

Technická univerzita v Liberci

FAKULTA PŘÍRODOVĚDNĚ-HUMANITNÍ A PEDAGOGICKÁ

Katedra: Katedra geografie
Studijní program: Učitelství pro střední školy
Studijní obor: Učitelství zeměpisu pro 2. stupeň základních škol
Učitelství matematiky pro střední školy
Profesní studium pro střední školy

VYUŽITÍ MATEMATICKÝCH ZANLOSTÍ A DOVEDNOSTÍ VE VÝUCE GEOGRAFIE NA PŘÍKLADECH VYBRANÝCH TÉMATICKÝCH CELKŮ

THE APPLICATION OF MATHEMATICAL KNOWLEDGE AND SKILLS IN GEOGRAPHY TEACHING ON EXAMPLES OF SELECTED THEMATIC UNITS

Diplomová práce: 13–FP–KGE– 005

Autor:

Bc. Zdeňka ONDRAČKOVÁ

Podpis:

Vedoucí práce:

RNDr. Jaroslav VÁVRA, Ph.D

Konzultant:

Počet

stran	grafů	obrázků	tabulek	pramenů	příloh
100	0	11	17	40	18 + CD

V Liberci dne: 25. 4. 2013

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: Bc. Zdeňka Ondračková
Osobní číslo: P11000881
Studijní program: N7504 Učitelství pro střední školy
Studijní obory: Učitelství zeměpisu pro 2. stupeň ZŠ
Název tématu: Učitelství matematiky pro střední školy
Využití matematických znalostí a dovedností ve výuce geografie na příkladech vybraných tematických celků
Zadávací katedra: Katedra geografie

Zásady pro vypracování:

Cílem práce je nalézt v geografickém vzdělávání vhodné tematické celky, v nichž lze aplikovat adekvátní matematické metody. Dílčím cílem je přimět žáky k využívání matematické logiky, prostorového chápání a osvojených matematických dovedností v poznávání, popř. chápání světa během geografického vzdělávání na 2. stupni ZŠ. Součástí práce bude také ověření vlastních výstupů během souvislé praxe na ZŠ.

Postup:

1. Analýza obsahu matematiky a geografie v dokumentech RVP ZV, RVP G.
2. Možné interakce zeměpisu a matematiky na základě RVP ZV, RVP G.
3. Mezipředmětové vztahy v praxi, analýza vybraného ŠVP (časová souslednost získaných dovedností na základě vybraného ŠVP ZV).
4. Aplikace matematických poznatků 2. stupně ZŠ ve vybraných tématech geografického vzdělávání na 2. stupni ZŠ (zařazení do RBT vzdělávacích cílů, výběr vhodných matematických metod řešení).
5. Nástin vlastního ŠVP zeměpisu s důrazem na průniky zeměpisu a matematiky.
6. Ilustrační úlohy a pracovní listy.

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy:

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná**

Seznam odborné literatury:

ANDERSON L. W., et al., 2001. A Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing. New York: Addison-Wesley; London: Longman. ISBN 0-8013-1903-X.

KALHOUS, Z. - OBST, O., 2002: Školní didaktika. 1. vyd. Praha: Portál. ISBN 80-7178-253-X.

PRŮCHA, J., 2009a: Moderní pedagogika. 4. aktual. a dopl. vyd. Praha: Portál. ISBN 978-80-7367-503-5.

VOŽENÍLEK, V., 2001: Aplikovaná kartografie I. Tematické mapy. 2. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého. ISBN 80-2440-270-X.

WARD-PENNY, R., 2011: Cross-Curricular Teaching and Learning in the Secondary School. Mathematics. 1. vyd. Oxon: Routledge. ISBN 0-203-83563-8.

WAUGH, D., 1995: Geography. An Integrated Approach. Walton-on-Thames Surrey: Thomas Nelson &. ISBN 0-17-444072-3.

Rámcové vzdělávací programy. [online]. MŠMT, c2006. Dostupné z WWW: <http://www.msmt.cz/vzdelavani/skolskareforma/ramcove-vzdelavaci-programy>.

Vedoucí diplomové práce:

RNDr. Jaroslav Vávra, Ph.D.

Katedra geografie

Datum zadání diplomové práce:

27. června 2011

Termín odevzdání diplomové práce:

7. prosince 2012

doc. RNDr. Miroslav Brzezina, CSc.

děkan

L.S.

RNDr. Jaroslav Vávra, Ph.D.

zástupce vedoucího katedry

V Liberci dne 4. května 2012

Čestné prohlášení

Název práce: Využití matematických znalostí a dovedností ve výuce geografie na příkladech vybraných tematických celků

Jméno a příjmení autora: Zdeňka Ondračková

Osobní číslo: P11000881

Byl/a jsem seznámen/a s tím, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, zejména § 60 – školní dílo.

Prohlašuji, že má diplomová práce je ve smyslu autorského zákona výhradně mým autorským dílem.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé diplomové práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li diplomovou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědom povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Diplomovou práci jsem vypracoval/a samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím diplomové práce a konzultantem.

Prohlašuji, že jsem do informačního systému STAG vložil/a elektronickou verzi mé diplomové práce, která je identická s tištěnou verzí předkládanou k obhajobě a uvedl/a jsem všechny systémem požadované informace pravdivě.

V Liberci dne: 25. 4. 2013

Zdeňka Ondračková

Poděkování

Ráda bych poděkovala vedoucímu práce panu RNDr. Jaroslavu Vávrovi, Ph.D. za jeho odborné vedení, vstřícnost a pomoc, kterou mi věnoval v průběhu příprav a zpracování diplomové práce. Velký dík patří také RNDr. Alici Kohoutové za její ochotu, pomoc a poskytnutí prostoru ve výuce pro realizaci praktické části na ZŠ.

Anotace

Předmětem diplomové práce je vyhledat vhodná geografická témata na základě RVP ZV, ve kterých lze využít matematických znalostí a dovedností na úrovni 2. stupně základních škol. Součástí práce je koncept vlastních učebních osnov a plánu podle zásad tvorby ŠVP s ohledem na interakce zeměpisu a matematiky. V praktické části jsou popsána a zhodnocena dvě vybraná témata, která byla realizována v praxi. Cíle vybraných úloh jsou ve třech úrovních zařazeny do revidované Bloomovy taxonomie. Jako inspirace pro učitele poslouží přiložený soubor dalších úloh s popisy a komentáři.

Klíčová slova: zeměpis, matematika, mezipředmětové vztahy, rámcový vzdělávací program, školní vzdělávací program, revidovaná Bloomova taxonomie

Annotation

Main focus of this diploma thesis is to search for suitable geographic topics based on Framework Education Programme for Elementary Education, in which it is possible to use mathematical knowledge and skills on the 2nd stage of elementary education. As part of this thesis, there is a concept of curriculum based on the School Education Programme regarding interaction between geography and math. Two chosen topics, realized in teaching practice, have been described and evaluated in the practical part of this thesis. The objectives of chosen test items are included at three stages of revised Bloom's taxonomy. A file containing further assignments with description and commentary is included and serves as an inspiration to teachers.

Keywords: geography, math, cross-curricular relations, framework education programme, school education programme, revision of Bloom's taxonomy

Zusammenfassung

Das Ziel der vorliegenden Diplomarbeit ist, angebrachte geographische Themen aufgrund des Rahmenprogrammes für Grundschulen aufzusuchen, in denen man Kenntnisse und Fertigkeiten aus Mathematik auf dem Niveau der 2. Stufe der Grundschule ausnützen kann. Einen Bestandteil der Arbeit bildet das Konzept von eigenen Lehrplänen und von eigenem nach den Prinzipien der Bildung des Schulbildungsprogrammes Plan mit dem Rücksicht auf die Interaktion zwischen der Erdkunde und der Mathematik. Im praktischen Teil werden zwei ausgewählte Themen beschrieben und bewertet, die im Rahmen eines Praktikums realisiert wurden. Die Ziele werden Aufgaben auf drei Ebenen in der überarbeiteten Blooms Taxonomie enthalten gewählt. Als eine Inspiration für Lehrer dient eine beigelegte Gruppe von anderen Aufgaben mit der Beschreibung und mit dem Kommentar.

Schlüsselwörter: Erdkunde, Mathematik, Interfächerbeziehung, Rahmenprogramm, Schulbildungsprogramm, revidierten Blooms Taxonomie

Obsah

Úvod	11
1 Žáci druhého stupně ZŠ z pohledu vývojové psychologie	12
1.1 Periodizace psychického vývoje podle Vágnerové.....	12
1.2 Stádia kognitivního vývoje podle Piageta.....	14
1.3 Souhrnná analýza žáků 2. stupně ZŠ z pohledu vývojové psychologie.....	15
1.4 Vnímání prostoru žáky 2. stupně ZŠ.....	17
2 Bloomova taxonomie	19
2.1 Revidovaná Bloomova taxonomie	20
3 Rámcový vzdělávací program	22
1.1 Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání.....	23
3.1.1 Vzdělávací oblast Matematika a její aplikace.....	26
3.1.2 Matematická gramotnost v současnosti	27
3.1.3 Vzdělávací oblast Člověk a příroda, vzdělávací obor Zeměpis	32
3.2 Rámcový vzdělávací program pro gymnázia.....	34
3.2.1 Vzdělávací oblast Matematika a její aplikace.....	35
3.2.2 Vzdělávací oblast Člověk a příroda, vzdělávací obor Geografie.....	36
3.3 Mezipředmětové vztahy a vazby.....	37
3.3.1 Možné interakce a souvislosti zeměpisu a matematiky na základě RVP ZV	38
4 Školní vzdělávací program pro základní vzdělávání	44
4.1 Koncept vlastních učebních osnov a plánu v rámci ŠVP pro zeměpis na ZŠ..	46
4.2 Srovnání vlastního konceptu s vybraným ŠVP pro zeměpis	55
5 Aplikace matematických poznatků 2. stupně ZŠ ve vybraných geografických tématech	57
5.1 Téma 1: Měřítko map a plánů	57
5.2 Téma 2: Znečištění ovzduší	61
5.3 Ilustrační úlohy jako podklad pro pracovní listy.....	62
5.3.1 Geografické informace, zdroje dat, kartografie a topografie	63
5.3.2 Přírodní obraz Země.....	64
5.3.3 Regiony světa.....	66

5.3.4 Společenské a hospodářské prostředí.....	67
5.3.5 Životní prostředí.....	69
5.3.6 Česká republika.....	70
5.3.7 Terénní geografická výuka, praxe a aplikace.....	71
6 Závěr.....	73
Zdroje.....	75
Seznam příloh.....	80
Přílohy.....	81

Seznam obrázků

Obrázek 1: Vývojové fáze lidského života – žáci 2. stupně ZŠ	16
Obrázek 2: Vývoj prostorového myšlení.....	17
Obrázek 3: Rozdíly mezi původní a revidovanou Bloomovou taxonomií	20
Obrázek 4: Systém kurikulárních dokumentů	23
Obrázek 5: Posun ve znalostech českých žáků od roku 1995 – 4. ročník	30
Obrázek 6: Posun ve znalostech českých žáků od roku 1995 – 8. ročník	31
Obrázek 7: Matematická gramotnost, výsledky českých žáků podle typu školy	32
Obrázek 8: Přímé interakce zeměpisu a matematiky, měřítko map a plánů.....	58
Obrázek 9: Ukázka správného řešení matematických úloh	59
Obrázek 10: Ukázka správného řešení zeměpisných úloh.....	60
Obrázek 11: Využití matematiky v zeměpisu.....	61

Seznam tabulek

Tabulka 1: Bloomova taxonomie kognitivních cílů z roku 1956.....	19
Tabulka 2: Taxonomická tabulka	21
Tabulka 3: Interakce a souvislosti M-Z na základě RVP ZV, Číslo a proměnná.....	39
Tabulka 4: Interakce a souvislosti M-Z na základě RVP ZV, Závislosti, vztahy a práce s daty.....	40
Tabulka 5: Interakce a souvislosti M-Z na základě RVP ZV, Geometrie v rovině a prostoru	42
Tabulka 6: Učební osnovy a plán pro 6. ročník	48
Tabulka 7: Učební osnovy a plán pro 7. ročník	50
Tabulka 8: Učební osnovy a plán pro 8. ročník	52
Tabulka 9: Učební osnovy a plán pro 9. ročník	53
Tabulka 10: ŠVP Škola pro život a koncept vlastního ŠVP pro zeměpis	55
Tabulka 11: Rozdíly ve výsledných známkách	60
Tabulka 12: Taxonomická tabulka k úloze 1	64
Tabulka 13: Taxonomická tabulka k úloze 2.....	65
Tabulka 14: Taxonomická tabulka k úloze 3.....	67
Tabulka 15: Taxonomická tabulka k úloze 4.....	68
Tabulka 16: Taxonomická tabulka k úloze 5.....	70
Tabulka 17: Taxonomická tabulka k úloze 6.....	71
Tabulka 18: Taxonomická tabulka k úloze 7.....	72

Seznam použitých zkratek

ČR	Česká republika
D	dějepis
DCJ	další cizí jazyk
EGS	Výchova k myšlení v evropských a globálních souvislostech
EV	Environmentální výchova
F	fyzika
FG	fyzická geografie, fyzickogeografický
CH	chemie
M	matematiky
MDV	Mediální výchova
MKV	Multikulturní výchova
OSV	Osobnostní a sociální výchova
OV	očekávané výstupy
P	přírodopis
PT	průřezová témata
RBT	revidovaná Bloomova taxonomie
RVP G	Rámcový vzdělávací program pro gymnázia
RVP GSP	Rámcový vzdělávací program pro gymnázia se sportovní přípravou
RVP JŠ	Rámcový vzdělávací program pro jazyk. školy s právem státní jazykové zk.
RVP PV	Rámcový vzdělávací program pro předškolní vzdělávání
RVP SOV	Rámcový vzdělávací program pro střední odborné vzdělávání
RVP ZŠS	Rámcový vzdělávací program pro obor vzdělání základní škola speciální
RVP ZUV	Rámcový vzdělávací program pro základní umělecké vzdělávání
RVP ZV	Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání
SŠ	střední škola
ŠVP	školní vzdělávací program
VDO	Výchova demokratického občana
VO	výchova k občanství
ZŠ	základní škola
ŽP	životní prostředí

Úvod

Mezipředmětové vztahy, vazby a souvislosti jsou důležitou složkou vzdělávání. Na jejich základě je možné chápat svět jako strukturu navzájem propojených částí a ne jako izolované oblasti různých věd. Jedním z cílů práce bylo nalézat tato propojení mezi dvěma konkrétními vyučovacími předměty matematikou a zeměpisem na druhém stupni ZŠ.

Nejprve je v práci zařazena část věnující se žákům 2. stupně ZŠ a nižších stupňů víceletých gymnázií z pohledu vývojové psychologie, který je pro učitele nezbytný.

V kurikulárním dokumentu Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání (2010, 2013) jsou mezipředmětové vztahy zmíněny pouze okrajově, místo nich jsou upřednostňována průřezová témata, která mají také velký význam pro utváření komplexního pohledu na svět a propojení vzdělávacích obsahů dílčích předmětů.

Vzájemné interakce matematiky a zeměpisu byly zjišťovány na obecné úrovni RVP ZV, poté hlouběji v praxi až na úrovni konkrétních školních vzdělávacích programů. Součástí práce je i návrh vlastních učebních osnov a plánu pro výuku zeměpisu na ZŠ.

Ze získaných konkrétních mezipředmětových vztahů zkoumaných předmětů pak byla vybrána dvě konkrétní témata, na kterých bylo v praxi ukázáno, do jaké míry dokáží žáci probrané učivo jednoho předmětu využívat v druhém předmětu.

V RVP ZV je vymezeno 7 zeměpisných okruhů, ke každému z nich byla přiřazena jedna ilustrační úloha, která využívá k vyřešení zároveň matematických a zeměpisných znalostí a dovedností. Tyto úlohy jsou v práci podrobně rozebrány na základě potřebných dispozic k jejich řešení, zařazení do výuky a očekávaných výstupů ve třech úrovních, které jsou zařazeny do Andersonovy, aj. (2001) revidované Bloomovy taxonomie kognitivních cílů

K práci jsou přiloženy další úlohy seskupené podle tematického zaměření a s krátkými komentáři. Tyto úlohy mohou sloužit učitelům zeměpisu například jako inspirace pro tvorbu vlastních pracovních listů nebo testových úloh.

1 Žáci druhého stupně ZŠ z pohledu vývojové psychologie

Vývojová psychologie je jednou ze základních disciplín psychologie a pro učitele na ZŠ má obrovský význam. Učitelé musí být v této oblasti adekvátně vzděláni, aby dokázali svým žákům porozumět, chápali jejich potřeby a v neposlední řadě dokázali přizpůsobit výklad učiva jejich možnostem. V této kapitole se budeme zabývat vývojovými fázemi lidského života s důrazem na ty fáze, ve kterých se nachází nebo mohou nacházet žáci druhého stupně.

1.1 Periodizace psychického vývoje podle Vágnerové

Vágnerová (2000) tvrdí, že psychický vývoj je celistvý zákonitý proces, jehož fáze na sebe navazují a nelze je libovolně měnit. Vzájemně na sebe působí psychická i somatická složka. Celý proces nebývá plynulý a rovnoměrný, časté jsou vývojové změny, skoky, přípravné fáze apod., u každého jedince je vývoj individuální (Vágnerová 2000, s. 22).

Vágnerová (2000) rozdělila lidský život do 3 základních období, která dále člení na jednotlivá podobdobí a charakterizuje je na základě činitelů lidského vývoje, jako jsou dědičnost, faktory vnějšího prostředí a způsob realizace psychického vývoje. Do období dětství řadí prenatální, novorozenecké období, kojenecký, batolecí, předškolní věk, nástup do školy, školní věk (mladší, střední), období dospívání – pubescenci (starší školní věk) a adolescenci. Dospělost dělí na mladou, středí a starší, ve stáří rozlišuje období raného stáří a pravého stáří, jehož součástí je i umírání a smrt (Vágnerová 2000).

Pro žáky druhého stupně je charakteristický starší školní věk, který se prolíná s obdobím dospívání – pubescencí. Vágnerová (2000, s. 22, 209) udává počátek této fáze vývoje nejdříve k 11 roku života, jak již bylo zmíněno dříve, není tato hranice pevná, u každého je jiná, od 11 let se může začít toto stádium projevovat, u mnohých však začne později. Proto je pro učitele potřeba znát i charakteristiku předcházejícího období, se kterým se u svých žáků bude setkávat v 6. a případně u některých i v 7. ročníku.

Podle Vágnerové (2000, s. 188 – 207) je fáze **středního školního věku** zhruba lokalizována mezi 9. a 12. rok, tudíž přímo zasahuje do druhého stupně ZŠ. Jedná se o klidnou, nepříliš dynamickou vývojovou fázi, ve které je dítě realista, jeho

uvažování je přímo spjato se skutečností, potřebuje mít ve všem jasno nejlépe na základě jednoznačných a konkrétních důkazů, ovlivňují jej reálné podněty, proto preferují vizuální média. Například čtenému příběhu, kde užívá vlastní fantazii a tvořivost, nepřikládá takovou váhu, jako vizuálnímu zpracování s reálnými postavami, konkrétními tvářemi, místy apod. Svou roli žáka už si dostatečně osvojili z hlediska norem chování, nyní se soustředí na osobní standard v prospěchu i chování, který si sami určí tak, aby ho byli schopni dosáhnout a zároveň byl přijatelný pro dospělé – učitele i rodiče. Tím dokazují i rozvoj sebehodnocení. Při výuce bazírují na rovnosti a férovosti, které se vždy dožadují. Plyne to z faktoru stejnosti, který je v tomto věku velmi výrazný. Potřebují se identifikovat se skupinou dětí stejného pohlaví, plně si uvědomují rozdíly mezi muži a ženami jak na biologické, tak i na sociální úrovni.

Na střední školní věk navazuje **starší školní věk**, v němž se jedinci dostávají do fáze dospívání, což je přechodnou dobou mezi dětstvím a dospělostí. Dospívání se ještě dělí na pubescenci a adolescenci. **Pubescentní období** začíná v 11 až 12 letech a končí v 15, s výraznou individuální variabilitou, která je dána především geneticky. Během této fáze dojde k úplné proměně veškerých složek osobnosti. Nejzřetelněji se projevují změny tělesné. Zevnějšek se stává důležitou součástí identity, je patrná snaha o atraktivitu a velký důraz se přisuzuje reakcím okolí na vlastní vzhled. U chlapců jde především o růst a rozvoj svalů, rychleji dospívající chlapci se většinou těší vyššímu obdivu dívek, jsou sebejistější a zaujímaní vedoucí role v sociálních skupinách. U dívek naopak rychlá a zásadní tělesná změna může vyvolat větší nejistotu. Dospívajícím dívkám se zformuje postava z dětských do ženských tvarů (prsa, boky), jenže současný ideál ženské krásy je prezentován především modelkami často tuto ženskost postrádá. Velké změny se dějí i na emočním poli, dospívající jsou více labilní, často jsou jejich reakce nepřiměřené, bývají zranitelnější a vztahovačnější, vše se promítá i do jejich sebehodnocení. Příčinou této emoční nevyrovnanosti jsou hormonální změny, a také změny v mezilidských vztazích a v psychice. Déle se mění jejich uvažování, dovedou uvažovat hypoteticky, což se projeví v jejich přístupu ke světu i k sobě. Důležitý je i socializační rozvoj. Mění svůj názor na jiné lidi – kamarády (opora v sociální skupině), učitele (není už formálně danou autoritou, pouze imponuje-li něčím pubescentům), příbuzné (odpoutání od

rodičů, proměna citové vazby k nim) a zvyká si na svou novou sociální roli, je stále podřízen autoritám, ale do jisté míry je s ním jednáno jako téměř s dospělým. (Vágnerová, 2000 s. 207 – 252).

Na druhém stupni se učitelé setkávají s žáky ve středním školním věku i v pubescenci, často učitel prožije se svými žáky jejich přechodové fáze od dětství k dospívání. Učitelé proto musí být v tomto oboru přiměřeně vzdělaní, aby byli připraveni na situace, které mohou nastat, dokázali je rozpoznat a adekvátně na ně reagovat. Během takto složité vývojové proměny žáků je musí učitelé motivovat i k výuce.

1.2 Stádia kognitivního vývoje podle Piageta

Kognitivním vývojem osobnosti se zabýval Jean Piaget, který definoval čtyři hlavní etapy kognitivního vývoje: senzomotorické stádium – od narození do 2 let, předoperační stádium – od 2 do 7 let, stádium konkrétních operací – od 7 do 11-12 let a stádium formálních operací – od 12 let. Věkové rozmezí je pouze orientační, v běžné populaci existují individuální rozdíly (Piaget 1999, s. 117, 118). Díky těmto rozdílům se na druhém stupni ZŠ nesetkáváme pouze s žáky ve stádiu formálních operací, jak by to odpovídalo věku, ale spousta žáků se v šestém a sedmém ročníku nachází stále ještě ve stádiu konkrétních operací. Proto je nutné zaměřit se na obě tato období.

Podle Piageta (1999, s. 118 – 123) děti v senzomotorickém stádiu poznávají okolní svět pomocí smyslů a pohybů (motorika). Vymezuje se vůči objektům kolem sebe, reaguje reflexivně a projevuje se účelově. Předoperační stádium je charakteristické rozvojem řeči, tvorbou představ, názorností a osvojování vzorců chování pomocí imitace.

Od 7. roku života se dítě dostává do **stádia konkrétních operací**, kdy je myšlení vázáno na konkrétní obsah. Piaget (1999) v této fázi mluví o vzniku logicko-aritmetických a prostorově časových operací. Dítě provádí operace se symboly konkrétních věcí, dokáže logicky přemýšlet o konkrétních událostech, popisuje svět kolem sebe, ale hůře dokáže vysvětlit příčiny různých dějů, chybí mu systematičnost, ale začíná se v jeho přemýšlení objevovat řád, stále však chybí abstrakce. Opírá se

hlavně o vlastní zkušenost a nejčastěji volí metodu pokus-omyl. Rozvíjí se také schopnost empatie (Piaget 1999, s. 131 – 138).

Piaget (1999, s. 138 – 140) považuje **stádium formálních operací** za konečné. Na rozdíl od dítěte v předcházejícím stádiu nyní uvažuje dospívající nezávisle na přítomnosti a vytváří vlastní teorie, často i neaktuální. Také začíná být schopen hypoteticko-deduktivních úsudků. Procesy v tomto stádiu jsou abstraktní, nemusí se již opírat o skutečnost, jedná se o logické přemýšlení o abstraktních pojmech a operování s nimi. Dospívající experimentuje systematicky, hledá pravidla a organizuje.

1.3 Souhrnná analýza žáků 2. stupně ZŠ z pohledu vývojové psychologie

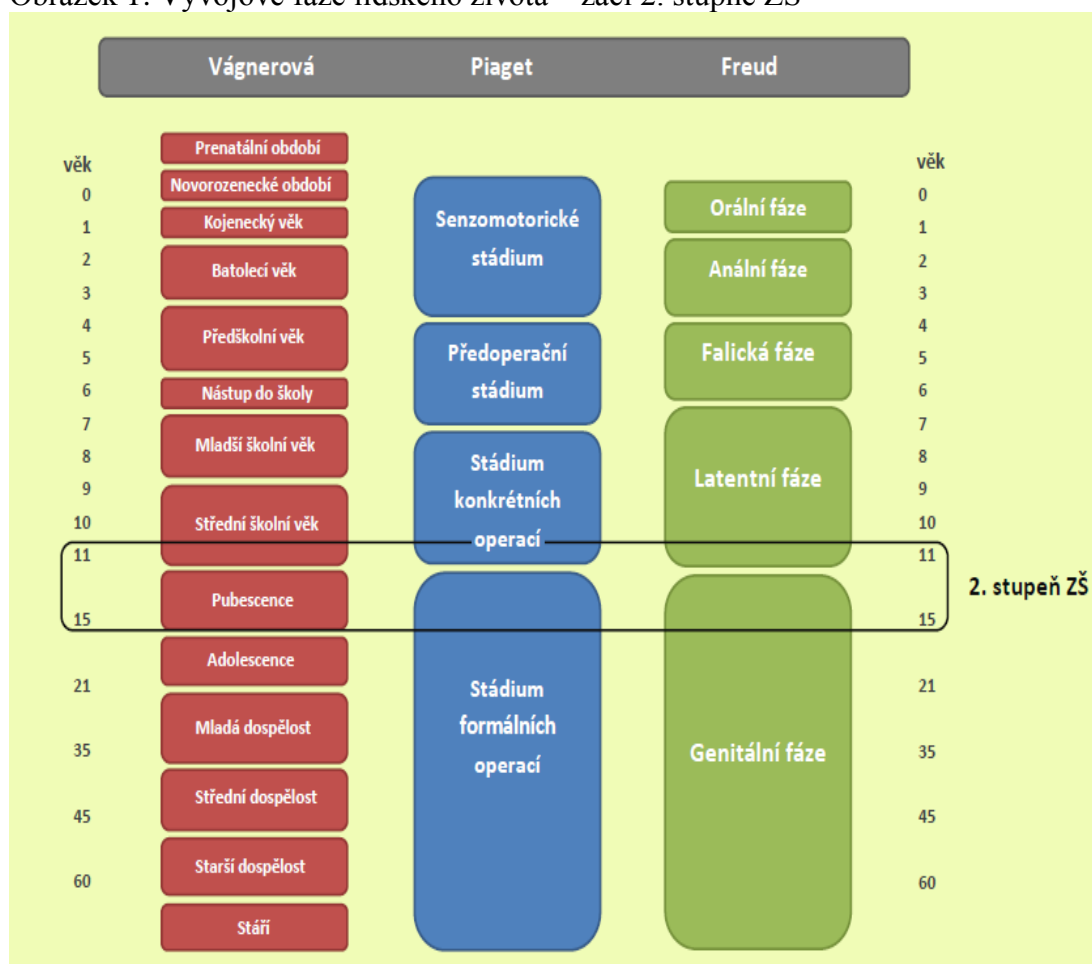
Na druhém stupni ZŠ se setkáváme s žáky v různých stádiích vývoje. Ke klasifikaci podle Vágnerové a Piageta je možné doplnit ještě vývojovou teorii Sigmunda Freuda, který charakterizoval fáze psychického vývoje na základě vývoje libida a principu slasti. Každé životní období je zaměřeno na určitou tělesnou zónu (Fürst 1997, s. 65). Takto dostaneme více pohledů na období života na základě různých kritérií kategorizace. Freud definoval 5 fází:

- **orální fáze** – 0 až 1 rok, zdrojem slasti jsou ústa,
- **anální fáze** – 2 až 4 roky, do centra se dostává anální oblast,
- **falická fáze** – 4 až 5 let, zaměření na genitálie, rozdílnost pohlaví,
- **latentní fáze** – od 6 do pubescentního období, utlumenost pohlavního pudu, silné ovlivnění vnějšími vlivy, hlavně sociálními a kulturními, morální a etické normy, pocity studu apod.
- **genitální fáze** – od pubescence, do popředí zájmu se dostávají genitální orgány, které podněcují různé pudové impulzy ve prospěch rozmnožování (Fürst 1997, s. 66-68).

Učitelé druhého stupně ZŠ se setkávají s žáky výjimečně od 11 let, zpravidla však od 12 do 15 let, někdy i se staršími. V této části života dochází v psychickém i kognitivním vývoji k velkým a zásadním změnám. Přejít od středního školního věku do pubescentního období podle Vágnerové (2000) je velmi výrazný, projevující

se jak ve fyzických proměnách, tak i v psychických. Z dětství se žáci pomalu dostávají do dospělosti, ujasňují si životní cíle, postoje, vymezují se vůči okolí, dostávají se do stádia formálních operací (Piaget, 1999) a v popředí jejich zájmu jsou genitálie (Fürst, 1997). Zůstávají v přechodné fázi, z jednoho pohledu jsou stále dětmi, z jiného je od nich vyžadováno chování, jednání a přemýšlení dospělých. Nutno podotknout, že individuální variabilita je vysoká, v šestém ročníku se ještě setkáváme s některými v konečné fázi střední školního věku, resp. konkrétních operací dle Piageta, resp. latentní fáze dle Freuda. Pubescentní období může nastoupit ve 12 letech, ale i později.

Obrázek 1: Vývojové fáze lidského života – žáci 2. stupně ZŠ



Zdroj: Vágnerová 2000, Piaget 1999, Fürst 1997.

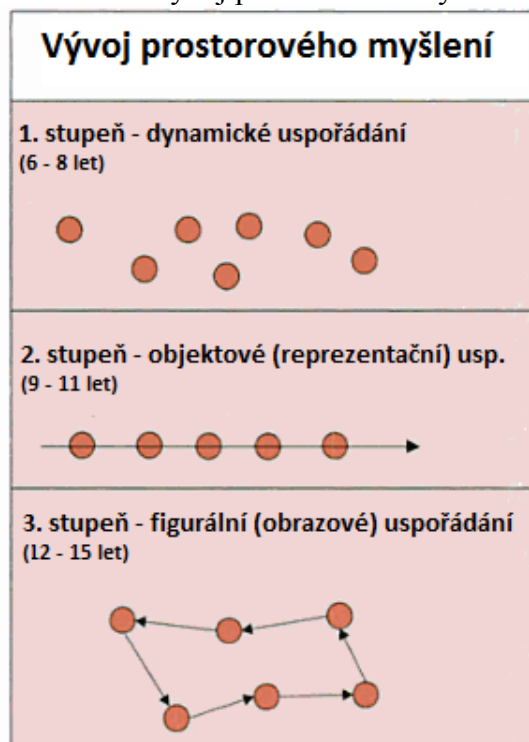
Na Obrázku 1 jsou schematicky znázorněny fáze vývoje podle třech výše zmiňovaných teorií. Zvýrazněn je úsek života, který žáci běžně tráví na 2. stupni. Ve všech teoriích je shodně uveden mezník mezi 11. a 12. rokem, který udává přechod

do dalšího období. Ve všech teoriích je patrné, že se jedná o přechod z klidnějšího do dynamického stádia. Mezník také není pevný, autoři uvádí, že od 11., případně 12. roku života se **začínají** jedinci dostávat do dalšího období života. Každý se s těmito změnami vyrovnává jinak, někomu to působí větší potíže, někomu menší (Vágnerová, 2000, Piaget, 1999, Fürst, 1997). Jsou-li učitelé v tomto oboru vzdělání, potom by měli dokázat uzpůsobit výuku, tedy celistvý výchovně-vzdělávací proces, možnostem žáků. Například nemohou v 6. ročnících vyžadovat hypoteticko-deduktivní úsudky, když většina žáků je ještě ve fázi konkrétních operací.

1.4 Vnímání prostoru žáky 2. stupně ZŠ

Podle Vávry (2006, s. 12) je významné také vnímání prostoru a prostorové myšlení, které se v průběhu života vyvíjí. Pro učitele zeměpisu je důležité, aby rozuměl, jak se u žáků vyvíjí porozumění prostoru. Toto chápání prostoru u žáků zkoumal například F. Stückerath (1963, in Rinschede 2007, s. 75 – 79) a na základě pokusu stanovil tři stupně, viz Obrázek 2.

Obrázek 2: Vývoj prostorového myšlení



Zdroj: upraveno podle Rinschede 2007

Stupně prostorového myšlení podle Rinschede (2007):

- stupeň – **dynamické uspořádání** (6 – 8 let): vnímání izolovaných míst bez vzájemných spojitostí, k místům přiřazují zážitky, mají k nim vztah,
- stupeň – **objektové (reprezentační) uspořádání** (9 – 11 let): vnímání prostoru s místy lze přirovnat k železniční trati se zastávkami, dává své cestě určitý tvar,
- stupeň – **figurální (obrazové) uspořádání** (12 – 15 let): pohled z odstupu, zpřesňování objektů v prostoru, jejich tvar, velikost a vzájemná poloha.

Na druhém stupni ZŠ se opět setkáváme s přechodovým obdobím mezi objektovým (reprezentačním) a figurálním (obrazovým) uspořádáním. I toto tedy musí mít učitel zeměpisu na paměti, zvláště v 6. ročníku, kdy se v učivu o mapách a plánech často vyžadují schopnosti figurálního uspořádání (viz kapitola 4.1). Jak poznamenává Vávra (2006, s. 13) J. Allen (1975, in Hardwick, aj. 1996, s. 65) k poznávání prostoru přidává ještě imaginaci, kterou považuje spíše za proces, než sérii událostí.

2 Bloomova taxonomie

V oblasti kognitivních cílů byla od druhé poloviny vlivná Bloomova taxonomie (Skalková 2007, s. 121), zaměřená na znalosti a intelektuální schopnosti žáků. Taxonomie slouží k diferenciaci obtížnosti učiva a plánování a kontrole dosažených výsledků výuky (Vávra 2011). Bloomova taxonomie z roku 1956 se skládá ze šesti cílových kategorií (úrovní osvojení), které jsou logicky seřazeny od nejnižších: zapamatování, pochopení, aplikace, analýza, syntéza, hodnotící posouzení (Skalková 2007, s. 122).

Každou kategorii lze popsat a charakterizovat aktivními slovesy, která označují, co mají žáci dělat (Skalková 2007, s. 121), jak to předkládá Tabulka 1.

Tabulka 1: Bloomova taxonomie kognitivních cílů z roku 1956

Cílová kategorie	Popis	Aktivní slovesa
Zapamatování (znalost)	Na základě pamětních procesů si žák vybaví faktické údaje, pravidla, metody, postupy, pojmy a zákony.	definovat, doplnit, napsat, opakovat, pojmenovat, popsat
Pochopení (porozumění)	Žák je schopen pochopit význam předloženého sdělení a dovede ho určitým způsobem využít.	dokázat jinak formulovat, ilustrovat, interpretovat, objasnit, odhadnout, opravit
Aplikace	V konkrétních jedinečných situacích si žák vybaví a správně použije abstrakci a zobecnění ke splnění úkolu.	aplikovat, demonstrovat, diskutovat, interpretovat, načrtnout, navrhnout
Analýza	Žák je schopen rozložit sdělení na prvky nebo části tak, aby objasnil jejich vztahy, strukturu a podstatu.	analyzovat, provést rozbor, rozhodnout, rozlišit, rozčlenit, specifikovat
Syntéza	Žák dokáže z prvků a částí vytvořit nový celek (strukturu). Vyžaduje tvořivou činnost.	kategorizovat, klasifikovat, kombinovat, modifikovat, napsat sdělení, organizovat, reorganizovat, shrnout, vytvořit obecné závěry
Hodnotící posouzení	Kvantitativně nebo kvalitativně žák posoudí hodnoty myšlenek, dokumentů, výtvorů metod, způsobů řešení z hlediska nějakého účelu.	argumentovat, obhájit, ocenit, oponovat, podpořit (názory), porovnat, provést kritiku, posoudit

Zdroj: Kalhous, aj. 2002, Skalková, 2007

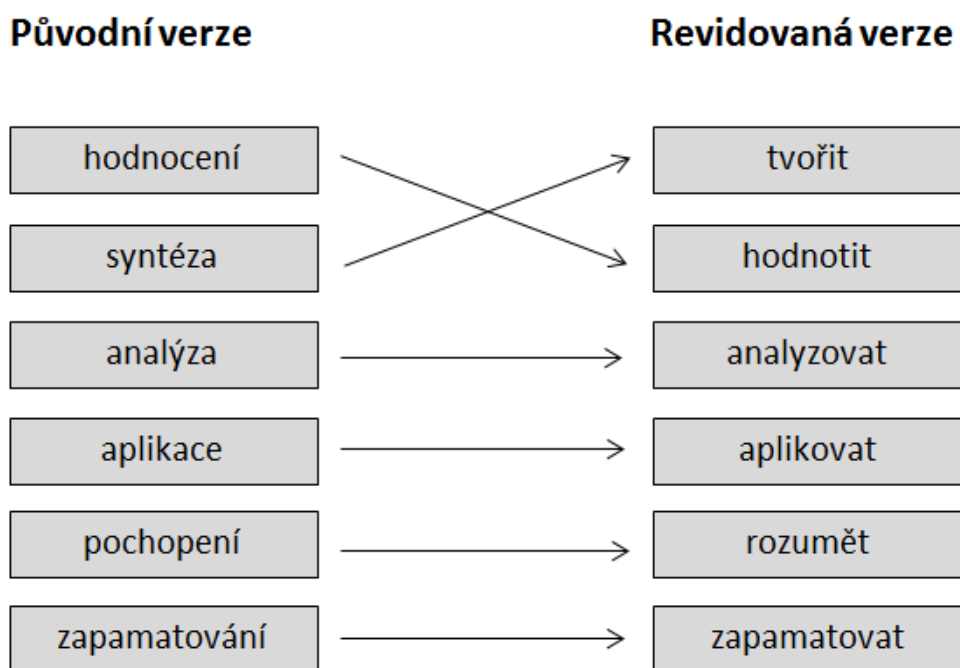
Bloomova taxonomie neklasifikuje učivo, může ale sloužit jako nástroj k logickému propojení učiva (Kalhous, aj. 2002, s. 279). Je zaměřena na přímou kognitivní činnost žáků, tedy individualisticky pouze k jedné složce osobnosti (Kalhous, aj. 2002, s. 279).

2.1 Revidovaná Bloomova taxonomie

V roce 2001 byla vydána kniha *A Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing* autorů Lorina Andersona a Davida Krathwohla, která reviduje Bloomovu taxonomii kognitivních cílů. Hudecová (2003) uvádí tři hlavní důvody revize, a to některé jevy, které není možné Bloomovou taxonomií postihnout, zároveň dodává, že autor nepovažoval svou taxonomii za definitivní, ale chtěl, aby se s ní pracovalo, doplňovala se a precizovala. Druhým důvodem je rozvoj kognitivní psychologie, který nastal až po vydání Bloomovy taxonomie. Posledním je nutnost utřídění vzdělávacích cílů.

Revizí se změnilo hned několik dílčích částí taxonomie. Autoři přistoupili k pojmenování jednotlivých úrovní slovesy místo podstatných jmen, např. místo zapamatování se užívá zapamatovat. Došlo také k záměně dvou úrovní. Syntéza se dostala na vrchol taxonomie pod názvem tvořit, a hodnocení přirozeně kleslo o jednu úroveň a vyjadřuje jej sloveso hodnotit, jak dokládá Obrázek 3 (Hudecová 2003).

Obrázek 3: Rozdíly mezi původní a revidovanou Bloomovou taxonomií



Zdroj: upraveno podle Hudecové 2003

Do původní Bloomovy taxonomie autoři přidali k dimenzi kognitivního procesu ještě znalostní dimenzi, která má 4 kategorie – faktickou, konceptuální, procedurální a metakognitivní (Anderson, aj. 2001), viz Tabulka 2.

Tabulka 2: Taxonomická tabulka

		DIMENZE KOGNITIVNÍHO PROCESU					
		1. Zapamatovat	2. Rozumět	3. Aplikovat	4. Analyzovat	5. Hodnotit	6. Tvořit
ZNALOSTNÍ DIMENZE	A. Znalost faktů						
	B. Konceptuální znalost						
	C. Procedurální znalost						
	D. Metakognitivní znalosti						

Zdroj: upraveno podle Anderson, aj. 2001 in Hudecová 2003

A. Znalost faktů zahrnuje základy, které musí žáci znát, aby žáci měli povědomí o disciplíně a o řešení jejich problémů. Základem je znalost správné terminologie a specifických detailů a prvků. V rámci B. Konceptuální znalosti se řeší interakce mezi základními prvky uvnitř struktur a jejich vzájemné fungování. Patří sem znalost klasifikací a kategorií, principů, zobecnění, teorií, modelů a struktur. Pod C. Procedurální znalost jsou zahrnovány dovednosti jak něco dělat, tedy specifické dovednosti, algoritmy, techniky, metody a kritéria pro určení, kdy použít vhodné postupy. D. Metakognitivní znalost patří obecné znalosti o vlastním poznávání a myšlení, strategické znalosti, znalosti kognitivních úkolů a poznání sebe (Hudecová 2003).

Podle Hudecové (2003) není klasifikace cílů v taxonomické tabulce jednoduchá. K zařazení cíle je třeba, aby se učitel hluboce zamyslel a uvážil, co je skutečným cílem. Je to pro učitele velmi náročný úkol. Zařazení cílů nemusí být vždy jednoznačné (Hudecová 2003).

3 Rámcový vzdělávací program

Reforma českého školství dala za vznik kurikulárním dokumentům, mezi které patří Národní program vzdělávání, rámcové vzdělávací programy (RVP) a školní vzdělávací programy. Veškeré principy kurikulární reformy jsou popsány v zákoně č. 561/2004 Sb., o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání (dále jen školský zákon), RVP jsou zde uvedeny následovně: *„Rámcové vzdělávací programy stanoví zejména konkrétní cíle, formy, délku a povinný obsah vzdělávání, a to všeobecného a odborného podle zaměření daného oboru vzdělání, jeho organizační uspořádání, profesní profil, podmínky průběhu a ukončování vzdělávání a zásady pro tvorbu školních vzdělávacích programů, jakož i podmínky pro vzdělávání žáků se speciálními vzdělávacími potřebami a nezbytné materiální, personální a organizační podmínky a podmínky bezpečnosti a ochrany zdraví.“* (Zákon č. 561/2004 Sb., § 4, odst. 1)

Dokumenty RVP stojí v celém systému na státní úrovni stejně jako Národní program vzdělávání. Z RVP pak vychází jednotlivé školní vzdělávací programy (ŠVP), které si vytváří každá škola. Všechny zmíněné dokumenty jsou veřejné, tudíž k nim má přístup široká veřejnost (RVP ZV 2013, s. 5).

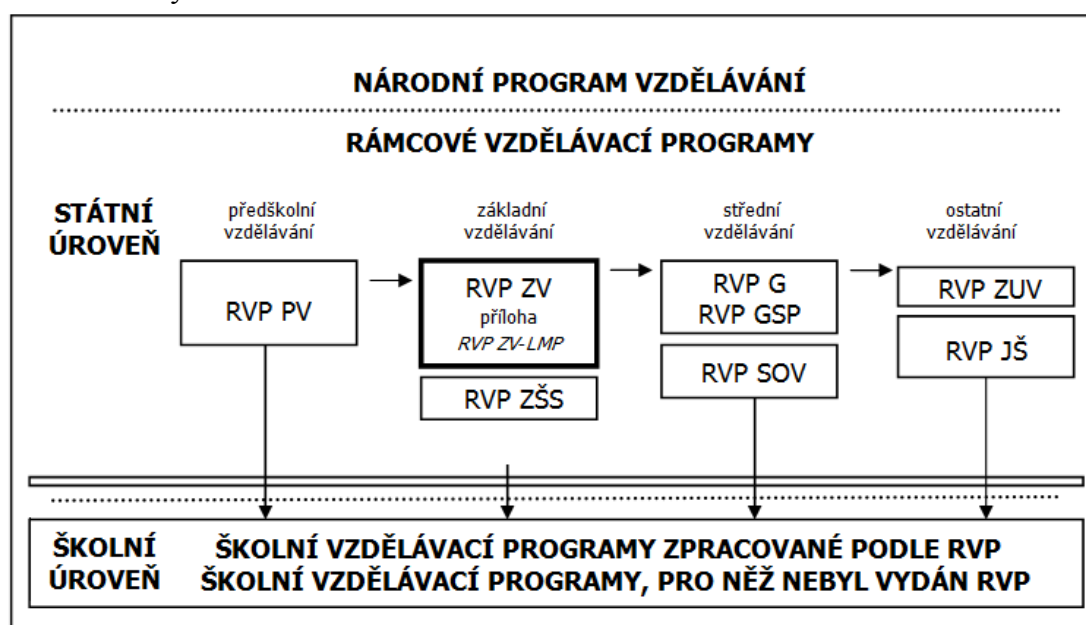
Rámcových vzdělávacích programů je několik, liší se podle stupně a typu školy:

- Rámcový vzdělávací program pro předškolní vzdělávání (RVP PV),
- Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání (RVP ZV),
- Rámcový vzdělávací program pro obor vzdělání základní škola speciální (RVP ZŠS),
- Rámcový vzdělávací program pro gymnázia (RVP G),
- Rámcový vzdělávací program pro gymnázia se sportovní přípravou (RVP GSP),
- Rámcový vzdělávací program pro střední odborné vzdělávání (RVP SOV),
- Rámcový vzdělávací program pro základní umělecké vzdělávání (RVP ZUV),

- Rámcový vzdělávací program pro jazykové školy s právem státní jazykové zkoušky (RVP JŠ).

Od 1. 9. 2013 bude součástí příloha (Příloha 1 v RVP ZV) Standardy pro základní vzdělávání. Součástí nadále zůstává druhá příloha Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání upravující vzdělání žáků s lehkým mentálním postižením (RVP ZV-LMP). Celý systém kurikulárních dokumentů a jejich vzájemných vztahů je znázorněn na Obrázku 4: Systém kurikulárních dokumentů (RVP ZV 2013, s. 5).

Obrázek 4: Systém kurikulárních dokumentů



Zdroj: převzato z RVP ZV 2013, s. 5

V následujících podkapitolách se budeme podrobně zabývat především RVP ZV, který je stěžejním dokumentem pro výuku na 2. stupni základní školy, poté také RVP GV, kde nás budou zajímat hlavně přesahy na 3. stupeň.

1.1 Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání

RVP ZV přímo navazuje na RVP PV a vychází z něj rámcové vzdělávací programy pro střední školy. Od 1. 9. 2013 vchází v platnost revize RVP ZV z roku 2010, proto se budeme odkazovat na nejnovější podobu tohoto dokumentu. Dokument vymezuje vzdělávací obsah, cíle základního vzdělávání, úroveň klíčových kompetencí (k učení, k řešení problémů, komunikativní, sociální a personální,

občanské a pracovní) žáků a je závazný pro všechny střední školy, které z něj musí vycházet při stanovování požadavků svých přijímacích řízení.

Obsah základního vzdělávání je rozdělen do vzdělávacích oblastí, které jsou tvořeny jedním nebo více vzdělávacími obory takto:

- Jazyk a jazyková komunikace,
- Matematika a její aplikace,
- Informační a komunikační technologie,
- Člověk a jeho svět,
- Člověk a společnost,
- Člověk a příroda,
- Umění a kultura,
- Člověk a zdraví,
- Člověk a svět práce (RVP ZV 2013, s. 14)

Každá oblast je stručně charakterizována, má vymezené cílové zaměření a obsah je zde tvořen očekávanými výstupy a učivem. Očekávané výstupy (OV) tvoří souhrn dovedností využívat osvojené učivo v praxi, učivo tedy souží jako prostředek k dosažení OV. K oblastem patří vzdělávací obory, k některým oblastem pouze jeden stejnojmenný, jako je to u Matematiky a jejích aplikací, Informační a komunikační technologie, Člověka a jeho světu a člověka a světu práce. Ke zbývajícím vzdělávacím oblastem náleží více oborů: Jazyk a jazyková komunikace – Český jazyk a literatura, Cizí jazyk, Člověk a společnost – Dějepis, Výchova k občanství, Člověk a příroda – Fyzika, Chemie, Přírodopis, a také Zeměpis, který svým obsahem spadá také do oblastí Člověk a společnost, Umění a kultura – Hudební výchova, Výtvarná výchova, Člověk a zdraví – Výchova je zdraví, Tělesná výchova.

Pro tuto práci jsou stěžejními oblastmi Matematika a její aplikace a Člověk a příroda, konkrétně vzdělávací obor Zeměpis (RVP ZV 2010, 2013).

RVP ZV je však v mnoha ohledech prozatím nedokonalým dokumentem. Tento dokument by měl udávat jakýsi rámec celého vzdělávání na úrovni ZŠ. Tento rámec je však až příliš obecný bez jasnějších vymezení hranic a především úrovní. Změna by mohla nastat po zavedení standardů vzdělávání v následujícím školním

roce. Nyní to ve většině případů vypadá pouze jako obětovaný čas tvorbě vlastního ŠVP, které téměř kopíruje předešlé osnovy, podle kterých učitelé učili dříve, doplněné o očekávané a školní výstupy. Tendence a snahy posunout české vzdělávání na ZŠ dál do vyšších pater například Bloomovy taxonomie (viz kapitola 2), tak zůstává pouze prázdnými slovy v dokumentu RVP ZV. Nedokonalost RVP ZV není jen v přílišné obecnosti, ale také v neúplnosti a nepřesnosti zvolených termínů. V celém dokumentu se volně zaměňují slova jako znalost, schopnost, dovednost, případně i postoje s hodnotami. Uveďme pro úplnost přesné definice těchto termínů podle Průchy (2008).

schopnost *Individuální potenciál člověka pro provádění určité činnosti v budoucnu. Je to možnost, podmíněná do jisté míry vrozenými předpoklady, která se může (ale nemusí) rozvinout v závislosti na tom, do jakého sociálního prostředí je člověk začleněn, jak kvalitní výchovy a vzdělání se mu dostane, co on sám pro rozvoj svých schopností udělá. Příklady schopností: zrakové, sluchové, pohybové, intelektové. Schopnost se liší od dovednosti, která značí způsobilost člověka k provádění určité činnosti (Průcha 2008, s. 212).*

dovednost *Angl. skill. ... Obecně znamená způsobilost člověka k provádění určité činnosti (např. čtení, řešení úloh určitého typu - dovednosti intelektové, plavání, jízda na kole, obsluha technického zařízení - dovednosti senzomotorické) (Průcha 2008, s. 49).*

vědomost *Soustava faktů a pojmů, teorií a komplexních poznatkových struktur, které si jednotlivec osvojil prostřednictvím škol. vzdělávání, vlastního učení a z jiných zdrojů. Je výsledkem žákovy vnímání, poznávání, myšlení, zapamatování, praktického experimentování i životních zkušeností. Odráží tedy jak společensko-historickou zkušenost generací, tak individuální zkušenost jedince. Pojem vědomost bývá u nás používán synonymicky s pojmem **znalost**, k čemuž přispívá i to, že v angličtině jsou oba pojmy vyjadřovány termínem „knowledge“ (Průcha 2008, s. 270).*

Autoři tyto pojmy užívají různě v souladu i rozporu s definicemi. Není to žádné bazírování na intuitivně srozumitelných pojmech. Jde o jednoznačnost a přesnost vyjadřování, RVP ZV by měl sjednotit celý systém a udávat v něm řád,

v tomto případě si však každá škola, každý pedagog, každý čtenář může vyložit stejnou větu po svém. V podobě, v jaké je dokument napsaný nyní, je patrná příjemná stylistika, ale přece jen jde o stěžejní dokument českého vzdělávání, takže by byla na místě spíše odborná přesnost.

3.1.1 Vzdělávací oblast Matematika a její aplikace

Matematika a její aplikace je součástí celého základního vzdělávání, v němž hraje velmi významnou roli při zisku matematické gramotnosti žáků. Jak již z názvu vyplývá, nejedná se pouze o teoretické aspekty, ale především o praktické využití matematického základu při konkrétních činnostech a situacích.

Celý obsah je rozčleněn na tematické okruhy pro první stupeň a jejich alternativy, většinou se stejným názvem, pro druhý stupeň, na který se dále zaměříme. Tematický okruh Číslo a proměnná je zaměřen na aritmetiku, konkrétněji na rozvoj schopnosti provést danou operaci, chápat, proč je zvolený postup správný a hlavně umět vše propojit s praxí. Patří sem práce s přirozenými, celými a racionálními čísly, se zlomky, výrazy, rovnicemi, operace umocňování, odmocňování a v neposlední řadě poměr a procenta (RVP ZV 2010, 2013).

Další tematický okruh nese název Závislosti, vztahy a práce s daty. Opět je vše zaměřeno na reálné situace běžného života, které žáci pochopí prostřednictvím získání a zpracování dat, jejich závislostí, správnému vyjádření pomocí tabulek a grafů. Pomalými krůčky se tak žáci dostávají až k porozumění pojmu funkce (RVP ZV 2010, 2013).

Geometrii se věnuje okruh nazvaný Geometrie v rovině a v prostoru. V RVP ZV je tento tematický okruh popsán velmi výstižně. „... žáci určují a znázorňují geometrické útvary a geometricky modelují reálné situace, hledají podobnosti a odlišnosti útvarů, které se vyskytují všude kolem nás, uvědomují si vzájemné polohy objektů v rovině (resp. v prostoru) využití v zeměpisu (pozn. autorky), učí se porovnávat, odhadovat, měřit délku, velikost úhlu, obvod a obsah (resp. povrch a objem), zdokonalovat svůj grafický projev. Zkoumání tvaru a prostoru vede žáky k řešení polohových a metrických úloh a problémů, které vycházejí z běžných životních situací“ (RVP ZV 2013, s. 26).

Velmi specifickým okruhem jsou Nestandardní aplikační úlohy a problémy, které tolik nelpí na znalostech a dovednostech matematiky, spíš by měly nutit žáky využívat vlastní logické myšlení a úsudky. Dávají tak prostor i těm žákům, kteří v běžných hodinách matematiky příliš nevynikali, ale dokáží myslet v reálných situacích a volit vhodná řešení na základě vlastního správného uvážení (RVP ZV 2013, s. 26).

Cíle celé vzdělávací oblasti Matematika a její aplikace jsou nastaveny tak, aby podporovaly utváření (hlavně 1. stupeň) a rozvoj klíčových kompetencí u jednotlivých žáků. Podporuje také samostatnost, kritické uvažování a logické myšlení. Všemi prostředky umožňuje žákům získávat matematickou gramotnost, která je pro každého nesmírně důležitá a v neposlední řadě představuje dobrý předpoklad pro budoucí život (RVP ZV 2013, s. 26, 27).

Matematika je do značné míry konzervativní obor. Obsah je téměř neměnný, pouze je možnost různá témata zaměňovat, avšak je třeba dbát na jistou souslednost a návaznost, tudíž je i tato možnost velmi omezená. Učitelé ale často vynechávají některé části témat, která pak žákům na střední škole mohou chybět. Změna nastane od následujícího školního roku 2013/2014, kdy se začne s výukou zlomků a desetinných čísel už na prvním stupni (RVP ZV 2013, s. 28). Z hlediska mezinárodních testování žáků (viz kapitola 1.1.2) je to krok správným směrem. O tom, zda jsou na to učitelé na prvním stupni připraveni, a zda se tato změna osvědčí, lze jen spekulovat.

3.1.2 Matematická gramotnost v současnosti

Pojem matematická gramotnost se nedá přesně definovat, nejčastěji se však uvádí vymezení pro mezinárodní výzkum OECD PISA. „*Matematická gramotnost je schopnost jedince poznat a pochopit roli, kterou hraje matematika ve světě, dělat dobře podložené úsudky a proniknout do matematiky tak, aby splňovala jeho životní potřeby jako tvořivého, zainteresovaného a přemýšlivého občana.*“ (VÚP 2010, s. 22). Matematickou gramotností tedy rozumíme soubor všech matematických znalostí a dovedností, kterými lze vymezit a řešit problémy z různých oblastí života. Často v každodenních situacích je potřeba zvolit logické řešení, které je správné a zprvu se nemusí vůbec zdát založené na matematickém základu, přesto jsou

k řešení právě matematické základy využity. Od těchto nejjednodušších znalostí a dovedností se pak přechází ke složitějším. A právě na nich lze zkoumat úroveň matematické gramotnosti.

Rozeznáváme tři složky matematické gramotnosti, a to situace a kontexty, kompetence a matematický obsah (VÚP 2010, s. 22, 23).

- Situace a kontexty jsou důležitým aspektem matematické gramotnosti. Žáci musí být schopni s využitím získaných znalostí zvládat řešit různé problémy v různých situacích a kontextech.
- Další složku tvoří kompetence k řešení problémů, které jsou dále rozčleněny na matematické uvažování, matematickou argumentaci, matematickou komunikaci, modelování, vymezení problémů a jejich řešení, užívání matematického jazyka a užívání pomůcek a nástrojů. Tyto kompetence pak žákům umožňují kladení otázek a povědomí o odpovědích, které jsou z matematického hlediska možné, schopnost rozlišovat předpoklady a závěry, jednoznačné a srozumitelné vyjadřování, užívat, vytvářet a hodnotit matematické modely reálných situací atd.
- Poslední složkou je matematický obsah sestavený z kvantity, prostoru a tvaru, změny a vztahů, neurčitosti, to vše je dohromady nutné k formulaci matematické podstaty problémů. Je důležité chápat význam čísel, jejich reprezentaci, operace s nimi, ale i odhady, orientovat se v prostoru, znát různé útvary rovinné i plošné a jejich vlastnosti a konstrukci, závislosti, grafy, relace a v neposlední řadě umět pracovat s daty (VÚP 2010, s. 22, 23).

Uveďme i rozdělení matematické gramotnosti do tří složek podle výzkumné zprávy Kurikulární reforma na gymnáziích, případové tvorby kurikula:

- matematické pojmy a znalosti,
- matematické dovednosti,
- schopnost aplikace matematických znalostí a dovedností (Píšová 2011).

Matematická gramotnost je konkrétně zmíněná v RVP ZV na rozdíl od většiny ostatních gramotností. Nejvíce by přirozeně měla zvyšovat úroveň

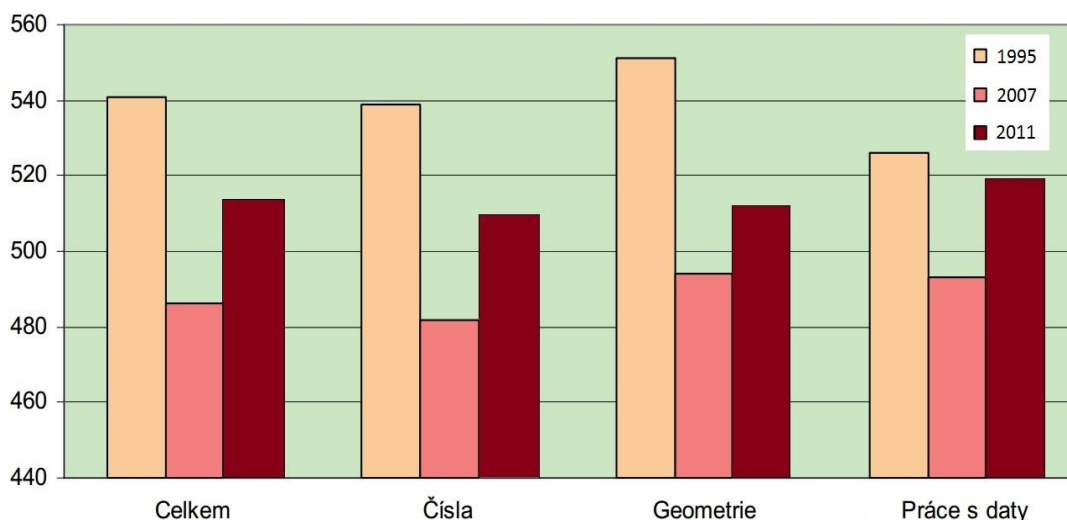
matematické gramotnosti vzdělávací oblast Matematika a její aplikace. Jsou zde však značné rezervy. Z výše popsaných kompetencí je zde velmi slabě zastoupena matematická komunikace, která by měla žáky vybavit dovednostmi nejen správně se vyjadřovat, ale také porozumět předloženému textu či výkladu a následně s tím dokázat pracovat. V RVP ZV také naprosto schází jakýkoli základ pravděpodobnosti, kterou bychom zařadili do složky neurčitost.

Nepřímo pak můžeme prvky matematické gramotnosti nalézt také v dalších vzdělávacích oblastech, jako jsou Informační a komunikační technologie, Člověk a jeho svět, Člověk a společnost a Člověk a příroda. Je třeba zmínit také průřezová témata, ve kterých je užívání matematické gramotnosti patrné, jsou to Environmentální výchova a Mediální výchova (VÚP 2010, s. 24)

Úroveň a vývoj matematické gramotnosti českých žáků můžeme zkoumat pomocí mezinárodních výzkumů, kterých se účastní několik zemí světa (zpravidla mezi 40 a 50). Nebudeme se však primárně zajímat o to, jak si čeští žáci stojí v porovnání s ostatními státy, ale zaměříme se pouze na vývoj matematické gramotnosti našich žáků.

Výzkum TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) probíhá ve čtyřletých cyklech od roku 1995. Koncepce TIMSS vychází z učebních dokumentů jednotlivých zemí v oblastech matematiky a přírodovědných předmětů, Výzkum testuje žáky 4. ročníků (věkové rozmezí nejčastěji 8 – 10 let) a 8. ročníků (12 – 14 let). Česká republika se do něj zapojila v letech 1995, 1999 (pozn. 1999 testování pouze 8. ročníků), 2007 2011 (pozn. 2011 testování pouze 4. ročníků). V roce 1995 žáci 4. ročníků vykazovali nadprůměrné znalosti a dovednost, poté v roce 2007 nastal hluboký propad, kdy se stále vyučovalo podle původních kurikulárních dokumentů. V posledním výzkumu TIMSS bylo zaznamenáno zlepšení, avšak v porovnání s rokem 1995 jsou naši současní žáci stále horší, viz Obrázek 5: Posun ve znalostech českých žáků od roku 1995 (VÚP 2011, s. 35).

Obrázek 5: Posun ve znalostech českých žáků od roku 1995 – 4. ročník



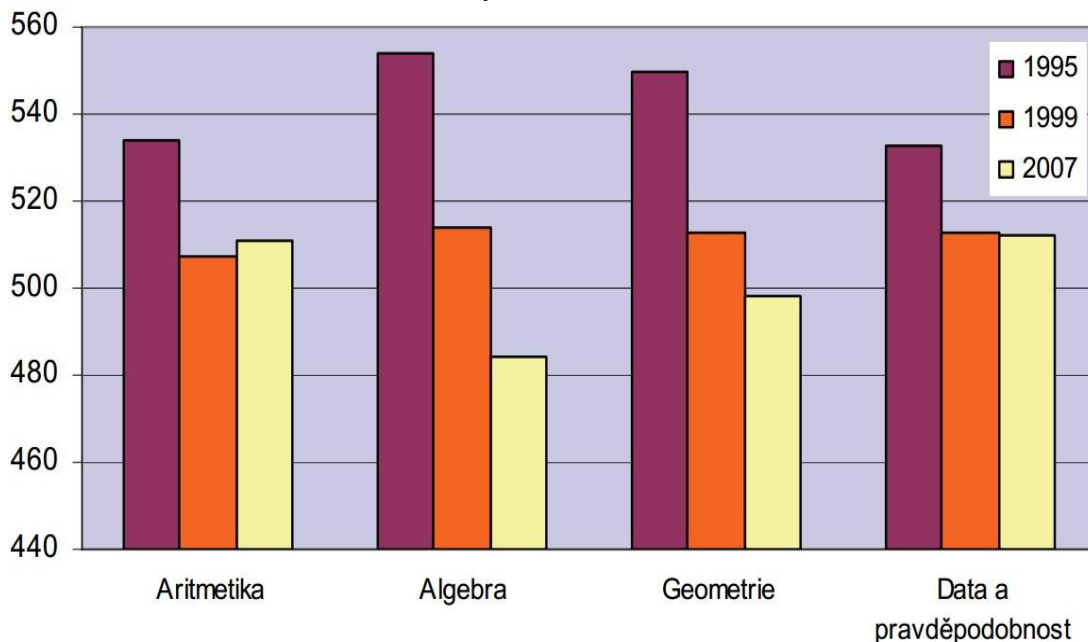
Zdroj: upraveno podle VÚP 2011, s. 35, Tomášek 2011, s. 15

Na Obrázku 5 je znázorněn sloupcový graf vyjadřující průměrné výsledky našich žáků 4. ročníků za léta 1995, 2007 a 2011. Průměrné hodnoty z jednotlivých oblastí i celkové jsou uvedeny v počtech bodů na svislé ose. Z grafu vyplývá výše popsané výrazné zhoršení v roce 2007 a jisté zlepšení v následujícím šetření. Na zhoršení v roce 2007 může mít vliv ukončování výuky podle starého systému a příprava na nový, který byl ve stádiu ověřování funkčnosti (Hrubá 2009). Další šetření už proběhlo během výuky podle kurikulárních dokumentů a nastalo zlepšení.

Zajímavé je také srovnání a posun ve znalostech a dovednostech mezi oblastmi, v roce 1995 excelovali naši žáci v geometrii a naopak nejslabší byli v oblasti práce s daty, v roce 2011 došlo k posunu a nejlepší výsledky získali právě v práci s daty, hůře si vedli v geometrii a nejhůře v oblasti čísel (VÚP 2011, s. 35, Tomášek 2011, s. 15).

Stejný trend lze pozorovat i u žáků 8. ročníků. Připomeňme, že testování probíhalo v době, kdy se na českých školách přecházelo od osmileté k devítileté základní škole, viz Obrázek 6: Posun ve znalostech českých žáků od roku 1995 – 8. ročník (VÚP 2011, s. 35).

Obrázek 6: Posun ve znalostech českých žáků od roku 1995 – 8. ročník



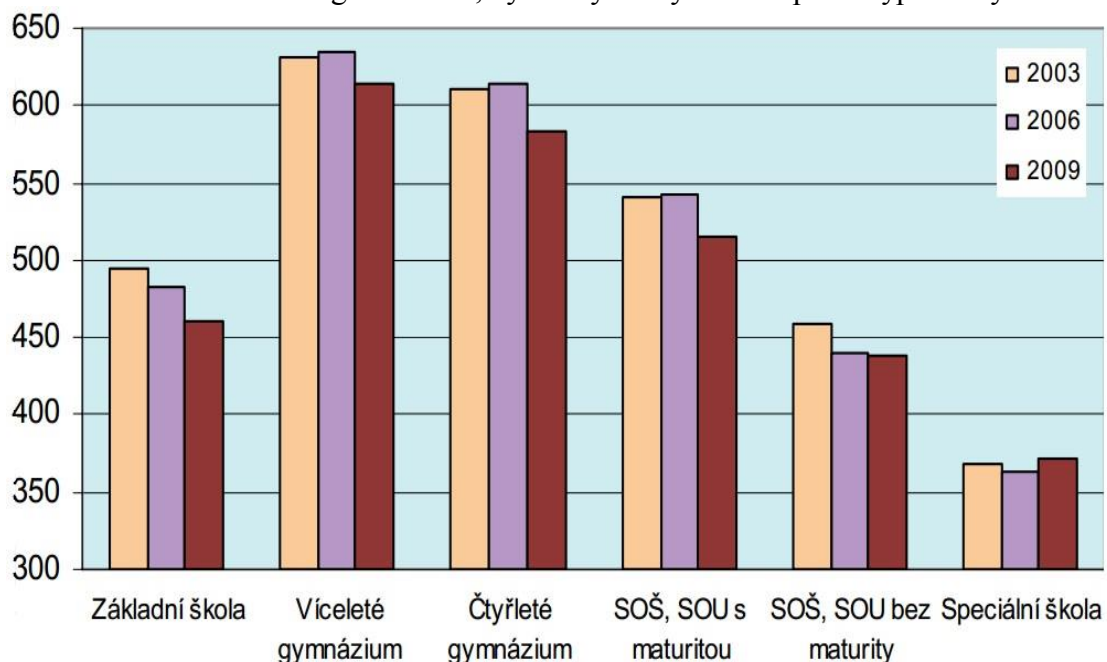
Zdroj: VÚP 2011, s. 35

Sloupcový graf na Obrázku 6 je sestaven podle stejného klíče jako na Obrázku 2. Srovnání vývoje výsledků jednotlivých oblastí. V roce 1995 průměrně nejvíce bodů získali žáci 8. Ročníků v algebře a nejméně v oblasti data a pravděpodobnost, do roku 2007 došlo k obratu a nejlepší výsledky zaznamenala právě data a pravděpodobnost, nejhorší algebra. Zajímavým jevem jsou srovnatelná data ze všech čtyř oblastí z roku 1999, rozptyl mezi průměrnými hodnotami oblastí je oproti ostatním dvěma šetřením minimální (VÚP 2011, s. 35, 36)

Druhým mezinárodním výzkumem, o kterém se krátce zmíníme, je PISA (Programme for International Student Assessment). Toto šetření má za hlavní cíl zjištění připravenosti patnáctiletých žáků na budoucí studentský nebo pracovní život. Zaměřuje se na čtenářskou, matematickou a přírodovědnou gramotnost. Výzkum se opakuje každé 3 roky od roku 2000. Zpráva z posledního šetření v roce 2012 prozatím není zveřejněna. I tento výzkum poukazuje na pokles úrovně našich žáků a studentů (viz Obrázek 7: Matematická gramotnost, výsledky českých žáků podle typu školy). Výjimku tvoří pouze speciální školy. Tuto anomálii si můžeme vysvětlit tím faktem, že ostatní typy škol nerespektují demografický vývoj obyvatelstva, a přes pokles počtu žáků, gymnázia, SOŠ a SOU s maturitou se snaží udržet stále stejný

počet tříd, tudíž mají možnost dostat se tam i žáci, kteří by svými znalostmi a dovednostmi nejspíš měli studovat na méně náročných školách (VÚP 2011).

Obrázek 7: Matematická gramotnost, výsledky českých žáků podle typu školy



Zdroj: převzato z VÚP 2011, s. 36

Současná úroveň matematické gramotnosti našich žáků na základě těchto mezinárodních výzkumů není příliš vysoká. Čeští žáci se nyní svými výsledky řadí k průměrným a v některých oblastech dokonce i podprůměrným výsledkům ve státech OECD, které se těchto výzkumů zúčastnily (VÚP 2011, s. 36). Dříve se ale řadili k nadprůměrným. V rámci ČR je pokles velmi výrazný až alarmující. Pokud žáci nedisponují adekvátní úrovní matematické gramotnosti, pak nemohou správně řešit situace ani běžného života založené právě na matematickém (logickém) základu (VÚP 2011, s. 36).

3.1.3 Vzdělávací oblast Člověk a příroda, vzdělávací obor Zeměpis

Vzdělávací oblast Člověk a příroda umožňuje žákům poznávat přírodu (a společnost v rámci zeměpisu) se všemi jevy, procesy, zákonitostmi jako celistvý systém, kde je vše propojeno, vzájemně na sebe působí a ovlivňuje se. Tuto vzdělávací oblast tvoří čtyři vzdělávací obory, jimiž jsou Fyzika, Chemie, Přírodopis a Zeměpis, které se vyučují pouze na druhém stupni. Všechny tyto vzdělávací obory

mají spojitost s přírodou, pomáhají pomoci dílčích témat porozumět její složitosti. Důležité je uvědomování si interakcí mezi člověkem a přírodou, především lidské závislosti na přírodních zdrojích, vlivy člověka na životní prostředí. Důležitými prvky této oblasti jsou ochrana přírody a trvale udržitelný rozvoj, jejichž výuka má i výrazný výchovný charakter (RVP ZV 2010, 2013).

Postavení Zeměpisu v této oblasti je oproti ostatním třem oborům výjimečné. Zeměpis svým charakterem patří nejen do vzdělávací oblasti Člověk a příroda, ale stejnou měrou i do oblasti Člověk a společnost. V zájmu zachování celistvosti tohoto oboru byla však vybrána jediná oblast, kam se Zeměpis zařadil s celým svým obsahem (RVP ZV 2013, s. 52).

Obsah vzdělávacího oboru Zeměpis je rozdělen do tematických okruhů, které jsou nazvány Geografické informace, zdroje dat, kartografie a topografie, Přírodní obraz Země, Regiony světa, Společenské a hospodářské prostředí, Životní prostředí, Česká republika a Terénní geografická výuka, praxe a aplikace. Do okruhu Geografické informace, zdroje dat, kartografie a topografie jsou zařazena dvě poměrně obsáhlá učiva, komunikační geografický a kartografický jazyk, kam mimo jiné řadíme i kartografické produkty mapu a plán společně se statistikou médií a základními pojmy a útvary geografie, kartografie a topografie. Do druhého učiva nazvaného geografická kartografie a topografie patří například globus, zeměpisná síť a souřadnice, mapy, plány a praktické aplikační úlohy (RVP ZV 2013, s. 62 – 65).

Přírodní obraz Země řeší postavení Země mezi ostatními vesmírnými těles, její pohyby, fáze a jevy s tím spojené, takzvanou krajinnou sféru, která je sestavena z přírodní a socioekonomické sféry, a konečně systém přírodní sféry na planetární i regionální úrovni. Nutno poznamenat, že se tento okruh velmi podobá okruhu Vesmír ze vzdělávacího oboru Fyzika (RVP ZV 2013, s. 62 – 63).

Regiony světa tvoří časově nejnáročnější část zeměpisného vzdělávání na 2. stupni. Podrobně se zde zabývá světadíly a oceány světa, modelovými regiony světa, které by měli žáci na základě očekávaných výstupů zvládnout porovnávat, analyzovat a hodnotit (RVP ZV 2013, s. 63). V rámci společenského a hospodářského prostředí se řeší témata obyvatelstva světa, globalizačních společenských, politických a hospodářských procesů a regionálních společenských, politických a hospodářských útvarů (RVP ZV 2013, s. 63, 64). V RVP ZV a ŠVP

z něj vycházejících se pro humánní geografii užívá termín socioekonomická, pro zachování jednotnosti se bude dále v práci využívat také výhradně termín socioekonomická geografie.

Okruh Životní prostředí je přímo vázán na průřezové téma Environmentální výchova. Prakticky totéž, ale jinými slovy nalezneme v okruhu Základy ekologie oboru Přírodopis této oblasti, v okruhu Rozmanitost přírody oboru a oblasti Člověk a jeho svět (pro 1. stupeň), v doplňujícím vzdělávacím oboru Etická výchova. To vše zaštiťuje Environmentální výchova jako průřezové téma, v jejíž charakteristice nalezneme propojení s téměř všemi vzdělávacími oblastmi (s výjimkou Jazyku a jazykové komunikaci a Matematiky a jejich aplikací), avšak ve všech daných oblastech už není zmínka o Environmentální výchově či jakémkoli termínu z této problematiky (RVP ZV 2013, s. 61, 64, 92, 113, 114).

Samostatným okruhem je také Česká republika, ve kterém se soustředíme na její geografické vymezení, regiony a místní region (RVP ZV 2013, s. 64 – 65).

Posledním vzdělávacím okruhem je Terénní geografická výuka, praxe a aplikace, při níž se žáci dostanou do terénu tedy do přímých interakcí s praxí, kde mohou využít získané znalosti a dovednosti z teoretických hodin ve škole, případně pozorovat tuto aplikaci jinými odborníky. Součástí je také ochrana člověka při ohrožení zdraví a života (RVP ZV 2013, s. 65).

3.2 Rámcový vzdělávací program pro gymnázia

Rámcový vzdělávací program pro gymnaziální vzdělávání (RVP GV) je tvořen dvěma dokumenty k příslušným dvěma oborům gymnaziálního vzdělávání. Pro gymnázium je vydán Rámcový vzdělávací program pro gymnázia (RVP G) a pro gymnázium se sportovní přípravou tzv. Rámcový vzdělávací program pro gymnázia se sportovní přípravou (RVP GSP). RVP G se vztahuje pouze na střední vzdělání s maturitou, tj. na čtyřletá gymnázia a vyšší stupeň víceletých gymnázií (pozn. nižší stupeň spadá pod RVP ZV).

Dokument RVP G je koncipován podobně jako RVP ZV. V úvodu je vymezení, charakteristika, pojetí a cíle gymnaziálního vzdělávání, klíčové kompetence, k jejichž rozvoji je směřováno, a následuje rozdělení do vzdělávacích oblastí, jejich charakteristika, obory a okruhy tvořené očekávanými výstupy

a učivem, průřezová témata, zásady pro tvorbu ŠVP a vzdělávání žáků se speciálními vzdělávacími potřebami (RVP G 2007).

Obsah je rozdělen do téměř stejných vzdělávacích oblastí. Schází zde oblast Člověk a jeho svět a došlo k úpravě v názvu Informatika a informační a komunikační technologie. Ostatním oblastem zůstal stejný název, v mnohých ale došlo k úpravám oborů. Opět nás dále bude zajímat pouze obsah oblastí Matematika a její aplikace a Člověk a příroda, obor Geografie. Očekávané výstupy jsou v tomto dokumentu formulovány stejným stylem, jako v RVP ZV, popis učiva je poměrně strohý, ale srozumitelný. Ovšem popisy jednotlivých oblastí jsou psány poněkud krkolomnějším jazykem s tendencemi užívání nadměrného počtu cizích slov na úkor srozumitelnosti (Píšová 2011, s. 13). Uveďme příklad ze zbytečně komplikovaného popisu vzdělávací oblasti Matematika a její aplikace.

„Těžiště výuky spočívá v osvojení schopnosti formulace problému a strategie jeho řešení, v aktivním ovládnutí matematických nástrojů a dovedností, v pěstování schopnosti aplikace.“ (RVP G 2007, s. 22).

3.2.1 Vzdělávací oblast Matematika a její aplikace

Vzdělávací oblast Matematika a její aplikace rozvíjí kvantitativní a prostorové chápání vztahů v reálném životě. V matematice by se mělo u žáků prohlubovat abstraktní, analytické a logické myšlení, srozumitelná argumentace, schopnost formulace problému, strategie řešení a hodnocení správnosti zvoleného řešení. Důležité je také uvědomování si významu matematiky v různých lidských činnostech a jako jistou součást naší kultury (RVP G 2007, s. 21, 22).

Prvním vzdělávacím okruhem je Argumentace a ověřování, který je oproti RVP ZV nový. Z učiva sem řadíme základní poznatky z matematiky, včetně pojmů výrok, definice, věta, důkaz, množiny a výrokovou logiku. Další okruh Číslo a proměnná přímo navazuje na stejnojmenný okruh ze základního vzdělávání. I svým učivem jsou si podobné, náročnost je přirozeně vyšší. Práce s daty, kombinatorika, pravděpodobnost je novým tématem, v práci s daty opět navazuje na předchozí vzdělávání, kombinatorika a pravděpodobnost se v našem systému objevují až zde v programu pro 3. stupeň. Okruhem zabývajícím se poznatky z matematické analýzy jsou Závislosti a funkční vztahy, kam patří obecné poznatky o funkcích, funkce

a posloupnost. Poslední je Geometrie, významný okruh pro rozvoj prostorového vidění, myšlení a představivosti. Řeší se zde úlohy jak v rovině, tak v prostoru, trigonometrie a analytická geometrie v rovině (RVP G 2007, s. 23).

Vzhledem k tomu, že je dokument připraven pro gymnázia, úroveň obsahu je velice nízká. V obsahu schází několik témat, se kterými by absolventi gymnázií, jako potenciální studenti vysokých škol, určitě měli být seznámeni. Například komplexní čísla, diferenciální a integrální počet zde schází, tudíž záleží na učitelích, kteří tvoří ŠVP, jestli tato učiva do něj zařadí nebo ne. Celá oblast je logicky sestavená tak, aby navazovala stejnou vzdělávací oblast z RVP ZV.

3.2.2 Vzdělávací oblast Člověk a příroda, vzdělávací obor Geografie

Charakteristika vzdělávací oblasti Člověk a příroda pro gymnázia je podobná jako pro druhý stupeň. Jde o poznání přírody jako celku, pochopení systémů, úrovní a organizace. Vzdělávací obory této oblasti jsou Fyzika, Chemie, jako na předchozím stupni, dále pak Biologie, dříve Přírodopis, Geografie, dříve Zeměpis a nový obor Geologie (RVP G 2007, s. 26).

Obor Geografie je tvořen pěti okruhy. Přírodní prostředí se zaměřuje na Zemi jako vesmírné těleso, fyzickogeografickou sféru a systém fyzickogeografické sféry na planetární a na regionální úrovni. Sociální prostředí je sice termín z oboru sociální psychologie, případně sociologie, v RVP G je však používán jako název dalšího okruhu Geografie, který se zabývá obyvatelstvem, kulturním a politickým prostředím, sídly a osídlením, světovým hospodářstvím a socioekonomickou sférou. Dále zde nalezneme Životní prostředí s problematikou krajiny a vývoje interakce přírody, Regiony, pod které kromě makroregionů světa spadá také místní region a Česká republika. Posledním okruhem je zvláštní kombinace Geografických informací a terénního vyučování, kam řadíme geografickou kartografii a topografii, geografický a topografický vyjadřovací jazyk, geografické informační a navigační systémy, terénní geografická výuka, praxe a aplikace (RVP G 2007, s. 34 – 37).

Na rozdíl od oboru Matematika a její aplikace je Geografie přerozdělená do jiných okruhů, zachováno zůstalo pouze životní prostředí. Učivo také zůstalo velmi podobné, vidět je snaha o rozšíření učiva ze základní školy, resp. nižšího stupně víceletých gymnázií.

Popisy učiva mohou působit velmi odborně, ve výsledku ale učivo není příliš náročné, pohybujeme se opět na nízké úrovni. Je patrné, že oproti dřívějšímu je velice oslabena matematizace a vědeckost (Vávra 2011b).

3.3 Mezipředmětové vztahy a vazby

Tato podkapitola se zabývá mezipředmětovými vztahy a vazbami oborů Matematika a její aplikace a Zeměpis na 2. stupni. V RVP se s pojmem mezipředmětové vztahy nepracuje. Přesná definice dle Průchy zní: „...*vzájemné souvislosti mezi jednotlivými předměty, chápání příčin a vztahů přesahujících předmětový rámec, prostředek mezipředmětové integrace*“ (Průcha 2008). Právě tato mezipředmětová integrace, kterou Průcha zmiňuje, je uvedena v RVP ZV. Dokument umožňuje propojení (interakci) vzdělávacího obsahu na úrovni témat, tematických okruhů či vzdělávacích oborů, jejichž logiku musí respektovat.

Základem funkční integrace pak má být kvalifikovaný učitel. Stěžejní je spolupráce učitelů různých oborů při tvorbě ŠVP, propojování vhodných témat a posilování nadpředmětového přístupu ke vzdělávání (RVP ZV 2013, s. 15). Pokud tato kooperace schází, není možné sestavit kvalitní školní vzdělávací program pouze na základě RVP ZV. Uvedme příklad několika OV z různých oborů:

žák

- *vyhledává, vyhodnocuje a zpracovává data* (Matematika a její aplikace, okruh závislosti vztahy a práce s daty)
- *zdůvodňuje a využívá polohové a metrické vlastnosti základních rovinných útvarů při řešení úloh a jednoduchých praktických problémů; využívá potřebnou matematickou symboliku*
- *odhaduje a vypočítá obsah a obvod základních rovinných útvarů* (Matematika a její aplikace, okruh Geometrie v rovině a v prostoru)
- *provádí početní operace v oboru celých a racionálních čísel; užívá ve výpočtech druhou mocninu a odmocninu* (Matematika a její aplikace, okruh Číslo a proměnná)

- *používá s porozuměním základní geografickou, topografickou a kartografickou terminologii (Zeměpis, okruh Geografické informace, zdroje dat, kartografie a topografie)*
- *změří vhodně zvolenými měřidly některé důležité fyzikální veličiny charakterizující látky a tělesa (Fyzika, okruh Látky a tělesa)*

Do těchto a dalších okruhů, oborů a očekávaných výstupů učitelé nezávisle na sobě přiřazují totéž učivo (Metodický portál 2013), které není v RVP ZV pro 2. stupeň vůbec zmíněno. Rovněž není zmíněno, že by snad byly tyto OV něčím spojeny. Jedná se o převody jednotek, jejichž základy by měli žáci získat v matematice již na prvním stupni. RVP ZV se zmiňuje o jednoduchých převodech jednotek času v očekávaných výstupech prvostupňového okruhu Závislosti, vztahy a práce s daty, a dále o jednotkách délky a jejich převodech v popisu učiva základní útvary v prostoru v okruhu Geometrie v rovině a v prostoru (RVP ZV 2013). Pokud by tedy při tvorbě ŠVP nedošlo ke spolupráci mezi kvalifikovanými učiteli těchto oborů, mohlo by to znamenat pro žáky i vážnější potíže s osvojením této látky.

Blíže se zaměříme na interakce zeměpisu a matematiky na druhém stupni.

3.3.1 Možné interakce a souvislosti zeměpisu a matematiky na základě RVP ZV

V RVP ZV jsou ve všech tematických okruzích popsány očekávané výstupy velmi obecně, co vše si pod nimi lze představit pak více napovídá učivo, které se k daným OV váže. V Tabulkách 3 – 5 jsou k tematickým okruhům vzdělávacího oboru Matematika a její aplikace (2. stupeň) přiřazeny vždy příslušné okruhy oboru Zeměpis, které spolu souvisejí nebo jeden z druhého alespoň částečně vychází. Okruhy jsou doplněny o příslušné očekávané výstupy a učivo, pro lepší zřetelnost vzájemných interakcí.

Tabulka 3: Interakce a souvislosti M-Z na základě RVP ZV, Číslo a proměnná

Matematika a její aplikace		Zeměpis	
Číslo a proměnná		Společenské a hospodářské prostředí	
<p><i>Žák</i> užívá různé způsoby kvantitativního vyjádření vztahu celek – část (přirozeným číslem, poměrem, zlomkem, desetinným číslem, procentem),</p> <p>řeší aplikační úlohy na procenta (i pro případ, že procentová část je větší než celek)</p>	<p>Učivo celá čísla, desetinná čísla, zlomky, poměr, procenta</p>	<p><i>Žák</i> zhodnotí přiměřeně strukturu, složky a funkce světového hospodářství, lokalizuje na mapách hlavní světové surovinové a energetické zdroje</p>	<p>Učivo obyvatelstvo světa, světové hospodářství</p>
<p>řeší modelováním a výpočtem situace vyjádřené poměrem; pracuje s měřítky map a plánů</p>		<p>Geografické informace, zdroje dat, kartografie a topografie</p>	
		<p><i>Žák</i> používá s porozuměním základní geografickou, topografickou a kartografickou terminologii</p>	<p>Učivo geografická kartografie a topografie</p>

Zdroj: RVP ZV 2013

V Tabulce 3: Interakce a souvislosti M-Z na základě RVP ZV, Číslo a proměnná jsou uvedeny okruhy Zeměpisu, do kterých se promítá znalost a dovednost uplatnit matematické učivo o celých a desetinných číslech, zlomcích, poměru a procentech. Celá, desetinná čísla a zlomky jsou základními vyjadřovacími prostředky kvantitativních ukazatelů, které jsou užívány téměř ve všech oblastech. V Zeměpise zdůrazněme učivo o obyvatelstvu světa a světovém hospodářství, které často bývá prezentováno právě číselnými údaji. S tím přímo souvisí i počítání a vyjadřování v procentech, to však v matematice stojí samostatně, pro svou vyšší náročnost. Přímo interakcí pak v této části je práce s měřítky map, která je uvedena v očekávaných výstupech Matematiky a jejich aplikací, nikoli však v OV Zeměpisu. U Zeměpisu nalezneme zmínku o měřítku, mapách a plánu pouze v popisu učiva geografická kartografie a topografie.

Tabulka 4: Interakce a souvislosti M-Z na základě RVP ZV, Závislosti, vztahy a práce s daty

Matematika a její aplikace		Zeměpis	
Závislosti, vztahy a práce s daty		Geografické informace, zdroje dat, kartografie a topografie	
Žák vyhledává, vyhodnocuje a zpracovává data porovnává soubory dat	Učivo závislosti a data, funkce	Žák organizuje a přiměřeně hodnotí geografické informace a zdroje dat z dostupných kartografických produktů a elaborátů, z grafů, diagramů, statistických a dalších informačních zdrojů	Učivo komunikační geografický a kartografický jazyk
vyjádří funkční vztah tabulkou, rovnicí, grafem		Společenské a hospodářské prostředí	
		Žák porovnává předpoklady a hlavní faktory pro územní rozmístění hospodářských aktivit	Učivo globalizační společenské, politické a hospodářské procesy, světové hospodářství
		Geografické informace, zdroje dat, kartografie a topografie	
		Žák vytváří a využívá osobní myšlenková (mentální) schémata a myšlenkové (mentální) mapy pro orientaci v konkrétních regionech, pro prostorové vnímání a hodnocení míst, objektů, jevů a procesů v nich, pro vytváření postojů k okolnímu světu	Učivo komunikační geografický a kartografický jazyk

Zdroj: RVP ZV 2013

Dalším matematickým okruhem jsou Závislosti, vztahy a práce s daty. Toto téma je opět velmi důležité pro širokou škálu oblastí. Žák by měl být schopen vyhledávat, zpracovávat a vyhodnocovat data, dále je pak porovnávat, zjišťovat jejich vzájemné vazby a závislosti přímo z praktického života, jak to ukládá Matematika a její aplikace. Z těchto dovedností pak v Zeměpise vychází mnoho dalšího. Například vyhledávání geografických a kartografických dat, jejich porovnání a následné určení předpokladů pro územní rozmístění. Žáci také musí dostatečně umět získávat data z tabulek, grafů, diagramů atd., která dále mohou zpracovávat. V Matematice se naopak naučí tato data logicky a správně zaznamenávat do tabulek, nákresů, schémat, grafů a diagramů, tak aby byla patrná

závislost dat. To vše mohou využívat při utváření si vlastních pojmových map, chápání a orientaci v různých lokalitách a regionech, konečně pak k vytvoření si vlastního globálního pohledu na svět, a to nejen na prostorové uspořádání, ale především díky hodnocení míst, prvků, jevů a procesů také vlastní postoj.

Učivem, které zdánlivě se Zeměpisem nesouvisí, by se mohlo zdát učivo s názvem funkce. Na druhém stupni se tímto rozumí především pravoúhlá soustava souřadnic, jejíž principy užíváme při zeměpisných souřadnicích, tvorbách grafů a dalším, dále sem řadíme přímou a nepřímou úměrnost, kterou žáci mnohdy přirozeně užívají nevědomě stejně jako lineární funkce (grafy přímé úměrnosti).

Do jistých interakcí se dostáváme, přejdeme-li k matematickému okruhu Geometrie v rovině a prostoru, viz Tabulka 5. Řeší se zde jak polohové, tak i metrické (vzdálenostní) vlastnosti rovinných i prostorových útvarů. V rovině mohou žáci efektivně využívat počítání obsahů ploch jednotlivých kontinentů či regionů transformacemi na známé rovinné útvary jako jsou trojúhelníky, čtyřúhelníky a kruhy, u kterých jsou schopni užít známé základní vzorce pro jejich obsah či si je jednoduše odvodit. Výsledné hodnoty pak mohou mezi sebou porovnávat a utvářet si vlastní představu o velikostech ploch daných území, například vztaženo k rozloze vlastní obce, České republiky, Evropě. V neposlední řadě si mohou žáci sami spočítat nebo výpočtem ověřit obvod rovníku. Poloměr rovníku je žákům většinou znám již z dřívějšího stupně díky stále populární mnemotechnické pomůcce. Pomocí vzorce pro obvod kruhu nebo délku kružnice jednoduše provedou výpočet.

Tabulka 5: Interakce a souvislosti M-Z na základě RVP ZV, Geometrie v rovině a prostoru

Matematika a její aplikace		Zeměpis	
Geometrie v rovině a prostoru		Geografické informace, zdroje dat, kartografie a topografie	
<p><i>Žák</i> zdůvodňuje a využívá polohové a metrické vlastnosti základních rovinných útvarů při řešení úloh a jednoduchých praktických problémů; využívá potřebnou matematickou symboliku</p> <p>charakterizuje a třídí základní rovinné útvary</p>	<p>Učivo rovinné útvary</p>	<p><i>Žák</i> používá s porozuměním základní geografickou, topografickou a kartografickou terminologii</p>	<p>Učivo geografická kartografie a topografie</p>
		<p>Regiony světa</p>	
určuje a charakterizuje základní prostorové útvary (tělesa), analyzuje jejich vlastnosti	<p>prostorové útvary</p>	<p>Přírodní obraz Země</p>	
<p>odhaduje a vypočítá objem a povrch těles</p>		<p><i>Žák</i> prokáže na konkrétních příkladech tvar planety Země, zhodnotí důsledky pohybů Země na život lidí a organismů</p>	<p>Učivo Země jako vesmírné těleso</p>
	<p>Geografické informace, zdroje dat, kartografie a topografie</p>		
	<p><i>Žák</i> používá s porozuměním základní geografickou, topografickou a kartografickou terminologii</p>	<p>Učivo geografická kartografie a topografie</p>	
		<p>Přírodní obraz Země</p>	
		<p><i>Žák</i> zhodnotí postavení Země ve vesmíru a srovnává podstatné vlastnosti Země s ostatními tělesy sluneční soustavy</p>	<p>Země jako vesmírné těleso</p>

Zdroj: RVP ZV 2013

Dostaneme-li se do prostorových útvarů, z těles nás bude zajímat především koule. Pojmy jako geoid, rotační elipsoid jsou pro žáky ZŠ příliš složité, proto se

uvádí zjednodušení zemského tělesa na kouli. Podle RVP ZV pro 2. stupeň by žáci měli umět s tímto tělesem pracovat, charakterizovat jej, analyzovat jeho vlastnosti, odhadovat a vypočítat objem a povrch. V zeměpisném okruhu Přírodní obraz Země by žáci měli dokázat srovnat podstatné vlastnosti Země s ostatními tělesy sluneční soustavy. Z geometrického hlediska tedy mohou porovnávat vzdálenosti mezi sebou nebo od Slunce, případně vypočítat objemy vesmírných těles (koule) a porovnávat mezi sebou a srovnávat s objemem Země.

Co se týká povrchu těles, bylo by vhodné navázat na předchozí výpočty obsahů ploch a pokusit se určit celkovou rozlohu pevniny, poté i světového oceánu a srovnat to s vypočítaným povrchem Země. Odchylka od reálných čísel bude jistě velká v obou případech, proto je na místě nechat žáky hledat odpovědi na otázku, proč tomu tak je. Zjistí tím, jak velkých chyb se dopustili veškerým zjednodušením a nejen tím. Je možné vůbec takto porovnávat údaje získané z počítání v rovině a v prostoru? Takové a další otázky přimějí žáky uvažovat, logicky přemýšlet nad danými reálnými situacemi, ve kterých užívají, pro ně často abstraktní, matematické výpočty. Podobnými úlohami a projekty u žáků rozvíjíme nejen logické myšlení, ale také klíčové kompetence, jejichž rozvoj je hlavním cílem dokumentu RVP ZV.

V Tabulce 5: Interakce a souvislosti M-Z na základě RVP ZV, Geometrie v rovině a prostoru jsou přehledně vypsány a seřazeny OV Matematiky a jejich aplikací a k nim přiřazené odpovídající si OV Zeměpisu, vše doplňují i názvy konkrétních učiv, která se k daným očekávaným výstupům váží.

Zvláštním tematickým matematickým okruhem v RVP ZV jsou nestandardní aplikační úlohy a problémy. Žáci by měli užívat logickou úvahu, nalézat různá řešení, využívat prostorovou představivost a aplikovat získané znalosti a dovednosti. Vše je opět velmi obecně popsáno, tudíž je možné sem zařadit prakticky jakoukoli reálnou zeměpisnou úlohu, která k řešení využívá matematického základu a logiky.

4 Školní vzdělávací program pro základní vzdělávání

Školní vzdělávací program pro základní vzdělávání je dokument, podle něž se uskutečňuje vzdělávání v jednotlivých školách (Zákon č. 561/2004 Sb., §3, odst. 3). Je to povinný dokument pro realizaci vzdělávání na příslušné škole a škola je zároveň zavázána ho dodržovat (RVP ZV 2013, s. 132).

Školní vzdělávací programy musí být vypracovány v souladu s příslušnými rámcovými vzdělávacími programy (Zákon č. 561/2004 Sb., §5, odst. 1). Podle Školského zákona ŠVP stanoví: „...konkrétní cíle vzdělávání, délku, formy, obsah a časový plán vzdělávání, podmínky přijímání uchazečů, průběhu a ukončování vzdělávání, včetně podmínek pro vzdělávání žáků se speciálními vzdělávacími potřebami, označení dokladu o ukončeném vzdělání, pokud bude tento doklad vydáván. Dále stanoví popis materiálních, personálních a ekonomických podmínek a podmínek bezpečnosti práce a ochrany zdraví, za nichž se vzdělávání v konkrétní škole nebo školském zařízení uskutečňuje (Zákon č. 561/2004 Sb., § 5, odst. 2).

Zásady pro zpracování školních vzdělávacích programů jsou přímo vymezeny v rámcových vzdělávacích programech. Podle RVP ZV (2013, s. 132) ŠVP musí zajišťovat rovnoprávný přístup k základnímu vzdělávání pro všechny žáky s povinností školní docházky s ohledem na jejich vzdělávací potřeby a možnosti, dále umožňovat individuální a diferencovanou výuku pro žáky se speciálními vzdělávacími potřebami i pro mimořádně nadané žáky. S ohledem na věk žáků jsou v ŠVP vytvořeny předpoklady pro realizaci vzdělávacího obsahu, kterým se utváří a rozvíjí klíčové kompetence, naplňují se cíle základního vzdělávání, které stanovily výchovné a vzdělávací strategie na úrovni školy a vyučovacích předmětů. ŠVP zároveň umožňuje rozvíjet tvořivý styl práce. V zásadách pro tvorbu školních vzdělávacích programů je také zmíněno, že dokument ŠVP je relativně stálý, avšak změny jsou možné s podmínkou, že nezasáhnou do vzdělávání žáků v určitém započatém cyklu. V RVP ZV (2013, s. 132, 133) jsou nově stanoveny i přesné zásady pro úpravy a změny ŠVP. Je to tedy dokument, který je možno upravovat a vylepšovat např. na základě zkušeností z právě užívaného ŠVP.

Každý školní vzdělávací program jednotlivých škol musí být zpřístupněn veřejnosti. Kontrolu a hodnocení naplňování ŠVP a jeho soulad s RVP a všemi

příslušnými právními předpisy zajišťuje Česká školní inspekce (RVP ZV 2013, s. 132).

V RVP ZV je přesně definováno, jakou strukturu a náležitosti musí každý ŠVP pro základní vzdělávání mít. Tvoří jej šest částí, které jsou dále podrobně rozpracovány. V první části pojmenované Identifikační údaje musí být uveden název dokumentu, aby bylo jasné, ke kterému typu školy se vztahuje, název a adresa školy, ředitel a kontakty, údaje o zřizovateli a datum, odkdy je dokument platný s podpisem ředitele a razítkem školy (RVP ZV 2013, s. 134, 138).

V další části se charakterizuje samotná škola na základě údajů, jako jsou úplnost a velikost školy, materiální, prostorové, technické a hygienické vybavení, velikost a kvalifikovanost pedagogického sboru, realizované dlouhodobé projekty a mezinárodní spolupráce, na které se škola podílí. V neposlední řadě se v této části uvádí také spolupráce s rodiči a dalšími subjekty (RVP ZV 2013, s. 134, 138).

Část, kde se zásady pro rozpracování liší pro ŠVP pro základní školy od ŠVP pro nižší stupně víceletých gymnázií, je část zabývající se charakteristikou školního vzdělávacího programu. Pro ZŠ stačí uvést zaměření školy, výchovné a vzdělávací strategie, které obsahují společné postupy na úrovni školy uplatňované ve výuce i mimo ni, a kterými škola cíleně utváří a rozvíjí klíčové kompetence. Vše je třeba doplnit o zabezpečení výuky žáků se speciálními vzdělávacími potřebami, mimořádně nadaných žáků a zařazená průřezových témat. Při tvorbě ŠVP pro nižší stupně víceletých gymnázií je potřeba uvést i profil absolventa a organizaci nejen přijímacího řízení, ale i maturitní zkoušky (RVP ZV 2013, s. 134, 138).

RVP ZV dále nařizuje, jak má být v tabulce zpracován učební plán s výčtem hodinových dotací pro povinné i volitelné předměty v jednotlivých ročnících, a že je třeba výrazně odlišit části pro 1. stupeň od 2. stupně na ZŠ a nižší stupeň od vyššího na víceletých gymnáziích (RVP ZV 2013, s. 134, 135, 137).

Za učebním plánem následují učební osnovy. Pro každý vyučovací předmět je zde uvedeno jeho obsahové, časové a organizační vymezení s výchovnými a vzdělávacími strategiemi. Stěžejní částí je pak vzdělávací obsah daného vyučovacího předmětu. Jedná se o zpracování a podrobné rozepsání očekávaných výstupů a učiva z RVP ZV do ročníků nebo delších časových úseků. Ve výsledku musí být patrné vazby mezi učivem a OV. Součástí je také zpracování průřezových

témat, ale mezipředmětové vztahy jsou pouze doporučené (RVP ZV 2013, s. 135, 137). Tato část ŠVP je klíčová pro následující podkapitulu, v níž je navržen koncept ŠVP pro vyučovací předmět zeměpis na ZŠ.

Poslední a velmi podstatnou částí je Hodnocení žáků a autoevaluace školy. Škola musí přesně stanovit a popsat pravidla pro hodnocení žáků, tj. způsoby hodnocení, jako je klasifikace, slovní hodnocení nebo jejich kombinace, a kritéria hodnocení. V rámci autoevaluace je třeba vymezit její oblasti, cíle, kritéria, nástroje a časové rozvržení evaluačních činností (RVP ZV 2013, s. 135, 137).

Tyto nastavené podmínky umožňují velkou variabilitu při sestavování ŠVP pro každou školu. Záleží ale na učitelích, jak moc využijí tuto příležitost pro přizpůsobení si vzdělávání podle vlastních představ a ze zkušeností ve škole, kde pracují.

Zajímavé možnosti nabízí integrace vzdělávacích oborů nebo částí jejich obsahů do integrovaných předmětů. Při tvorbě a zařazení takového předmětu do ŠVP je potřeba dobře uvážit, které tematické okruhy vzdělávacích oborů a průřezových témat se budou propojovat a přiřadit jim adekvátní časovou dotaci, která bude v souladu s hodinovými dotacemi pro propojované vzdělávací obsahy oborů a průřezových témat (VÚP 2006). Integrovaná výuka se ale nyní na českých základních školách netěší velké oblibě a není příliš využívána (Hejnová 2011)

4.1 Koncept vlastních učebních osnov a plánu v rámci ŠVP pro zeměpis na ZŠ

Důležitou částí pro samotnou výuku je učební plán a učební osnovy, kterými se budeme zabývat v této kapitole podrobněji. Jako vzor a zdroj informací o řazení učiv a témat ostatních vyučovacích předmětů sloužil ŠVP Škola pro život, který vypracovala Základní škola Jablonec nad Nisou, 5. května 75, příspěvková organizace. Mezi seřazením učiv přírodovědných předmětů v různých ŠVP nejsou příliš velké rozdíly z toho důvodu, že jednotlivá učiva na sebe navazují a zvyšují svou obtížnost. Proto bylo možné pro koncept vycházet z jednoho uceleného ŠVP ZV.

Učební plán vychází z rámcového učebního plánu a jeho poznámek v RVP ZV, který stanovuje nejnižší možný počet vyučovacích hodin pro jednotlivé ročníky

a vzdělávací oblasti, viz Příloha 1. Do vzdělávací oblasti Člověk a příroda jsou společně se zeměpisem zařazeny ještě další 3 předměty (viz kapitola 3.1.3), pro všechny pak platí celkový počet vyučovacích hodin 21 pro čtyři ročníky 2. stupně ZŠ a nižších stupňů víceletých gymnázií, a rozhodnutí, jaká přesná hodinová dotace kterému předmětu bude náležet, je na jednotlivých školách. Pokud bychom chtěli hodinovou dotaci rozdělit rovnoměrně mezi všechny čtyři předměty v této oblasti, v každém z 6. až 9. ročníku by se vyučovalo asi 1,3 vyuč. hodiny týdně, což je nereálné. Vyučovací předmět chemie se zpravidla vyučuje pouze v 8. a 9. ročníku (ŠVP škola pro život 2007). Ostatním třem předmětům pak náleží více vyučovacích hodin, navíc je možné využít několik hodin z disponibilní časové dotace, viz Příloha 1. Pro zeměpis je vhodné rozmezí 6 – 8 vyučovacích hodin pro 4 ročníky. Pro předkládaný koncept učebních osnov je počítáno s 7 vyučovacími hodinami s rozložením do ročníků 2-2-2-1, tj. 2 vyučovací hodiny pro 6., 7. a 8. ročník, jedna hodina pro devátý. Při dvouhodinové dotaci týdně je počítáno se šedesáti hodinami pro ročník, v devátém ročníku je to tedy polovina.

V následujících Tabulkách 6 – 9 jsou zpracovány učební osnovy pro zeměpis na základě požadavků RVP ZV s jednou změnou. Místo průřezových témat, která podle RVP ZV mohou tvořit i samostatné předměty nebo semináře (RVP ZV 2013, s. 104), jsou zde uvedeny a rozpracovány mezipředmětové vztahy s povinně vyučovanými předměty na 2. stupni ZŠ nebo na nižších stupních víceletých gymnázií. Průřezová témata jsou pouze zmíněna, ale nerozepsána do podrobností. Vyhnete se tak rozporům mezi jednotlivými školami a jejich individuálním pojetím průřezových témat, vztahy, vazby a souvislosti mezi předměty ukazujeme na povinně vyučovaných předmětech, které jsou na školách velmi podobné (míra využití integrace předmětů či částí jejich obsahů je nízká, jak již bylo zmíněno výše).

V osnovách je seřazeno učivo v tematických celcích a v závorce jim je přiřazen počet vyučovacích hodin, které by měly danému učivu v ročníku náležet.

K učivu je nastíněn i jeho obsah. V tabulkách je také zařazení do okruhu RVP ZV a průřezových témat (PT). RVP ZV definuje tato průřezová témata: Osobnostní a sociální výchova (OSV), Výchova demokratického občana (VDO), Výchova k myšlení v evropských a globálních souvislostech (EGS), Multikulturní výchova (MKV), Environmentální výchova (EV), Mediální výchova (MDV).

Rozeepsány jsou mezipředmětové vztahy a u vyučovacího předmětu matematika je zmíněn i ročník, ve kterém se dané učivo probírá, podle ŠVP ZV Škola pro život. Podle tohoto ŠVP ZV je také dán do tabulky přehled témat matematických učiv jednotlivých ročníků.

Tabulka 6: Učební osnovy a plán pro 6. ročník

ZEMĚPIS			
6. ročník, 2 vyučovací hodiny týdně			
UČIVO (hodiny) obsah	Okruh RVP; PT	Mezipředmětové vztahy (ročník u matematiky)	MATEMATIKA učivo
PLANETA ZEMĚ (7) Země a vesmír, tvar, rozměry a pohyby Země	Přírodní obraz Země	F: vesmír, pohyby těles, síly, elektrické a světelné děje, magnetické pole M: koule 9	opakování přirozená čísla rozdělení čísel (přirozená, celá, racionální, iracionální, reálná)
GLÓBUS A MAPA (18) glóbus, poledníky, rovnoběžky, souřadnice, čas na zeměkouli, měřítko, druhy map, obsah map, polohopis, výškopis	Geografické informace, zdroje dat, kartografie a topografie, Terénní geografická výuka, praxe a aplikace; <i>MDV, EV</i>	M: poměr 7 , desetinná čísla (převody jednotek) 6 , úhly 6 , vzdálenosti F: převody jednotek VV: vlastní mapová tvorba	obdélík, čtverec desetinná čísla (převody jednotek) úhly
PŘÍRODNÍ SFÉRY (30) atmosféra, litosféra, hydrosféra, pedosféra, biosféra	Přírodní obraz Země, Životní prostředí; <i>EV, MDV, EGS</i>	P: neživá příroda, ekosystémy, podmínky života F: mechanické vlastnosti tekutin (vody), skupenství látek Ch: směsi, voda, vzduch	trojúhelník kružnice osová souměrnost kvádr, krychle
ČLOVĚK V KRAJINĚ (5) působení člověka na přírodní sféry	Přírodní obraz Země, Životní prostředí; <i>EV, MDV</i>	P: základy ekologie M: zlomky 6	dělitelnost přirozených čísel zlomky

Zdroj: ŠVP Škola pro život 2007, s. 102 – 106, 191 – 193, RVP ZV 2013

Šestý ročník je z hlediska zeměpisu náročný tím, že se probírají náročná učiva úzce spjata s vyučovacími předměty matematika a fyzika (viz Tabulka 6), často se při té příležitosti užívají pojmy a popisují jevy, se kterými se žáci budou blíže seznamovat až ve vyšších ročnících.

Pro představu, vyučovací předmět chemie se vyučuje zpravidla až od 8. ročníku a témata z vyučovacích předmětů Fyzika pohyby těles a mechanické vlastnosti tekutin jsou podle ŠVP Škola pro život řazeny do 7. roč., atmosféra Země a meteorologie do 8. roč., magnetické pole a vesmír do 9. roč. (ŠVP Škola pro život 2007). Úkolem zeměpisu je tedy uvést žáky do všech těchto věd tak, aby to bylo pro ně srozumitelné a pochopitelné s ohledem na nároky a požadavky Zeměpisu, ale také s ohledem na jejich psychologické možnosti v oblasti kognice (viz kapitola 2).

Zaměříme-li se na matematiku, nabízí se nám učivo o kouli jako prostorovém tělese, které se v matematice podrobně probírá až v devátém ročníku, viz Tabulky 6 a 9, nicméně už v 6. ročníku žáci z vlastní zkušenosti vědí, co to koule je, umí si ji představit a adekvátně s ní pracovat v té míře, v jaké to Zeměpis vyžaduje.

Totéž se nedá tvrdit o dalším tématu, kterým je měřítko. Zde při výuce dochází ke kolizi. Princip poměru a počítání s ním je učivem Matematiky až v sedmém ročníku, kdežto v Zeměpise je potřeba jeho znalostí a dovedností s ním pracovat už v 6. ročníku (ŠVP Škola pro život 2007). Je tedy na učitelích Zeměpisu, aby toto učivo důkladně rozebrali a vysvětlili. Nutno ještě dodat, že důležitou částí jsou také převody jednotek délky, jejichž základy by žáci z části měli mít z 1. stupně ZŠ, ale důkladně je probírají až po výuce desetinných čísel z důvodu správné manipulace s desetinnou čárkou. Desetinná čísla jsou v matematice sice naplní šestého ročníku, ale nemusí v rámci každého ŠVP ZV předcházet zeměpisnému učivu o měřítku, i zde je nutná kooperace obou učitelů.

Pro vysokou náročnost a velké množství učiva do šestého ročníku není zařazena žádná část z regionální geografie. Tato témata jsou ponechána do následujících ročníků, kde se při jejich výuce využívá základu získaného v šestém ročníku.

Tabulka 7: Učební osnovy a plán pro 7. ročník

ZEMĚPIS			
7. ročník, 2 vyučovací hodiny týdně			
UČIVO (hodiny) obsah	Okruh RVP; PT	Mezipředmětové vztahy (ročník u M)	MATEMATIKA učivo
ROZDĚLENÍ SVĚTA (2) pevniny a oceány, státy a jejich hranice, členění států (státní zřízení, vyspělost)	Geografické informace, zdroje dat, kartografie a topografie, Společenské a hospodářské prostředí, Regiony světa; <i>VDO, MKV, MDV</i>	D: počátky lidské společnosti, vznik státních útvarů, stát a právo VO: stát	zlomky celá čísla (kladná a záporná) racionální čísla
SVĚTOVÝ OCEÁN (3) Atlantská oceán, Tichý oceán, Indický oceán, Severní ledový oc., Jižní oceán	Regiony světa, Životní prostředí; <i>EV</i>	F: mechanické vlastnosti tekutin (vody), skupenství Ch: směsi P: základy ekologie	poměr přímá a nepřímá úměrnost
AFRIKA (12), AMERIKA (17), ANTARKTIDA (1), AUSTRÁLIE A OCÉNINE (5), ASIE (20) FG, přírodní zdroje, ochrana ŽP, obyvatelstvo, regiony (vymezení, hospodářské poměry, politická situace, jazyky, kultura, turismus)	Regiony světa, Geografické informace, zdroje dat, kartografie a topografie, Přírodní obraz Země, Společenské a hospodářské prostředí, Životní prostředí; <i>VDO, MKV, EGS, EV</i>	P: neživá příroda, ekosystémy, podmínky života, základy ekologie F: energie, mechanické vlastnosti tekutin (vody), skupenství látek Ch: směsi D: počátky civilizace, zámožské objevy, vývoj států a hranic, současné politické změny VO: zásady lidského soužití, podobnost a odlišnost lidí, majetek, peníze, lidská práva, kultura	procenta shodnost, podobnost (středová souměrnost) čtyřúhelníky hranol kruh, kružnice, válec vzájemná poloha

Zdroj: ŠVP Škola pro život 2007, s. 106 – 108, 193, 194, RVP ZV 2013

Sedmý ročník je tvořen tématy z regionální geografie, jsou zde zařazeny všechny části světa s výjimkou Evropy a ČR. Nejprve by se žáci měli seznámit s obecným rozdělením světa, klasifikací států podle různých kritérií, pak se světovým oceánem, a až poté se světadíly (viz Tabulka 7).

V matematice sedmého ročníku najdeme téma poměr, jehož náplní je mimo jiné počítání s měřítky map a plánů, což přímo zmíněno i v RVP ZV. Žáci se tak vrací k učivu zeměpisu předešlého ročníku, nyní ale mají na toto téma více času a prostoru k procvičení. Naučí se také operovat s procenty a procentovou částí, což se využívá nejen v matematice a zeměpisu, ale i v mnoha jiných předmětech. Pracuje se také se složitějšími trojrozměrnými tělesy, to podporuje prostorovou představivost, která v zeměpisu hraje významnou roli (ŠVP Škola pro život 2007)

Osmý ročník navazuje na regionální geografii sedmého ročníku učivem o Evropě a České republice (viz Tabulka 8 níže). Žáci se dostávají ze světových oblastí do důvěrně známých oblastí. Nejprve se seznámí se světadílem, kde sami žijí, s jeho přírodními a socioekonomickými podmínkami, regiony, se sousedními státy, pak s Českou republikou opět obecně, poté s jejími regiony a s místem a místním regionem, kde žijí. Učivo o České republice zabírá většinu výuky 8. ročníku.

V učivu matematiky osmého ročníku jsou dvě významné části, které souvisí s výukou zeměpisu. Je to zavedení druhé mocniny a její geometrický význam, pro Zeměpis je důležité porozumění čtverečním jednotkám a znázornění plochy. Dalším tématem jsou základy statistiky, s tím spojené dovednosti jako uspořádání dat do tabulek a grafů a jejich interpretace, pochopení aritmetického průměru a průměrných hodnot (ŠVP Škola pro život 2007)

V sedmém a osmém ročníku na první pohled nevidíme žádné přímé interakce zeměpisu a matematiky, viz Tabulky 7 a 8. Zamyslíme-li se ale nad všemi regionálními tématy, zjistíme, že celá fyzickogeografická část vychází z učiva šestého ročníku, kde se matematické znalosti a dovednosti uplatňovali docela často. Neustále se pracuje s mapami a jejich měřítky, je potřeba překládat data vyjádřená zlomky, procenty, řeší se hustoty zalidnění regionů a porovnávají se mezi sebou. Je nutné umět pracovat s velkými čísly v řádu milionů a miliard, s malými a desetinnými čísly, využívají se plošné jednotky pro analyzování rozloh apod.

Tabulka 8: Učební osnovy a plán pro 8. ročník

ZEMĚPIS			
8. ročník, 2 vyučovací hodiny týdně			
UČIVO (hodiny) obsah	Okruh RVP; PT	Mezipředmětové vztahy (ročník u M)	MATEMATIKA učivo
EVROPA (22) FG, přírodní zdroje, ochrana ŽP, obyvatelstvo, regiony: Rusko, Balkán a Ukrajina, severní Evropa, EU, hospodářské poměry, politická situace, jazyky, kultura, turismus	Regiony světa, Geografické informace, zdroje dat, kartografie a topografie, Přírodní obraz Země, Společenské a hospodářské prostředí, Životní prostředí; <i>VDO, MKV, EGS, EV, MDV</i>	F: energie, mechanické vlastnosti tekutin (vody), skupenství Ch: směsi P: neživá příroda, ekosystémy, podmínky života, základy ekologie D: zámořské objevy, vývoj států a hranic, křesťanství a středověk, současné politické změny VO: zásady lidského soužití, podobnost a odlišnost lidí, majetek, peníze, lidská práva, kultura	opakování druhá mocnina a odmocnina Pythagorova věta mocniny s přirozeným mocnitelem
ČESKÁ REPUBLIKA (38) FG, přírodní zdroje, ochrana ŽP, obyvatelstvo, hospodářství, regiony, zahraniční vztahy, postavení ve světě	Česká republika, Geografické informace, zdroje dat, kartografie a topografie, Přírodní obraz Země, Společenské a hospodářské prostředí, Životní prostředí Terénní geografická výuka, praxe a aplikace; <i>VDO, MKV, EGS, EV, MDV</i>	Ch: směsi, P: neživá příroda, ekosystémy, základy ekologie D: vývoj států a hranic, křesťanství, současné politické změny VO: státní symboly, zásady lidského soužití, podobnost a odlišnost lidí, majetek, peníze, lidská práva, kultura	výrazy lineární rovnice konstrukční úlohy jehlan, kužel, koule základy statistiky

Zdroj: ŠVP Škola pro život 2007, s. 108 – 111, 194 – 197, RVP ZV 2013

Tabulka 9: Učební osnovy a plán pro 9. ročník

ZEMĚPIS			
9. ročník, 1 vyučovací hodiny týdně			
UČIVO (hodiny) obsah	Okruh RVP; PT	Mezipředmětové vztahy (ročník u M)	MATEMATIKA učivo
GEOGRAFIE OBYVATEL, DEMOGRAFIE (2) rozmístění obyvatel podle ras, jazyků, náboženství, demografický přechod, věkové pyramidy	Společenské a hospodářské prostředí; <i>MKV, OSV, VDO, EGS, MDV</i>	D: vývoj počtu obyvatel VO: zásady lidského soužití, lidská solidarita a vztahy, podobnost a odlišnost lidí M: základy statistiky 8 , proc. 7 , zlomky 6	opakování podobnost rovinných útvarů
SVĚTOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ (2) sektory, sídelní poměry, faktory rozmístění	Společenské a hospodářské prostředí; <i>OSV, VDO, EGS, MKV, EV, MDV</i>	VO: dělba práce, lidská práva, kultura M: základy statistiky 8 , proc. 7 , zlomky 6	lomený výraz lineární rovnice s neznámou ve jmenovateli
POLITICKÁ MAPA SVĚTA (2) státy podle polohy, rozlohy a lidnatosti, způsobu vlády, nadnárodní organizace, zástupci vyspělých a rozvojových zemí	Společenské a hospodářské prostředí, Geografické informace, zdroje dat, kartografie a topografie; <i>OSV, VDO, EGS, MKV, EV</i>	VO: stát, státní zřízení, kultura, právo M: základy statistiky 8 , procenta 7 , zlomky 6	funkce
ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ A OCHRANA PŘÍRODY (2) ovzduší, chráněná území, EVVO	Přírodní obraz Země, Životní prostředí; <i>EV, EGS</i>	P: základy ekologie F: energie Ch: prvky a chem. sloučeniny, chem. reakce M: proc. 7 , zlomky 6	soustavy lineárních rovnic se dvěma neznámými konstrukční úlohy
GLOBÁLNÍ TÉMATA (20) globalizace, trvale udrž. rozvoj, změny klimatu, nerostné bohatství, výroba energie, mezinár. migrace, světové finance, TNS	Společenské a hospodářské prostředí, Životní prostředí, Geografické informace, zdroje dat, kartografie a topografie; <i>VDO, EGS, EV, MKV, MDV, OSV</i>	P: základy ekologie VO: kultura, náboženství, zásady lidského soužití, lidská solidarita a vztahy M: základy statistiky 8 , procenta 7	goniometrické funkce základy finanční matematiky

Zdroj: ŠVP Škola pro život 2007, s. 111 – 113, 197 – 199,, RVP ZV 2013

Devátý ročník je koncipován tak, aby v něm žáci uplatnili získané vědomosti a dovednosti z předchozích ročníků a na jejich základě dokázali pracovat s naplánovanými tématy jinak než jen popisně. Měli by se posunout do vyšších pater Bloomovy taxonomie (viz kapitola 3), jako například analyzování vývoje počtu obyvatel světa s pomocí demografických ukazatelů. Samozřejmě se předpokládá i využití veškerých vhodných získaných matematických znalostí a dovedností.

V první části tohoto ročníku jsou zahrnuta témata obyvatelstva, hospodářství, politiky a životního prostředí, se kterými už se žáci setkali při probírání dílčích regionů, nyní se vyžaduje zobecnění těchto poznatků, jejich syntéza, a další navazující práce, která by měla vyústit v reálnou komplexní představu o světě. V rámci ŽP je zařazeno také Environmentální vzdělávání, výchova a osvěta (EVVO), které má za cíl objektivně informovat o stavu a vývoji ŽP, myšlení a jednání v souladu s ŽP, vytváření pozitivních postojů k ŽP (MŽP 2013).

V druhé části je již počítáno s tím, že žáci absolvují přijímací zkoušky na SŠ a jejich motivace k výuce značně klesá. Je zde zařazeno učivo Globální témata, které je velice aktuální a atraktivní. Opět se se všemi používanými pojmy již setkali, nyní se měli sami pokusit tato témata zpracovat a patřičně prezentovat.

Tento koncept je navržen tak, aby žáci v šestém ročníku získali dostatek informací, faktů a pojmů (k čemuž jsou psychologicky velmi dobře vybaveni, viz kapitola 1), které pak mohou v sedmém a osmém ročníku využívat v jednotlivých regionech a propojovat s nimi, zároveň v těchto ročnících získají dostatek dílčích informací i ze socioekonomické sféry. Nakonec vše mohou zúročit v devátém ročníku, kde se příliš mnoho nových faktů nepředpokládá, ale předpokládá se práce se získanými. Předkládaný koncept učebních osnov bude využit v následující kapitole.

4.2 Srovnání vlastního konceptu s vybraným ŠVP pro zeměpis

Pro jasnou představu je sestavena Tabulka 10, která ukazuje oboje osnovy vedle sebe. V Tabulce 10 jsou tučně vyznačeny učiva, která se v obou variantách shodují v ročnících, v nichž by měla být vyučována. Protože v ŠVP není podmínkou uvádět časové dotace pro jednotlivá učiva, jsou alespoň přidány týdenní hodinové dotace pro výuku v jednotlivých ročnících.

Tabulka 10: ŠVP Škola pro život a koncept vlastního ŠVP pro zeměpis

ročník	ŠVP Škola pro život		vlastní ŠVP	
	Učivo	Časová dotace	Učivo	Časová dotace
6	Vesmír Globus a mapa Krajinná sféra Zeměpis světadílů a oceánů Světové oceány Polární oblasti Afrika	2 hodiny týdně	Planeta Země Globus a mapa Přírodní sféry Člověk v krajině	2 hodiny týdně
7	Austrálie a Oceánie Amerika Asie	1 hodina týdně	Rozdělení světa Světový oceán Afrika Amerika Antarktida Austrálie a Oceánie Asie	2 hodiny týdně
8	Evropa Světové hospodářství Krajina, životní prostředí a člověk, terénní geografická výuka Politická mapa světa Globální problémy lidstva	2 hodiny týdně	Evropa Česká republika	2 hodiny týdně
9	Česká republika	2 hodiny týdně	Geografie obyvatel, demografie, sídla Světové hospodářství Politická mapa světa ŽP a ochrana přírody Globální témata	1 hodina týdně

Zdroj: ŠVP Škola pro život 2007, s. 191 – 199

Obě varianty učebních osnov se shodují v 6. ročníku v učivech o vesmíru a planetě Zemi, kartografickém tématu a FG sféře. V ŠVP Škola pro život (2007) tvoří značnou část tohoto ročníku i regionální geografie, která je ve vlastním konceptu úplně vynechána. Sedmý ročník se pak věnuje regionální geografii v obou

případech. V osmém ročníku je v ŠVP Škola pro život zařazena Evropa, stejně jako ve vlastním konceptu, a témata socioekonomické geografie (lépe humánní geografie, tento termín, však RVP ZV a z něj vycházející ŠVP neužívají, jak již bylo zmíněno). Česká republika tvoří v ŠVP Škola pro život náplň celého devátého ročníku, ve vlastních osnovách je mu věnováno více než jedno pololetí v 8. ročníku.

ŠVP Škola pro život působí z pohledu regionální geografie poměrně předimenzovaně. Toto je však obvyklý jev v různých ŠVP ZV, které jsou volně dostupné na internetu. Z pohledu socioekonomické geografie neúplně (např. absence geografie obyvatel) a fyzické geografii, kartografií a vesmíru je, vzhledem k náplni šestého ročníku, věnováno odhadem pouze jedno pololetí.

Při srovnání vlastního konceptu s ŠVP Škola pro život pro zeměpis je ve vlastním zpracování věnován mnohem větší prostor kartografickému a fyzickogeografickému základu v šestém ročníku. Naopak regionálnímu zeměpisu, který v ŠVP Škola pro život zasahuje do všech ročníků druhého stupně, jsou zde vymezeny pouze sedmý a osmý ročník. V devátém ročníku je pak dostatek času pro propojování učiva všech ročníků v rámci různých aktuálních geografických témat.

5 Aplikace matematických poznatků 2. stupně ZŠ ve vybraných geografických tématech

V této kapitole se zaměříme na konkrétní příklady aplikací matematických znalostí a dovedností ve výuce zeměpisu na 2. stupni ZŠ. Cílem není zjistit a popsat všechny možné případy a uvést k nim příklady a komentáře. Zaměříme se pouze na některé možné přístupy.

Nejprve jsou zvolena dvě témata, v prvním se jedná o přímou interakci matematiky a zeměpisu, kde se totéž učivo vyučuje v obou předmětech, v různých ročnících a v RVP ZV chybí náznak provázanosti, přestože je na první pohled patrná. Druhé téma je zvoleno tak, aby ukázalo, jak je možné efektivně propojovat učiva těchto dvou (a nejen jich) předmětů ku prospěchu obou. Obě témata byla předvedena a ověřena v praxi. V poslední části kapitoly jsou uvedeny příklady ke každému zeměpisnému okruhu z RVP ZV, které jsou rozepsány a okomentovány.

5.1 Téma 1: Měřítko map a plánů

Na základě přímých interakcí Matematiky a jejich aplikací a Zeměpisu vyplývajících z RVP ZV (viz kapitola 3.3 a Tabulka 3) a mezipředmětových vztahů plynoucích z ŠVP ZV (viz kapitola 4.1 a Tabulka 6) bylo pro praktickou část zvoleno téma měřítko map a plánů, které přímo souvisí s matematickým učivem o poměru.

Jak již bylo zmíněno v předešlých kapitolách, toto téma se vyučuje v rámci zeměpisného učiva Glóbus a mapa v šestém ročníku. Podle RNDr. Kohoutové, učitelky na ZŠ v Liberci s aprobační matematika – zeměpis, se měřítku zpravidla věnují 2 vyučovací hodiny a výjimečně se k určování měřítka vrací při výuce jiných témat. Pro poměr mají v matematice vymezeno nejméně 12 vyučovacích hodin, což je daleko více času, který žákům umožňuje učivu porozumět více do hloubky, upevnit algoritmy výpočtů při procvičování a vyzkoušet dostatek aplikací poměru v úlohách z různých oblastí, včetně map a jejich měřítek (viz Obrázek 8).

Obrázek 8: Přímé interakce zeměpisu a matematiky, měřítko map a plánů



Zdroj: Alice Kohoutová, rozhovor s učitelkou matematiky a zeměpisu na ZŠ

S pomocí učitelky Kohoutové byly sestaveny tři analogické úlohy z matematiky a ze zeměpisu. V matematické části se užívala výhradně matematická terminologie (číslo, poměr, úsečka, obdélník), v zeměpisných úlohách zeměpisná terminologie (měřítko, rozměry pozemku v plánu, vzdálenost), viz Příloha 2.

Úlohy byly postupně zadány v obou předmětech v osmém ročníku. Ve třídě, kde byly úlohy zadány, vyučuje od 6. ročníku zeměpis i matematiku paní učitelka RNDr. Alice Kohoutová, která je zde zároveň i třídní učitelkou. Předpokládalo se, že žáci budou dosahovat stejných nebo velmi podobných výsledků v obou částech, a že se budou známky z obou částí lišit průměrně nejvýše o jeden stupeň.

Úlohy byly žákům předloženy formou dopředu nehlášeného písemného opakování látky šestého (zeměpis) a sedmého (matematika) ročníku, které bude ohodnoceno známkou. Každá ze tří úloh ze zeměpisu, resp. matematiky, byla ohodnocena maximálně 2 body, známka se udělila podle této stupnice:

- 1 ... 6 b.,
- 2 ... 5 b.,
- 3 ... 4 – 3 b.,
- 4 ... 2 b.,
- 5 ... 1 – 0 b.

Z celkového počtu 25 žáků byl pouze jeden, který správně vyřešil všechny úlohy. V první úloze z matematiky jako jediný využil k výpočtu přímoúměrnost a je evidentní, že i v dalších úlohách se držel matematických zásad, viz Obrázek 9. Naopak v úlohách ze zeměpisu je patrné užívání logického odvození, viz Obrázek 10. Po podrobném prozkoumání všech prací žáků jsou patrné tři opakující se jevy:

1. chybování v převodech jednotek délky, viz Příloha 3,
2. ovládání matematického počítání s abstraktními údaji a neschopnost aplikace v konkrétních úlohách z praxe, viz Příloha 4,
3. správné počítání s konkrétními údaji v zeměpisu a neschopnost počítání s abstraktními údaji v matematice, viz Příloha 5.

Obrázek 9: Ukázka správného řešení matematických úloh

Úlohy z matematiky

1. Dvě čísla jsou v poměru 5 : 7, menší z obou čísel je 52. Určete druhé číslo.

Druhé číslo je 72,8

$X = 52 \cdot \frac{7}{5} = 72,8$

2. Rozměry obdélníku ABCD jsou 36 mm a 24 mm. Jaké budou rozměry obdélníku EFGH, který je oproti obdélníku ABCD zvětšen v poměru 21 : 4?

Jeho rozměry jsou 189 mm a 126 mm

$36 \cdot 5,25 = 189$ a $24 \cdot 5,25 = 126$

3. Přímka UV měří 3 mm a délka přímky XY je 12 dm. Určete poměr přímky UV ku přímce XY.

Poměr přímky UV vůči přímce XY je 1:4 nebo 3:12

$1:4$ nebo $3:12$

Zdroj: vlastní šetření

Obrázek 10: Ukázka správného řešení zeměpisných úloh

Úlohy ze zeměpisu

1. Na mapě zhotovené v měřítku 1 : 25 000 je vzdálenost dvou měst 3,5 cm. Jaká je skutečná vzdálenost těchto měst?

$3,5 \cdot 25000 = 87500 \text{ cm}$
 $87500 : 100000 = 0,875 \text{ km}$
 Její realná vzdálenost je 0,875 km

2. Určete rozměry, které má obdélníkový pozemek na plánu s měřítkem 1 : 500, má-li ve skutečnosti rozměry 20 m a 25 m.

2000 cm má rozměry 4 a 5 cm.
 $2500 \text{ cm} = 2000 \text{ cm} \cdot 500 = 4$
 $20 \cdot 100 = 2500 \text{ cm} \cdot 100 = 5$

3. Osm centimetrů na mapě představuje dva kilometry ve skutečnosti. Určete měřítko této mapy.

8 cm = 2 km
 $1 : 25000$

Zdroj: vlastní šetření

Z výsledných známek (viz Příloha 6) se v obou předmětech shodují pouze 3 žáci. O jeden stupeň se pak liší 9 žáků, zbytek se odlišuje o dva a více stupňů. Naprosto se shodují počty žáků, kteří dosáhli na lepší známku v matematice s těmi, co byli lepší v zeměpisu.

Tabulka 11: Rozdíly ve výsledných známkách

Zlepšení v	Počet žáků	Průměrné zlepšení o (stupně hodnocení)
matematice	11	2
zeměpisu	11	1,82
žádné	3	0
celkem	25	

Zdroj: vlastní šetření

Z Tabulky 11 je patrné rovnoměrné rozložení žáků s lepšími výsledky v zeměpisu a v matematice. Žáci úspěšnější v matematické části dosahovali průměrného zlepšení přesně o dva stupně. Jedenáct žáků lepších v zeměpisu si v něm průměrně zlepšilo známku od matematiky o 1,82 stupně. Celkový průměr rozdílů známek mezi matematickou a zeměpisnou částí pak činil 1,68 stupně. Tímto jsme vyvrátili předpoklad. Aby bylo možné použít tento závěr jako obecně platný, muselo by být šetření rozšířeno na větší vzorek žáků.

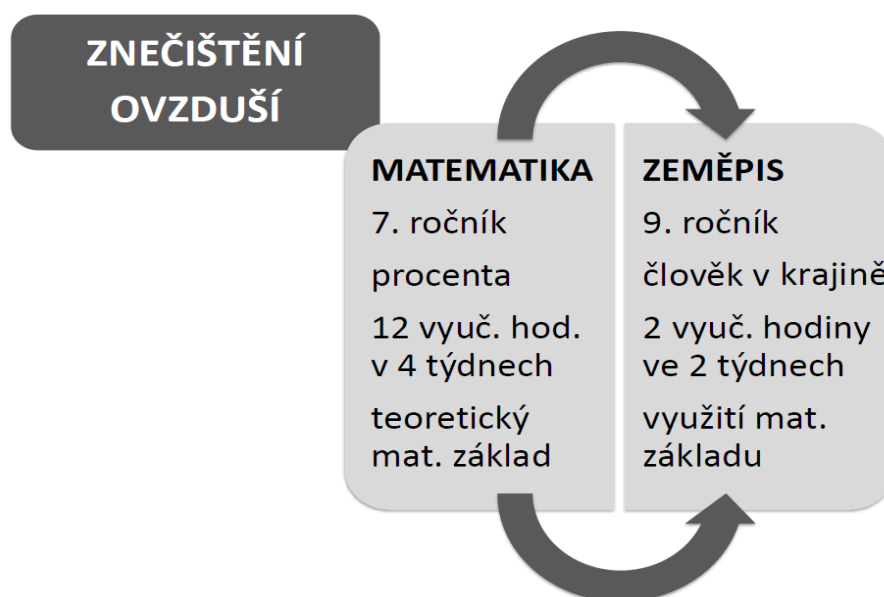
5.2 Téma 2: Znečištění ovzduší

Toto téma bylo zvoleno jako jedno z mnoha, kde se může využít matematika v zeměpisu. Jak je patrné z předchozí kapitoly, žákům chybí propojení učiv mezi jednotlivými vyučovacími předměty, učí se je velmi izolovaně. Matematická učiva, jako jsou zlomky, procenta, přímá a nepřímá úměrnost, rovnice, dílčí části elementární geometrie apod., lze aplikovat v úlohách z různých předmětů a tím i ukázat praktickou stránku využití matematiky a v neposlední řadě upevňovat u žáků matematické znalosti a dovednosti.

Téma znečištění ovzduší bylo vybráno záměrně, aby bylo patrné, že přesah učiva nemusí být nutně jen přes dva předměty. Kromě matematiky a zeměpisu je zde patrná chemie (chemické sloučeniny, chemické reakce, koncentrace), přírodopis (základy ekologie) a průřezové téma Environmentální výchova. Je vhodné toto téma, a úlohy s ním spojené zařadit, do 9. ročníku, kde se předpokládá, že žáci s dílčími částmi z jednotlivých předmětů už byli seznámeni a mohou se tématu věnovat komplexně.

Pro zeměpisné téma znečištění ovzduší bylo vybráno matematické učivo o procentech, které se probírá v sedmém ročníku (viz kapitola 4.1) a je mu věnován dostatek času, viz Obrázek 11.

Obrázek 11: Využití matematiky v zeměpisu



Zdroj: Lenka Nosková, rozhovor s učitelkou zeměpisu na ZŠ

Sestaveny byly tři úlohy s tematikou ovzduší, v nichž se využívá počítání s procenty, viz Příloha 7, jako inspirace sloužil pracovní list od Mužíkové (2008). V úlohách je použita terminologie, se kterou se setkáváme nejen v odborných publikacích ale denně i v médiích, která často vyjádření v procentech využívají a mnohdy právě proto, aby zmátla posluchače a čtenáře. Proto je potřeba naučit žáky přistupovat k takovým informacím kriticky a naučit je také správně ověřovat tyto informace.

Úlohy byly zadány v devátém ročníku, kde se předpokládá, že žáci umí s procenty počítat. V matematice se vyučuje více metod, kterými lze s procenty počítat, například přímá úměrnost viz Příloha 8.

Celková úspěšnost byla velice nízká. Jistou roli v tom hrál fakt, že žáci předem věděli, že nebudou hodnoceni známkami ani nijak jinak, proto i jejich vynaložené úsilí nebylo zjevně příliš vysoké.

5.3 Ilustrační úlohy jako podklad pro pracovní listy

Již nyní existuje velké množství úloh a cvičení, které jsou založeny na matematických znalostech a dovednostech a jsou nebo by mohly být využívány při výuce Zeměpisu. Tyto úlohy jsou vhodné jako podklady pro pracovní listy, k procvičení nebo k získávání zpětné vazby od žáků, jak danému tématu porozuměli. Učitelé mohou vybírat z velkého množství dostupných materiálů a přizpůsobovat si je podle aktuálních podmínek v každé z tříd.

Nebylo by ale příliš efektní zaměřit se při tvorbě pouze na tyto úlohy, je potřeba je doplnit i o další cvičení založená na jiných principech pro větší celistvost pracovních listů, také je vhodné dodržovat pravidla pro tvorbu testových úloh, které sepsal RNDr. Josef Herink. Úlohy, ve kterých je patrné využití matematických znalostí a dovedností nebo logiky, jsou roztrženy do témat a přiloženy k této práci, viz Přílohy 9 – 18.

Vybrané ilustrační úlohy ke každému okruhu ze vzdělávacího oboru Zeměpis jsou uvedeny v následujících podkapitolách, kde jsou doplněny o správnou odpověď, znalosti a dovednosti z Matematiky i ze Zeměpisu potřebné k řešení úlohy a o možné zařazení do výuky dle navrženého konceptu učebních osnov v kapitole 4.1.

Ke každé úloze jsou formulovány i očekávané výstupy ve třech úrovních:

1. VŠICHNI je nejnižší úroveň, které dosáhnou všichni žáci,
2. VĚTŠINA je průměrná (střední úroveň), které dosáhnou průměrní žáci tvořící většinu třídy,
3. NĚKTERÍ je vysoká úroveň, které dosáhnou pravděpodobně převážně nadprůměrní žáci.

Tyto výstupy v úrovních jsou pak zařazeny do revidované Bloommovy taxonomie pomocí přiřazených čísel 1. – 3. Jednotlivé příklady jsou převzaty a upraveny z publikací a didaktických učebních materiálů dostupných na internetu nebo na základě odborné literatury vytvořeny.

5.3.1 Geografické informace, zdroje dat, kartografie a topografie

Úloha: *Města Litvínov a Most jsou od sebe vzdáleny 15 km. Určete, jaká je jejich vzdálenost na mapě v měřítku 1 : 25 000 (upraveno podle Herinka, aj. 2006).*

Správná odpověď: Vzdálenost měst na mapě v měřítku 1 : 25 000 je 60 cm.

Znalosti a dovednosti potřebné k řešení

- matematika – poměr, jednotky délky a jejich převody, operace násobení, dělení, práce s celými čísly
- zeměpis – mapa, měřítko

Zařazení do výuky

V zeměpise spadá měřítko mapy pod téma Globus a mapa do 6. ročníku. V matematice se poměr vyučuje až v 7. ročníku. Je proto nutné měřítko v zeměpise vysvětlit od základu, čerpat hlavně ze zkušenosti žáků.

Očekávané výstupy v úrovních

1. VŠICHNI rozumí pojmem mapa a měřítko, zvětšení, zmenšení.
2. VĚTŠINA dokáže pracovat s měřítkem map, určovat vzdálenosti a měřítko.
3. NĚKTERÍ na základě měřítka pochopí princip matematického poměru obecně.

RBT

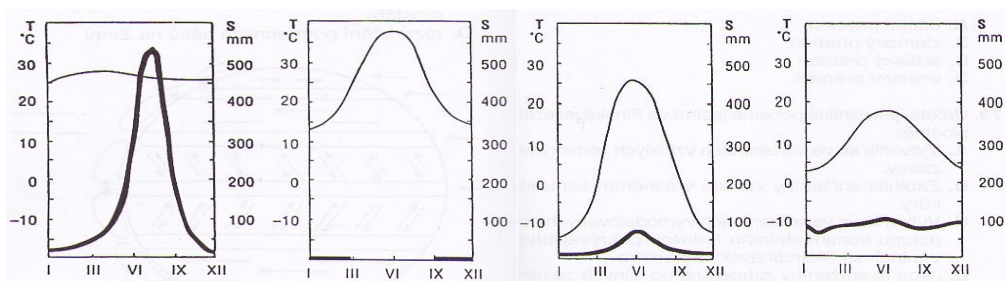
Tabulka 12: Taxonomická tabulka k úloze 1

		DIMENZE KOGNITIVNÍHO PROCESU					
		1. Zapamatovat	2. Rozumět	3. Aplikovat	4. Analyzovat	5. Hodnotit	6. Tvořit
ZNALOSTNÍ DIMENZE	A. Znalost faktů		1.				
	B. Konceptuální znalost			2.			
	C. Procedurální znalost			3.			
	D. Metakognitivní znalosti						

V úrovni 1. VŠICHNI žáci rozumí terminologii a specifickým detailům, proto je úroveň zařazena v RBT do 2A. 2. VĚTŠINA žáků dokáže na základě znalostí principů a teorií operovat s měřítkem a lze uvažovat o aplikaci konceptuálních znalostí, tedy 3B. Jen 3. NĚKTERĚ žáci díky měřítku pochopí zákonitosti počítání s poměrem a získají dovednost, jak tuto metodu aplikovat i na jiné úlohy se změnou dle zadaného poměru, proto 3C.

5.3.2 Přírodní obraz Země

Úloha: Na vyobrazených diagramech podnebí je zachyceno konkrétní rozložení roční teploty vzduchu (tence) a ročních vodních srážek (tlustě) na určitém místě. Římské číslice označují pořadí měsíců v roce. Přiřaďte k diagramům odpovídající název podnebného typu: oceánský, kontinentální, monzunový, pouštní (upraveno podle Herinka, aj. 2006).



Správná odpověď: monzunový, pouštní, kontinentální, oceánský

Znalosti a dovednosti potřebné k řešení

- matematika – závislosti, čtení z grafů a diagramů
- zeměpis – typy podnebí a jejich charakteristické vlastnosti

Zařazení do výuky

Zeměpisné učivo o vodstvu, hydrosféra, je řazeno do šestého ročníku. V matematice můžeme čtení z grafu zařadit k učivu o funkcích v 9. ročníku nebo k základům statistiky v 8. ročníku. Lze předpokládat, že intuitivně a na základě dosavadních zkušeností i žáci šestých ročníků dokáží tuto úlohu vyřešit. Proto je možné ji zařadit do šestého ročníku nebo do devátého v rámci souhrnného opakování.

Očekávané výstupy v úrovních

1. VŠICHNI určí pouštní typ jako příklad extrému.
2. VĚTŠINA přiřadí správné klimadiagramy podnebným typům a interpretují/popíší klimatické podmínky v daných oblastech.
3. NĚKTERÍ uvedou příčiny těchto stavů na základě znalostí FG.

RBT

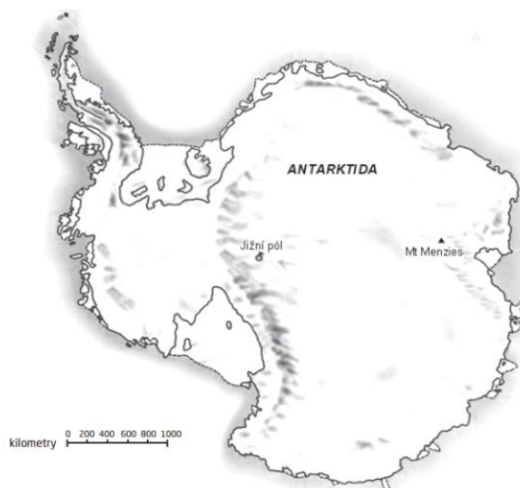
Tabulka 13: Taxonomická tabulka k úloze 2

		DIMENZE KOGNITIVNÍHO PROCESU					
		1. Zapamatovat	2. Rozumět	3. Aplikovat	4. Analyzovat	5. Hodnotit	6. Tvořit
ZNALOSTNÍ DIMENZE	A. Znalost faktů						
	B. Konceptuální znalost	1.			2.	3.	
	C. Procedurální znalost						
	D. Metakognitivní znalosti						

1. VŠICHNI žáci klasifikují pouštní typ, který je jako známý extrém dobře zapamatovatelný, jedná se o kategorizaci, proto 1B, 2. VĚTŠINA přisuzuje vlastnosti pojmům, čili analyzuje danou kategorii, proto 4B. 3. NĚKTERÍ budou schopni posuzovat stav na základě konceptuálních znalostí, jedná se o hodnocení 5B.

5.3.3 Regiony světa

Úloha: *Užitím měřítka mapy odhadni rozlohu Antarktidy. Zapiš postup, jak odhad provádíš. Do obrázku můžeš libovolně kreslit (NÚV 2011).*



Správná odpověď: odhad v rozmezí 12 – 18 mil. km²

Znalosti a dovednosti potřebné k řešení

- matematika – obsah rovinných útvarů a jejich výpočet pomocí vzorce nebo logické odvození, podobnost, odhad
- zeměpis – Antarktida jako kontinent, představa o rozloze

Zařazení do výuky

Úloha se dá vypočítat pomocí obsahu obdélníku, čtverce a kruhu spolu s užitím metody odhadu. Obsah obdélníku a čtverce žáci znají z 6. ročníku, obsah kruhu ze 7. ročníku. Proto je možné a vhodné zařadit tuto úlohu do sedmého ročníku, nejlépe do matematiky, protože matematické dovednosti při řešení značně převažují. V 7. ročníku se v zeměpisu probírají světadíly, takže se přímo nabízí srovnání světadílů nebo kontinentů dle rozlohy, dále porovnávání rozlohy (obsahu) a délky pobřeží (obvodu).

Očekávané výstupy v úrovních

1. VŠICHNI vědí, v jakých jednotkách a řádech se při rozloze kontinentu pohybujeme.
2. VĚTŠINA zjednoduší plochu Antarktidy do známého obrazce, jehož obsah umí vypočítat.
3. NĚKTERÍ naleznou více možností řešení a diskutují nad vzniklou chybou.

RBT

Tabulka 14: Taxonomická tabulka k úloze 3

		DIMENZE KOGNITIVNÍHO PROCESU					
		1. Zapamatovat	2. Rozumět	3. Aplikovat	4. Analyzovat	5. Hodnotit	6. Tvořit
ZNALOSTNÍ DIMENZE	A. Znalost faktů	1.					
	B. Konceptuální znalost			2.			
	C. Procedurální znalost						3.
	D. Metakognitivní znalosti						

V úrovni 1. VŠICHNI žáci znají terminologii a vědí, v jakých řádech jednotek se udává rozloha kontinentů, tedy 1A. 2. VĚTŠINA dokáže zjednodušit linii pobřeží, tzn. zobecnit tvar kontinentu do známého plošného útvaru, jehož obsah spočítají. Aplikují konceptuální znalost, proto 3B. 3. Někteří žáci navrhnout více metod řešení a posoudit vzniklé odlišnosti ve výsledcích a chyby, v RBT je možné zařazení do 6C.

5.3.4 Společenské a hospodářské prostředí

Úloha: Jako ukazatel rozdílné lidnatosti jednotlivých zemí nebo jejich částí se používá hustota zalidnění. Z údajů v tabulce proveďte výpočty hustot zalidnění uvedených států a doplňte je do posledního sloupce i s příslušnou jednotkou (upraveno podle Herinka, aj. 2006).

Stát	Rozloha v km ²	Poč. obyvatel v mil.	Hustota zalidnění
Čína	9 610 654	1 350	
Kanada	976 137	32	
Česká rep.	78 886	10,3	

Správná odpověď: Čína 140 ob./km², Kanada 3,2 ob./km², Česká rep. 130,5 ob./km²

Znalosti a dovednosti potřebné k řešení

- matematika – závislost, veličina a její jednotka, operace dělení, práce s reálnými čísly
- zeměpis – znalost a porozumění pojmu hustota zalidnění

Zařazení do výuky

Tato úloha je poměrně variabilní, lze ji zařadit k více tématům. Hodí se ke všem regionům ze sedmého a osmého ročníku. Je nutné vždy upravit státy a jejich rozlohy a počty obyvatel vzhledem k probíranému regionu. Nabízí se také srovnávání, například vzhledem k ČR (jak je v této konkrétní úloze), k celému světu, ke kontinentu apod. Úlohu je možné také zařadit do devátého ročníku a ke globálnímu pohledu na svět.

Očekávané výstupy v úrovních

1. VŠICHNI chápou pojem hustota zalidnění a dokáží ji spočítat ze zadaných údajů.
2. VĚTŠINA správně spočítá hustotu zalidnění, dokáže ji porovnat a vyhledat oblasti hustě i řídké osídlené.
3. NĚKTERÍ určují příčiny a důsledky vysoké či nízké hustoty zalidnění v regionech.

RBT

Tabulka 15: Taxonomická tabulka k úloze 4

		DIMENZE KOGNITIVNÍHO PROCESU					
		1. Zapamatovat	2. Rozumět	3. Aplikovat	4. Analyzovat	5. Hodnotit	6. Tvořit
ZNALOSTNÍ DIMENZE	A. Znalost faktů			1.			
	B. Konceptuální znalost			2.	3.		
	C. Procedurální znalost						
	D. Metakognitivní znalosti						

1. VŠICHNI žáci dokáží aplikovat základní matematickou operaci pro výpočet zadaného ukazatele, který znají, nebo jim je zadán, pohybujeme se v 3A. V další úrovni žáci dále operují s vlastními výsledky, nachází podobné a rozdílné

hodnoty u jiných států, klasifikují, tedy 3B. 3. NĚKTEŘÍ i analyzují jednotlivé kategorie a hledají příčiny a důsledky, proto 4B.

5.3.5 Životní prostředí

Úloha: *V ovzduší v Ostravě-Přívozu byla koncem v říjnu 2011 naměřena koncentrace oxidu siřičitého $3102 \mu\text{g}/\text{m}^3$ během jedné hodiny. Vypočítejte procento překročení povolené hodinové koncentrace $250 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (zdroj: ČHMÚ 2013). Jak se do ovzduší dostává oxid siřičitý?*

Správná odpověď: překročení o 1140,8 %, spalování (elektrárny i malé zdroje), doprava

Znalosti a dovednosti potřebné k řešení

- matematika – počítání s procenty, procentová část (větší než celek), operace násobení, dělení, sčítání, práce s reálnými čísly
- zeměpis – vztah přírody a společnosti, příčiny znečištění ovzduší

Zařazení do výuky

Teoretický matematický základ žáci získají v sedmém ročníku, v zeměpisu se ovzduším zabývají ve více ročnících. Nejprve v šestém v rámci atmosféry, zmínka padne i v 7. a 8. ročníku při řešení regionálních problémů ve světě i v ČR. Vhodné je zařadit toto cvičení do devátého ročníku do tématu člověk v krajině.

Očekávané výstupy v úrovních

1. VŠICHNI vědí, jak se oxid siřičitý dostává do ovzduší a znají jeho škodlivost, formulují možné způsoby omezení SO_2 v dané lokalitě.
2. VĚTŠINA vypočítá správně procentuální překročení SO_2 v ovzduší.
3. NĚKTEŘÍ naleznou více způsobů řešení.

RBT

Tabulka 16: Taxonomická tabulka k úloze 5

		DIMENZE KOGNITIVNÍHO PROCESU					
		1. Zapamatovat	2. Rozumět	3. Aplikovat	4. Analyzovat	5. Hodnotit	6. Tvořit
ZNALOSTNÍ DIMENZE	A. Znalost faktů						
	B. Konceptuální znalost		1.	2.			
	C. Procedurální znalost			3.			
	D. Metakognitivní znalosti						

1. VŠICHNI žáci znají SO_2 a dokáží ho zařadit mezi škodlivé látky v ovzduší v takovéto koncentraci a navrhnou možná řešení, proto zařazení do 2B. 2 VĚTŠINA žáků navíc vypočítá procento překročení matematickou metodou, aplikuje tak matematické znalosti a dovednosti, proto 3B. Pouze 3. NĚKTEŘÍ žáci budou nabízet více metod řešení, včetně logické úvahy, tedy volíme 3C.

5.3.6 Česká republika

Úloha: *Které dvojice poledníků vymezují přibližně nejzápadnější a nejvýchodnější hranici České republiky? Které dvojice rovnoběžek vymezují přibližně nejsevernější a nejjihnější části území České republiky?* (upraveno podle Herinka, aj. 2006)

Správná odpověď: rovnoběžky 51° s. š., 49° s. š., poledníky 12° v. d., 19° v. d.

Znalosti a dovednosti potřebné k řešení

- matematika – souřadnicová síť, určování souřadnic, 60ová soustava
- zeměpis – poloha ČR, práce s atlasem

Zařazení do výuky

Zde je zařazení do výuky poměrně jednoznačné. Tato úloha by mohla vyplnit motivační část úvodu do tématu České republiky v osmém ročníku. Žáci si zopakují práci s atlasem a určování zeměpisné polohy z 6. ročníku. V matematice je zařazení komplikovanější. Určování souřadnic se podrobně řeší zpravidla až v 9. ročníku v rámci funkcí a jejich zakreslování do grafů. Základy však žáci mají ze zeměpisu v 6. ročníku a ostatních předmětů.

Očekávané výstupy v úrovních

1. VŠICHNI rozumí pojmům poledník a rovnoběžka, dokáží je od sebe odlišit a určit, které vymezují ČR.
2. VĚTŠINA určí správně poledníky a rovnoběžky s přesností na desítky minut, využívá k tomu počítání v šedesátkové soustavě.
3. NĚKTERÍ diskutují nad ostatními státy ve stejné zeměpisné šířce a nad rozdíly v především klimatických podmínkách.

RBT

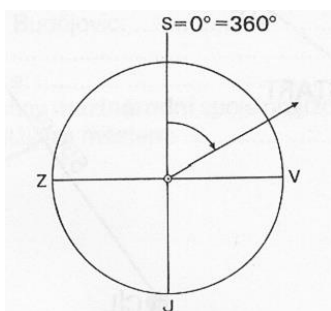
Tabulka 17: Taxonomická tabulka k úloze 6

		DIMENZE KOGNITIVNÍHO PROCESU					
		1. Zapamatovat	2. Rozumět	3. Aplikovat	4. Analyzovat	5. Hodnotit	6. Tvořit
ZNALOSTNÍ DIMENZE	A. Znalost faktů			1.			
	B. Konceptuální znalost			2.	3.		
	C. Procedurální znalost						
	D. Metakognitivní znalosti						

1. VŠICHNI žáci správně používají atlas ke zjišťování zeměpisné polohy, proto 3A. 2. VĚTŠINA žáků si také uvědomí, že stupeň je tvořen 60 minutami a s přesností na desítky minut vymezí ČR, rozumí tedy této matematické struktuře a správně ji využívá, proto 3B. 3. NĚKTERÍ řeší další státy ve stejné z. šířce, poukazují na rozdíly a přisuzují jim příčiny, možné zařazení je do 4B.

5.3.7 Terénní geografická výuka, praxe a aplikace

Úloha: Obrázek znázorňuje podstatu azimutu, tj. úhlu, který svírá pochodový směr se směrem na sever. Azimut se měří v úhlových stupních a vždy ve směru hodinových ručiček. Zapište hodnoty azimutu v úhlových stupních, které v obrázku chybí (upraveno podle Herinka, aj. 2006).



východ (V) _____

jih (J) _____

západ (Z) _____

Správná odpověď: V 90°, J 180°, Z 270°

Znalosti a dovednosti potřebné k řešení

- matematika – velikost úhlů
- zeměpis – azimut, orientace v prostoru

Zařazení do výuky

Tuto úlohu je vhodné zařadit do šestého ročníku, kdy se v zeměpisu probírá práce s mapou. Aby si žáci tyto dovednosti osvojili, je na místě vyrazit do terénu a vše vyzkoušet v praxi. V matematice se teorie k úhlům probírá také v šestém ročníku.

Očekávané výstupy v úrovních

1. VŠICHNI rozumí pojmu azimut.
2. VĚTŠINA určí správně hodnoty azimutu v obrázku a dokáže používat azimut v praxi.

RBT

Tabulka 18: Taxonomická tabulka k úloze 7

		DIMENZE KOGNITIVNÍHO PROCESU					
		1. Zapamatovat	2. Rozumět	3. Aplikovat	4. Analyzovat	5. Hodnotit	6. Tvořit
ZNALOSTNÍ DIMENZE	A. Znalost faktů						
	B. Konceptuální znalost		1.	2.			
	C. Procedurální znalost						
	D. Metakognitivní znalosti						

Úloha je určena pro terénní praxi, 1. VŠICHNI znají pojem azimut a rozumí tomu, co vyjadřuje, mají představu, na jakém principu funguje, pohybujeme se v 2B. 2. VĚTŠINA dokáže využívat azimut při vlastní orientaci a pohybu v terénu, proto 2B. Vyšší úroveň tato úloha nenabízí, je možné ji však rozšířit a sledovat další cíle.

6 Závěr

Tato práce pojednává o mezipředmětových vztazích, vazbách a souvislostech matematiky a zeměpisu, jakožto dvou vyučovacích předmětech druhého stupně základních škol a nižších stupňů víceletých gymnázií. Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání je velmi obecně napsán a věnuje se průřezovým tématům, která procházejí napříč vzdělávacími obsahy jednotlivých vzdělávacích oblastí. Konkrétní mezipředmětové vztahy nejsou nikde v RVP ZV uvedeny, pouze je školám doporučeno zmínit je ve vytvářených vlastních učebních osnov, které jsou součástí každého školního vzdělávacího programu vycházejícího z RVP. Právě tyto vztahy a vazby a zaměření se na ně pomáhá žákům vnímat učivo komplexněji, ne jen jako izolované části v rámci jednotlivých vyučovacích předmětů. Z očekávaných výstupů z RVP ZV lze zformulovat vzájemné interakce obou sledovaných předmětů velmi obecně, přesto tuto možnost dokument nabízí, rovněž lze přiřadit k zjištěným vztahům vhodné učivo z nabídky RVP ZV

Z kurikulárního dokumentu RVP ZV musí vycházet školní vzdělávací programy pro základní vzdělávání a držet se všech zásad, které jsou v RVP ZV stanoveny. ŠVP si vytváří každá škola sama a díky obecnosti rámcových vzdělávacích programů je možná poměrně vysoká variabilita koncepce učebních osnov a plánů včetně hodinových dotací pro jednotlivá učiva. Toto dokazuje i srovnání konceptu vlastních učebních osnov a plánu pro zeměpis s existujícím platným ŠVP ZV Škola pro život podle kterého se vyučuje na ZŠ 5. května v Jablonci nad Nisou. ŠVP ZV Škola pro život je převážně zaměřen na regionální geografii, což není ojedinělý jev. Ve vlastním konceptu je patrná snaha o podrobnější zaobírání se náročnou fyzickou geografii, vesmírem a kartografií, což bude sloužit jako pevný základ pro regionální geografii a podmínky v probíraných oblastech. Dostatek prostoru je věnován i socioekonomické geografii pro umožnění chápání světa komplexně.

Ve výuce zeměpisu na ZŠ je mnoho příležitostí k využití matematických znalostí a dovedností. V případě měřítka map dokonce předchází zeměpisné učivo teoretický matematický základ. Ve spoustě dalších příkladů, které jsou v práci předloženy, je možné, a někdy nezbytně nutné, vzájemné propojení učiv obou

předmětů. Matematické znalosti a dovednosti lze efektivně využívat k řešení vybraných geografických témat, zároveň si při tom žáci upevňují matematické učivo a přesvědčují se o jeho praktickém užití. Ke každému zeměpisnému okruhu z RVP ZV je možné přiřadit příklady, úlohy nebo cvičení, k jejichž řešení jsou zapotřebí matematické i zeměpisné znalosti a dovednosti. Vybrané úlohy jsou v práci uvedeny a podrobně rozepsány. K jejich řešení jsou uvedeny potřebné znalosti a dovednosti, na jejichž základě je stanoveno vhodné zařazení do výuky, jsou k nim formulovány očekávané výstupy ve třech úrovních, které jsou následně zařazeny do revidované Bloomovy taxonomie. RBT je využita ke klasifikaci kognitivních cílů, která názorně ukazuje, jakých úrovní mohou žáci při řešení úloh dosáhnout a případně i jejich posun ve dvou dimenzích, to může učitelům pomoci se zkvalitněním činností ve výuce.

Přínos práce spatřuji také v přiložených úlohách, které mohou sloužit učitelům zeměpisu jako inspirace a podklady pro tvorbu pracovních listů nebo testových úloh. Pro jejich vhodné zařazení do výuky poslouží krátké komentáře vztahující se k úlohám, jejichž součástí je i zařazení kognitivních cílů do RBT.

Z analýzy dokumentů a vlastního šetření v praxi vyplynulo, že záměr komplexního a nadpředmětového přístupu ve výuce, popsany v RVP ZV, prozatím není příliš rozšířen. Vybraným žákům z vybraných dvou základních škol činí problémy propojovat učiva dvou zkoumaných předmětů. Šetření by bylo vhodné rozšířit jak o větší počet škol, tak i o další vyučovací předměty.

Zdroje

1. ANDERSON, L., W, KRATHWOHL, R. D., 2001. *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: a revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. New York: Longman. ISBN 08-013-1903-X.
2. BĚLOUN, F., 2003. *Sbírka úloh z matematiky pro základní školu*. 8. vyd. Praha: Prometheus. ISBN 80-719-6104-3.
3. *Český hydrometeorologický ústav* [online]. [vid. 2. 4. 2013]. Dostupné z: www.chmi.cz.
4. EICHLER, B., HÁVOVÁ, J., HOUSKA, J., 1991. *Matematika pro 9. ročník základní školy a nižší ročníky gymnázia: aritmetika a algebra*. 1. vyd. Praha: Fortuna. ISBN 80-852-9823-6.
5. HAGGETT, P., 2001. *Geography: a global synthesis*. 2. vyd. New York: Pearson Hall. ISBN 05-823-2030-5.
6. HARDWICK, S. W., HOLTRGRIEVE, D. G., 1996. *Geography for Educators: standards, themes, and concepts*. 2. vyd. N. J.: Prentice Hall. ISBN 01-344-2377-1.
7. HEJNOVÁ, E., 2011. Integrovaná výuka přírodovědných předmětů na základních školách v českých zemích – minulost a současnost. *Scientia in educatione* [online], roč. 2, č. 2, s. 77 – 90 [vid. 25. 3. 2013]. ISSN 1804-7106. Dostupné z: <http://www.scied.cz/Default.aspx?PorZobr=1&PolozkaID=132&ClanekID=347>.
8. HERINK, J., *Manuál pro tvorbu testových úloh*. Nepsáno.
9. HERINK, J., TLACH, S., 2006. *Základy zeměpisných znalostí: příručka k sestavení učebních osnov a ověřovací sbírka úloh pro vyučovací předmět Zeměpis ve školních vzdělávacích programech pro základní vzdělávání: určeno pro základní školy a nižší ročníky víceletých gymnázií*. 2., rozš. a upr. vyd. Praha: Nakladatelství České geografické společnosti. ISBN 80-860-3467-4.
10. HRUBÁ, J., 2009 V čem se zhoršujeme? (TIMSS 2007) In: *Metodický portál: Články* [online]. 05. 05. 2011, [vid. 23. 3. 2013]. ISSN 1802-4785.

- Dostupný z: <http://clanky.rvp.cz/clanek/o/z/2912/V-CEM-SE-ZHORSUJEME-TIMSS-2007.html/>.
11. HUDECOVÁ, D., 2005. *Mezipředmětové vztahy: Malé zamyšlení nad terminologií*. In: *Historie a škola IV* [online]. [vid. 12. 3. 2013]. Dostupné z: http://www.msmt.cz/file/9647_1_1/download/.
 12. JEŘÁBEK, J., 2005. *Manuál pro tvorbu školních vzdělávacích programů v základním vzdělávání*. Praha: Výzkumný ústav pedagogický. ISBN 80-870-0003-X.
 13. KALHOUS, Z., OBST, O., *Školní didaktika: vyučovací proces, učivo a jeho výběr, metody, organizační formy vyučování*. 2., rozš. a aktualiz. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého. ISBN 80-706-7920-4.
 14. KAŠPAR, M., 2009. Obyvatelstvo Ruska. In: *Metodický portál: Digitální učební materiály* [online]. 06. 03. 2009, [vid. 13. 4. 2013]. ISSN 1802-4785. Dostupný z: <http://dum.rvp.cz/materialy/obyvatelstvo-ruska.html>.
 15. *Matematická gramotnost ve výuce. Metodická příručka* [online]. Praha: Národní ústav pro vzdělávání, divize Výzkumného ústavu pedagogického. [vid. 2. 2. 2013]. ISBN 978-80-87000-97-7. Dostupné z: http://www.vuppraha.cz/wp-content/uploads/2011/11/matematickagramotnost_final.pdf.
 16. *Metodický portál* [online]. [vid. 12. 2. 2013]. ISSN 1802-4785. Dostupné z: rvp.cz.
 17. *Ministerstvo životního prostředí* [online]. 2013 [vid. 14. 4. 2013]. Dostupné z: <http://www.mzp.cz/>.
 18. MUŽÍKOVÁ, K., 2008. EVVO a procenta - 7. ročník. In: *Metodický portál : Digitální učební materiály* [online]. 09. 09. 2008, [vid. 25. 3. 2013]. ISSN 1802-4785. Dostupný z WWW: <<http://dum.rvp.cz/materialy/evvo-a-procenta-7-rocnik.html>>.
 19. NÁRODNÍ ÚSTAV PEDAGOGICKÝ, 2011. *Matematická gramotnost ve výuce: metodická příručka* [online]. Praha: Národní ústav pedagogický. [vid. 29. 11. 2013]. ISBN 978-80-87000-97-7. Dostupný z: http://www.vuppraha.cz/wp-content/uploads/2011/11/matematickagramotnost_final.pdf.

20. PÍŠOVÁ, M., JANÍK, T., KOSTKOVÁ, K., 2011. *Kurikulární reforma na gymnáziích, případové studie tvorby kurikula*. Praha: Výzkumný ústav pedagogický, 2011. ISBN 978-80-87000-81-6.
21. PRŮCHA, J., WALTEROVÁ, E., MAREŠ, J., 2008. *Pedagogický slovník*. 4. aktualiz. vyd. Praha: Portál. ISBN 978-807-3674-168.
22. *Rámcový vzdělávací program pro gymnázia*. [online]. 1. vyd. Praha: Výzkumný ústav pedagogický v Praze, 2007. [vid. 10. 3. 2013]. ISBN 978-80-87000-11-3. Dostupné z: http://www.vuppraha.cz/wp-content/uploads/2009/12/RVPZV_2007-07_final.pdf.
23. *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání*. [online]. 3. vyd. Praha: Výzkumný ústav pedagogický v Praze, 2010. [vid. 10. 3. 2013]. Dostupné z: http://www.vuppraha.cz/wp-content/uploads/2009/12/RVPZV_2007-07.pdf.
24. *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání*. [online]. Praha: Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy ČR, 2013. [vid. 18. 4. 2013]. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/vzdelavani/upraveny-ramcovy-vzdelavaci-program-pro-zakladni-vzdelavani>.
25. RINSCHÉDE, G., 2007. *Geographiedidaktik*. 3. vyd. Paderborn: Ferdinand Schöningh. ISBN 978-3-8252-2324-3.
26. SKALKOVÁ, J., 2007. *Obecná didaktika: vyučovací proces, učivo a jeho výběr, metody, organizační formy vyučování*. 2., rozš. a aktualiz. vyd. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-1821-7.
27. *Školní atlas světa*. 1. vyd. Praha: Kartografie, 2004, ISBN 80-701-1730-3.
28. *Školní vzdělávací program pro základní vzdělávání Škola pro život* [online]. Jablonec nad Nisou: Základní škola Jablonec nad Nisou, 5. května 76, příspěvková organizace, 2007. [vid. 13. 3. 2013] Dostupné z: http://www.zsjbc5kvetna.cz/sites/all/soubory/dokumenty/2012/skolni_vzdelavaci_program/svp_zv_-_skola_pro_zivot.pdf.
29. SUCHÁ, D., 2009a. Klimadiagramy. In: *Metodický portál: Digitální učební materiály* [online]. 27. 5. 2009 [vid. 14. 4. 2013]. ISSN 1802-4785. Dostupný z : <http://dum.rvp.cz/materialy/klimadiagramy.html>.

30. SUCHÁ, D., 2009b. Afrika. In: *Metodický portál: Digitální učební materiály* [online]. 5. 6. 2009 [vid. 13. 4. 2013]. ISSN 1802-4785. Dostupný z : <http://dum.rvp.cz/materialy/afrika-3.html>.
31. TOMÁŠEK, V., 2011 *Národní zpráva TIMSS 2011*. 1. vyd. Praha: Česká školní inspekce. ISBN 978-80-905370-4-0.
32. TOUŠEK, V., KUNC, J., VYSTOUPIL, J., 2008. *Ekonomická a sociální geografie*. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk. ISBN 978-80-7380-114-4.
33. VÁGNEROVÁ, M., 2000. *Vývojová psychologie. Dětství, dospělost, stáří*. 1. vyd. Praha: Portál. ISBN 80-717-8308-0.
34. VÁVRA, J., 2006. *Didaktika geografie 1: od vzdělávacího programu k vyučovací hodině v zeměpisu na ZŠ, na příkladu tématu Světový oceán*. 1. vyd. Liberec: Technická univerzita v Liberci. ISBN 80-737-2083-3.
35. VÁVRA, J., 2011a Proč a k čemu taxonomie vzdělávacích cílů? In: *Metodický portál: Články* [online]. 17. 1. 2009, [vid. 20. 4. 2013]. ISSN 1802-4785. Dostupný z: <http://clanky.rvp.cz/clanek/c/Z/11113/PROC-A-K-CEMU-TAXONOMIE-VZDELAVACICH-CILU.html>.
36. VÁVRA, J., 2011b Reakce na Výzkumnou zprávu o tvorbě gymnaziálního kurikula z roku 2011. In: *Metodický portál: Články* [online]. 07. 11. 2011, [vid. 17. 3. 2013]. ISSN 1802-4785. Dostupný z: <http://clanky.rvp.cz/clanek/c/G/13907/REAKCE-NA-VYZKUMNOU-ZPRAVU-O-TVORBE-GYMNAZIALNIHO-KURIKULA-Z-ROKU-2011.html>.
37. VÝZKUMNÝ ÚSTAV PEDAGOGICKÝ, 2006. *Manuál pro tvorbu školních vzdělávacích programů v základním vzdělávání* [online]. 1. vydání. Praha: Výzkumný ústav pedagogický, [vid. 12. 4. 2013]. ISBN 80-87000-03-X Dostupné z: http://www.vuppraha.cz/wp-content/uploads/2010/02/Manual_SVP-ZV.pdf.
38. VÝZKUMNÝ ÚSTAV PEDAGOGICKÝ, 2010. Matematická gramotnost. In: VÝZKUMNÝ ÚSTAV PEDAGOGICKÝ. *Gramotnosti ve vzdělávání. Příručka pro učitele* [online]. Praha: Výzkumný ústav pedagogický, s. 20-30. [vid. 2013-02-02]. ISBN 80-87000-41-0. Dostupné z:

<http://www.vuppraha.cz/wp-content/uploads/2011/03/Gramotnosti-ve-vzdelavani11.pdf>.

39. VÝZKUMNÝ ÚSTAV PEDAGOGICKÝ, 2011. Studie k problematice matematické gramotnosti v základním vzdělávání. In: VÝZKUMNÝ ÚSTAV PEDAGOGICKÝ. *Gramotnosti ve vzdělávání. Soubor studií* [online]. Praha: Výzkumný ústav pedagogický, s. 27-41. [vid. 2012-02-02]. ISBN 978-80-87000-74-8. Dostupné z: http://www.vuppraha.cz/wp-content/uploads/2011/06/Gramotnosti_ve_vzdelavani_soubor_studii1.pdf.
40. Zákon č. 561/2004 Sb., o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání (školský zákon). In: *Sbírka zákonů České republiky* [online]. 2004, částka 190, s. 10262–10324 [vid. 13. 8. 2011]. Dostupné z: <http://aplikace.msmt.cz/Predpisy1/sb190-04.pdf>

Seznam příloh

Příloha 1: Rámcový učební plán pro základní vzdělávání

Příloha 2: Zadání úloh na poměr a měřítko

Příloha 3: Ukázka řešení s chybami v převodech jednotek

Příloha 4: Ukázka řešení žáka chybujícího v zeměpisu

Příloha 5: Ukázka řešení žáka chybujícího v matematice

Příloha 6: Tabulka výsledných známek z matematiky a zeměpisu

Příloha 7: Zadání úloh o ovzduší a procentech

Příloha 8: Ukázka řešení vybrané úlohy

Příloha 9: Úlohy k tématu Zeměpisná poloha

Příloha 10: Úlohy k tématu Měřítko

Příloha 11: Úlohy k tématu Výškopis

Příloha 12: Úlohy k tématu Oceán a pevnina – porovnání rozloh

Příloha 13: Úlohy k tématu Život na jiné planetě

Příloha 14: Úlohy k tématu Atmosféra

Příloha 15: Úlohy k tématu Terénní praxe

Příloha 16: Úlohy k tématu Demografické ukazatele Afriky

Příloha 17: Úlohy k tématu Věková pyramida Ruska

Příloha 18: Úlohy k tématu Vývoj počtu obyvatel světa

Přílohy

Příloha 1: Rámcový učební plán pro základní vzdělávání

Rámcový učební plán (RVP ZV 2013)

Vzdělávací oblasti	Vzdělávací obory	1. stupeň	2. stupeň
		1. - 5. ročník	6. - 9. ročník
		Minimální časová dotace	
Jazyk a jazyková komunikace	Český jazyk a literatura	35	15
	Cizí jazyk	9	12
	Další cizí jazyk	–	6
Matematika a její aplikace		20	15
Informační a komunikační technologie		1	1
Člověk a jeho svět		12	–
Člověk a společnost	Dějepis	–	11
	Výchova k občanství		
Člověk a příroda	Fyzika	–	21
	Chemie	–	
	Přírodopis	–	
	Zeměpis	–	
Umění a kultura	Hudební výchova	12	10
	Výtvarná výchova		
Člověk a zdraví	Výchova ke zdraví	–	10
	Tělesná výchova	10	
Člověk a svět práce		5	3
Průřezová témata		P	P
Disponibilní časová dotace		14	24 (z toho 6 pro DCJ)
Celková povinná časová dotace		118	122

P = povinnost zařadit a realizovat se všemi žáky v průběhu vzdělávání na daném stupni, pokud je realizováno formou samostatného vyučovacího předmětu, je předmět dotován z disponibilní časové dotace.

Příloha 2: Zadání úloh na poměr a měřítko

Úlohy z matematiky

1. Dvě čísla jsou v poměru 5 : 7, menší z obou čísel je 52. Určete druhé číslo.
2. Rozměry obdélníku ABCD jsou 36 mm a 24 mm. Jaké budou rozměry obdélníku EFGH, který je oproti obdélníku ABCD zvětšen v poměru 21 : 4?
3. Úsečka UV měří 3 mm a délka úsečky XY je 12 dm. Určete poměr úsečky UV k úsečce XY.

Úlohy ze zeměpisu

1. Na mapě zhotovené v měřítku 1 : 25 000 je vzdušná vzdálenost dvou měst 3,5 cm. Jaká je skutečná vzdušná vzdálenost těchto měst?
2. Určete rozměry, které má obdélníkový pozemek na plánu s měřítkem 1 : 500, má-li ve skutečnosti rozměry 20 m a 25 m.
3. Osm centimetrů na mapě představuje dva kilometry ve skutečnosti. Určete měřítko této mapy.

Příloha 3: Ukázka řešení s chybami v převodech jednotek

Úlohy z matematiky

1. Dvě čísla jsou v poměru 5 : 7, menší z obou čísel je 52. Určete druhé číslo.

~~52 : 5 = 10,4~~ ~~10,4 · 7 = 72,8~~ ~~72,8 - 52 = 20,8~~ ~~20,8 : 5 = 4,16~~ ~~4,16 · 7 = 29,12~~ ~~29,12 + 52 = 81,12~~

$(52) \cdot 4 = 208$ ~~208~~ $208 : 5 = 41,6$ $41,6 + 52 = 93,6$

2. Rozměry obdélníku ABCD jsou 36 mm a 24 mm. Jaké budou rozměry obdélníku EFGH, který je oproti obdélníku ABCD zvětšen v poměru 21 : 4?

~~36 : 4 = 9~~ ~~9 · 21 = 189~~ ~~24 : 4 = 6~~ ~~6 · 21 = 126~~

$36 : 4 = 9$ $9 \cdot 21 = 189$ $24 : 4 = 6$ $6 \cdot 21 = 126$

3. Přímka UV měří 3 mm a délka přímky XY je 12 dm. Určete poměr přímky UV ku přímce XY.

~~3 : 12 = 0,25~~ ~~0,25 · 100 = 25~~

$3 : 12 \Rightarrow 1 : 400$

Úlohy ze zeměpisu

1. Na mapě zhotovené v měřítku 1 : 25 000 je vzdušná vzdálenost dvou měst 3,5 cm. Jaká je skutečná vzdušná vzdálenost těchto měst?

$3,5 : 1 = 25\ 000 = 250\ 000\ \text{cm} \Rightarrow 2,5\ \text{km}$

Města jsou od sebe ~~2,5~~ ~~4,5~~ km

2. Určete rozměry, které má obdélníkový pozemek na plánu s měřítkem 1 : 500, má-li ve skutečnosti rozměry 20 m a 25 m.

$20 : 1 = 500$ $2500 : 500 = 500$

4 a 5 cm

3. Osm centimetrů na mapě představuje dva kilometry ve skutečnosti. Určete měřítko této mapy.

~~8 : 2000 = 0,004~~ ~~0,004 · 1000 = 4~~ ~~4 : 1000 = 0,004~~

$8 : 2000 = 1 : 25000$

1 : 25000

Příloha 4: Ukázka řešení žáka chybujícího v zeměpisu

VIII. A

Úlohy z matematiky

1. Dvě čísla jsou v poměru 5 : 7, menší z obou čísel je 52. Určete druhé číslo. 1

$52 : 5 \cdot 7 = 72,8$ | druhé číslo je $72,8 \approx \underline{73}$ 2

2. Rozměry obdélníku ABCD jsou 36 mm a 24 mm. Jaké budou rozměry obdélníku EFGH, který je oproti obdélníku ABCD zvětšen v poměru 21 : 4? 2

$36 : 21 \cdot 4$
 $24 : 21 \cdot 4$

$189 : 126$ ~~108 : 72~~

3. Přímka UV měří 3 mm a délka přímky XY je 12 dm. Určete poměr přímky UV ku přímce XY. 2

$1 : 400$

VIII. A

Úlohy ze zeměpisu

1. Na mapě zhotovené v měřítku 1 : 25 000 je vzdušná vzdálenost dvou měst 3,5 cm. Jaká je skutečná vzdušná vzdálenost těchto měst? 1

$3,5 : 1 \cdot 25\ 000 = \cancel{87\ 500} \text{ cm} = 1,875 \text{ km}$

2. Určete rozměry, které má obdélníkový pozemek na plánu s měřítkem 1 : 500, má-li ve skutečnosti rozměry 20 m a 25 m. 4

$20 : 1 : 500 = 10\ 000 \text{ m} = 1000 \text{ km}$
 $25 : 1 : 500 = 12\ 500 \text{ m} = 1250 \text{ km}$

~~1000 : 1250~~

3. Osm centimetrů na mapě představuje dva kilometry ve skutečnosti. Určete měřítko této mapy. 5

8 cm
 $2 \text{ km} = 20\ 000 \text{ cm}$

~~1 : 16000~~
4 : 1

Příloha 5: Ukázka řešení žáka chybujícího v matematice

Úlohy z matematiky

1. Dvě čísla jsou v poměru 5 : 7, menší z obou čísel je 52. Určete druhé číslo.

$$\cancel{52:59}$$

2. Rozměry obdélníku ABCD jsou 36 mm a 24 mm. Jaké budou rozměry obdélníku EFGH, který je oproti obdélníku ABCD zvětšen v poměru 21 : 4?

3. Přímka UV měří 3 mm a délka přímky XY je 12 dm. Určete poměr přímky UV ku přímce XY.

$$0,3 \text{ cm} \quad 3:1200 \quad 1200 \text{ mm} = 120 \text{ cm}$$

Úlohy ze zeměpisu

1. Na mapě zhotovené v měřítku 1 : 25 000 je vzdušná vzdálenost dvou měst 3,5 cm. Jaká je skutečná vzdušná vzdálenost těchto měst?

$$0,25 \cdot 3,5 = 0,875 \text{ km} = \underline{875 \text{ m}}$$

Vzdálenost je 875 m.

2. Určete rozměry, které má obdélníkový pozemek na plánu s měřítkem 1 : 500, má-li ve skutečnosti rozměry 20 m a 25 m.

$$20:5 = \underline{4 \text{ cm}}$$

$$25:5 = \underline{5 \text{ cm}}$$

$$4:5$$

3. Osm centimetrů na mapě představuje dva kilometry ve skutečnosti. Určete měřítko této mapy.

$$2000000 \text{ cm} \quad \underline{1:250000}$$

$$200000:8$$

Příloha 6: Tabulka výsledných známek z matematiky a zeměpisu

Výsledné známky žáků z matematických úloh o poměru a zeměpisných o měřítku

8. ročník ZŠ	MATEMATIKA	ZEMĚPIS
Ž1	1	2
Ž2	1	3
Ž3	1	3
Ž4	1	4
Ž5	1	5
Ž6	2	5
Ž7	3	5
Ž8	3	5
Ž9	4	5
Ž10	4	5
Ž11	4	5
Ž12	1	1
Ž13	3	3
Ž14	4	4
Ž15	3	1
Ž16	3	1
Ž17	3	2
Ž18	3	2
Ž19	4	1
Ž20	4	3
Ž21	5	1
Ž22	5	3
Ž23	5	3
Ž24	5	4
Ž25	5	4

Příloha 7: Zadání úloh o ovzduší a procentech

Ovzduší

Látky znečišťující ovzduší sledované v ČR

látka	nejvyšší přípustná koncentrace v $\mu\text{g}/\text{m}^3$ v průběhu 1 hod.
SO ₂	250
NO ₂	200

V ovzduší v Ostravě byla koncem v prosinci naměřena koncentrace oxidu siřičitého 1 184 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ během jedné hodiny. Vypočítejte procento překročení povolené hodinové koncentrace. Jak se do ovzduší dostává oxid siřičitý?

Během měření koncentrací různých látek v ovzduší bylo zjištěno, že koncentrace oxidu dusičitého dosáhla hodnoty 321 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ během jedné hodiny. Kolikrát byla překročena norma?

Dýchání člověka: Každým vdechem se vymění asi 0,5 litru vzduchu. Za jednu minutu je to asi 8 litrů. Z tohoto množství spotřebuje organismus za 1 minutu asi 0,25 litru kyslíku. Kolik procent je to z celkového množství vzduchu?

Příloha 8: Ukázka řešení vybrané úlohy

Dýchání člověka: Každým vdechem se vymění asi 0,5 litru vzduchu. Za jednu minutu je to asi 8 litrů. Z tohoto množství spotřebuje organismus za 1 minutu asi 0,25 litru kyslíku. Kolik procent je to z celkového množství vzduchu?

1 vdech 0,5 l

1 min 8 l

1 min 0,25 l

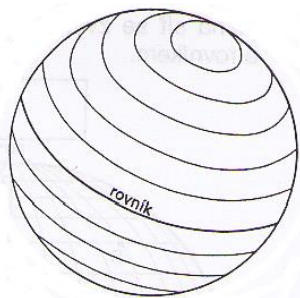
$$\begin{array}{r} 100\% \dots \dots 8 \text{ l} \\ x\% \dots \dots 0,25 \text{ l} \\ \hline \frac{x}{100} = \frac{0,25}{8} \qquad x = 3,125\% \end{array}$$

Příloha 9: Úlohy k tématu Zeměpisná poloha

ZEMĚPISNÁ POLOHA

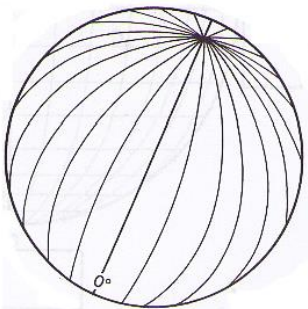
1. Na obrázku 1 jsou zakresleny kružnice rovnoběžné se zemským rovníkem, které se k oběma zeměpisným pólům zkracují. Jak tyto kružnice nazýváme? (upraveno podle Herinka, aj. 2006).

Odpověď:



2. Polokružnice na obrázku 2 tvoří nejkratší a stejně dlouhé spojnice severního a jižního zeměpisného pólu na zemském povrchu. Jak tyto polokružnice nazýváme? (upraveno podle Herinka, aj. 2006).

Odpověď:

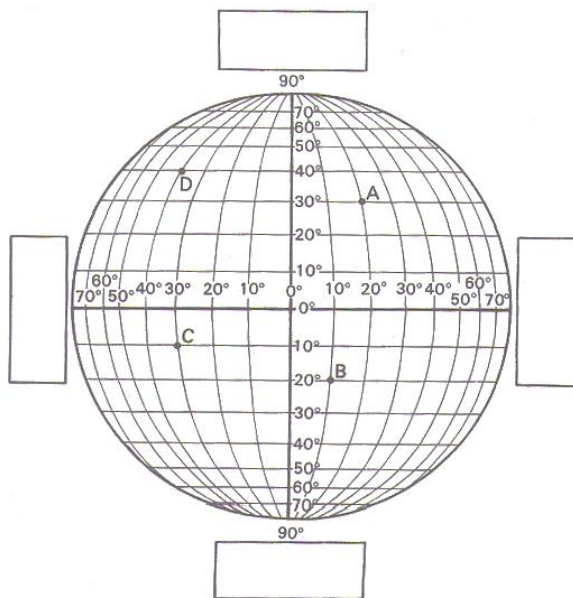


3. Rozhodněte, které tvrzení platí:

- Délka rovníku odpovídá délce základního poledníku.
- Délka rovníku je větší než délka datové hranice.
- Délka rovníku odpovídá součtu délek základního poledníku a datové hranice.
- Délka rovníku je větší než součet délek základního poledníku a datové hranice (upraveno podle Herink, Tlach 2006).

4. Na obrázku glóbusu je zobrazena zeměpisná síť se zvýrazněným hlavním poledníkem a rovníkem (upraveno podle Herinka, aj. 2006).

- Do rámečků запиšte písmenem S polohu severní polokoule, písmenem J polohu jižní polokoule, písmenem Z polohu západní polokoule, písmenem V polohu východní polokoule.
- Podle obrázku určete také zeměpisnou polohu označených míst ve stupních zeměpisné šířky a zeměpisné délky.



A _____ C _____
 B _____ D _____

c) Do obrázku zakreslete body E, F, G, H.

E: 60° j. š. – 20° v. d.

F: 50° s. š. – 40° v. d.

G: 30° j. š. – 10° z. d.

H: 10° s. š. – 50° z. d.

Poznámky

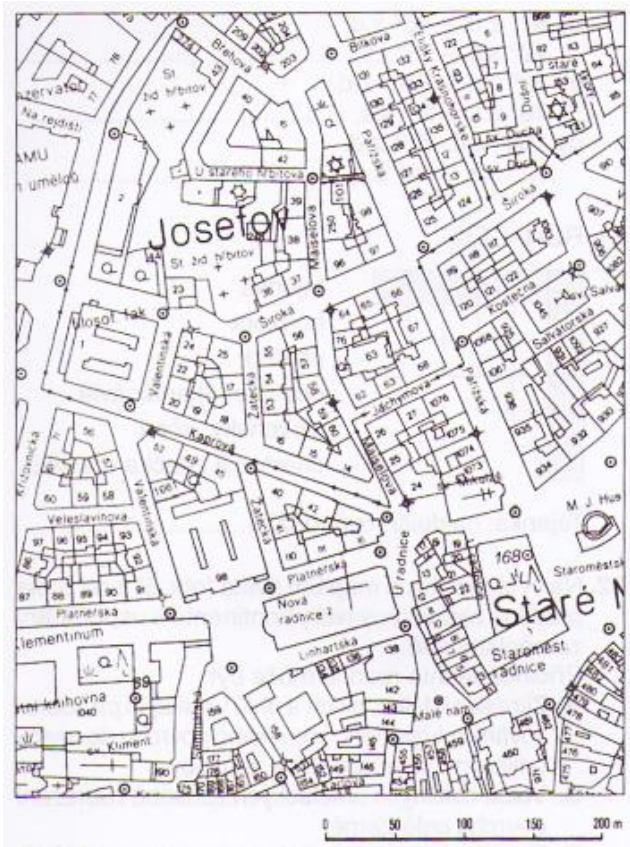
Úlohy je vhodné zařadit do šestého ročníku zeměpisu k tématu určování zeměpisné polohy. Z hlediska revidované Bloomovy taxonomie lze úlohy zařadit takto:

- úloha č. 1 a 2 1A
- úloha č. 3 5B
- úloha č. 4 3B

Příloha 10: Úlohy k tématu Měřítko

MĚŘÍTKO

1. Na vyobrazeném plánu města představuje 1 centimetr 50 metrů skutečné vzdálenosti. Vypočítejte měřítko tohoto plánu (upraveno podle Herinka, aj. 2006).



2. Vzdálenosti naměřené mezi dvěma místy na mapách v centimetrech přepočítejte podle uvedených měřítek v tabulce na skutečné vzdálenosti v kilometrech (upraveno podle Herinka, aj. 2006).

měřítko mapy	2 cm na mapě	10 cm na mapě
1 : 25 000		
1 : 50 000		

Poznámky

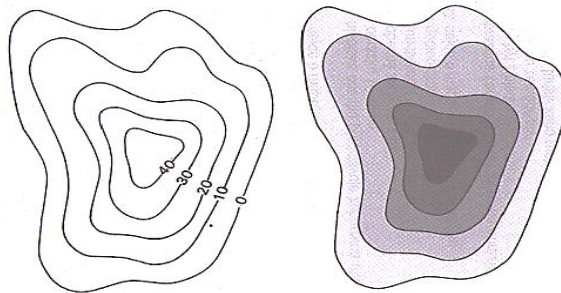
Úlohy je vhodné zařadit do šestého ročníku zeměpisu k tématu měřítko map a plánů. Z hlediska revidované Bloomovy taxonomie lze úlohy zařadit takto:

- úloha č. 1 a 2 3B až 3C

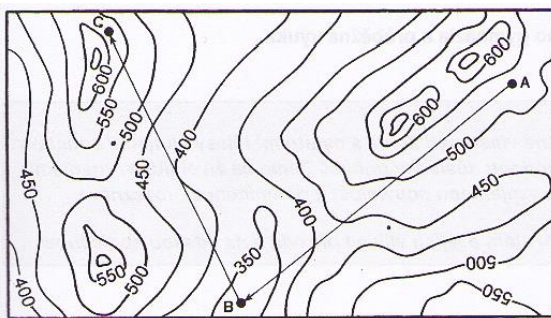
Příloha 11: Úlohy k tématu Výškopis

VÝŠKOPIS

1. Na obrázku jsou znázorněny konkrétní hloubkové poměry mělkého moře, kde hloubnice spojují místa o stejné mořské hloubce. Označte křížkem nejhlubší místo na každém obrázku (upraveno podle Herink, Tlach 2006).

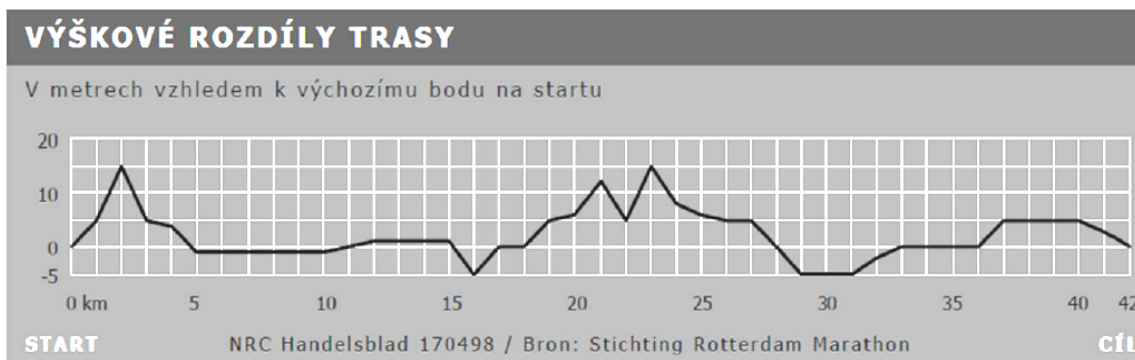


2. V zobrazeném terénu na obrázku jsou vyznačeny směry pochodu A – B a B – C. Ve kterém směru jde o stoupání nebo o klesání? (upraveno podle Herinka, aj. 2006).



A – B _____
B – C _____

3. Tegla Loroupe vyhrála v roce 1998 maraton v Rotterdamu. „Bylo to snadné,“ řekla, „běželo se po rovině.“ Na obrázku vidíte graf výškových rozdílů rotterdamského běhu. Kolik byl rozdíl mezi nejvyšším a nejnižším bodem trasy? (upraveno podle NÚV 2011).



Odpověď: _____

Poznámky

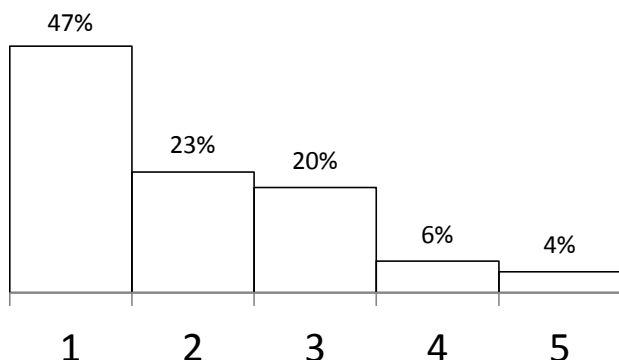
Úlohy je vhodné zařadit do šestého ročníku zeměpisu k tématu kartografie. Z hlediska revidované Bloomovy taxonomie lze úlohy zařadit takto:

- úloha č. 1 4A
- úloha č. 2 4A
- úloha č. 3 3B

Příloha 12: Úlohy k tématu Oceán a pevnina – porovnání rozloh

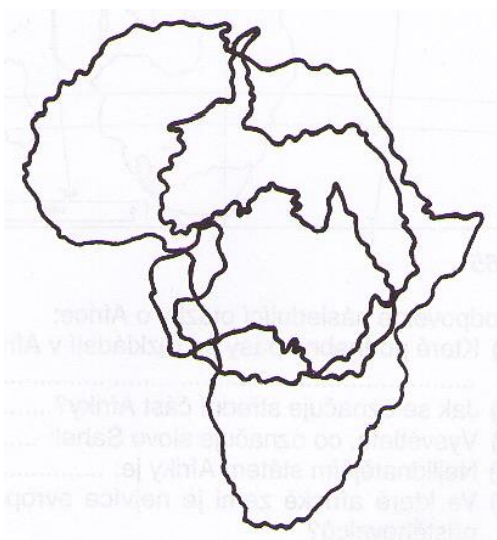
OCEÁN A PEVNINA – porovnání rozloh

1. Graf na obrázku vyjadřuje procentuální podíl plochy jednotlivých oceánů na celkové ploše světového oceánu. Dopište k číslům názvy jednotlivých oceánů (upraveno podle Herinka, aj. 2006).



1 _____
2 _____
3 _____
4 _____
5 _____

2. Vyobrazení představuje srovnání rozlohy tří světadílů (Afriky, Antarktidy a Austrálie). Jejich obrysové mapky jsou zakresleny navzájem do sebe. Zakroužkujte správné tvrzení o srovnání jejich rozlohy (upraveno podle Herinka, aj. 2006).



- A) Afrika je přibližně dvakrát větší než Antarktida a více než třikrát větší než Austrálie.
- B) Afrika je přibližně dvakrát větší než Antarktida a šestkrát větší než Austrálie.
- C) Afrika je dvakrát větší než Austrálie a třikrát větší než Antarktida.
- D) Afrika je přibližně pětkrát větší než Antarktida a šestkrát větší než Austrálie.

Poznámky

Úlohy je vhodné zařadit do sedmého ročníku zeměpisu v rámci regionální geografie. Z hlediska revidované Bloomovy taxonomie lze úlohy zařadit takto:

- úloha č. 1 1B
- úloha č. 2 5B

Příloha 13: Úlohy k tématu Život na jiné planetě

ŽIVOT NA JINÉ PLANETĚ

Petra a Aleš spolu hovořili o možnostech života na jiných planetách. Jejich učitel jim předal některé informace o atmosféře a biosféře Země a o vymyšlené planetě Astra. Údaje jsou uvedeny v tabulce (upraveno podle Herinka, aj. 2006).

Informace	Země	Astra
Vzdálenost od Slunce či od hvězdy podobné Slunci	148 640 000 km	50 000 000 km
Doba otočení kolem osy	1 den	100 dní
Doba oběhu kolem Slunce či kolem hvězdy podobné Slunci	365,25 dne	110 dní
Atmosférické podmínky	21 % kyslíku 78 % dusíku 0,03 % oxidu uhličitého ozonová vrstva	10 % kyslíku 5 % dusíku 80 % oxidu uhličitého bez ozonové vrstvy
Biosférické podmínky	Rostlinný porost na pevnině, živočichové, lidé	Život v podobě jednobuněčných mikroorganismů

Uveďte aspoň jeden podstatný důvod, proč by bylo obtížné pro lidi žít na planetě Astra, pokud by existovala.

Poznámky

Úlohu je vhodné zařadit do devátého ročníku zeměpisu k tématu ŽP. Z hlediska revidované Bloomovy taxonomie lze úlohu zařadit takto:

- úloha 5B

Příloha 14: Úlohy k tématu Atmosféra

ATMOSFÉRA

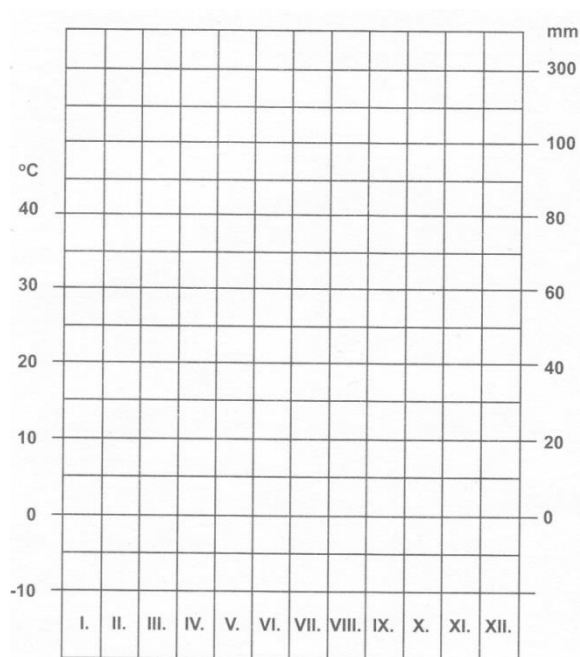
1. Karel prováděl za domácí cvičení měření teploty vzduchu pomocí teploměru a výpočet průměrné teploty vzduchu. Podle návodu učitele naměřil ve stanovenou dobu tyto údaje:

- teplotu vzduchu v 7 hodin 5 °C,
- teplotu vzduchu ve 14 hodin 19 °C,
- teplotu vzduchu ve 21 hodin 10 °C.

Pro stanovení průměrné denní teploty vzduchu sečetl všechny naměřené teploty a zjištěný údaj dělil třemi. Postupoval správně?

ANO NE – Proveďte výpočet správně (upraveno podle Herinka, aj. 2006).

2. Vytvoř klimadiagram pro ČR podle tabulky (upraveno podle Suché 2009a).



Měsíce	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Teploty °C	-2,1	-1	2,7	7,4	12,8	15,6	17,4	16,8	13,5	8,3	3,1	-0,4
Srážky mm	40	32	34	43	58	65	78	70	48	47	44	43

Poznámky

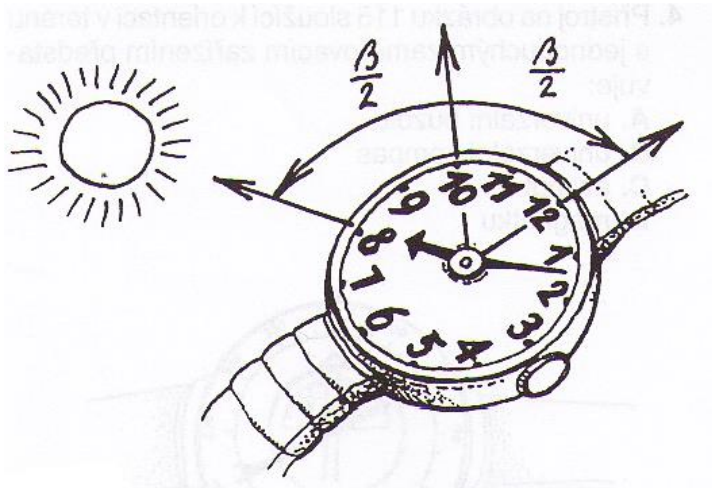
Úlohy je vhodné zařadit do šestého ročníku zeměpisu k tématu atmosféra. Z hlediska revidované Bloomovy taxonomie lze úlohy zařadit takto:

- úloha č. 1 5B
- úloha č. 2 6B

Příloha 15: Úlohy k tématu Terénní praxe

TERÉNNÍ PRAXE

1. Nejspolehlivější náhradní metodou pro určování světových stran je v naší zeměpisné šířce určování podle Slunce a hodinek s ručičkami umístěnými ve vodorovné poloze a se správným časem. Podle obrázku určete, ke které světové straně směřuje osa úhlu sevřeného mezi malou hodinovou ručičkou namířenou je Slunci a mezi číslem 12 (upraveno podle Herinka, aj. 2006).



2. Krokování je jedna z jednoduchých metod na měření vzdáleností především v rovinném terénu. V praxi se používá nejčastěji dvojkrok, představující u dospělého člověka 1,5m vzdálenost. Vypočtete jednoduchou úlohu: Jaká je vzdálenost mezi dvěma objekty v metrech, mezi nimiž se naměřilo 120 dvojkroků (upraveno podle Herinka, aj. 2006).

Poznámky

Úlohy je vhodné zařadit do šestého ročníku zeměpisu nebo do osmého ročníku k místu a terénní výuce. Z hlediska revidované Bloomovy taxonomie lze úlohy zařadit takto:

- úloha č. 1 3B
- úloha č. 2 3A

Příloha 16: Úlohy k tématu Demografické ukazatele Afriky

DEMOGRAFICKÉ UKAZATELE AFRIKY

Demografické charakteristiky některých afrických států (upraveno podle Suché, 2009b)

Stát	1	2	3	4			5
				0 - 14	15 - 64	65+	
Alžírsko	22	5	39	34	62	4	1,8
Angola	46	24	192	43	54	3	2,9
Čad	48	15	94	48	49	3	3,2
Egypt	24	8	59	34	62	4	1,8
Etiopie	44	18	99	47	50	3	2,6
Gambie	41	13	76	45	52	3	3,1
JAR	21	19	62	32	63	5	1,6
Kamerun	36	12	69	42	55	3	2,3
Keňa	28	15	67	41	56	3	2,3
Lesotho	31	17	83	39	56	5	1,7
Libérie	46	16	130	43	53	4	7,1
Libye	28	4	28	35	61	4	2,1
Madagaskar	42	12	82	45	52	3	2,9
Mali	48	18	120	47	50	3	2,7
Maroko	24	6	47	34	62	5	1,9
Mauritánie	43	13	75	46	52	2	3,2
Namibie	34	22	72	43	54	4	2,1
Niger	50	22	122	48	50	2	3,5
Rwanda	33	21	118	42	55	3	8,5
Sierra Leone	45	19	144	45	52	3	1,5
Somálsko	47	18	122	45	53	3	3,6
Tanzanie	39	13	78	45	53	3	2,6
Tunisko	17	5	28	28	66	6	1,1
Zambie	41	22	89	47	50	3	2,5
Zimbabwe	25	24	63	38	58	4	1,9

<i>Neafrické státy</i>							
Česká republika	9	11	6	16	70	14	-0,1
Německo	9	10	5	15	68	17	0,1
Čína	16	7	27	24	68	7	0,9
Japonsko	10	9	4	15	68	18	0,3
USA	14	9	7	21	66	13	0,3
Kostarika	20	4	11	31	64	5	2,5

Vysvětlivky:

- 1 porodnost k r. 2002 (počet narozených na 1000 obyvatel)
- 2 úmrtnost k r. 2002 (počet zemřelých na 1000 obyvatel)
- 3 kojenecká úmrtnost k r. 2002 (počet zemřelých dětí ve věku do 1 roku na 1000 narozených)
- 4 věkové složení obyvatelstva k r. 2002 (v %)
- 5 průměrný přírůstek obyvatelstva v letech 1995 -2000 (v %)

1. Porovnej kojeneckou úmrtnost v afrických a neafrických státech? Co pozoruješ? Proč tomu tak je?

2. Které africké státy mají nejvyšší průměrný přírůstek obyvatelstva?

3. Udělej sloupcový diagram průměrného přirozeného přírůstku obyvatelstva těchto států: Alžírsko, Angola, Egypt, JAR, Libérie, Mali, Rwanda, Sierra Leone, Somálsko, Tunisko, ČR, Německo, Japonsko, USA.

- A) Co z tohoto grafu můžeš vyčíst?
- B) Zamysli se nad tím, proč je v afrických státech tak vysoký přirozený přírůstek obyvatelstva.
- C) Jakými způsoby by se dal tak vysoký přirozený přírůstek obyvatelstva v Africe snížit?

Poznámky

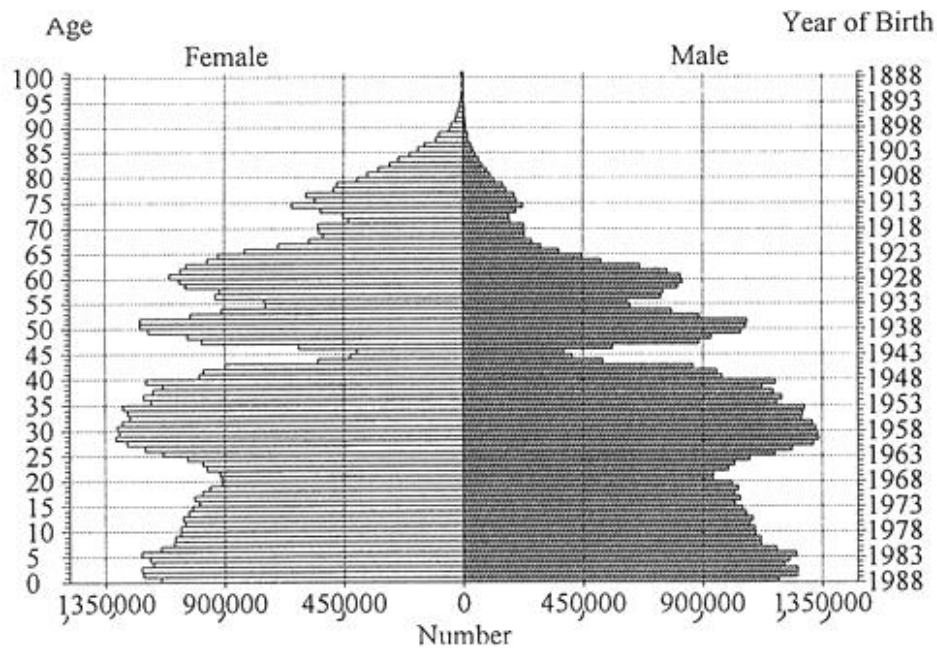
Úlohy je vhodné zařadit do devátého ročníku zeměpisu k tématu obyvatelstvo. Z hlediska revidované Bloomovy taxonomie lze úlohy zařadit takto:

- úloha č. 1 4B
- úloha č. 2 3A
- úloha č. 3 6C

Příloha 17: Úlohy k tématu Věková pyramida Ruska

VĚKOVÁ PYRAMIDA RUSKA

Věková pyramida obyvatel Ruska 1888 – 1988



Analyzuj speciální graf (upraveno podle Kašpara 2009):

- Co vyjadřuje věková pyramida (strom života)?
- Do grafu napiš, co znamenají "výstupky" a co "zářezy".
- Pokus se přijít na to, co zapříčinilo "zářezy" na věkových pyramidách.

Poznámky

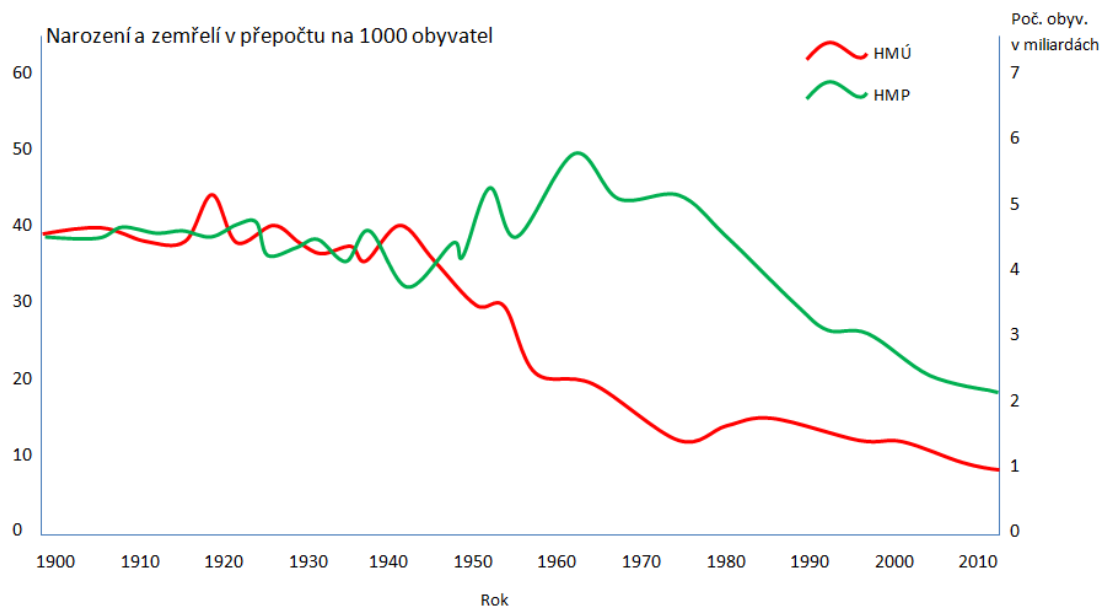
Úlohu je vhodné zařadit do devátého ročníku zeměpisu k tématu obyvatelstvo. Z hlediska revidované Bloomovy taxonomie lze úlohu zařadit takto:

- úloha 4B

Příloha 18: Úlohy k tématu Vývoj počtu obyvatel světa

VÝVOJ POČTU OBYVATEL SVĚTA

Graf počtu narozených a zemřelých 1900 – 2010



Přirozený pohyb obyvatelstva vzniká tím, že se obyvatelé rodí (porodnost) a umírají (úmrtnost). V demografii se užívají dva ukazatele. Hrubá míra porodnosti (HMP), což je počet narozených na 1000 obyvatel středního stavu a hrubá míra úmrtnosti (HMÚ), což je počet zemřelých na 1000 obyvatel středního stavu. Přirozený přírůstek, resp. úbytek, je rozdíl mezi živě narozenými a zemřelými v určitém časovém úseku (upraveno podle Haggetta 2001, Touška et al. 2008)

- Kdy v populaci nastane přirozený přírůstek a kdy úbytek?
- Od roku 1950 do 2010 se jedná o přirozený přírůstek nebo úbytek obyvatel? Použij graf.
- Pokus se do grafu znázornit vývoj celkového počtu obyvatel světa, využij měřítko počtu obyvatel na pravé straně.

Poznámky

Úlohu je vhodné zařadit do devátého ročníku zeměpisu k tématu obyvatelstvo. Z hlediska revidované Bloomovy taxonomie lze úlohu zařadit takto:

- a) 4B
- b) 5B
- c) 6C