou **souvislost a návaznost**, která bude pro studenty evidentní a budou tak plnit svou didaktickou funkci;
3. témata musí mít **přesah do praxe**.

Zároveň jsem se snažil zohlednit atraktivitu určitých témat pro středoškolské studenty. Vycházel jsem z předpokladu, že nemá cenu popularizovat již populární témata. Naopak, práce by se měla cíleně zaměřit na témata těžko srozumitelná a tím pádem méně oblíbená. Z kapitoly 5.2. (Výuka meteorologie a klimatologie na středních školách) vyplývá, že mezi „neoblíbené“, obtížné kapitoly se řadí atmosféra (složení a členění), počasí (meteorologické prvky) a pohyby vzduchu (tlak, vítr a všeobecná cirkulace atmosféry).

Naopak témata klimatické pásy Země, vliv člověka na atmosféry a změny klimatu jsou všeobecně oblíbená jak mezi studenty, tak mezi učiteli. Dostupná multimediální podpora těchto témat je rozsáhlejší – ať už se jedná o naučné filmy, společenské debaty, nebo webové portály. Proto se i výukový kurz MeteoMove věnuje více tématu počasí a postupně dospívá do komplexity podnebí. Globálními klimatickými změnami se nezabývá, neboť toto téma je natolik obsáhlé, že by stačilo na samostatnou diplomovou práci.

Kapitoly jsou řazeny dle logické návaznosti tematických celků. Významnou inspirací pro řazení kapitol byla středoškolská učebnice Geografie pro SŠ I (Fyzickogeografická část) (Demek a kol. 2001). Také z hlediska rozsahu učiva vychází kurz MeteoMove z obsahu středoškolských učebnic. Animace se snaží složité procesy zjednodušit a přiblížit studentům. Na druhou stranu některé animace obsahují nadstandartní učivo, které je vhodné pro doplnění výuky zeměpisných seminářů. Toto

nadstandardní učivo je popsáno v metodických pokynech (kapitola 6.6. – Struktura multimediálního kurzu MeteoMove).

Inspirace pro vhodnou a názornou ilustraci procesů je čerpána z odborných populárně naučných encyklopedií (např. Ahrens kol. 2009) a z animací dostupných na internetu.

5.2. Adobe Flash

Pro tvorbu animací výukového kurzu MeteoMove mi sloužila licencovaná verze programu Adobe Flash CS5 Professional.

Adobe Flash je grafický vektorový program. Původně byl ve vlastnictví společnosti Macromedia, dnes vlastní licenci společnost Adobe, která program poskytuje v balíku Adobe Creative Suite, což je soubor kreativních programů grafického designu (Adobe Photoshop, Adobe Illustrator, Adobe Fireworks,...), editorů videa a zvuku (Adobe Premiere, Adobe Audition) a aplikací pro tvorbu webu (Adobe Dreamweaver). Rozhraní programu funguje na bázi operačního systému Windows.

Přestože je Adobe Flash pouze jediným programem, jeho využití je široké. Je zároveň plnohodnotným vektorovým editorem i studiem vektorové animace, který dokáže rozpohybovat objekty na počítačové obrazovce. Adobe Flash je také multimediální vývojové prostředí, které umožňuje tvorbu informativních, uměleckých a zábavných projektů, které kombinují text, fotografie, zvuk, animace i videa. Dále je možné jej chápat jako platformu pro vývoj interaktivního softwaru. Díky němu lze vytvořit výkonné, uživatelsky přívětivé, intuitivní, ale přitom datově velmi subtilní aplikace, s nimiž se setkáváme každodenně na webu. Program byl vytvořen pro nejširší spektrum uživatelů, avšak postupem času se z něj vyvinul mnohem komplexnější nástroj pro profesionály, zabývající se vývojem samostatných aplikací.

Tvorba interaktivních animací probíhá ve třech krocích: kresba vektorové grafiky, „rozpohybování“ animace a následné „vdechnutí života“ pomocí programovacího jazyka ActionScript.

5.2.1. Vektorová grafika

Vektorová grafika je jeden ze dvou základních způsobů definice obrazových informací. Na rozdíl od bitmapové (rastrové) grafiky nepopisuje vektorová grafika prostor pomocí bodů, ale pomocí vektorů. Obrázek je složen z vektorů - křivek. Tyto křivky mohou mít barevnou výplň formou jednoduté plochy nebo barevného přechodu (gradientu). Hlavní výhodou vektorové grafiky je možnost libovolného zvětšování již vytvořeného obrázku, a to bez sebemenší ztráty na kvalitě! To zaručuje mnohem menší datový objem oproti rastrové grafice. Zatímco z rastrových obrázků máme po zvětšení jen hromádku různobarevných čtverečků, vektorový obrázek se přepočítává a přizpůsobuje (Koutná 2006). Adobe Flash dokáže zpracovávat i rastrové obrázky, které umožňuje v případě potřeby vektorizovat.

Tab. 3: Srovnání výhod a nevýhod vektorové a bitmapové grafiky

VEKTOROVÁ GRAFIKA	
výhody	nevýhody
libovolné zvětšování a zmenšování obsahu bez ztráty kvality	složitější pořízení obrázku (např. nelze použít fotoaparát)
je možné pracovat s každým objektem odděleně	vhodné pro jednoduchou grafiku – složitější obrázky jsou datově velmi objemné
datový objem je nízký	
BITMAPOVÁ (RASTROVÁ) GRAFIKA	
výhody	nevýhody
lze ji pořídit pomocí fotoaparátu či skeneru	vysoká náročnost na objem dat
	změna velikosti obrázku vede ke snižování obrazové kvality

Zdroj: Koutná 2006

Uživatelské prostředí programu Adobe Flash je tvořeno několika různými panely. Tyto panely lze uspořádat libovolným způsobem, podle druhu projektu. Mezi čtyři základní panely patří panel nástroje (Tools), časová osa (Timeline), plocha (Stage) a panel vlastností (Properties).

Pro tvorbu a úpravu grafického obsahu slouží panel Tools, který ukrývá 30 nástrojů (výběry, nástroje pro kreslení, nástroje pro navigaci, textové nástroje aj.). Pro kresbu objektů jsem využíval myši a grafického tabletu značky Bamboo.

Ke změně nastavení vybraných nástrojů nebo objektů slouží panel vlastnosti (Properties). Tento panel je závislý na kontextu, tedy zobrazuje různé informace v závislosti na výběru nástroje. Panel plocha (Stage) zobrazuje vytvořený obsah.

Každý vytvořený objekt zobrazený na panelu plocha lze převést na tzv. symbol. Symboly jsou unikátní vlastností Flashe. Díky nim se zvyšuje přehlednost (každý symbol má své jméno a umístění v knihovně symbolů), úspornost (každý symbol lze použít vícekrát jako tzv. instance) a skriptovatelnost (pomocí programovacího jazyku ActionScript lze definovat funkci symbolu jako tlačítka, či jiného ovládacího prvku).

Efektivita vytváření grafického podkladu animací velmi záleží na množství symbolů, které má autor k dispozici. Pro mne bylo zcela zásadní vytvořit autorské kresby - symboly, které jsem následně využíval pro tvorbu dalších animací.

5.2.2. Tvorba animace

Chceme-li obrázek ve dvourozměrném virtuálním prostoru rozpohybovat, musíme zahrnout třetí rozměr – čas.

Princip animace si lze představit jako tvorbu kresleného animovaného seriálu - umělec musí do filmového pásu nakreslit pro každou změnu pohybu nový obrázek. Rychlost, s jakou se jednotlivé obrázky (snímky) zobrazují za sebou, označujeme jako kmitočet snímků. Místo filmového pásu program používá panel časová osa (Timeline). Časová osa je rozdělena do buněk, které si lze představit jako jednotlivé obrázky na filmovém pásu. Každá buňka představuje časovou jednotkou, která závisí na kmitočtu snímku. Obsah každé buňky určuje to, co se bude na ploše odehrávat v okamžiku, kdy tímto místem projede přehrávací hlava.

Kreslit každou animaci snímek po snímku by však bylo příliš časově náročné. Proto program nabízí možnost automatického doplnění animace. Animaci určují dva

tzv. klíčové snímky (keyframes), jeden na začátku a druhý na konci sekvence. Jejich změnu doplní program automaticky.

Flash nabízí i nadstandartní nástroje pro tvorbu animací. Příkladem může být tzv. inverzní kinematika, která umožňuje do animovaného objektu vložit vnitřní strukturu - kostru. Tak je možné zajistit, aby se daný objekt pohyboval přirozeně a připomínal tak například lidské tělo.

5.2.3. Programovací jazyk Action Script

Ani precizně vytvořená animace však nezajistí interaktivitu. Pro tuto potřebu obsahuje Flash vlastní implementovaný programovací jazyk Action Script.

ActionScript je vyspělý, objektově orientovaný programovací jazyk. Slouží k rozvinutí interaktivity a k vývoji robustních aplikací a her (Morra 2005). Porozumění tomuto jazyku není jednoduché a vyžaduje pečlivé studování a procvičování. Pokud není člověk zběhlý v programování, bude mu ActionScript pravděpodobně činit největší problém. I pro mne byla tato část tvorby nejobtížnější.

5.2.4. Formáty a kompatibilita

Adobe Flash exportuje soubory do dvou základních formátů:

- FLA – formát umožňující editaci, určený pro spouštění v programu Adobe Flash. Je datově relativně objemný, neboť uchovává veškeré informace o animaci.
- SWF – v tomto formátu má soubor malou velikost, může být přehrávaný ve webovém prohlížeči a k jeho běhu je nutný přehrávač – Adobe Flash Player. V tomto formátu jsou k dispozici animace kurzu MeteoMove v systému GeoMoodle i na přiloženém CD.

Formát FLA podporuje většina současných zařízení, roste jeho podpora i u mobilních zařízení, PDA a tabletů. Praktické podpoře animací se věnuje kapitola 6.6. (Programová podpora multimediálního kurzu MeteoMove).

5.3. Moodle

Pro vytvoření didakticky zaměřeného výukového kurzu MeteoMove jsem použil softwarového balíku Moodle Katedry geografie, tzv. GeoMoodle.

5.3.1. Obecná charakteristika

Moodle Katedry geografie vznikl v rámci projektu „Podpora sítě GEONET – sítě pro vědeckou a vzdělávací komunikaci a partnerství v oblasti regionálního rozvoje a veřejné správy“ za finanční podpory ESF, EU, MŠMT A OPVK (GeoMoodle 2012). V současné době provozuje Katedra geografie téměř 50 výukových kurzů. Portál využívá i Katedra rozvojových studií UPOL a Katedra geologie UPOL.

Moodle je volně šiřitelný softwarový balík určený pro podporu prezenční i distanční výuky prostřednictvím online kurzů dostupných na internetu. Podporuje jej Windows, Unix, Linux, Mac OS X, Netware a jakýkoliv další systém, na kterém funguje PHP. Data jsou ukládána v jediné databázi (největší podpora pro MySQL a PostgreSQL, nicméně lze použít i Oracle, Access, Interbase, ODBC atd.) (Moodle.org 2012).

Autorem programu Moodle je Martin Dougiamas, který koordinuje jeho vývoj dodnes. Program je v provozu od roku 2002, v české lokalizaci pak od roku 2003 (Moodle 2012). Slovo Moodle bylo původně akronymem pro „Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment“ tedy „modulární objektově orientované dynamické prostředí pro výuku“. V angličtině výraz „moodle“ také vyjadřuje proces líného bloumání od jednoho k druhému, děláni věcí podle svého, hravost, která často vede k pochopení problému a podporuje tvořivost (Moodle.cz 2012).

Právě rozbor názvu nejvíce vypovídá o tom, k čemu systém Moodle slouží. Program je vyvíjen jako nástroj umožňující realizovat výukové metody navržené v souladu s principy konstruktivisticky orientované výuky.

5.3.2. Konstruktivismus

Pro efektivní přírodovědné vzdělávání je podstatná preference výukových metod založených především na vlastním pozorování, měření, experimentování a hodnocení reálných dějů, objektů či stavů, na vizualizaci a modelování, na aktivním vyhledávání a zpracovávání informací žákem.

Konstruktivisticky orientovaná výuka oproti klasické výuce předpokládá zcela odlišnou roli učitele a žáka ve výukovém procesu. Učitel se stává rádcem a pomocníkem (tzv. facilitátorem). Žáci jsou aktivními subjekty výuky, když sami informace vyhledávají, získávají, třídí, hodnotí, posuzují a zpracovávají. O svých poznatcích diskutují nejen se spolužáky, ale i s učitelem, tříbí své názory, korigují své původní představy, případně se pokoušejí vytvářet své zcela nové „teorie“ (Bílek, Rychtera, Slabý 2008). Konstruktivismus považuje učení za hluboce individuální proces, kdy student konstruuje a interpretuje realitu na základě své vlastní individuální zkušenosti. Konstruktivistická pedagogika staví studenta do centra vzdělávacího procesu. Řízené samostudium pomocí Moodle nutí studenta převzít odpovědnost za své učení, kontrolovat své výsledky a hodnotit dosažené pokroky. Velký důraz je kladen i na sociální interakci (Rohlíková 2010).

5.3.3. Tvorba kurzu

Výuka v Moodle je rozčleněna do jednotlivých kurzů. Tvůrce kurzu nemusí nutně rozumět tvorbě webu, nepotřebuje ani znalost programovacích jazyků. Má totiž k dispozici řadu modulů, z nichž jednoduše sestavuje obsah kurzu (Bártík 2011).

System umožňuje vkládání studijních materiálů ve formě HTML stránek, hypertextových odkazů, souborů ke stažení či právě Flash animací. Zprostředkuje zakládání diskusních fór, sběr a hodnocení elektronicky odevzdávaných úkolů, tvorbu online testů, anket, slovníků a řadu dalších činností sloužících pro podporu výuky (Moodle.cz 2012).

Kurz MeteoMove má jasně stanovenou hierarchii oprávnění uživatelů:

- a. **Administrátor** zakládá a spravuje všechny kurzy GeoMoodlu, má kompetenci měnit oprávnění uživatelů;
- b. **Tvůrce kurzu** spravuje pouze Kurz MeteoMove, má kompetenci měnit oprávnění uživatelů;
- c. role **Učitel** umožňuje spravovat kurz;
- d. role **Lektor** umožňuje pouze prohlížet kurz (Non-editing teacher);
- e. role **Student** má právo se zapsat do kurzu, používat jej a odevzdávat zde své práce;
- f. ostatní uživatelé mohou do kurzu vstoupit jako **Host**, umožní-li to Učitel kurzu.

Při tvorbě kurzu MeteoMove byly použity tyto studijní materiály:

a. **webová stránka**

Tento typ studijního materiálu umožňuje přímo v Moodle snadno vytvořit kompletní webovou stránku pomocí vestavěného HTML editoru i bez znalosti jazyka HTML. Stránka je uložena v databázi, nikoliv jako samostatný soubor, a její možnosti jsou omezeny pouze vlastnostmi jazyka HTML, lze v ní použít také Javascript atd. (GeoMoodle 2012). Do tohoto modulu byly vkládány Flash animace z adresáře Soubory.

b. **kniha**

Kniha je jednoduchý vícestránkový studijní materiál (GeoMoodle 2012). Tento modul byl použit pro tvorbu Metodické příručky pro pedagogy.

c. **slovník**

Tato činnost umožňuje účastníkům kurzu vytvářet a průběžně spravovat seznam definic, podobně jako ve slovníku. Hesla lze vyhledávat a zobrazovat v mnoha různých formátech. Slovník také umožňuje učitelům přenášet hesla z jednoho slovníku do druhého (hlavního) v rámci jednoho kurzu. Slovník navíc nabízí funkci, která automaticky vytvoří odkaz na slovníkové heslo, pokud

se příslušný termín objeví v kterémkoliv textu celého kurzu (GeoMoodle 2012). Tento modul byl použit pro tvorbu aplikace Meteo Slovník, která sdružuje definice a hesla použitá ve výukovém kurzu.

d. **test**

Tento modul umožňuje učitelům vytvářet a zadávat testy, skládající se z úloh typu: výběr z několika možností, pravda/nepravda, tvořená odpověď, krátká tvořená odpověď, přiřazování, numerická úloha a doplňovací úloha (cloze). Úlohy jsou uchovávány v utříděné databázi a mohou být použity opakovaně, jak v rámci jednoho, tak i v rámci několika různých kurzů. U testu lze povolit více pokusů. Každý pokus je automaticky ohodnocen a učitel si může vybrat, zda k jednotlivým úlohám poskytne studentům komentář, nebo zobrazí správnou odpověď. Modul obsahuje také nástroje pro známkování (GeoMoodle 2012). Tento modul byl použit pro tvorbu didaktických testů.

6. PRAKTICKÁ ČÁST

6.1. Multimediální výukový kurz MeteoMove

Kurz MeteoMove je specifickou učební pomůckou na bázi e-learningu, která doplňuje a rozšiřuje výuku meteorologie a klimatologie na středních školách. Je dostupný na internetovém studijním portálu GeoMoodle Katedry geografie Univerzity Palackého v Olomouci a na výukovém CD.

Kurz je vytvořen na bázi interaktivních animací, které umožňují velkou variabilitu použitých materiálů (psaný text, obrázky, animace, interaktivní prvky). Využití ICT (informačních a komunikačních technologií) je pro výuku meteorologie a klimatologie obzvláště vhodné vzhledem k velkému množství těžko pochopitelných, komplexních a dynamických procesů.

Výhody:

- Individuální práce s výukovým kurzem je pro žáky velmi atraktivní záležitostí.
- Animace názorně vysvětlují složité procesy, které by byly při výuce klasickou formou pro studenty příliš obtížné.
- Použití animací učitelem jako doplnění výkladu má pro žáky žádoucí motivační efekt a učiteli usnadní výklad.
- Žák si daleko lépe vstoupí učivo, které vnímá vizuálně; tím více, může-li s ním sám pracovat.
- Kurz je přístupný z internetu za použití běžně dostupné techniky a programů.
- Informace obsažené na internetu lze velmi snadno aktualizovat.

Nevýhody:

- Žák i učitel je limitován technickým vybavením. Ani dnes není komplexní vybavenost počítačových učeben samozřejmostí.
- Použitá forma nesmí převažovat nad předávaným obsahem. Hrozí riziko, že si žák při pouhé „konzumaci“ animací zapamatuje velmi málo. To lze eliminovat použitím testových úloh.

6.2. Cíle výuky při využití kurzu MeteoMove

Nezvalová (2006) definuje výukový cíl jako představu o stavu, kterého má být dosaženo v určitém čase.

Hlavním cílem kurzu MeteoMove je zefektivnění výukového procesu, zvýšení názornosti a srozumitelnosti těžkých témat a zvýšení atraktivity témat meteorologie a klimatologie pro studenty. Zároveň se kurz snaží vyjít vstříc učitelům, kterým se často nedostává výukových pomůcek a musí se proto omezovat pouze na klasické učebnice. Tvorba kvalitních výukových pomůcek svépomocí je pro ně časově náročná až nereálná.

Po absolvování multimediálního výukového kurzu MeteoMove žák:

- chápe význam a distribuci slunečního záření na Zemi;
- zná vertikální strukturu a chemické složení zemské atmosféry, chápe její význam pro život;
- dokáže odlišit pojmy „počasí“ a „podnebí“ a zařadí je do systému věd;
- umí charakterizovat jednotlivé meteorologické prvky, zná metody jejich měření a přístroje k tomu určené;
- chápe fyzikální vztahy mezi meteorologickými prvky, zejména mezi teplotou a tlakem;
- zná koloběh vody na Zemi, chápe význam vody pro život;

- chápe princip vzniku oblačnosti a srážek, rozlišuje základní typy oblaků podle vzhledu;
- orientuje se v synoptické mapě, dokáže vysvětlit termíny tlaková výše a níže, atmosférické fronty apod.;
- zná činitele, ovlivňující vliv na utváření globálního klimatu;
- chápe princip všeobecné cirkulace atmosféry.

6.3. Metody výuky při využití kurzu MeteoMove

Nezvalová (2006) píše, že metoda výuky neurčuje cíle ani obsah výuky, ale je cestou k jejich realizaci. Metoda výuky je učitelem projektovaný model jeho činnosti, který se realizuje interakcí učitel-žák, při níž dochází k osvojení učiva žákem a dosažení výchovně vzdělávacích cílů. Metoda výuky je formou realizace výchovně vzdělávacího obsahu.

U různých autorů se setkáváme s různými způsoby klasifikace metod výuky podle různých kritérií. Podle klasifikace Maňáka (1990) lze kurz charakterizovat následovně:

- z hlediska pramene poznání a typu poznatků využívá metod slovních a názorně demonstračních;
- z hlediska aktivity a samostatnosti žáků využívá metody sdělovací a metody samostatné práce žáků;
- z hlediska obsahu vzdělávání využívá metody informačně receptivní, problémové a heuristické. Právě tyto metody kurz nejlépe vystihují:

a. **Metoda informačně receptivní**

Didaktickou podstatou této metody je prezentace hotové informace na jedné straně a její uvědomělá percepce a zapamatování žáky na druhé straně. Zprostředkujícím činitelem nemusí být nutně učitel - v tomto případě jím je také animace, která žákům předává informace. Didaktický základ animací

je postaven právě na této metodě – při takovémto množství faktů to ani jinak nelze. Snahou výukového kurzu MeteoMove je vytvořit nadstavbu, která bude žáky aktivizovat nejen vizuálně, ale i kognitivně pomocí aktivizujících problémových metod.

b. **Metoda problémová**

Problémová metoda (metoda problémového výkladu) vede k myšlenkové činnosti při osvojování učiva. Aktivizující výukové metody uplatňuje učitel ve vzdělávání při učení žáků, kdy žák aktivně, vědomě a uvědoměle třídí data, zařazuje je do poznatkových struktur; analyzuje, srovnává a hodnotí informace, učí se samostatnosti a tvořivosti, rozvíjí svou osobnost (Maňák 2011). Právě aplikace aktivizující metody je cílem výukového programu.

To této kategorie se řadí také řešení problémových úloh v didaktickém testu, možnost řízené diskuze nad určitým tématem a samostatné vyhledávání informací na internetu. Tyto výukové metody jsou využívány i při samostudiu.

c. **Metoda heuristická**

Heuristické metody (z řeckého slova *heuréka*, tj. našel jsem, objevil jsem) navazují na základní výbavu člověka pátrat, orientovat se, řešit své potřeby cestou pokusu a omylu a řešit problémy pomocí logických postupů. Ve školské výuce se heuristika uplatňuje nejčastěji jako metoda řešení problémů (učení objevováním), která může mít různou úroveň náročnosti, a proto je použitelná v každé věkové skupině. Nejjednodušší problémová otázka uvozená příslovcem „proč“ by měla mnohokrát zaznívat v každé vyučovací hodině (Maňák 2011).

Heuristická metoda byla využita při tvorbě Flash animací, které mnohé informace explicitně skrývají. Tento systém nejenže zpřehledňuje obsah učiva, ale také využívá touhu studenta pátrat a objevovat neznámé. Pro využití heuristické metody je důležité, aby forma výuky byla individuální a každý žák měl k dispozici počítač.

6.4. Organizační formy při využití kurzu MeteoMove

Malach (2003) definuje organizační formy vyučování jako způsob uspořádání celého vyučovacího procesu, jeho složek a vzájemných vazeb v prostoru.

Výuka by měla probíhat v počítačové učebně, nebo ve třídě vybavené alespoň jedním počítačem s dataprojektorem a projekčním plátnem. Učitel může výuku doplňovat vlastním komentářem, může dojít i k diskuzi se žáky. Bohužel ani dnes není pravidlem, že by na jednoho žáka připadal jeden počítač. Proto jsou organizační formy výuky závislé na technické vybavenosti školy.

Nelze přesně říci, kolik každá animace zabere času. Učitel by měl brát v úvahu věk a samostatnost svých žáků. Důležité je, aby si animace před výukou prohlédl. Jen tak je schopen odhadnout předpokládanou délku práce.

Podle Malacha (2003) můžeme organizační formy vyučování podle vztahu k osobnosti studenta rozdělit na 3 kategorie:

a. Individuální výuka

Škola je plně vybavená výpočetní technikou, každý žák má k dispozici svůj počítač a pracuje s ním. Tato forma výuky zabere pravděpodobně nejvíce času, bude však nejefektivnější a bude při ní možné využít i didaktických testů. Počítač navíc umožňuje každému žákovi zvolit si své tempo a mít bezprostřední kontakt s kurzem. Pro učitele přináší tato metoda vyšší nároky technické vybavení. Naopak se snižují nároky na přímé zprostředkování učiva, na opakování a kontrolu žákových vědomostí. Individuální výukou můžeme chápat i samostudium.

Dle Kurikulární reformy si školní vzdělávací program tvoří sám učitel, proto se při využití této organizační formy nabízí možnost použít celý kurz MeteoMove jako studijní osnovu.

b. Skupinová výuka

Tuto formu výuky je vhodné použít v případě, že ve třídě je dostupný jen omezený počet počítačů. Na počítač by měli připadat dva až tři žáci. Při této

formě výuky se ztrácí výhoda individuálního pracovního postupu, ostatní výhody individuální výuky zůstávají. Je vhodné přihlídnout k individuálním zvláštnostem třídy.

c. Hromadná výuka

Tuto formu použije učitel v případě, že škola nemá k dispozici počítačovou učebnu. Proto využívá alespoň jednoho počítače a dataprojektoru. Při této formě výuky slouží výukový program pouze jako podklad pro výklad učitele. Tuto formu výuky lze považovat za Blended learning. Pro učitele tato forma přináší vyšší nároky na plánování a přípravu výuky.

6.5. Ovládání Flash animací v kurzu MeteoMove








Všechny Flashové animace lze ovládat pouze myší, a to pouze pohybem a jednoduchým stisknutím levého tlačítka.

Interaktivní obsah zahrnuje desítky různorodých ovládacích prvků sloužících k aktivizaci studenta a ke zpřehlednění animací. Interaktivní prvky jsou nápadné a intuitivní, takže je pozorný uživatel nepřehlédne. Zároveň po najetí myši nad interaktivní prvek dochází k změně jeho barvy – uživatel tak lehce pozná, že se jedná o odkaz a ne o obrázek.

Speciální vlastností animací je tzv. „celoobrazovkový (fullscreen) režim“. Umožňuje roztažení animace na celou obrazovku a odstranění rušivých prvků. Tím vylepšuje uživatelské prostředí a zlepšuje přehlednost animace. Zároveň je takto zvětšená animace graficky náročnější, proto je tato funkce nevhodná pro pomalejší PC sestavy. Bohužel na výukovém portálu GeoMoodle tato funkce prozatím nefunguje.

Tab. 4 popisuje nejčastěji používané interaktivní prvky. Ovládáním jednotlivých animací se zabývá kapitola 6.6. (Struktura multimediálního kurzu MeteoMove).

Tab. 4: Nejčastěji používané interaktivní prvky kurzu MeteoMove

ikona tlačítka	název tlačítka	funkce tlačítka	aktivace tlačítka
	MeteoMove	1. zobrazuje název animace a tiráž 2. aktivuje / deaktivuje celoobrazovkový režim	1. najetím myši 2. stisknutím levého tlačítka myši
	Otazník	ukrývá textové a obrazové informace	najetím myši, případně stisknutím levého tlačítka myši
	Vpřed	1. spustí film, nebo animaci 2. přeskočí do další kapitoly	stisknutím levého tlačítka myši
	Zpět	přeskočí do předchozí kapitoly	stisknutím levého tlačítka myši
	Zastavit	zastavuje film či animaci	stisknutím levého tlačítka myši
	Začátek	slouží pro návrat na začátek animace	stisknutím levého tlačítka myši
	výsuvná lišta	slouží pro rozvinutí nabídky	stisknutím levého tlačítka myši, výběrem a opětovným stisknutím

6.6. Programová podpora kurzu MeteoMove

- **Hardwarové požadavky na PC**

Flash animace v kurzu jsou optimalizovány i pro pomalejší PC sestavy. Pro zvýšení výkonu je možné snížit kvalitu zobrazení animace (kliknutím pravým tlačítkem myši na animaci a vybrat horší zobrazení v nabídce „Kvalita“). Také celoobrazovkový (fullscreen) režim zpomaluje systém.

- **Operační systém**

Kurz MeteoMove je určen pro operační systémy Windows, Unix, Linux, Mac OS X, Netware a jakýkoliv další systém, na kterém funguje PHP a podpora Flash animací. Doporučeným systémem je Windows XP a novější.

- **Internetový prohlížeč**

Internetový prohlížeč je pro spuštění kurzu MeteoMove nezbytný. Doporučeným internetovým prohlížečem je Google Chrome, který obsahuje zabudovaný program Flash Player sloužící ke spuštění animací. Google Chrome je volně dostupný na adrese <www.google.com/chrome>.

- **Adobe Flash Player**

Adobe Flash Player je software určený pro prohlížení animací. Flash Player je široce distribuovaný multimediální přehrávač distribuovaný společností Adobe. Používá soubory typu SWF. Flash Player podporuje skriptovací jazyk nazývaný ActionScript (Adobe Systems Incorporated 2012).

Flash Player je dostupný jako plugin pro internetové prohlížeče (Mozilla Firefox, Opera, Safari) nebo jako ActiveX pro Internet Explorer na různých platformách. Internetový prohlížeč Google Chrome má v sobě Flash Player zabudovaný, proto jej pro práci s výukovým kurzem MeteoMove doporučuji.

Poslední verze Flash Playeru, verze 11.1.102.55, je dostupná pro operační systémy Windows XP a novější, Linux, Solaris, Mac OS X, Android (pouze s ARM Cortex-A8 procesory) a nově podporuje i všechny 64 bitové platformy (Symbian, WindowsMobile,...). Adobe Flash Player je volně dostupný na WWW: <<http://get.adobe.com/cz/flashplayer/>>.

- **Interaktivní tabule**

Interaktivní tabule jsou synonymem moderní interaktivní výuky, skutečnou aktivitu žáka však vyvolávají jen v dobře připravených aktivitách (Brdička a kol. 2010). Při použití výukového kurzu na interaktivní tabuli doporučuji tabule firmy Smart, které

mají zabudovanou přímou podporu Flash Playeru. U ostatních značek je nutno se řídit manuálem k použití dodaným od výrobce.

6.7. Struktura kurzu MeteoMove

Multimediální kurz MeteoMove řadí animace do šesti tematických celků – kapitol. V nich je zařazeno 25 animací, které jsou dle doporučení „Učitele národů“ J. A. Komenského hierarchicky seřazené od jednoduchého ke složitějšímu. Podobné řazení kapitol bývá použito i ve středoškolských učebnicích zeměpisu. Každá kapitola má průvodní textový komentář. Názvy animací jsou intuitivní a je z nich zřejmé, jaké problematice se daná animace věnuje.

V závěru každé kapitoly se nachází didaktický test, který shrnuje a opakuje probrané učivo. Didaktické testy obsahují desítky různě koncipovaných otázek doplněných obrázky, odkazy a komentáři (viz kapitola 5.3.3. – Tvorba kurzu).

Součástí kurzu je i terminologický slovník (Meteo Slovník), který obsahuje téměř 200 pojmů, hesel a definic použitých v kurzu. Hesla lze seřadit abecedně i tematicky.

Pro bližší představu o obsahu multimediálního výukového kurzu MeteoMove uvádím výčet jednotlivých animací. Animace jsou řazeny do kapitol dle struktury kurzu. Každá kapitola obsahuje stručnou charakteristiku. Animaci charakterizuje krátký popis a zařazení do RVP G. Pro lepší chápání souvislostí jsou uvedeny názvy souvisejících animací – tedy animací, které obsahují a rozšiřují učivo. Výukové cíle definují odborný obsah animace. Následuje popis ovládání a metodické pokyny, které komentují možnosti praktického využití animací pro výuku na střední škole.

6.7.1. Atmosféra

Sluneční záření je hlavním zdrojem energie pro planetu Zemi a jeho cestě od Slunce zemskou atmosférou až na zemský povrch je věnována první animace. Následuje vertikální dělení atmosféry v animaci *Struktura atmosféry*. Důležité součásti

vzduchu, který dýcháme, popisuje *Chemické složení troposféry*. Poslední animace rozlišuje *Počasí a podnebí*, jimiž se meteorologie a klimatologie zabývá.

animace č.1: SLUNEČNÍ ZÁŘENÍ

Popis: Animace znázorňuje cestu slunečního záření od zdroje – Slunce, až po dopad a distribuci energie na planetě Zemi.

Zařazení do RVP G: Přírodní prostředí, Elektromagnetické jevy a světlo.

Související animace: Klimatogeografické činitele.

Výukové cíle:

- chápat význam Slunce pro život na Zemi i pro vznik počasí;
- znát 3 hlavní složky slunečního záření;
- znát pojem a hodnotu solární konstanta;
- chápat princip radiační bilance zemského povrchu a atmosféry;
- znát pojem albedo;
- dokázat vysvětlit, proč má obloha modrou barvu.

Ovládání: Hlavním ovládacím prvkem animace je spodní lišta. Po najetí kurzorem na čísla kapitol se zobrazí jejich název; otazníky ukrývají dodatečné animace, zajímavosti a další nezbytné vědomosti.

Metodické pokyny:

- zevrubný výklad při frontální výuce vyžaduje hlubší znalosti učiva fyziky;
- možné názorně doplnit o ukázkou rozkladu světla optickým hranolem.

animace č.2: STRUKTURA ATMOSFÉRY

Popis: Animace znázorňuje vertikální členění atmosféry dle teploty a chemického složení.

Zařazení do RVP G: Přírodní prostředí, Složení, struktura a vývoj Země, Sociální prostředí, Životní prostředí, Geografické informace a terénní vyučování

Související animace: Chemické složení atmosféry, Teplota vzduchu a nadmořská výška

Výukové cíle:

- znát dělení atmosféry podle teploty;
- znát důležité procesy, které v jednotlivých vrstvách atmosféry probíhají;
- porozumět výsadnímu postavení troposféry pro vznik počasí;
- chápat význam atmosféry (především ozonoféry) pro lidstvo a životní prostředí.

Ovládání: Po spuštění se v hlavním okně objevuje graf teploty s textovým vysvětlením, proč dělíme atmosféru dle teploty. V horní liště má uživatel možnost zobrazení dalších grafů (změna tlaku a chemického složení v závislosti na nadmořské výšce), nebo jejich úplné vypnutí. Kliknutím na názvy vrstev se zobrazují animace procesů v nich probíhajících, otazníky pak ukrývají bližší informace.

Metodické pokyny:

- při frontální výuce vhodné pro názornou ilustraci tématu;
- maximální pozornost věnovat troposféře - vysvětlit žákům že vše, co vidíme ve dne na obloze (mraky, ptáci, letadla), se odehrává v troposféře.

animace č.3: CHEMICKÉ SLOŽENÍ TROPOSFÉRY

Popis: Animace ilustruje zastoupení plynů a ostatních látek v troposféře.

Zařazení do RVP G: Přírodní prostředí, Sociální prostředí, Složení, struktura a vývoj Země, Obecná chemie, Životní prostředí.

Související animace: Struktura atmosféry, Vznik dešťové kapky.

Výukové cíle:

- znát poměr zastoupení jednotlivých látek v atmosféře;
- uvědomit si význam jednotlivých složek pro život, obzvláště pak kyslíku a vody;
- pochopit pojem aerosoly.

Ovládání: Obrázek planety Země ukrývá obecný textový komentář a barevné „bubliny“ s procentuální hodnotou vyjadřující kvantitativní zastoupení jednotlivých složek atmosféry. Po najetí kurzoru na „bublinu“ se zobrazí chemická značka prvku. Po kliknutí se zobrazí textový popis dané látky, doplněný o ilustrace.

Metodické pokyny:

- animace využívá zvědavosti studentů a tzv. heuristickou výukovou metodu (Co se skrývá za jednotlivými bublinami? Co víme o dané látce? Námět na diskuzi);
- věnovat se zejména problematice kyslíku a ozonu.

animace č.4: POČASÍ A PODNEBÍ

Popis: Animace vymezuje počasí a podnebí, zařazuje je do systému věd, popisuje rozdíly a věnuje se základním veličinám.

Zařazení do RVP G: Přírodní prostředí, Geografické informace a terénní vyučování.

Související animace: V podstatě všechny animace věnují se meteorologickým prvkům.

Výukové cíle:

- dokázat vysvětlit rozdíl mezi počasím a podnebím;
- rozlišovat vědní obory, jež je studují;
- chápat pojem meteorologické jevy a meteorologické prvky;
- chápat význam a tvorbu klimadiagramu.

Ovládání: Otazníky skrývají odpovědi na otázky, klimadiagram lze kliknutím roztáhnout na celou obrazovku. Ve spodní liště lze spustit animaci „Den v Olomouci“, znázorňující denní běh počasí ve vztahu k meteorologickým jevům a prvkům. Film „Pán a jeho pes“ přirovnává psa na vodítku k vrtkavému počasí. Pán, který psa vede, je pak dlouhodobý trend – podnebí.

Metodické pokyny:

- cílem skrytých odpovědí je nejprve klást otázku a až poté na ni odpovědět;

- animace „Den v Olomouci“ má silné propojení s animací Meteorologická stanice
 - vhodné jako úvod před exkurzí do meteorologické stanice;
- učitel má možnost rozvést diskuzi na téma „počasí a podnebí v našem městě“ a „globální změny klimatu“.

6.7.2. Teplota vzduchu

Kapitola věnující se základnímu meteorologickému prvku – teplotě vzduchu. Proč je teplý vzduch řídký a lehký a studený vzduch klesá, vysvětluje *Zahřívání a ochlazování vzduchu*. Jaké teploměry se používají, ilustruje animace Měření teploty vzduchu. Co se stane, když teplota s výškou neklesá, prozradí *Teplota a nadmořská výška*.

animace č.5: **ZAHŘÍVÁNÍ A OCHLAZOVÁNÍ VZDUCHU**

Popis: Animace formou pokusu znázorňuje základ většiny meteorologických procesů – průběh ohřevu a chladnutí vzduchu.

Zařazení do RVP G: Přírodní prostředí, Fyzikální veličiny a jejich měření.

Související animace: Měření teploty vzduchu, Teplota vzduchu a nadmořská výška, Tlak vzduchu a vítr, Zahřívání a ochlazování vzduchu, Všeobecná cirkulace atmosféry, Místní větry, Vznik oblaků, Od vlhkosti k dešťové kapce.

Výukové cíle:

- porozumět vztahům mezi teplotou, objemem a hustotou vzduchu;
- znát princip ohřívání a ochlazování vzduchu.

Ovládání: Tlačítkem ZAP se spouští zahřívání balonu vzduchu a následné procesy. Tlačítkem VYP se zahřívání vypíná. V závěru je pod otazníkem shrnuto vše důležité.

Metodické pokyny:

- prvotní dotaz vytváří dilema, na které lze navázat diskuzí (horkovzdušný balon, studený vítr z hor, ...);

- tato animace je základem pro pochopení vzniku tlaku vzduchu, větru i atmosférických front.

animace č.6: MĚŘENÍ TEPLoty VZDUCHU

Popis: Animace se zabývá teplotou vzduchu jako fyzikální veličinou, jednotkami a měřením.

Zařazení do RVP G: Fyzikální veličiny a jejich měření, Přírodní prostředí, Geografické informace a terénní vyučování.

Související animace: Meteorologická stanice, Zahřívání a ochlazování vzduchu, Teplota vzduchu a nadmořská výška.

Výukové cíle:

- umět teplotu definovat;
- znát jednotky teploty (°C, °F, K);
- rozlišovat základní druhy teploměrů;
- umět změřit průměrnou denní teplotu;
- znát rekordní naměřené hodnoty na Zemi.

Ovládání: Hlavní strana je věnována teorii. Jednotky teploty vzduchu zahrnuje teploměr se třemi stupnicemi. Při najetí kurzorem na názvy jednotek se zobrazí jejich popis. Otazníky ukrývají důležité hodnoty teplot. Film „Měření průměrné denní teploty“ lze pozastavit tlačítkem Pause.

Metodické pokyny:

- praktickou ukázkou fungování meteorologické stanice je film „Měření průměrné denní teploty“;
- téma na domácí úkol - žáci doma změří a vypočítají průměrnou denní teplotu (např. o víkendu), následující vyučovací hodinu proběhne porovnání výsledků.

animace č.7: TEPLOTA VZDUCHU A NADMOŘSKÁ VÝŠKA

Popis: Animace se nejprve věnuje pravidlu klesající teploty s nadmořskou výškou – tzv. vertikálnímu teplotnímu gradientu. Posléze se zabývá teplotní inverzí, tedy situací, kdy teplota s nadmořskou výškou roste.

Zařazení do RVP G: Přírodní prostředí, Životní prostředí, Fyzikální veličiny a jejich měření.

Související animace: Struktura atmosféry, Zahřívání a ochlazování vzduchu, Skupenství vody, Od vlhkosti k dešťové kapce.

Výukové cíle:

- chápat pravidlo klesající teploty s nadmořskou výškou – tzv. vertikální teplotní gradient a znát jeho hodnotu;
- znát příčiny a charakteristiku teplotní inverze;
- uvědomit si následky teplotní inverze na životní i sociální prostředí.

Ovládání: K přepínání mezi jednotlivými kapitolami slouží spodní lišta s čísly. Po najetí kurzoru na číslo se zobrazí název kapitoly. Nad ovládací lištou se zobrazuje doplňující textový komentář. Bílá čára znázorňuje graf teploty v závislosti na nadmořské výšce. Popisky teploty jsou v horní liště, popisky nadmořské výšky v levé části obrázku.

Metodické pokyny:

- první snímek animace je pro pochopení problematiky závislosti teploty na nadmořské výšce velmi důležitý;
- subsidenční typ teplotní inverze sice nespadá do běžného tematického plánu SŠ, ale jedná se o fenomén natolik známý a závažný (obzvláště pro Českou kotlinu), že by byla škoda jej nezmínit jako rozšiřující učivo;
- zároveň je dobré zmínit estetickou stránku inverze teploty – nad hladinou inverze je neobyčejně průzračný vzduch s viditelností na stovky kilometrů daleko.

6.7.3. Voda v atmosféře

Fyzikální vlastnosti ledu, vody a vodní páry prozkoumáte v animaci *Skupenství vody*. Že vodní kapka má za sebou dlouhou pouť odhalí *Koloběh vody*. Co je hygroskop zjistíte z animace *Měření vzdušné vlhkosti* a jak se z vlhkosti vytvoří déšť, vysvětluje animace *Od vlhkosti k dešťové kapce*. O tom, jak měříme množství srážek, pojednává *Měření atmosférických srážek*. Oblaka cumulonimbus a cirrus od sebe odlišíte v animaci *Typy oblaků*. Jak tato oblaka vznikají, vysvětlí *Vznik oblaků*.

animace č.8: **SKUPENSTVÍ VODY**

Popis: Animace schematicky znázorňuje pevné, kapalné a plynné skupenství vody, charakterizuje je z hlediska fyzikálního i chemického. Zabývá se procesy skupenských změn.

Zařazení do RVP G: Voda, Stavba a vlastnosti látek, Mikrosvět, Obecná chemie, Přírodní prostředí.

Související animace: Koloběh vody, Vznik oblaků, Od vlhkosti k dešťové kapce.

Výukové cíle:

- umět charakterizovat vlastnosti vody;
- znát fyzikální i chemické vlastnosti jednotlivých skupenství vody;
- pochopit princip a energetickou bilanci skupenských změn;
- uvědomovat si obrovský význam vody pro veškerý život na Zemi.

Ovládání: Kliknutím na skupenství, nebo na šipky znázorňující skupenské změny se zobrazí popis.

Metodické pokyny:

- animace rozšiřuje znalosti ZŠ učiva fyziky a chemie;
- procesy jsou základem nejen pro pochopení meteorologických procesů, ale i pro každodenní život.

animace č.9: KOLOBĚH VODY

Popis: Animace vysvětluje nejprve dělení na malý a velký koloběh vody a následně po krocích popisuje fáze koloběhu.

Zařazení do RVP G: Voda, Přírodní prostředí.

Související animace: Skupenství vody, Vznik oblaků, Od vlhkosti k dešťové kapce.

Výukové cíle:

- umět charakterizovat velký a malý koloběh vody;
- znát jednotlivé fáze koloběhu vody v přírodě;
- znát distribuci vody na Zemi a uvědomovat si její majoritní zastoupení v oceánech;
- rozlišovat pojmy transpirace a evaporace.

Ovládání: Přepínání mezi kapitolami umožňuje spodní lišta. Otazníky ukrývají další informace.

Metodické pokyny:

- vhodné se s žáky zamyslet nad složitou cestou dešťové kapky;
- návaznost na témata Ochrana vodních zdrojů, Globální oteplování a jeho rizika.

Metodické pokyny:

- vhodné převážně pro ilustraci učiva a jako podklad pro praktickou ukázkou.

animace č.10: OD VLHKOSTI K DEŠŤOVÉ KAPCE

Popis: Animace popisuje vznik atmosférických srážek od prvopočátku - od relativní vlhkosti vzduchu.

Zařazení do RVP G: Voda, Přírodní prostředí, Životní prostředí.

Související animace: Skupenství vody, Koloběh vody, Vznik oblaků.

Výukové cíle:

- znát veličinu relativní vlhkosti vzduchu a rosný bod;

- chápat princip vzniku dešťových kapek;
- umět rozdělit atmosférické srážky na kapalné a pevné, horizontální a vertikální;
- znát tvar dešťové kapky.

Ovládání: Přepínání mezi kapitolami umožňují šipky v horní liště. V první kapitole lze tlačítka měnit teplotu vzduchu, v následných kapitolách otazníky ukrývají doplňkové informace.

Metodické pokyny:

- animace je důležitá pro pochopení principu vzniku atmosférických srážek;
- důležité je upozornit na mylný názor o tvaru dešťové kapky.

animace č.11: MĚŘENÍ VLHKOSTI VZDUCHU

Popis: Animace se zabývá teplotou vzduchu jako fyzikální veličinou, jejími jednotkami a měřeními.

Zařazení do RVP G: Voda, Přírodní prostředí, Geografické informace a terénní vyučování.

Související animace: Meteorologická stanice, Skupenství vody, Koloběh vody, Vznik oblaků, Od vlhkosti k dešťové kapce.

Výukové cíle:

- umět vysvětlit, co znamená relativní vlhkost vzduchu a rosný bod;
- rozlišovat základní typy vlhkoměrů.

Ovládání: Otazníky ukrývají rozšiřující informace, stiskem tlačítek + a – lze měnit teplotu vzduchu.

animace č.12: MĚŘENÍ ATMOSFÉRICKÝCH SRÁŽEK

Popis: Animace se zabývá atmosférickými srážkami jako fyzikální veličinou, jednotkami a měřeními.

Zařazení do RVP G: Fyzikální veličiny a jejich měření, Přírodní prostředí, Geografické informace a terénní vyučování.

Související animace: Od vlhkosti k dešťové kapce, Skupenství vody, Koloběh vody.

Výukové cíle:

- umět vysvětlit, co znamená relativní vlhkost vzduchu a rosný bod;
- rozlišovat základní typy vlhkoměrů.

Ovládání: Přepínání mezi kapitolami umožňují šipky v horní liště. V první kapitole lze tlačítka měnit teplotu vzduchu, v následných kapitolách otazníky ukrývají doplňkové informace.

Metodické pokyny:

- vhodné převážně pro ilustraci učiva a jako podklad pro praktickou ukázkou.

animace č.13: TYPY OBLAKŮ

Popis: Atlas oblaků, jednoduchý a přehledný souhrn základních typů oblačnosti, jejich vzhledu, vlastností a názvů.

Zařazení do RVP G: Voda, Přírodní prostředí.

Související animace: Vznik oblaků.

Výukové cíle:

- umět rozpoznat 10 základních typů oblaků;
- znát jejich strukturu, výškové umístění a specifické vlastnosti.

Ovládání: Tlačítka se zkratkami oblaků slouží pro zobrazení informací kliknutím. V okénku lze přepínat mezi textovou a obrazovou informací. Horní výsuvná lišta skrývá kapitolu „vznik názvů“, která se věnuje etymologii oblaků. Následující kapitoly se věnují jednotlivým výškovým patřům.

Metodické pokyny:

- animace názorně podává téma typologie oblaků;
- prohlížení animace je vhodné spojit s pozorováním oblohy a určováním oblaků;
- možné také spojit s uměleckou aktivitou kreslení oblaků.

animace č.14: **VZNIK OBLAKŮ**

Popis: Animace se zabývá principem vzniku oblačnosti. Dělí oblačnost dle typu geneze na konvekční, orografickou a frontální.

Zařazení do RVP G: Voda, Přírodní prostředí.

Související animace: Od vlhkosti k dešťové kapce, Typy oblaků.

Výukové cíle:

- porozumět vzniku oblačnosti a velkou variabilitu příčin vzniku;
- zopakovat princip ochlazování vzduchu a kondenzace.

Ovládání: Mezi typy vzniku přepíná výsuvná lišta v horní části obrazovky. Animace se spustí tlačítkem Start.

Metodické pokyny:

- animace je chápána jako nadstavba středoškolského zeměpisu, vhodná do zeměpisného semináře;
- vysvětluje dopad změny nadmořské výšky na fyzikální vlastnosti vzduchu.

6.7.4. Tlak vzduchu a vítr

Jaký je princip tlaku vzduchu a jak s ním souvisí vítr, vysvětluje animace *Tlak vzduchu a vítr*. Proč se vzdušné proudění na severní polokouli stáčí doprava, vysvětluje *Coriolisova síla*. Jak proudí vzduch v tlakové výši a níže, se dozvíte v animaci *Tlakové útvary*. Nejen princip barometru najdete v *Měření atmosférického tlaku*, naopak anemometr prozkoumáte v *Měření větru*. A na závěr animace *Místní větry* odhalí tajemství bóry, fénu a monzunu.

animace č.15: **TLAK VZDUCHU A VÍTR**

Popis: Animace podrobně se zabývá vznikem větru, závislostí tlaku vzduchu a vzdušného proudění, rychlostí a směrem větru.

Zařazení do RVP G: Fyzikální veličiny a jejich měření, Přírodní prostředí, Geografické informace a terénní vyučování.

Související animace: Meteorologická stanice, Měření tlaku vzduchu, Měření větru, Tlakové útvary, Místní větry, Atmosférické fronty, Coriolisova síla.

Výukové cíle:

- porozumět podstatě vzniku tlakových útvarů;
- chápat, že vzduch proudící mezi tlakovými útvary nazýváme větrem;
- uvědomit si vliv Coriolisovy síly na směr proudění;
- porozumět pojmu izobary;
- chápat závislost rychlosti větru na rozdílu tlaku.

Ovládání: Hlavním ovládacím prvkem animace je spodní lišta. Po najetí kurzorem na čísla kapitol se zobrazí jejich název.

animace č.16: CORIOLISOVA SÍLA

Popis: Animace formou pokusu vysvětluje příčinu vzniku Coriolisova efektu a jeho vliv na proudění vzduchu.

Zařazení do RVP G: Přírodní prostředí.

Související animace: Tlak vzduchu a vítr, Tlakové útvary.

Výukové cíle:

- porozumět podstatě vzniku Coriolisova efektu;
- uvědomit si vliv Coriolisova efektu na veškerý pohyb na Zemi.

Ovládání: Animaci lze ovládat tlačítky vpřed a vzad, otazníky ukrývají odpovědi na otázky.

Metodické pokyny:

- zamyslet se s žáky nad tím, co všechno Coriolisova síla ovlivňuje (směr rotace vzdušných i vodních vírů, mořské proudy, letové dráhy letadel, balistické dráhy raket);

- uvědomit si, že Coriolisova síla má nejviditelnější efekt u pohybů velkých rozměrů.

animace č.17: TLAKOVÉ ÚTVARY

Popis: Animace ve 3D zobrazení znázorňuje fungování tlakových výší a níží na severní polokouli.

Zařazení do RVP G: Přírodní prostředí.

Související animace: Měření tlaku vzduchu, Místní větry, Atmosférické fronty, Coriolisova síla.

Výukové cíle:

- porozumět podstatě vzniku tlakových útvarů;
- chápat, že vzduch proudící mezi tlakovými útvary nazýváme větrem;
- uvědomit si rozdíl mezi tlakovou výší a níží a jejich vlivem na počasí.

Ovládání: Komentáře a dodatečné animace se zobrazí po naježení myši na otazníky.

Metodické pokyny:

- animace názorně ilustruje princip tlakové výše a tlakové níže.

animace č.18: MĚŘENÍ TLAKU VZDUCHU

Popis: Animace se zabývá tlakem vzduchu jako fyzikální veličinou, jednotkami a měřením.

Zařazení do RVP G: Fyzikální veličiny a jejich měření, Přírodní prostředí, Geografické informace a terénní vyučování.

Související animace: Meteorologická stanice, Vznik větru, Tlakové útvary, Místní větry, Atmosférické fronty.

Výukové cíle:

- umět tlak definovat;

- znát hodnotu normálního tlaku vzduchu;
- rozlišovat základní druhy barometrů.

Ovládání: Hlavní strana se věnuje teorii. Rozšíření znalostí o přístrojích poskytnou tlačítka rtuťový a krabičkový barometr.

Metodické pokyny:

- vhodné převážně pro ilustraci učiva a jako podklad pro praktickou ukázkou;
- důležité je, aby si žáci uvědomili, že nad nimi spočívá mnohakilometrová vrstva vzduchu, jejíž hmotnost se projevuje jako tlak vzduchu.

animace č.19: MĚŘENÍ VĚTRU

Popis: Animace se zabývá tlakem vzduchu jako fyzikální veličinou, jednotkami a měřením.

Zařazení do RVP G: Fyzikální veličiny a jejich měření, Přírodní prostředí, Geografické informace a terénní vyučování.

Související animace: Meteorologická stanice, Tlak vzduchu a vítr, Tlakové útvary, Místní větry, Atmosférické fronty.

Výukové cíle:

- umět vítr definovat, znát jeho parametry;
- znát jednotky rychlosti větru a jejich přepočty;
- znát přístroje měřící rychlost a směr větru.

Ovládání: Hlavní strana se věnuje teorii. Otazníky ukrývají schéma tlakových útvarů a Beaufortovu stupnici rychlosti větru.

Metodické pokyny:

- vhodné převážně pro ilustraci učiva a jako podklad pro praktickou ukázkou;
- je dobré se zamyslet nad účinky větru v návaznosti na Beaufortovu stupnici rychlosti větru;
- vznik vzdušného proudění je zásadní pro pochopení dalších procesů.

animace č.20: **MÍSTNÍ VĚTRY**

Popis: Animace lokalizuje významné místní větry (bóra, fén, mistral, široko, bríza, horský a údolní vítr), charakterizuje monzun, popisuje jejich vznik a důsledky.

Zařazení do RVP G: Přírodní prostředí, Regiony, Životní prostředí.

Související animace: Tlak vzduchu a vítr, Zahřívání a ochlazování vzduchu, Všeobecná cirkulace atmosféry.

Výukové cíle:

- znát názvy místních větrů, jejich vznik a důsledky;
- uvědomit si globální význam monzunů;
- chápat ekonomický a psychologický vliv místních větrů na život člověka (zejména monzunů).

Ovládání: Pro zobrazení místních názvů větrů najedte kurzorem na název, nebo na vyznačené oblasti na mapě. Pro zobrazení animace místního větru na tuto oblast klikněte.

Metodické pokyny:

- tomuto tématu by měla předcházet animace Tlak vzduchu a vítr;
- lze použít jako doplněk k učivu regionální geografie světa;
- monzuny jsou velice důležité z ekonomického hlediska;
- v rámci ČR se setkáme s horskými i údolními větry;
- zejména na Šumavě a v Bílých Karpatech lze pozorovat fén;
- občas široko zavane písek ze Sahary až do ČR.

6.7.5. Počasí

Všechny meteorologické prvky a přístroje, kterými se měří, prozkoumáte v animaci *Meteorologická stanice*. Následně se naučíte číst v *Synoptické mapě*. Jaký

je rozdíl mezi studenou, teplou a okluzní frontou vám osvětlí animace *Atmosférické fronty*.

animace č.21: METEOROLOGICKÁ STANICE

Popis: Animace shrnuje všechny meteorologické prvky pod jednu střechu. Průzkumem meteorologické stanice se také seznámíte s jejím fungováním, přístroji i s měřenými fyzikálními veličinami.

Zařazení do RVP G: Přírodní prostředí, Fyzikální veličiny a jejich měření, Životní prostředí, Geografické informace a terénní vyučování.

Související animace: Počasí a podnebí, Měření teploty vzduchu, Měření tlaku vzduchu, Vítr, Měření vlhkosti vzduchu, Atmosférické srážky, Od vlhkosti k dešťové kapce.

Výukové cíle:

- znát meteorologické prvky, které se měří na meteorologické stanici, jejich vlastnosti a jednotky;
- znát přístroje, sloužící k měření meteorologických prvků;
- chápat fungování meteorologické stanice.

Ovládání: Všechny prvky na hlavní straně jsou interaktivní. To znamená, že se po najetí myši zobrazí popis a vysvětlující animace. Kliknutím na přístroje se zobrazí další informace. Nejkomplikovanější je samotná meteorologická budka. Ta ukrývá přístroje pro měření teploty a vlhkosti vzduchu. Po najetí myši na jejich název se zobrazí jejich označení, kliknutím se zobrazí jejich popis. U teploty vzduchu je dále možnost spustit video „Měření průměrné denní teploty“ a „Jednotky teploty vzduchu“. Navigace mezi jednotlivými částmi probíhá pomocí popsaných tlačítek. Otazníky skrývají další informace.

Metodické pokyny:

- nejsložitější a nejobsáhlejší animace v kurzu – shrnuje učivo všech meteorologických prvků;
- vhodná nejen pro zeměpis, ale také pro fyziku;

- dá se spojit s exkurzí do meteorologické stanice.

animace č.22: SYNOPTICKÁ MAPA

Popis: Animace popisuje synoptickou mapu a její obsah. Zabývá se také vzduchovými hmotami a mapou tlakového pole.

Zařazení do RVP G: Přírodní prostředí, Životní prostředí, Fyzikální veličiny a jejich měření, Geografické informace a terénní vyučování.

Související animace: Jak vzniká vítr, Coriolisova síla, Atmosférické fronty.

Výukové cíle:

- znát význam synoptické mapy a umět v ní číst;
- rozumět způsobu, jakým se do synoptických map zanášejí izobary;
- znát grafické znázornění tlakové výše, tlakové níže, teplé, studené a okluzní fronty,
- chápat pojem vzduchové hmoty a jejich souvislost s atmosférickými frontami.

Ovládání: Při najetí myši na útvary na mapě se zobrazí popisek. V dolní části snímku jsou tři políčka, které po označení zobrazí dané struktury.

Metodické pokyny:

- vhodná pro porozumění synoptickým mapám;
- tlačítko „Vzduchové hmoty“ ilustruje existenci vzduchových hmot a jejich vliv na vznik atmosférických front;
- na internetu je možné najít mnoho podobných map, vhodných pro meteorologický rozbor;
- může sloužit jako testový materiál;
- s animací lze také pracovat jako se slepou mapou.

animace č.23: ATMOSFÉRICKÉ FRONTY

Popis: Animace zobrazuje vznik, vývoj a důsledky studené, teplé a okluzní fronty.

Zařazení do RVP G: Přírodní prostředí, Životní prostředí.

Související animace: Vznik oblaků, Zahřívání a ochlazování vzduchu.

Výukové cíle:

- rozlišovat jednotlivé druhy atmosférických front podle vzniku a znát jejich projevy;
- dokázat vyčíst atmosférické fronty ze synoptické mapy.

Ovládání:

Volbu typu fronty umožňuje výsuvná lišta v levém horním rohu. Napravo od ní je ikona, která spouští animaci pohybu fronty. Statický snímek je doplněn o interaktivní prvky – očíslovaná tlačítka, která popisují průběh fronty. Interaktivní je také frontální čára, typy oblaků a pozorovatel. Pozorovatelem lze hýbat pomocí myši.

Metodické pokyny:

- na animaci lze nahlížet z různých obtížnostních hledisek – odborné údaje ukrývají číselné tlačítka;
- figuru pozorovatele možné využít pro diskuzi nad charakterem počasí v jeho lokalitě – postavou lze pohybovat.

6.7.6. Podnebí

Postupně se dostáváme do globálních měřítek. Proudění vzduchu v rámci celé Země popisuje model *Všeobecná cirkulace atmosféry*. Faktory, které určují podnebí, se nazývají *Klimatogeografičtí činitelé*.

animace č.24: VŠEOBECNÁ CIRKULACE ATMOSFÉRY

Popis: Animace krok po kroku vysvětluje příčiny vzniku všeobecné cirkulace atmosféry a její vliv na podnebí a počasí.

Zařazení do RVP G: Přírodní prostředí, Regiony, Životní prostředí.

Související animace: Klimatogeografičtí činitelé, Coriolisova síla, Sluneční záření, Zahřívání a ochlazování vzduchu.

Výukové cíle:

- dokázat vysvětlit vznik všeobecné cirkulace atmosféry krok po kroku;
- chápat vliv všeobecné cirkulace atmosféry na vznik rovníkových tišin, období dešťů a sucha, pouští a pasátů.

Ovládání: Hlavním ovládacím prvkem jsou šipky, kterými lze prolístovat všech 16 stránek animace. Otazníky skrývají doplňující informace. Poslední obrázek je souhrnem celého modelu, interaktivní jsou i jednotlivé pásy. Tlačítko vrací na začátek animace.

Metodické pokyny:

- animace nejprve pro zjednodušení vysvětluje obecný princip cirkulace atmosféry bez rotace, sklonu osy a bez členitosti terénu; posléze přechází k reálnému principu planety Země;
- některé informace v animaci jsou nadstandartní, vhodné pro zeměpisný seminář;
- učitel by při tomto náročném tématu měl zvolit přiměřené tempo výuky.

animace č.25: KLIMATOGEOGRAFIČTÍ ČINITELÉ

Popis: Animace znázorňuje princip šesti hlavních klimatogeografických činitelů.

Zařazení do RVP G: Přírodní prostředí, Regiony, Životní prostředí.

Související animace: Počasí a podnebí, Všeobecná cirkulace atmosféry, Sluneční záření, Teplota a nadmořská výška.

Výukové cíle:

- rozlišovat mezi makroklimatem, mezoklimatem a mikroklimatem;
- chápat vliv jednotlivých klimatogeografických činitelů na klima;
- znát souvislost mezi zeměpisnou šířkou, výškou slunce nad obzorem a insolací;
- uvědomit si významný vliv člověka na životní prostředí a na klima.

Ovládání: Čísla tlačítek znázorňují časovou posloupnost animace. Po najetí na ně se zobrazí animace.

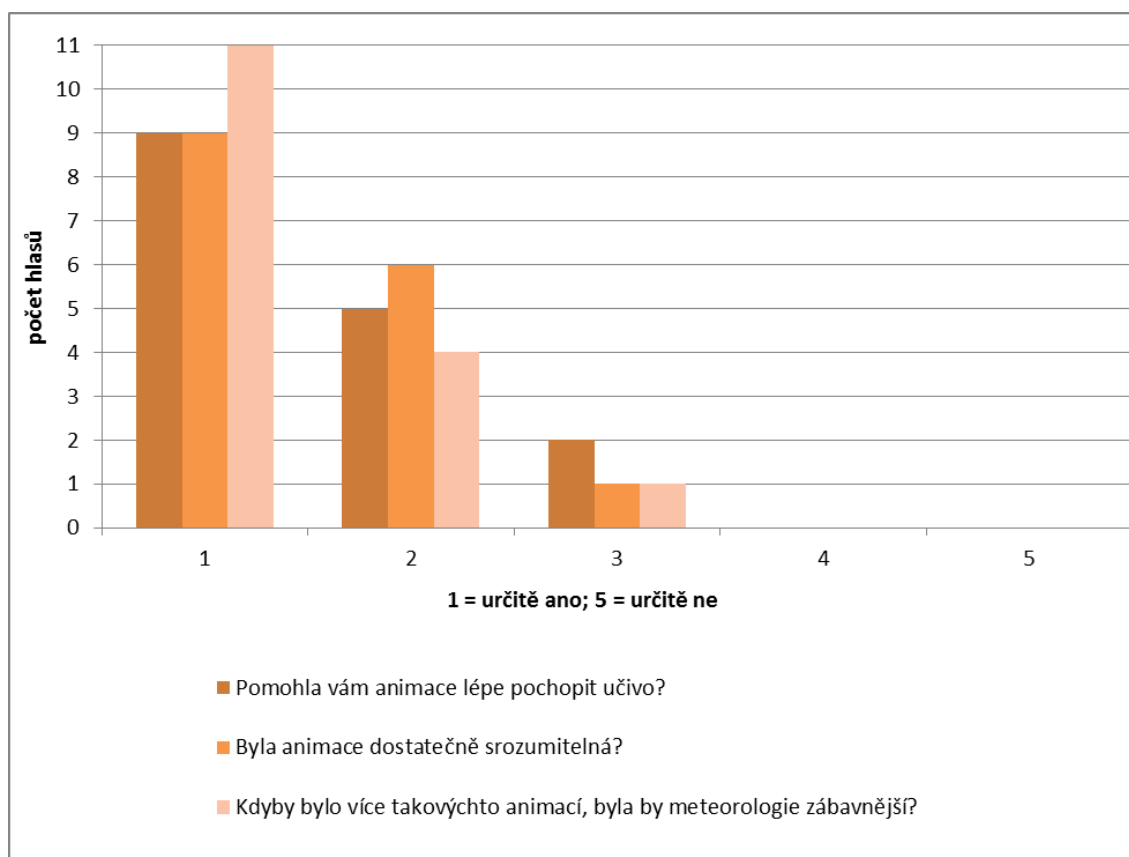
Metodické pokyny:

- animace sdružuje více témat;
- vhodné jako ilustrace výkladu.

6.8. Testování animací

V rámci této práce proběhlo testování vznikajících animací na středních školách. Účelem dotazníkového šetření nebylo testování všech animací výukového kurzu. Cílem bylo získat zpětnou vazbu na vznikající animace z řad studentů i učitelů, reagovat na jejich požadavky a takto získané poznatky zahrnout do finální podoby výukového kurzu.

První fáze dotazníkového šetření proběhla v prosinci 2011 na Střední zemědělské škole v Rožnově pod Radhoštěm (dále jen SZŠ RPR) v povinném předmětu Meteorologie a hydrologie ve třídě 2.B. Při výkladu učiva o teplotě vzduchu byla učitelkou prezentována animace č. 6 s názvem „Zahřívání a ochlazování vzduchu“ (viz kapitola 6.6.2. - Teplota vzduchu) pomocí dataprojektoru. Po zhlédnutí animace byly rozdány dotazníky. První tři otázky hodnotí názornost, srozumitelnost a atraktivitu (viz obr. 12). Hodnocení probíhalo výběrem čísel 1 – 5 (1 = určitě ano, 5 = určitě ne). Poslední otázka dotazníku dávala studentům možnost vyjádřit se, co by na animaci zlepšili (viz tab. 4).



Obr. 12: Výsledky dotazníkového šetření na SZŠ RPR (otázky 1 – 3)

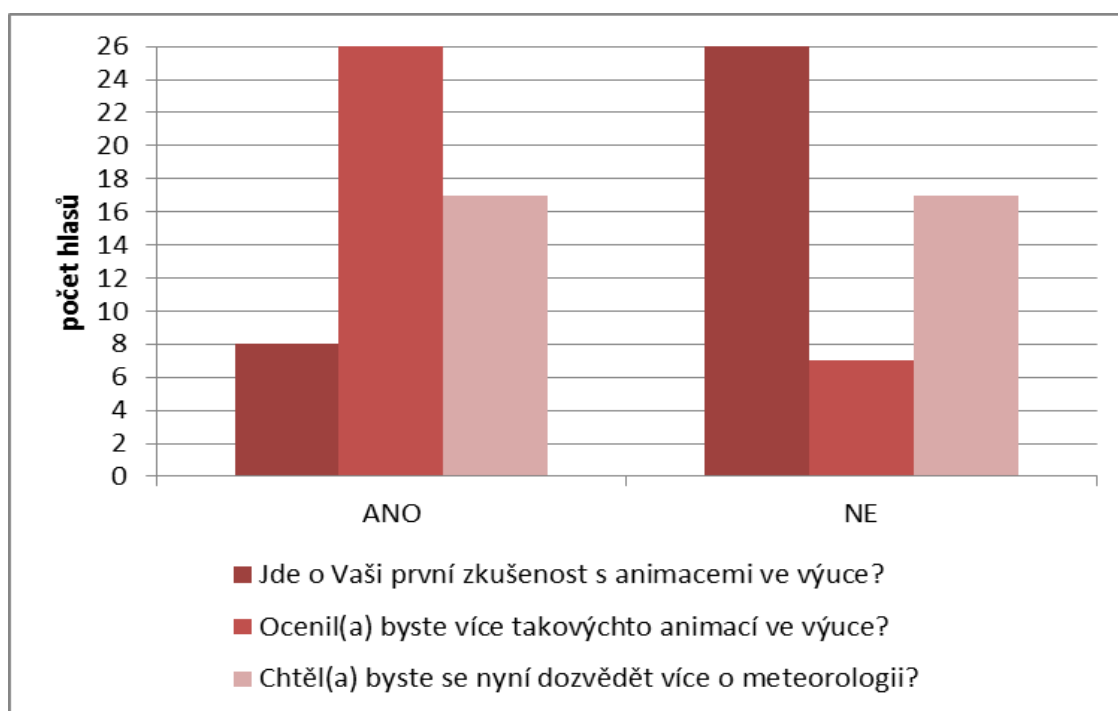
Tab. 5: Výsledky dotazníkového šetření na SZŠ RPR (otázka 4)

Co by se dalo na animaci zlepšit?	počet hlasů
Samostatná práce s animací na PC	8
Více doplňování	1
Více animací	1
Originalitu a podrobnost	1
Moc textu	1

Z výsledků dotazníku je patrné, že animace všech 16 studentů zaujala. Většina z nich byla názoru, že animace je velmi srozumitelná a názorná. 11 studentů si myslelo, že více takovýchto animací by přispělo k zábavnosti meteorologie. Na poslední otázku odpovědělo 12 studentů. 8 z nich mělo problém s formou výuky – studenti si neměli možnost animaci sami vyzkoušet. Ostatní návrhy a připomínky jsem vzal potaz pro svou práci. Podle učitelky této třídy, Mgr. Jolany Juřicové, zaujal studenty na animacích nejvíce pohyb. Ona sama považuje animace za výbornou učební pomůcku.

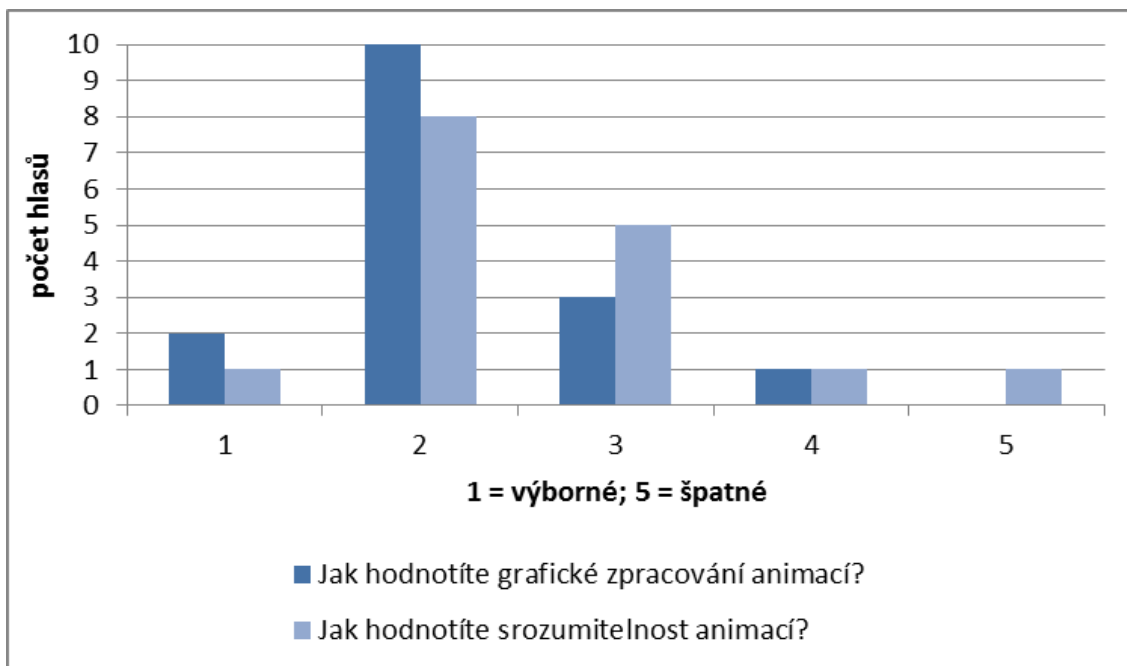
Dalším středoškolským pedagogem, s nímž jsem animace konzultoval, byl RNDr. Martin Jáč, učitel biologie a zeměpisu na Gymnáziu Františka Palackého ve Valašském Meziříčí. Poskytl mi užitečné připomínky k obsahu animací.

Druhé dotazníkové šetření proběhlo v únoru 2012 na Církevním gymnáziu Německého řádu v Olomouci ve třídách učitelky Mgr. Jitky Klodnerové 1.A. a 1.B., při výuce všeobecné cirkulace atmosféry. Třída 1.A byla animace předvedena formou hromadné výuky přes dataprojektor, třída 1.B pracovala s animací individuálně.

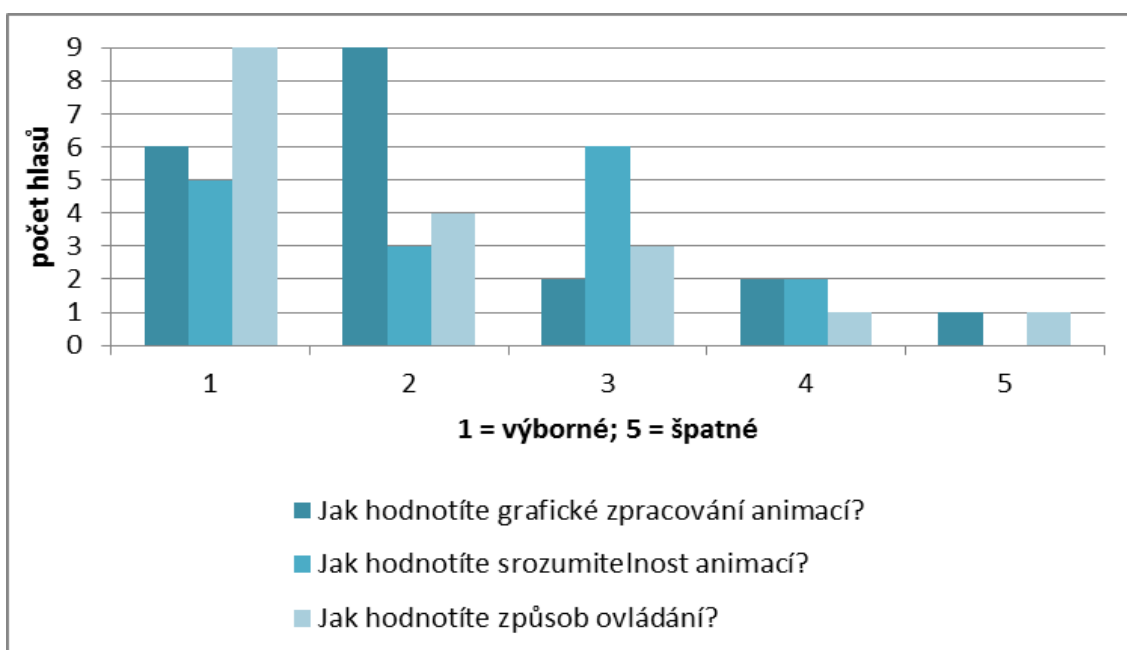


Obr. 13: Výsledky dotazníkového šetření na Církevním gymnáziu v Olomouci ve třídě 1.A a 1.B. (otázky 1 – 3)

Z obr. 13 je zřejmé, že pro většinu studentů nebyly výukové animace ničím novým. Studenti by více animací ve výuce ocenili, přesto však tato animace nepřesvědčila polovinu studentů k vyššímu zájmu o meteorologii. Je to logické, neboť v takto malém rozsahu použití a při natolik náročném učivu, jako je všeobecná cirkulace atmosféry, nemá animace dostatečný motivační vliv. Výsledek také koreluje s výzkumem Madronové (2008) (viz kapitola 4.4. – Výuka meteorologie a klimatologie na středních školách).



Obr. 14: Výsledky dotazníkového šetření na Církevním gymnáziu v Olomouci ve třídě 1.A (otázky 4 – 6)



Obr. 15: Výsledky dotazníkového šetření na Církevním gymnáziu v Olomouci ve třídě 1.B (otázky 4 – 6)

Při srovnání obr. 14 a 15. je evidentní, že individuální práce s animacemi je pro žáky atraktivnější. Při samostatné práci s animacemi žáci nejlépe hodnotili způsob ovládání. Obě skupiny zároveň ocenily způsob grafického zpracování. Nejslabším bodem hlasování byla srozumitelnost. Tato skutečnost je vcelku pochopitelná

vzhledem k náročnosti učiva všeobecné cirkulace atmosféry. V úvahu musíme také brát fakt, že tato animace patří do poslední kapitoly kurzu byla použita samostatně a byla tudíž vytržena z kontextu celého kurzu. Nepředcházely jí animace vysvětlující princip zahřívání a ochlazování vzduchu, vznik srážek apod. Proto se toto učivo zdálo studentům náročné i při použití animace.

Animace jsem prezentoval také na odborném tematickém školení „Projektová a tematická výuka EVVO - příklady celoročních projektů, tematických a projektových dnů,“ organizovaným Centrem ekologických aktivit města Olomouce Sluňákov o.p.s. Semináře se zúčastnilo 18 pedagogů základních a středních škol. Jejich reakce byly veskrze kladné – učitelé na animacích oceňují vysoký motivační efekt na studenty, názornost a široké možnosti zařazení do výuky.

7. ZÁVĚR

V posledních letech získávají počítače, internet a další informační technologie významné postavení ve školském vzdělávacím systému naší země. Se zaváděním moderních učebních pomůcek do škol se stále častěji setkáváme s termíny „multimediální výuka“ a „e-learning“.

V teoretické části jsem nastínil principy multimediální výuky a zhodnotil současný stav výuky pomocí e-learningu na středních školách. Je evidentní, že moderní technologie mají velký potenciál učinit výukový proces názornější, flexibilnější, pro studenty atraktivnější, a tím pádem efektivnější. Zároveň jsou schopny šetřit čas i finance. Přesto s sebou nesou i řadu nevýhod, které je třeba brát v potaz. Jak uvedl známý americký školský psycholog Alan Lesgold: „Počítač je jako zesilovač. Umocňuje ty nejlepší i ty nejhorší výukové metody“ (Brdička a kol. 2010).

Vědní obory meteorologie a klimatologie patří v rámci středoškolského zeměpisu mezi obtížnější, mezi studenty nepříliš oblíbená témata. Vyžadují chápání širších souvislostí, dobrou prostorovou představivost a porozumění složitým procesům s širokým přesahem do ostatních přírodovědných předmětů. Současné středoškolské učebnice zeměpisu nenabízejí dostatečně názornou interpretaci tohoto učiva. Tištěné učebnice jsou totiž omezeny rozsahem obrazových příloh, cenou tisku, formátem i aktuálností informací. Proto se domnívám, že by multimediální podpora výuky měla doplňovat funkci klasické učebnice, a měla by se soustředit právě na obtížná a dynamicky se rozvíjející témata.

Praktickým výsledkem této diplomové práce je vytvoření multimediálního výukového kurzu cíleným na zvýšení efektivity výukového procesu. Kurz s názvem MeteoMove zprostředkuje témata meteorologie a klimatologie prostřednictvím Flash animací. Animace jsou ideálním prostředkem pro znázornění dynamických procesů v atmosféře. Pro studenty představují atraktivní zdroj informací díky poutavému grafickému zpracování a velkému množství interaktivních prvků, založených na principu heuristické metody výuky. Výhodou těchto animací pro výuku je také jejich

vysoká softwarová kompatibilita, nízká hardwarová náročnost a široká podpora dalších učebních pomůcek, například interaktivních tabulí.

Animace jsou k dispozici na síti Internet prostřednictvím e-learningového portálu GeoMoodle, který animacím dodává strukturu, a umožňuje přidání dalších didaktických doplňků. V systému Moodle je kurz rozdělen na šest kapitol, kde uživatel nalezne kromě 25 animací také 7 didaktických testů, slovník pojmů, metodickou příručku pro pedagogy, množství doplňujícího textu a hypertextových odkazů.

Animace byly testovány ve výuce zeměpisu na dvou středních školách. Záměrem dotazníků nebylo provést komplexní výzkum celého kurzu, ale získat zpětnou vazbu na vytvořené animace a pomocí nich reagovat na potřeby studentů. Dotazníky vyplnilo celkem 53 studentů. Analýza výsledků dotazníků nasvědčuje tomu, že animace studenty zaujaly. Studenti by ocenili větší množství takovýchto animací ve výuce, menší množství textu a lepší srozumitelnost. Výsledky však nelze zobecňovat, neboť reakce třídy na výukový kurz záleží na mnoha aspektech – metodou a formou výuky počínaje, osobností učitele a klimatem třídy konče.

Díky dotazníkům jsem objevil některé nedostatky studijních materiálů. Animace totiž někdy obsahují zbytečně mnoho textu, díky němuž může dojít k zahlcení vizuálního kanálu, který pak do paměti nevpustí informace ze studijního textu. Tento nedostatek je možné řešit hlasovým komentářem animací. Obrazovou informaci by tak doplnila informace zvuková a takto zpracovaný vjem by byl lépe zapamatovatelný.

Učitel by také měl dbát na vhodné použití animací. Není žádoucí, aby byly jednotlivé animace bez kontextu z kurzu vyňaty. Ideálním řešením je použití celého výukového kurzu včetně didaktických testů jako osnovy pro výuku. Tato organizační forma je bohužel náročná na techniku i na čas. Dobré uplatnění může nalézt např. v zeměpisném semináři. Další možnou organizační formou je tzv. blended learning, který využívá výukového kurzu jako podpory pro klasickou výuku.

Kurz má široké uplatnění. Přestože je cílovou skupinou středoškolský student, obsahuje kurz také informace, které by mnohdy doplnily a ilustrovaly i vysokoškolskou výuku. Zároveň se nabízí možnost využití některých animací na základních školách.

Jak mi nezávisle na sobě potvrdilo několik učitelů základních škol, přebytečné informace lze vždy odfiltrovat.

Velkou výhodou systému Moodle je možnost rychlé aktualizace studijních materiálů. Proto se dají nedostatky kurzu dlouhodobějším používáním eliminovat. Žádoucí by bylo vytvoření studie zabývající se efektivitou e-learningu ve srovnání s klasickou výukou. Nabízí se proto využití kurzu MeteoMove jako základu pro rigorózní práci.

Tato diplomová práce mi přinesla mnoho podnětů, nových znalostí a zkušeností, které bezesporu najdou uplatnění. Pokud se tedy zamyslím nad tím, zdali je možné dnes vzdělávat bez multimediálních technologií, odpověď by byla kladná. Klasická výuka bez počítačů, internetu a animací je možná. Ale byla by škoda nevyužít možností, které nám otevírají nové cesty.

8. SUMMARY

Recently, computers and other information technologies have a significant place in Czech educational system. Theoretical chapter of this thesis is focused on Multimedia study support, E-learning and its positives and negatives. It is obvious, that modern teaching aids have big capacities to make teaching process more effective, but substantial is to choose the right teaching forms and methods.

Topic of meteorology and climatology is quite difficult for secondary school students, because it requires comprehension of wider associations, good spatial perception and understanding complex processes. There is a big overlap to other natural sciences too. Recent secondary school textbooks do not offer sufficiently good interpretation of the curriculum due to printing limitations. E-learning and multimedia study support may help to overcome the shortcomings of classical textbook.

Practical outcome of this thesis is an internet multimedia educational course called MeteoMove. The main goal of the course is to make teaching more effective. This course is supporting and extending teaching of meteorology and climatology at secondary schools. The content is based on current requirements of secondary school teaching and on the Framework Education Programme for Secondary Education. Curriculum is mediated by interactive animations and by attached text; didactical tests will ensure fixation of the curriculum. Animation is an ideal teaching aid for demonstrating dynamic processes in the atmosphere. Animation is very attractive source of information for students due to its graphic and interactivity. Interactive features are derived from heuristic education method. The course MeteoMove includes 6 chapters (Atmosphere, Temperature, Water in the Atmosphere, Air pressure and Wind, Weather, Climate), 25 animations, 7 didactical tests, Dictionary of technical terms and a lot of other references.

The educational course MeteoMove has wide employment and hopefully will make teaching more effective.

9. SEZNAM POUŽITÝCH PRAMENŮ A LITERATURY

- [1] About.com (2012): Weather [online]. Dostupné z WWW: <http://weather.about.com/od/educationalmaterials/tp/weather_animations.htm>.
- [2] Adobe Systems Incorporated (2012): Adobe Flash Player 11. [online, cit. 2012-04-07]. Dostupné z WWW: <<http://www.adobe.com/cz/products/flashplayer.html>>.
- [3] Ahrens, C. D. a kol. (2009): Meteorology Today: An Introduction to Weather, Climate and the Environment. Brooks Cole, Belmont, 624 s.
- [4] Bártík, F. (2011): Moodle: Open Source výuka přes internet [online, cit. 2012-01-07]. Dostupné z WWW: <<http://www.linuxexpres.cz/software/moodle-open-source-vyuka-pres-internet>>.
- [5] Bičík, I. a kol. (2004): Příroda a lidé Země: Učebnice zeměpisu pro střední školy. ČGS, Praha, 135 s.
- [6] Bílek, M.; Poulová, P.; Šimonová, I. (2009): E-learning a multimédia jako předmět výzkumných šetření: Stručný exkurz do metodologie. In: Sborník příspěvků mezinárodní vědecké konference Média a vzdělávání 2009. Praha, 122 s.
- [7] Bílek, M.; Rychtera, J.; Slabý, A. (2008): Konstruktivismus ve výuce přírodovědných předmětů. Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc, 32 s.
- [8] Brdička, B. a kol. (2010): Informační a komunikační technologie ve vzdělávání. UK PedF, Praha, 68 s. Dostupné z WWW: <http://www.vuppraha.cz/wp-content/uploads/2010/02/ICT_ve_skole.pdf>.
- [9] Buckley, B.; Hopkins, E. J.; Whitaker, R. (2006). Počasí, Velký obrazový průvodce. Rebo Productions CZ, Dobřejovice, 303 s.
- [10] Cooper, S.; Cain, D. (2012): Jet Stream – Online School for Weather. National Weather Service [online]. Dostupné z WWW: <<http://www.srh.weather.gov/srh/jetstream/>>.

- [11] Červinka, P.; Herink, J.; Holeček, M. (2009): Přírodní prostředí Země. ČGS, Praha, 95 s.
- [12] Český hydrometeorologický ústav (2012): Portál ČHMÚ [online]. Dostupné z WWW: <<http://www.chmi.cz/>>.
- [13] ČSÚ (2012a): Kolik domácností v ČR má počítač a internet? [online, cit. 2012-04-23]. Dostupné z WWW: <http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/kolik_domacnosti_v_cr_ma_pocitac_a_internet>.
- [14] ČSÚ (2012b): Internet a komunikace [online, cit. 2012-04-14]. Dostupné z WWW: <http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/internet_a_komunikace>.
- [15] ČSÚ (2012c): Informační technologie ve školách v České republice [online, cit. 2012-04-14]. Dostupné z WWW: <http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/informacni_technologie_ve_skolach_v_ceske_republice>.
- [16] Ditrich, V. a kol. (2007): Člověk a příroda – Vzduch. FRAUS, Praha, 64 s.
- [17] Demek, J. a kol. (2001): Geografie pro SŠ I (Fyzickogeografická část). SPN, Praha, 94 s.
- [18] Dostál, J. (2009): Multimediální, hypertextové a hypermediální učební pomůcky - Trend současného vzdělávání. Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc, 23 s. Dostupné z WWW: <http://www.jtie.upol.cz/clanky_2_2009/multimedialni_hypertextove_a_hypermedialni_ucebni_pomucky.pdf>.
- [19] Dvořák, P. (2001): Ilustrovaný atlas oblaků. Svět křídel, Cheb, 122 s.
- [20] Dvořák, P. (2003): Ilustrovaný atlas počasí. Svět křídel, Cheb, 138 s.
- [21] Educypedia (2011) [online]. Dostupné z WWW: <<http://educypedia.karadimov.info/education/climateanimations.htm>>.

- [22] Eger, L. (2005): Technologie vzdělávání dospělých. Západočeská univerzita v Plzni, Plzeň, 171 s.
- [23] European Schoolnet (2012): Learning Resource Exchange for schools [online]. Dostupné z WWW: <<http://lreforschools.eun.org>>.
- [24] GeoMoodle (2012): Náповěda. [online, cit. 2012-02-07]. Dostupné z WWW: <<http://geomoodle.upol.cz/help.php?module=moodle&file=resource/types.html&forcelang=>>>.
- [25] Janský, B. a kol. (1993): Země. ČGS, Praha, 63 s.
- [26] Jeřábek, J; Krčková, S.; Hučínová, L. (2007): Rámcový vzdělávací program pro gymnázia. VÚP, Praha, 100 s. Dostupné z WWW: <http://www.vuppraha.cz/wp-content/uploads/2009/12/RVPG-2007-07_final.pdf>.
- [27] Karas, P.; HANÁK, L. (2006): Maturitní otázky ze zeměpisu. TUTOR, Praha, 216 s.
- [28] Kašparovský, K.; Kantorek, P. (2008): Zeměpis I. v kostce pro střední školy. FRAGMENT, Praha, 152 s.
- [29] Koch, D. H. (2012): NOVA – Planet Earth [online]. Dostupné z WWW: <<http://www.pbs.org/wgbh/nova/earth/>>.
- [30] Koupil, J. (2011): Multimediální podpora fyzikálního vzdělávání. Univerzita Karlova v Praze, Praha, 161 s. Dostupné z WWW: <http://kdf.mff.cuni.cz/~janek/prace/multimedialni_podpora.pdf>.
- [31] Koutná, M. (2006): Vektorová a rastrová grafika na PC. Obchodní akademie, Orlová, 70 s. Dostupné z WWW: <<http://distančne.obaka-orlova.cz/PDF/VRG.pdf>>.
- [32] Malach, J. (2003): Základy didaktiky. Ostravská univerzita v Ostravě, Ostrava, 181 s.
- [33] Madronová, T. (2008): Návrh systému činností doplňujících výuku meteorologie a klimatologie na nižším a vyšším stupni gymnázií. Masarykova Univerzita, Brno, 64 s.

- [34] Maňák, J. (2011): Aktivizující výukové metody [online, cit. 2012-03-25]. Dostupné z WWW: <<http://clanky.rvp.cz/clanek/c/Z/14483/aktivizujici-vyukove-metody.html/>>.
- [35] Mayer, R. E. (2011): Multimedia Learning. Cambridge University Press, Cambridge, 210 s.
- [36] Metodický portál RVP (2012) [online]. Dostupné z WWW: <<http://rvp.cz/>>.
- [37] Moodle.cz (2012) [online]. Dostupné z WWW: <<http://moodle.cz/>>.
- [38] Moodle.org (2012): About [online, cit. 2012-04-07]. Dostupné z WWW: <<http://www.moodle.org/>>.
- [39] Morra, A. R. (2005): What is Action Script? [online, cit. 2012-04-15]. Dostupné z WWW: <<http://www.devarticles.com/c/a/Flash/What-is-ActionScript/>>.
- [40] Múhr, B. (2011): Klimadiagramme weltweit. [online]. Dostupné z WWW: <<http://www.klimadiagramme.de>>.
- [41] Neřádová, H. (2010): E-learning a možnosti jeho využití na střední škole. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Zlín, 98 s.
- [42] Nezvalová, D. (2006): Výukový proces, Vybrané didaktické kategorie. Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc, 27 s. Dostupné z WWW: <http://esfmoduly.upol.cz/texty/vyuk_proces.pdf>.
- [43] Nocar, D.(2004): E-learning v distančním vzdělávání. Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc, 78 s. Dostupné z WWW: <http://www.cdiv.upol.cz/www/Konference/NCDiV_2004/Nocar.pdf>.
- [44] Oliver, J. E. a kol. (2005): Encyclopedia of World Climatology. Springer, Berlin, 854 s.
- [45] Oracle ThinkQuest (2012): Meteorology online [online]. Dostupné z WWW: <<http://library.thinkquest.org/C0112425/main.htm>>.
- [46] Petty, G. (2008): Moderní vyučování: praktická příručka. Portál, Praha, 380 s.

- [47] Pilotfriend (2011): Meteorology. [online]. Dostupné z WWW: <http://www.pilotfriend.com/training/flight_training/met/met.htm>.
- [48] Počasicz.cz (2010): Encyklopedie. [online]. Dostupné z WWW: <<http://www.pocasicz.cz/encyklopedie/>>.
- [49] Průcha, J.; Walterová, E.; Mareš, J. (2001): Pedagogický slovník. Portál, Praha, 322 s.
- [50] Rohlíková, L. (2010): Konstruktivismus v praxi [online, cit. 2012-04-07]. Dostupné z WWW: <<http://konstruktiv.zcu.cz/menu.php?akce=construct>>.
- [51] Roth, G. D. (2000): Encyklopedie počasí. Knižní klub, Praha, 292 s.
- [52] Schaeffer, M. (2009): Adobe Flash CS4 Professional, 100 nejlepších postupů. Computer Press, Brno, 264 s.
- [53] Štulc, M.; Příhoda, P.; Srbová, D. (1997): Přírodní obraz Země. Fortuna, Praha, 151 s.
- [54] Sobíšek, B. a kol. (1993): Meteorologický slovník výkladový a terminologický. MŽP ČR, Praha, 594 s.
- [55] The Encyclopedia of Earth (2012): Weather & Climate [online]. Dostupné z WWW: <<http://www.eoearth.org/topics/view/49664/>>.
- [56] Valenta, V.; Herber, V. A kol. (2000): Maturita ze zeměpisu: Studijní příručka pro maturanty. ČGS, PRAHA, 88 S.
- [57] Vysoudil, M. (2006): Meteorologie a klimatologie. Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc, 281 s.
- [58] Zelíková, M. (2007): E-learning v geografickém vzdělávání. Masarykova univerzita, Brno, 87 s.

10. SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Poměr využití smyslů při vstřebávání informace

Obrázek 2: Kognitivní teorie multimediálního učení

Obrázek 3: Schéma forem e-learningu

Obrázek 4: Blended learning

Obrázek 5: Mezinárodní srovnání používání internetu u jednotlivců ve věku 16–74 let

Obrázek 6: Počet počítačů na 100 žáků / studentů ve školách ČR podle typu školy

Obrázek 7: Počet vyučovacích hodin věnovaných tématu atmosféra na nižším/vyšším stupni gymnázií

Obrázek 8: Důležitost jednotlivých okruhů učiva o atmosféře podle vyučujících

Obrázek 9: Dovednosti a praktické činnosti zařazované do výuky o atmosféře

Obrázek 11: Atraktivita učiva o atmosféře pro studenty vyššího

Obrázek 12: Výsledky dotazníkového šetření na SZŠ RPR (otázky 1 – 3)

Obrázek 13: Výsledky dotazníkového šetření na Církevním gymnáziu Německého řádu v Olomouci ve třídě 1.A a 1.B. (otázky 1 – 3)

Obrázek 14: Výsledky dotazníkového šetření na Církevním gymnáziu Německého řádu v Olomouci ve třídě 1.A (otázky 4 – 6)

Obrázek 15: Výsledky dotazníkového šetření na Církevním gymnáziu Německého řádu v Olomouci ve třídě 1.B (otázky 4 – 6)

11. SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Výhody a nevýhody e-learningu

Tabulka 2: Meteorologie a klimatologie ve vzdělávací oblasti Člověk a příroda

Tabulka 3: Srovnání výhod a nevýhod rastrové a bitmapové grafiky

Tabulka 4: Nejčastěji používané interaktivní prvky kurzu MeteoMove

Tabulka 5: Výsledky dotazníkového šetření na SZŠ RPR (otázka 4)

12. PŘÍLOHY

Příloha č. 1: Dotazník pro Střední zemědělskou školu v Rožnově pod Radhoštěm

Příloha č. 2: Dotazník pro Církevní gymnázium Německého řádu v Olomouci

Příloha č. 3: Náhledy animací

Příloha č. 4: Ukázka kurzu MeteoMove na e-learningovém portálu GeoMoodle

Příloha č. 5: Ukázka didaktického testu kapitoly Teplota vzduchu

Příloha č. 6: Ukázka didaktického testu kapitoly Voda v atmosféře

Příloha č. 1: Dotazník pro Střední zemědělskou školu v Rožnově pod Radhoštěm

Ohodnoťte známkou 1 (určitě ano) – 5 (určitě ne):

1. Pomohla vám animace lépe pochopit učivo?
2. Byla animace dostatečně srozumitelná?
3. Myslíte si, že by více takových animací udělalo meteorologii zábavnější?
4. Co by se dalo zlepšit?

Příloha č. 2: Dotazník pro Církevní gymnázium Německého řádu v Olomouci

Hlavička (studenti si vyplní společně):

Škola:

Ročník:

Názvy prostudovaných animací:

Způsob prohlížení animací:

- a) jednotlivě u PC
- b) po skupinách u PC
- c) celá třída (na projektoru)

Jde o Vaši první zkušenost s animacemi ve výuce? ANO NE

Ocenil(a) byste více takovýchto animací ve výuce? ANO NE

Chtěl(a) byste se nyní dozvědět více o meteorologii? ANO NE

U následujících otázek odpovězte hodnocením jako školními známkami:

(1 – výborné, 5 – špatné)

Jak hodnotíte grafické zpracování animací? 1 2 3 4 5

Jak hodnotíte srozumitelnost animací? 1 2 3 4 5

Pokud jste animaci ovládal(a), jak hodnotíte způsob ovládnání? 1 2 3 4 5

Máte-li jakékoli postřehy nebo připomínky k animacím, uveďte je prosím:

Příloha č. 3: Ukázka kurzu MeteoMove na e-learningovém portálu GeoMoodle

Osnova témat

Vítejte v kurzu MeteoMove!
Jak už název vypovídá, tento kurz se zabývá **Meteorologií** a **klimatologií**. A proč **Move**? Protože počasí a podnebí je neustále v pohybu! A v pohybu jsou taky **animace**, které vás budou celým kurzem provázet!

Všimli jste si, jaké množství úžasných věcí se děje na obloze? Zamýšleli jste se někdy, **jak počasí funguje**? Jak vznikají mraky? Jak vzniká duha? Proč někdy tolik fouká? A jaký tvar má dešťová kapka? Pokud ano, MeteoMove vám odpoví!

Než si ale vysvětlíme, jak funguje počasí, musíme se podívat, jak funguje tento kurz: je rozdělen do **šesti hlavních kapitol**. Každá kapitola ukrývá množství animací a taky nějaké testy na opakování. Kapitoly na sebe **navazují**, takže když se budete snažit hned ze startu pochopit úplně poslední lekc, půjde to asi ztuhá! Lepší to bude vzít pěkně od začátku. Nezapomeňte si číst doplňující textky, jsou velice užitečné.

Let's MeteoMove!

- Novinky
- Fórum pro domluvu o tvorbě diplomové práce
- Meteo Slovník

Přidat studijní materiál... Přidat činnost...

1 Atmosféra

Sluneční záření je hlavním zdrojem energie pro planetu Zemi a jeho cestě od Slunce zemskou atmosférou až na zemský povrch je věnována první animace. Následuje vertikální dělení atmosféry v animaci **Struktura atmosféry**. Důležité součásti vzduchu, který dýcháme, popisuje **Chemické složení troposféry**. Poslední animace rozlišuje **Počasi a podnebí**, jimiž se meteorologie a klimatologie zabývá.

- Sluneční záření
- Struktura atmosféry
- Chemické složení troposféry
- Počasi a podnebí
- Atmosféra - test

Přidat studijní materiál... Přidat činnost...

2 Teplota vzduchu

Víte, že je teplý vzduch lehčí, než vzduch studený? A jaké to má následky? To vysvětluje animace **Zahřívání a ochlazování vzduchu**. Jaké teploměry se používají, ilustruje animace **Měření teploty vzduchu**. Co se stane, když teplota s výškou neklesá, prozradí animace **Teplota a nadmořská výška**.

- Zahřívání a ochlazování vzduchu
- Měření teploty vzduchu
- Teplota vzduchu a nadmořská výška

Kalendář

duben 2012

Ne	Po	Út	St	Čt	Pá	So
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30					

Typy událostí

- Globální
- Kurz
- Skupinové
- Osobní

Nedávná činnost

Výpis od sobota, 21. duben 2012, 10:59
Úplná sestava o nedávné činnosti...

Aktualizace kurzu:

- Přidána činnost (Test): Tlak vzduchu a vítr
- Přidána činnost (Test): Počasí
- Aktualizováno Test: Teplota vzduchu - test


Bloky

Přidat...

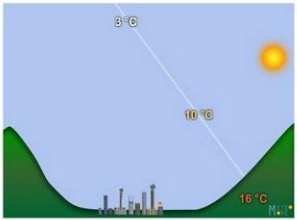
Příloha č. 4: Náhledy animací




Příloha č. 5: Ukázka didaktického testu kapitoly Teplota vzduchu

1  Je známo, že teplota vzduchu v troposféře se stoupající výškou klesá. Jaká je průměrná hodnota poklesu teploty na 100m? (Jako oddělovač desetinných míst je nutné použít tečku)

Body: 1/1



Odpověď: 

Výborně, tato odpověď je zcela správně.

Troposféra je vrstva atmosféry sahající od zemského povrchu do 11-18km. Teplota vzduchu klesá o 0,65°C na 100 výškových metrů.

Správná odpověď

Bodový zisk: 1/1.

2  Jednotky teploty podle Fahrenheita se už nepoužívají.

Body: 1/1

Odpověď: Pravda  Nepravda 

Fahrenheit je jednotka teploty pojmenovaná po německém fyzikovi Fahrenheitu. Vychází z bodu varu a mrazu vody. Používá se hlavně v USA.

Správná odpověď

Bodový zisk: 1/1.


3  K čemu dochází při zahřátí vzduchu?

Body: --/3

Objem vzduchu se

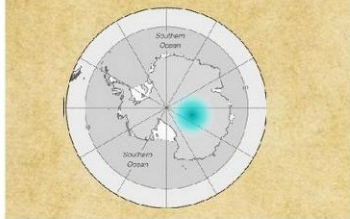
Vzduch bude


Hustota vzduchu se

4  V červenci 1983 byla na Antarktidě naměřena nejnižší absolutní teplota. Jaká byla její hodnota?

Body: 1/1

červenec 1983, stanice Vostok, Antarktida




Odpověď: 

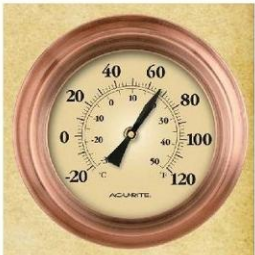
Správně, bylo to -89,9 °C.


Správná odpověď

Bodový zisk: 1/1.

5  Který teploměr je tvořen páskem ze dvou kovů o různé teplotní roztažnosti?

Body: 1/1



Vyberte jednu odpověď a. bimetalový  b. kapalinný c. pŕdní d. extrémní


Bimetalový teploměr je tvořen páskem ze dvou kovů o různých teplotních roztažnostech. Kovy jsou navzájem pevně spojeny. Při ohřívání nebo ochlazení dochází na různých stranách pásku k různému rozpínání kovů. To zapříčiní prohnutí pásku na jednu stranu. Vrstva kovu s menší teplotní roztažností je označena jako aktivní a vrstva s větší teplotní roztažností jako pasivní.

Podívejte se, jak se dá vyrobit bimetalový pásek:
<http://www.youtube.com/watch?v=Ka2cUa9-u0o>

Správná odpověď

Bodový zisk: 1/1.

6 V jaké zemi byla naměřena nejvyšší absolutní teplota?
 Body: 1/1



Vyberte jednu odpověď a. Libye ✓
 b. USA
 c. Rusko
 d. Keňa
 e. Al Azizija

[Odeslat](#)

Nejvyšší absolutní teplota +57,8 °C byla naměřena v září 1991 v Al Aziziji v Libyi.
 Správná odpověď
 Bodový zisk: 1/1.

7 Během dne naměřil meteorolog tyto hodnoty teploty vzduchu:
 Body: 1/1
 9°C v 7h
 25°C ve 14h
 13°C ve 21h

Jaká byla průměrná denní teplota?

Odpověď: ✓

[Výborně!](#)

[Odeslat](#)

Průměrná denní teplota vzduchu se vypočítá tak, že se sečtou teploty naměřené v 7 a 14 hodin, k nim se přičte dvojnásobek teploty získané ve 21 hodin a součet se vydělí 4.

Tedy $(t_7 + t_{14} + 2 \times t_{21}) / 4 = 60 / 4 = 15$

Průměrná teplota byla 15°C.
 Správná odpověď
 Bodový zisk: 1/1.

8 Přiřaďte teplotní hodnoty k nadmořským výškám při teplotní inverzi, kdy horní hranice inverze leží ve výšce 1000 m n.m.
 Body: 3/3

0 m n.m.

1000 m n.m.

3000 m n.m.

[Odeslat](#)

Za normální situace teplota klesá o 0,65 °C na 100 výškových metrů. Při teplotní inverzi však dochází k převrácení tohoto pravidla. To znamená, že v nadmořské výšce 0 metrů je teplota znatelně nižší (-5 °C) než ve výšce 1000 m (3°C)! Hranice inverze je ve výšce 1000 m, proto nad ní se u vzduchu ochlazuje podle známého gradientu (0,65 °C / 100m) a proto je ve výšce 3000 m teplota -10 °C.
 Správná odpověď
 Bodový zisk: 3/3.

Příloha č. 6: Ukázka didaktického testu kapitoly Voda v atmosféře

1 Rosu řadíme mezi horizontální srážky.
 Body: 1/1

Odpověď: Pravda ✓
 Nepravda ✗

[Odeslat](#)

Rosa spolu s jinovatkou, námrazkou a ledovkou tvoří horizontální srážky (leží na zemi).
 Správná odpověď
 Bodový zisk: 1/1.

2 Do srážkoměru za 24 h napadlo 5 mm srážek. Kolik litrů srážek tedy napadlo na 1 metr čtvereční?
 Body: 1/1

Odpověď: ✓

[Odeslat](#)

5 mm vodního sloupce znamená, že na 1 metr čtvereční spadlo 5 litrů srážek v kapalném skupenství.
 Správná odpověď
 Bodový zisk: 1/1.

3 Vzduch vždy obsahuje 0 - 4 % vodní páry. Čím je vzduch chladnější, tím vodní páry je schopen pojmout.
 Body: 4/4

Při dosažení rosného bodu, tedy hodnotě relativní vzdušné vlhkosti % nemůže vzduch pojmout více vody a ta kondenzuje.

[Odeslat](#) Vodní kapky se shlukují kolem kondenzačních jader a vytvářejí .

Správná odpověď
 Bodový zisk: 4/4.

1 Rosu řadíme mezi horizontální srážky.
 Body: 1/1
 Odpověď: Pravda Nepravda

Rosa spolu s jínovatkou, námrazou a ledovkou tvoří horizontální srážky (leží na zemi).
 Správná odpověď
 Bodový zisk: 1/1.

2 Do srážkoměru za 24 h napadlo 5 mm srážek. Kolik litrů srážek tedy napadlo na 1 metr čtvereční?
 Body: 1/1
 Odpověď:

5 mm vodního sloupce znamená, že na 1 metr čtvereční spadlo 5 litrů srážek v kapalném skupenství.
 Správná odpověď
 Bodový zisk: 1/1.

3 Vzduch vždy obsahuje 0 - 4 % vodní páry. Čím je vzduch chladnější, tím vodní páry je schopen pojmout.
 Body: 4/4
 Při dosažení rosného bodu, tedy hodnotě relativní vzdušné vlhkosti % nemůže vzduch pojmout více vody a ta kondenzuje.

Vodní kapky se shlukují kolem kondenzačních jader a vytvářejí .

Správná odpověď
 Bodový zisk: 4/4.

5 Jaký tvar má padající dešťová kapka?
 Body: 1/1

1

2

3

Vyberte jednu odpověď a. obrázek 1 b. obrázek 2 c. obrázek 3

správně

V animovaných filmech jsou kapky kresleny s ostrou špičkou. To je však tvar odkapávající vody, ve kterém zůstane zlomek sekundy.
 Dešťová kapka má tvar koule a čím je větší, tím více je zploštělá.
 Správná odpověď
 Bodový zisk: 1/1.

6 V malém koloběhu vody dochází k přesunům vody mezi oceánem a pevninou.
 Body: 1/1
 Odpověď: Pravda Nepravda

Správná odpověď
 Bodový zisk: 1/1.

7 Jak se jmenují oblaka na obrázku?
 Body: 4/4

Oblak číslo 1

Oblak číslo 2

Oblak číslo 3

Oblak číslo 4

Správná odpověď
 Bodový zisk: 4/4.