

UNIVERZITA JANA AMOSE KOMENSKÉHO PRAHA

**BAKALÁŘSKÉ KOMBINOVANÉ STUDIUM
2012 – 2015**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Michal Matějka

**Didaktické metody se zaměřením na geologické vědy
a vzdělávání budoucích učitelů geologických věd**

Praha 2015

Vedoucí bakalářské práce:
doc. PhDr. Jaroslav Veteška, Ph.D.

JAN AMOS KOMENSKY UNIVERSITY PRAGUE

**BACHELOR COMBINED STUDIES
2012 – 2015**

BACHELOR THESIS

Michal Matějka

**Educating methods focused on Geological Sciences and
educating of future teachers of Geological Sciences**

Prague 2015

The Bachelor Thesis Work Supervisor:
doc. PhDr. Jaroslav Veteška, Ph.D.

Prohlášení

Prohlašuji, že předložená bakalářská práce je mým původním autorským dílem, které jsem vypracoval samostatně. Veškerou literaturu a další zdroje, z nichž jsem při zpracování čerpal, v práci řádně cituji a jsou uvedeny v seznamu použitých zdrojů.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v univerzitní knihovně.

V Praze dne

Michal Matějka.....

Poděkování

Velmi rád bych poděkoval všem, kteří mi pomáhali při vzniku této práce. Především doc. PhDr. Jaroslavu Veteškovi, Ph.D. za podnětné rady a připomínky, kterými přispěl při zpracování bakalářské práce. Dále děkuji doc. RNDr. Martinu Košťákovi, Ph.D. (PřF UK Praha) a RNDr. Radku Mikuláškoví, CSc., DSc. (GÚ AV ČR) za poskytnutí potřebných informací, RNDr. Jiřímu Burdovi (ČGS Praha), RNDr. Borisi Ekrtovi (Národní muzeum Praha), Mgr. Martině Teliščákové (PřF UK Praha) za cenné konzultace. Děkuji také Ing. Tereze Zemánkové (MGOH Rychnov nad Kněžnou) a Mgr. Růženě Šteflové za jejich trpělivost při korektuře textu, odborné rady a za umožnění praxe v Sýpce – Muzeu Orlických hor. Poděkování si též zaslouží Ing. Richard Pokorný, DiS. (FŽP Ústí nad Labem) za poskytnutí potřebné literatury, Věra Tauchmanová za překlad anotace do anglického jazyka. V neposlední řadě patří můj velký dík mé rodině, které vděčím za jejich velkou podporu, jež mi výrazně pomohla při tvorbě této práce.

Anotace

Cílem této práce je seznámit studenta či veřejnost s neživou přírodou. Snažím se zkombinovat geologické vědy a vědy pedagogického charakteru, zejména pak andragogické vědy. Mým cílem je upozornit na zásadní skutečnosti, které mohou vést ke zlepšení situace v geologickém vzdělávání na českých školách. V Rámcovém vzdělávacím programu je učivo o neživé přírodě integrovanou součástí přírodopisu. V případě RVP pro gymnázia je geologie vyčleněna jako samostatný obor, což je v rámci Evropy poměrně vzácný jev, nicméně v praxi je učivo neživé přírody většinou integrováno do biologie, geografie a environmentální výchovy. Aby se stala výuka geologie nejenom povinnou, ale i oblíbenou součástí studia, je nutné připravit kreativní a moderně vzdělané pedagogy. Student zabývající se přírodními vědami má na své okolí jiný pohled než student zaměřený na humanitní studia.

Klíčová slova

Bakalářská práce, celoživotní vzdělávání, didaktika geologie, geologie, pedagogika, předmětová didaktika, speciální didaktika, střední škola, vysoká škola, vyučování, základní škola, životní prostředí.

Annotation

The aim of this thesis is to acquaint a student or the whole public with inanimate nature. I have tried to combine Geology with pedagogical sciences, especially with Andragogy. My goal is to define some facts that can lead to the improvement in teaching Geology at Czech schools. In Framework Education Programme, unanimated nature is part of natural sciences. In FEP for grammar schools, Geology stands separately, which is something quite rare in Europe. However, unanimated nature is in fact included into Biology, Geography and Environmental Education lessons. It is necessary to prepare creative and modern educated pedagogical workers. Students interested in natural sciences perceive the world around him or her differently from students interested in humanities.

Key words

Bachelor thesis, Didactics of geology, education, geology, lessons, life environment, lifelong learning, primary school, secondary school, special didactics, Subject didactics, university.

OBSAH

ÚVOD	9
TEORETICKÁ ČÁST	10
1 VÝVOJ STUDIA GEOLOGIE V ČR	10
1.1 Geologie a studijní obory	11
1.2 Postavení didaktiky geologie v rámci systému věd	13
1.3 Geologie jako součást života člověka.....	14
1.4 Výchovné cíle geologie	15
2 HISTORIE VZDĚLÁVÁNÍ V OBLASTI GEOLOGICKÝCH VĚD	18
2.1 Pohledy na geologii od antiky až po začátek 17. století.....	18
2.2 Vyučování geologie v 18. století a v 1. pol. 19. století.....	19
2.3 Vyučování geologie ve 2. pol. 19. století a na počátku 20. století.....	21
2.4 Vyučování geologie v 1. pol. 20. století a po 2. světové válce	22
3 DIDAKTIKA GEOLOGIE V RŮZNÝCH TYPECH VZDĚLÁVÁNÍ V ČR .24	
3.1 Historický vývoj didaktiky od Ratkeho až po Komenského	24
3.2 Druhy vzdělávání v ČR	26
3.3 Didaktika a celoživotní vzdělávání.....	29
4 DIDAKTICKÉ METODY V GEOLOGICKÝCH VĚDÁCH	31
4.1 Vyučovací proces	32
4.2 Vyučovací zásady.....	33
5 DNEŠNÍ VÝUKA GEOLOGIE NA ZŠ A SŠ	37
5.1 Vznik vesmíru, postavení planety Země ve vesmíru.....	39
5.2 Tvorba zemské kůry a geologické procesy	40
5.3 Historická geologie a paleontologie.....	43
5.4 Pedologie a ochrana životního prostředí.....	45
6 DNEŠNÍ VÝUKA GEOLOGIE NA VŠ	47
6.1 Bakalářský studijní program (geologie se zaměřením na vzdělávání)	48
6.2 Magisterský studijní program (geologie pro SŠ).....	49
6.3 Doktorský studijní program (geologie a ochrana ŽP pro SŠ)	49
6.4 Zaměstnanost respondentů v rámci průzkumu Lindy Michovské	51
PRAKTICKÁ ČÁST	52
7 ANALÝZA VYBRANÝCH POZNATKŮ Z PRAXE	52
7.1 Základní škola T. G . Masaryka v Borohrádku	54
7.2 Střední škola zemědělská a SOU CHKT v Kostelci nad Orlicí.....	56

7.3 Přírodovědecká fakulta Masarykova univerzita v Brně.....	58
7.4 Pedagogická praxe v Sýpce – Muzeum Orlických hor v Rokytnici v Orlických horách	60
8 DISKUZE.....	63
ZÁVĚR	67
SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ.....	69
SEZNAM ZKRATEK	69
SEZNAM OBRÁZKŮ, GRAFŮ A TABULEK.....	74
SEZNAM PŘÍLOH.....	75

ÚVOD

Pravděpodobně každý z nás se už někdy z jakýchkoliv důvodů - buď osobně či skrze odbornou literaturu nebo přes internet - setkal s geologií. Čím dál méně je ale těch, kteří mohou člověka vtáhnout do kouzla vývoje planety Země. Naštěstí se někteří takoví ještě najdou a rádi se o své zkušenosti a zážitky podělí s ostatními. Dané téma jsem si vybral na základě svého více než dvacetiletého zájmu o geologii. Z vlastní zkušenosti také vím, že výuka geologie je ve většině škol podceňována i přesto, že nás geologie obklopuje doslova na každém kroku.

Předloženou bakalářskou práci jsem rozdělil do několika hlavních kapitol. V teoretické části se především zaměřuji na základní pojmy geologie, postavení geologické didaktiky v rámci systému věd a na to, jak se geologie vyučovala ve starších dobách. V následujících kapitolách bude čtenář seznámen s praktickou částí, ve které vyhodnocuji získaná data z některých navštívených škol. Ve výsledcích a diskusi jsou popsány problémy provázející vypracování této práce a je předloženo několik vlastních názorů k danému tématu. V závěru je uvedeno shrnutí týkající se dosažení vytyčených cílů. Práce je doplněna o tabulky a obrázky.

Cílem práce je upozornit na zásadní skutečnosti, které mohou vést ke zlepšení situace v geologickém vzdělávání na českých školách. Snahou je zkombinovat vědy geologické, zejména pak andragogické, a pedagogické. Cíl práce hodlám naplnit na základě údajů získaných z navštívených škol.

Osnova práce:

- Informovat o zařazení geologie do připravovaných „Rámcových vzdělávacích programů“ pro základní a střední školy.
- Objasnit problematiku současného stavu výuky geologického učiva na základních a středních školách.
- Porovnat mezipředmětové vztahy geologie s ostatními přírodovědnými předměty a zhodnotit význam jednotného přístupu k výuce geologie.
- Zjistit kvalifikační připravenost absolventů přírodovědných směrů (geologických oborů) a absolventů bez zaměření na geologické vzdělávání.
- Navrhnout vhodné výukové strategie a hlavně různé metody pro praktické využití v geologické praxi.

TEORETICKÁ ČÁST

1 VÝVOJ STUDIA GEOLOGIE V ČR

Didaktika geologie je poměrně mladá věda. První, kdo začal o didaktice geologie uvažovat v rámci uceleného systému přírodních věd byl Václav Bartůšek. Zařazení jeho poznatků do studijních osnov proběhlo kolem roku 1935-1937, tedy po konci druhé světové války.

Pokud jde o učebnice a publikace zabývající se geologií a vyučováním geologie, asi nejznámější je kniha *Didaktika geologických věd* od Pauka a kol. z roku 1979. V knižní a pedagogické literatuře najdeme ještě tyto publikace: Kočárek (1978) - *Základy didaktiky geologie*¹, Kočárek a Pavlíček (1991) - *Úvod do všeobecné didaktiky geologie*². V roce 1973 byla pak publikována práce Štvána a Navrátila (1973) - *Kapitoly z didaktiky geologie*⁴, které vydala Pedagogická fakulta v Ústí nad Labem. Dalším velmi významným dílem didaktiky geologie je dílo od Pauka a kolektivu (1979) - *Didaktika geologických věd*⁶, kterou vydalo Státní pedagogické nakladatelství v Praze. Ze slovenské Univerzity Komenského pocházejí tři publikace: od Turanové (2000) - *Didaktika geologie 1., Všeobecná didaktika geologie*,⁸ kterou vydala Přírodovědecká fakulta, pak také od Turanové a Bizubové (2002) - *Didaktika geologie 3., Didaktika praktických cvičení z geologie*⁹, poslední poznatky zpracovaly tyto autorky v práci s názvem *Didaktika geologie 2. Speciální didaktika geologie roku 2004*¹¹.

¹ KOČÁREK, E. *Základy didaktiky geologie 1. část*. 1. vyd. Praha: SPN, 1978. s. 92.

² KOČÁREK, E., PAVLÍČEK, V. *Úvod do všeobecné didaktiky geologie*. 1. vyd. České Budějovice: Pedagogická fakulta, 1991. s. 150.

⁴ ŠTVÁN, F., NAVRÁTIL, S. *Kapitoly z didaktiky geologie*. Ústí nad Labem: Pedagogická fakulta, 1973. s. 251.

⁶ In PAUK, F. et al. *Didaktika geologických věd*. Praha: SPN, 1979. s. 55.

⁸ TURANOVÁ, L. *Didaktika geologie 1. Všeobecná didaktika geologie*. Bratislava: Univerzita Komenského, 2000. s. 76.

⁹ TURANOVÁ, L., BIZUBOVÁ, M. *Didaktika geologie 3. Didaktika praktických cvičení z geologie*. Bratislava: Univerzita Komenského, 2002. s. 44.

¹¹ TURANOVÁ, L., BIZUBOVÁ, M. *Didaktika geologie 2. Didaktika praktické cvičení z geologie*. Bratislava: Univerzita Komenského, 2004. s. 116.

1.1 Geologie a studijní obory

Geologie je obor zabývající se minulostí planety Země. Lidé od nepaměti chtějí pochopit procesy, které utvářejí naši krajinu a vše kolem nás. Spousta odborných vědců si pokládá otázku, jak všechno na planetě Zemi vzniklo, proč žijeme zrovna zde a především kam směřují naše kroky. Na tyto otázky přesněji odpoví sesterský obor zvaný paleontologie, zabývající se vznikem a vývojem života na naší planetě, který je rovněž studován v rámci geologie.

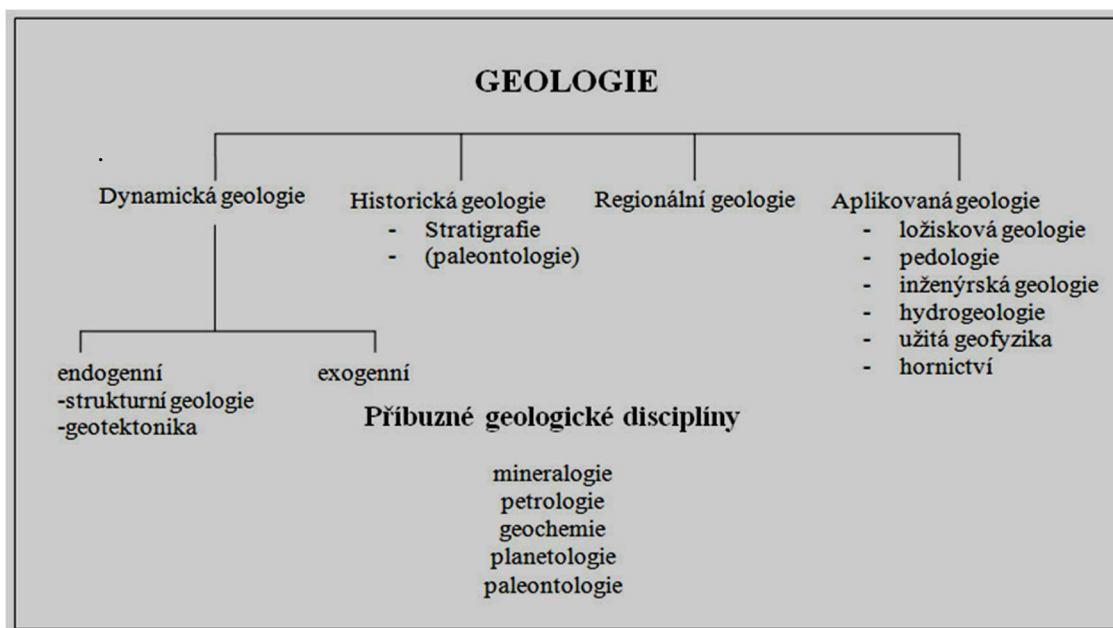
Obecně je potřeba rozšířit informovanost veřejnosti o geologických oborech, jejichž význam a návaznost na další odvětví lidské činnosti jsou často nedoceny. Kde všude v České republice se studuje geologie? Je to zejména na PřF Univerzity Karlovy v Praze a na PřF Masarykovy univerzity v Brně. Zaměřená geologie na aplikované obory a nerostné suroviny se vyučuje na Vysoké škole báňské Technické univerzity v Ostravě. Dále se geologie ještě vyučuje v Olomouci, v Plzni a v podružné formě i na jiných vysokých školách.

Některé vybrané obory geologie, které lze studovat:

- Všeobecná geologie (všeobecné studium – Bc., 3 roky)
- Mineralogie (specializace v nerostech – Mgr., 2 roky)
- Inženýrská geologie (stavební úpravy půdy – Bc., Ing., 5 let)
- Geologie se zaměřením na vzdělávání (vzdělávání v geologii – Bc., 3 roky)
- Geobiologie (interakce mezi živými a neživými ekosystémy – Mgr., 2 roky)
- Geotechnologie (řešení ke změnám klimatu – Bc., 3 roky)
- Aplikovaná geologie (praktické využití geologického výzkumu – Bc., 3 roky)
- Užitá geologie (zaměření na ekologické procesy – Bc., 3 roky)
- Geochemie (věda o složení Země a o chemických procesech – Mgr., 2 roky)
- Geofyzika (fyzikální procesy na vznik a vývoj planety Země – Bc., 2 roky)
- Glaciologie (procesy změn klimatu v chladných oblastech – Mgr., 2 roky)
- Regionální geologie (geologie okolí, státu či dané země – Mgr., 2 roky)
- Geologie se zaměřením na paleontologii (vývoj života na Zemi – Mgr., 2 roky)
- Hydrogeologie (hledání podzemních vod – Mgr., 2 roky)

Získané znalosti z geologických oborů včetně aplikovaných oborů umožňují absolventům i uplatnění mimo vzdělávací sféru, například v orgánech státní správy, ochrany přírody apod.

Tabulka 1: Členění geologie a jejích příbuzných oborů



Zdroj¹²

Obor geologie (tzv. neživá příroda) je neopomenutelnou částí přírody jako příroda živá. Svrchní partie zemské kůry jsou významnou součástí našeho životního prostředí a mimo jiné v nich končí všechny odpady. Neživá příroda by tedy rozhodně neměla být opomíjena! Navíc geologie je jediná přírodní věda, která je schopna podat ucelený obraz vývoje ekosystému v čase a zhodnotit procesy interakce živé a neživé přírody v geologické minulosti i současnosti. To představuje základ ekologického myšlení, po kterém dnes tak voláme a které se snažíme vypěstovat v žácích a studentech všeho věku. V návrhu Rámcového vzdělávacího programu pro gymnázia zatím geologie je a doufejme, že tam i vydrží.

Pokud pochopíme události a přetváření krajiny mocnými silami naší planety, můžeme včas zabránit katastrofám, které tyto síly sebou přinášejí. Jde zejména

¹ KACHLÍK, V., CHLUPÁČ, I. *Základy geologie a Historická geologie: učební text*. Praha: Karolinum, 2008. s. 10.

o zemětřesení (seismika), o zvětrávání půdy a propady zemského materiálu (eroze), povodně a přílivové smrtící vlny (tsunami), výrony lávy (tzv. magma) na povrch a ničení krajiny vulkanickou činností. Geologie nám nesmírně pomáhá, ale bohužel nemůže zabránit všemu. Je to pouhý nástroj, který nám ukáže cestu a popřípadě možné řešení pro včasné varování, které může zachránit nespočet lidských životů.

Příroda nám dala možnost sdílet tuto modrou planetu i s dalšími živočichy. A myslím si, že bychom se měli smířit s tím, že nevládneme všemu, a spíše bychom se měli zaměřit na zlepšování podmínek pro život a na péči o prostředí, ve kterém vyrůstáme a vychováváme děti. Lidé od přírody dostali silnou a velice účinnou zbraň – mozek. Ten pomáhá jak ničit, tak tvořit životní prostředí. Naštěstí si již někteří lidé uvědomují, že jenom brát a ničit přírodu nejde donekonečna, že je třeba tyto následky odstranit a různé vznikající dopady minimalizovat. Proto je potřeba přírodu a životní prostředí chránit. Mohlo by se totiž stát, že jednou nebude možné vychutnat si nádhernou krajinu, ve které dnes ještě žijeme!¹³

1.2 Postavení didaktiky geologie v rámci systému věd

Všeobecná didaktika se zaobírá všeobecnými otázkami, které se týkají obsahu vzdělávacích procesů ve vyučování a školního a mimoškolního vzdělávání. Díky lidem, kteří se touto vědou zabývají, může být i nadále didaktika přírodních věd rozvíjena a zdokonalována v rámci vyučovacích cyklů.

Didaktika geologických věd je specializace v didaktice oborové a jedná se tedy o specializaci v předmětu. Zlepšuje a hledá nové cesty a metody, jak správně geologii vyučovat. Autoři F. Štván a S. Navrátil tvrdí, že: „*Didaktika geologie je věda, která zkoumá specifické podmínky, zákonitosti a jevy výchovného procesu podmíněného geologickými poznatky a objekty s cílem dosáhnout co nejlepšího využití geologických poznatků pro formování osobnosti.*“¹⁴

Dnes považujeme didaktiku geologie za samostatnou vědní disciplínu, která je spojená s vědami humanitního charakteru – pedagogiky a psychologie. Vztah didaktiky geologie a pedagogiky je velmi důležitým matrixem k propojení a synchronizaci obou

¹³ In PAUK, F., AUGUST, J. et al. *Přírodopis 9. třída, mineralogie, geologie, vývoj života*. Praha: SPN, 1965. s. 23.

¹⁴ In PAUK, F. et al. *Didaktika geologických věd*. Praha: SPN, 1979. s. 5.

odvětví pedagogických věd. Využití poznatků pedagogiky by mělo přispět k metodologickému výzkumu výchovně vzdělávacího procesu při vyučování geologie. Pokud bychom našli správné propojení obou vědních disciplín, prospělo by to oběma stranám. Didaktika geologie má velmi úzký vztah k psychologii. Psychologie by v didaktice geologie mohla zastoupit velice významnou roli z pohledu přesného určování potřeby studenta a rozvoje jeho myšlení v rámci vědy i v hledání nových logických postupů a prostředků ke zkvalitnění výuky a potřeb studenta.

Didaktiku geologie dělíme na:

- **Všeobecná didaktika geologie:** poskytuje všeobecné teoretické základy, z kterých speciální a praktická didaktika geologie vychází; a naopak ty zase obsahují všeobecnou didaktiku tím, že zevšeobecňují své výsledky, čímž obohacují a upřesňují všeobecné didaktické závěry.
- **Speciální didaktika geologie:** věnuje se jednotlivým metodickým cílům. Zaobírá se metodickým postupem vyučování, pomůckami zprostředkujícími jednotlivé tematické celky, vysvětluje jejich výchovně vzdělávací cíle, postavení v učivu a mezipředmětové vztahy.
- **Praktická didaktika geologie:** učí nevyhnutelné zručnosti při uskutečňování praktických cvičení a tepenných prací se žáky.¹⁵

1.3 Geologie jako součást života člověka

V dnešním pojetí je geologie chápána jako věda, která pomáhá lidem v každodenním životě a je tudíž nedílnou součástí lidského bytí. Je od nepaměti potřebnou disciplínou a dnes díky ní těžíme nerostné suroviny (např. ropu, zemní plyn, uhlí a vzácné nerosty). Geologie nás učí, jak se chovat k přírodě a jakými směry se má

¹⁵ TURANOVÁ, L. *Didaktika geologie 1. Všeobecná didaktika geologie*. Bratislava: Univerzita Komenského, 2000. s. 6.

člověk ubírat. Ať chceme nebo ne, geologie nás obklopuje ze všech stran a setkáváme se s ní doslova na každém kroku.

Dovede vyprávět neuvěřitelné příběhy o vzniku planety Země a její proměně v dřívějších geologických dobách. Pokud se na svět díváte otevřenýma očima, muselo vás někdy napadnout, co se s naším světem děje. Zkusili jste si někdy představit, jak naše planeta vypadala před nějakými dvěma miliony let? Chceme-li pochopit, na jakém principu endogenní¹⁶ či exogenní¹⁷ procesy fungují, aby nám pomohly v každodenním životě, musíme je nejdříve poznat.

Geologie nám v mnohém usnadňuje život. Proto se geologie dělí na řadu dalších odvětví, která se zabývají i využíváním nerostných surovin.¹⁸ Současná civilizace už totiž nemůže existovat bez jejich intenzivního vyhledávání a zpracování, zejména při získávání elektrické energie.

1.4 Výchovné cíle geologie

Problematiku výchovného cíle ve výuce odborného předmětu geologie zkoumá pedagogická disciplína "teorie výchovy". Je proto samozřejmostí, že didaktika sama o sobě nemůže stát stranou od výchovně vzdělávacích cílů. Hlavním cílem jsou výchovně vzdělávací cíle v didaktice geologie – chápáno jako pochopení přírody co by tzv. trvale udržitelného života na Zemi. Dále je součástí této disciplíny rozvíjení analogicky-syntetické složky myšlení, chápání zjednodušené problematiky. Každý student tak najde svůj směr, jakým látku později pochopí, a především dovede s informacemi pracovat. Výchova má směřovat k osvojení si dovedností a praktických zkušeností studenta.

¹⁶ *Endogenní geologické procesy* – označujeme taky jako technické, jsou vyvolány chemicko-fyzikálními změnami, probíhajícími v zemském tělese.

¹⁷ *Exogenní geologické procesy* – působí na svrchní zemskou kůru, přetvářejí a proměňují zemský povrch.

¹⁸ In VELIŠ, J. et al. *Přírodopis 8. třída*. Praha: SPN, 1983. s. 7.

Výchovně vzdělávací proces utváří:¹⁹

- Základní terminologie geologické vědy a jejich správný popis.
- Správný postup vztahů geologie a jejich procesů, vztah mezi neživou a živou přírodou (ekologie).
- Příčiny a důsledky propojení geologie a jiných navazujících přírodovědných oborů (paleontologie).
- Význam přírody, její vliv na člověka, ovlivňování prostředí.
- Schopnost uvědomit si geologické procesy a jejich vědecké zaznamenání a zhodnocení.
- Schopnost naučit se základní pojmy geologie a jejich aplikace (např. žáková schopnost dobrého postřehu ve výuce).
- Schopnost samostatné práce, logického uvažování a tvůrčího přístupu (např. možnost reprezentace na přírodovědeckých olympiádách).

Uplatnění geologie ve výuce má na studenta značný vliv a v některých případech pomáhá formovat jeho osobnost. Má značný vliv na rozumovou, estetickou, mravní, výchovnou, tělesnou a ekologickou stránku jeho výchovy.

Po rozumové stránce – geologie je všude, kam se student podívá. Když vezme do ruky např. zubní kartáček, který je z umělé hmoty, může si uvědomit, že byl vyroben z ropného produktu, který vznikl před miliony let v hloubkách při vysokých teplotách a velkých tlacích z těl zvířat, která se utopila v bažinách.

Po estetické stránce může geologie obohatit studenta tím, že je plná tajuplných krás, které dovedou člověka přímo okouzlit. Sama o sobě je to opravdu fascinující věda. Estetiku může student ocenit zejména pak v mineralogii, která je barvitá; student se tu setkává s mnoha zajímavými tvary, barvami a cenným materiálem.

Mravní a výchovnou stránku studenta geologie ovlivní tím, že ho ohromí, aniž by ho nutila k vyššímu výkonu z donucení, které by jen nelibě snášel. Nechává mu prostor na samostatnou činnost. Student si sám vybere, která oblast ho více motivuje. Pokud je dobrý vyučující, je dobře zvládnána i probíraná látka, tudíž není příliš prostoru na jinou

¹⁹ TURANOVÁ, L. *Didaktika geologie 1. Všeobecná didaktika geologie*. Bratislava: Univerzita Komenského, 2000. s. 21.

činnost studenta, jako např. aby nedával pozor anebo se zabýval něčím jiným než probíranou látkou. Nabízejí se zde různé možnosti terénních vycházek, které mají vliv na výchovu a student se při nich nenudí.

Geologie rozvíjí i tělesnou stránku studenta. Tím, že to není jen věda teoretická, ale i praktická, otevírá možnost fyzické zátěži. Při terénních vycházkách je student na čerstvém vzduchu a odtržen od rutinní výuky ve škole. Při sběru hornin, minerálů či zkamenělin je kladen nárok na pohyb studenta, a to nejenom při hledání hornin, ale také při jejich dobývání ze skály a následovném transportu do školních sbírek.

Při ekologické stránce výchovy jsou kladeny nároky na ochranu přírody. Žijeme ve světě průmyslu a zbytečného zatěžování přírody. Při sběru hornin a minerálů se student v přírodě setkává s různými vlivy činnosti člověka, ať se jedná o odpadky, skládky či znečištěné toky, sám si uvědomuje, jak významný vliv má člověk na přírodu a jak snadno je schopen poničit biotopy. Proto je větší část výuky věnovaná ekologii a ochraně přírody. Díky poukázání na znečišťování přírody je student obeznámen s náležitostmi, kterými by se ve svém životě potom mohl řídit i v budoucnu.²⁰

²⁰ TURANOVÁ, L. *Didaktika geologie 1. Všeobecná didaktika geologie*. Bratislava: Univerzita Komenského, 2000. s. 22.

2 HISTORIE VZDĚLÁVÁNÍ V OBLASTI GEOLOGICKÝCH VĚD

Slovo geologie prvně použil švýcarský geolog a petrolog Jean-André Deluc v roce 1778 a o rok později bylo použito k označení vědní disciplíny geologem Horace Bénédict de Saussure. Název byl sice používán, ale do třetího vydání díla Encyclopedia Britannica se nedostal. Oficiálně byl použit až o 31 let později, v roce 1809.²¹ Geologie by nikdy nemohla existovat, kdyby lidé nebyli natolik všímaví a nezabývali se sběrem hornin, minerálů a zkamenělin = fosilií.²²

První, kdo se geologií, byť nevědomky, začal zabývat, byl před 2,3 miliony let „*Homo Habilis*“ – člověk zručný, druh z čeledi hominidu, který žil v afrických savanách. Využíval kámen jako zbraň a vyráběl primitivní nástroje. Jednalo se o pazourek, což je tvrdá sedimentární kryptokrystalická forma křemene, zařazená mezi odrůdy chalcedonu.

2.1 Pohledy na geologii od antiky až po začátek 17. století

Už v antice existovali někteří učenci jako Aristoteles (384-322 př. n. l.)²³, kteří dokázali rozeznat a určit řadu druhů hornin. Systematické zkoumání geologických procesů však neprobíhalo. Další významný člověk, který uvažoval o geologických procesech, byl filolog a arcibiskup z irského města Dublin James Usher (1581-1656), který uvažoval především o stáří planety Země a jejím vývoji. Pro svůj výpočet vycházel z překladu hebrejských spisů sečtením Adamových potomků, jež propojil s hebrejským kalendářem a dalšími zmínkami v bibli. Datování stáří planety Země v jeho podání mělo velký úspěch i v církvi svaté. Díky této metodě bylo povoleno další bádání a tento výpočet se proto bezpochyby zařadil mezi nejúspěšnější vědecké metody, jak počítat stáří planety Země.²⁴

²¹ WINCHESTER, S. *The Map that Changed the World*. USA: Harper Collins, 2001. s. 25.

²² Fosilie – doslova znamená zkamenělý život. Toto slovo je převzato ze slova fossils, má původ v latinském *fossilis* – vykopaný. Tento výraz pochází z *fodere* (příč. trp. *fossus*) – kopat, hrabat.

²³ VACÍNOVÁ, T. *Dějiny vzdělávání od Antiky po Komenského*. Praha: UJAK, 2009. s. 27-28.

²⁴ DEBORAH, C. *The Dinosaurs Hunters*. London: Great Britain, 2000. s. 23.

*"Bůh stvořil Zemi v předvečer neděle 23. října 4004 před narozením Krista."*²⁵

Velký rozmach a studie geologie začaly až na začátku 18. století v Anglii, a to díky nálezům kostí dinosaurů a jiných zkamenělin z dávné doby. Prvním, kdo skutečně uvažoval jako geolog a paleontolog, byl William Buckland (1784-1856). Tohoto vědce fascinovala příroda a geologie totiž už od malička. Jako malý kluk sbíral horniny se svým otcem Charlesem Bucklandem (1750-1829), který v důsledku zranění oslepl. Přesto celých dvacet let pomáhal synovi při prohledávání kamenolomů, kde syn otci popisoval horniny, minerály a zkameněliny, které našel. Chlapcova talentu si povšiml jeho strýc, který byl členem správní rady Oxfordské univerzity, a tak později mladý William Buckland začal na Oxfordské univerzitě studovat samozřejmě přírodní vědy. Po úspěšném zakončení studia se z něho stal první uznávaný geolog.

2.2 Vyučování geologie v 18. století a v 1. pol. 19. století

První zmínky o geologii se objevily v učivu na rakouských školách někdy kolem roku 1740. Učivo přírodních věd nemělo veliký přínos pro tehdejší dobu, jednalo se spíš o okrajové vzdělávání, do kterého bylo propojeno i náboženství.

Po školské reformě roku 1774, kterou zavedla Marie Terezie (1740-1780), byl nárůst učiva přírodních věd nepatrný. Přírodovědné učivo se objevilo ve 3. třídě hlavních škol a bylo omezené jenom nejdůležitějšími poznatky o přírodních vědách s malým množstvím učiva, kde byly probírány nerostné suroviny jako minerály a horniny. Učivo o přírodě bylo vyučováno okrajově a nesystematicky. Reakční „školní index“, vydaný za Metternichovy vlády v roce 1805, však zničil naději, že se přírodopis bude ve školském prostředí rozvíjet jako věda, neboť se soudilo, že toto učivo nemá výchovně vzdělávací význam. Skromné počátky vyučování neživé přírody byly odrazem tehdejšího stavu geologických věd.²⁶

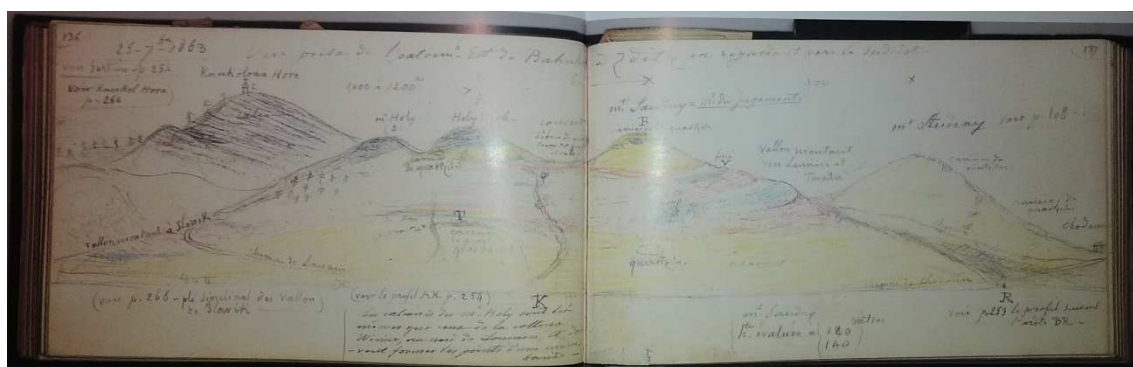
V 18. století se jako první samostatná věda začala utvářet mineralogie – věda zabývající se minerály, jejich složením a chemickou stavbou. Je důležitá při výzkumů vrtů a nerostných ložisek. Díky mineralogii dnes můžeme těžit drahé kameny, drahé

²⁵ DEBORAH, C. *The Dinosaurs Hunters*. London: Great Britain, 2000. s. 24.

²⁶ In PAUK, F. et al. *Didaktika geologických věd*. Praha: SPN, 1979. s. 9-10.

kovy atd. V České republice byla geologie známá díky nálezům Joachima Barranda (1799-1883),²⁷ který proslavil Českou zemi a objevil její dosud skryté bohatství - neznámé dávno vyhynulé formy trilobitů. Zasloužil se o jejich první přesnou stratigrafii, konkrétně o upřesnění polohy v čase. V roce 1826 byl výzkum Joachima Barranda v plném proudu. Napsal vědeckou práci s názvem „*The Silurian System*“, která ho proslavila po celém světě. Tato práce obsahuje spoustu úžasných rekonstrukcí, zejména přesně ztvárněné popisky nalezených zkamenělin. Byl známý i tím, že zachytil geologickou pozici lokalit, tzv. hranice geologických vrstev, a zapsal je do systému geologického členění vrstev. Popsal i mnoho druhů dosud vědě neznámých tvorů s bizarními tvary těl a také stanovil geologická rozhraní prvohor (Paleozoikum 521 - 252 mil. let.). Ve své závěti odkázal Praze tisíce unikátních zkamenělin, které jsou dodnes k vidění v Národním muzeu, svoji knihovnu a zbylé finanční prostředky pak svým pokračovatelům. Joachim Barrande je celosvětově uznávaný geolog a paleontolog, proto v oblasti mezi Prahou a Plzní byla na jeho počest později nazvána regionální geologická jednotka „*Barrandien*“. V její centrální části vystupují nejmladší horniny silurského a devonského stáří, tvořící právě oblast Českého krasu. Jeho jméno nese i pražská čtvrť, most přes Vltavu a skály u Chuchle. V kapitole Přílohy A a B naleznete vyobrazen první svazek Barrandova díla a jeho portrét.

Obrázek 1: Terénní deník Joachima Barranda z roku 1863, kde je zachycen sled hornin silurského stáří – západně od Dlouhé hory



Zdroj²⁸

²⁷ TUREK, V., HORNÝ, R., PROKOP, R. *Ztracená moře uprostřed Evropy*. Praha: Academia. 2003. s. 19.

²⁸ Taméž, s. 85.

2.3 Vyučování geologie ve 2. pol. 19. století a na počátku 20. století

V polovině 19. století byla geognosie (= studium struktury a konstrukce pevné kůry zemské) velmi zastaralá, a tak ji nahradila nová věda - „geologie“. K velkému rozvoji této vědy přispěl badatel, geolog a právník Ch. Lyell (1800-1875) dílem s názvem „*Principles of Geology*“, díky kterému se veřejnosti dostala do podvědomí důležitost a krása přírodních věd.

První českou učebnici geologie publikoval J. Krejčí (1825-1887), publicista, pedolog²⁹ a geolog. Elementární poznatky geologie a mineralogie byly obsaženy v učivu 3. až 5. třídy, v 6. až 8. třídě se výuka o neživé přírodě nadále prohlubovala. Velkou zásluhu na rozšíření učiva geologie měl německý metodik a geolog A. Lüben (1804-1873). V jeho učení se odrážely ideje J. A. Komenského a Jean-Jacquesa Rousseaua. Vyučování probíhalo již od nejnižších tříd a vycházelo z dětské zkušenosti, vlastního pozorování a intelektuálního vývoje dítěte. V základních pojmech učiva geologie bylo zastoupené učivo všeobecného charakteru a také část geologické historie (historická geologie).³⁰ O další zlepšení přírodovědného vzdělávání a o rozvoj geologie na školách se postarala učebnice s názvem „*Geologie pro vyšší školy reálné*“ od F. Šafránka z roku 1885. Byla to první středoškolská učebnice geologie, ve které je obsažena dynamika geologie.³¹ V roce 1892 byla vydána učebnice pro nižší třídy středních škol od J. Kopeckého s názvem „*Nerostopis*“, která byla naší první učebnicí přírodopisu, kde byl kladen důraz na horniny a minerály.³²

V roce 1910 se o nové pojetí přírodopisu a modernější vzdělávání pokusili F. Dlouhý spolu s J. Groulíkem, J. Úlehlou a R. Hamplem. Jednalo se o snahu modernizovat přírodopis na středních školách, k nimž se na začátku století přidala i reálná gymnázia. Podle nových osnov z roku 1908-1909³³ byla v nižších třídách těchto škol zařazena mineralogie do druhého pololetí 4. třídy, ale jen v rámci chemie.

²⁹ Pedologie je nauka o půdoznaectví, má za úkol klasifikaci půdy a její zkvalitňování. Využívá se v zemědělství.

³⁰ Historická geologie se zabývá historií a pojetím v čase. Jedná se o zkoumání času v geologickém měřítku a událostí, které byly v geologické historii ovlivněny a přetvářeny.

³¹ Dynamická geologie je věda zabývající se dynamickými změnami zemské kůry na povrchu i pod ním.

³² In PAUK, F. et al. *Didaktika geologických věd*. Praha: SPN, 1979. s. 11.

³³ Strukturní krystalografie je věda zabývající se strukturou krystalu a poruchami jejich ideální struktury.

Nesmíme opomenout slavného geologa a paleontologa prof. dr. Antonína Friče (1832-1913), který proslul tím, že jako první dokonale popsal geologické prostředí svrchnokřídového stáří (od 100 do 66 mil. let) v Čechách. Zasloužil se i o popis permokarbonských zkamenělin, prvního ptakoještěra (*Ornithocheirus hlavatschi*) a prvního dinosaura z českého území (*Albisaurus scutifer* a *Procerosaurus (Ponerosteus) exogyrarum*), který byl dlouho považován za jiné zvíře, než jak se později ukázalo. Fričova kniha s názvem „*Malá geologie*“ byla oblíbená mezi studenty a širokou amatérskou veřejností.

V letech 1854 až 1871 vydal také dílo „*Evropské ptactvo*“, ve kterém popsal 451 druhů ptáků. Dále vytvořil stratigrafický a geologický popis křídových lokalit v Česku. Napsal dále tato díla: „*Studie křídového útvaru v Čechách – Bělohorské a Mělnické vrstvy*“ (1879), „*Jizerské vrstvy*“ (1885), „*Teplické vrstvy*“ (1889), „*Perucké vrstvy*“ (1903) a „*Studie křídového útvaru v Čechách – Ilustrovaný seznam zkamenělin cenomanských vrstev karpatských*“ (1911).³⁴ V kapitole Přílohy C je jeho portrét.

2.4 Vyučování geologie v 1. pol. 20. století a po 2. světové válce

Na středních školách došlo k úpravám osnov, mineralogie byla odtržena od všeobecné chemie a připojena k přírodopisu v 1. a 2. třídě. Učivo v mineralogii věnovalo pozornost vzniku nerostů a jejich tvorbě, dále se objevovaly první zmínky o odvětví mineralogie - strukturní krystalografii.³⁵ V učivu geologie už byly zastoupeny všechny základní geologické větve – strukturní geologie, dynamická geologie, historická geologie, mineralogie, pedologie, obecná geologie, paleontologie a v Československu i užitá geologie. Těmto diferenciacím odpovídaly nové učebnice od Slavíkové (1934), Čecha (1934), Daňka (1935) a Diviše (1936).³⁶

Druhá světová válka znesnadňovala vědecké bádání a další rozmach vědních disciplín, navíc byly preferovány převážně německé učebnice. Kvůli pronásledování, vyslýchání a zatýkání pokrokových vědců, učitelů a studentů utrpělo české školství mnoho ran, což vážně ovlivnilo vyučování geologických a vědních předmětů na území Čech a Moravy.

³⁴ Archiv prací od Prof. Dr. Antonína Friče je ve vlastnictví autora této práce.

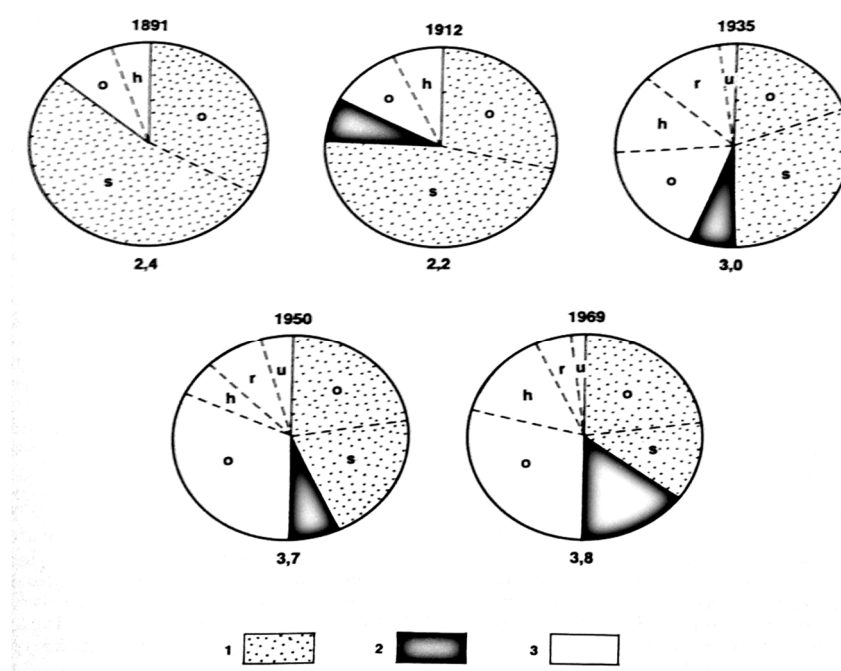
³⁵ Užitá geologie se zabývá praktickým využitím geologie pro život člověka a jejím zkoumáním a přínosem pro vědu. Dnes již *aplikovaná geologie* (1987).

³⁶ In PAUK, F. et al. *Didaktika geologických věd*. Praha: SPN, 1979. s. 12.

Po druhé světové válce byl návrat k předválečnému vzdělávání velice složitý. Bylo nedostatek učebnic, učebních pomůcek a chyběli hlavně učitelé a odborníci, neboť mnozí zahynuli anebo byli popraveni nacistickými okupanty. Po reformě školství v roce 1948 vzniklo jednotné školství pro veškerou mládež do patnácti let. Změna přípravy učitelů nastala až po roce 1953, kdy vzdělání učitelů škol 1. stupně převzala pedagogická gymnázia. Změnily se též výchovně vzdělávací cíle ve smyslu marxisticko-leninského světového názoru.

Díky školské reformě v roce 1960 a uzákonění devítileté školní docházky bylo možné učivo odborného charakteru jako geologie nadále rozšiřovat a jeho obsah byl mnohem lépe aplikován do školních osnov.

Graf 1: Diagram znázorňující vývoj geologie a učiva na gymnáziích podle pěti učebnic z období let 1891 až 1969



Zdroj³⁷

Vysvětlivky: 1 mineralogie, 2 petrografie, 3 geologie: o – obecná, s – systematická, h - historická, r – regionální, u – užitě.

³⁷ In PAUK, F. et al. *Didaktika geologických věd*. Praha: SPN, 1979. s. 13.

3 DIDAKTIKA GEOLOGIE V RŮZNÝCH TYPECH VZDĚLÁVÁNÍ V ČR

Didaktika je věda zabývající se metodami a teoriemi učení a vzdělávání v rámci pedagogických věd. Řadí se do něj proces sebezlepšování, zdokonalování a další sebevzdělávací procesy. Zvláštní pozornost se věnuje vyučovacímu procesu, při kterém dochází k pochopení a osvojení učiva.

V odborné literatuře se setkáváme s různými přístupy k vymezení obecné didaktiky. Podle J. Maňáka je didaktika definována jako teorie vzdělávání, která zahrnuje všechny jevy a procesy týkající se záměrné myšlenkové a motorické kultivace člověka, a to ve všech formách a stadiích jeho vývoje.³⁸ Další autoři chápou obecnou didaktiku jako základní pedagogickou disciplínu, která usiluje o vědeckou reflexi, analýzu a objasnění procesů vyučování a učení na všech stupních a ve všech formách vzdělávání a na tomto základě přispívá k jejich zkvalitňování.³⁹ Didaktiku lze chápat i jako obecnou teorii intencionálních procesů učení a vyučování a nauku o obsahu a formách těchto procesů, ať se realizují ve školní třídě, v podnikovém kurzu či při výcviku artistů.⁴⁰ V roce 2007 ještě vymezuje obecnou didaktiku J. Skálová, a to jako teorii vzdělávání a vyučování zabývající se problematikou obsahů a zároveň i procesem, v němž si žáci tento obsah osvojují vyučováním a učením.

3.1 Historický vývoj didaktiky od Ratkeho až po Komenského

Proces vyučování prošel velkými změnami od historie až po současnost. Pokud se podíváme do historie, zjistíme, jak se postupem času měnilo didaktické myšlení a pohled na didaktiku samotnou v rámci pedagogických věd. Velkým zakladatelem didaktiky byl J. A. Komenský, který v roce 1627 až 1638 sepsal dílo pod latinským názvem „*Didactica magna*“ neboli „*Didaktika velká*“. V této době to byla jediná učebnice, která v sobě obsahovala prvky vědního charakteru a ovlivnila mnohé

³⁸ MAŇÁK, J. *Nárys didaktiky*. Brno: MU, 2003.

³⁹ VYSKOČILOVÁ, DVOŘÁK, D. Didaktika jako věda a jako nástroj učitele. In: Kalhous, Z., Obst, O. a kol. *Školní didaktika*. Praha: Portál, 2002. s. 17–61.

⁴⁰ PRŮCHA, J. *Srovnávací pedagogika*. Praha: Portál, 2006. s. 264.

generace, které z ní čerpají dodnes. Komenský také tvrdil, že všichni se mohou naučit vše, pokud jsou správně a řádně vedeni. Didaktiku považoval za vědu všech věd – viz spisek „*Didaktika anebo umění naučit všechny všechno*“⁴¹.

Dnes již víme, že didaktika není univerzální věda. Má nás nasměrovat správným směrem, abychom mohli řešit úskalí každodenního života. Každý z nás se už jako malé dítě přizpůsoboval a učil novým zvyklostem a sociálním potřebám své rodiny a kultury, ve které žije. To byla myšlenka i Komenského, který aplikoval školu hrou, při níž nenásilně formoval malé děti a rozvíjel v nich nové vlastnosti, které si osvojovaly a braly za své. Název didaktika poprvé použil a pokusil se objasnit německý pedagog Wolfgang Ratke (1571-1635), ale pokud bychom chtěli být důslední, pak se na první místo v historii uvažování o vyučování řadí bezpochyby M. F. Quintilianus (35 -95 n. l.), který již ve své době uvažoval o tom, jak zefektivnit studium a pochopit potřeby studenta. Za první rozpracování didaktiky pro dospělé dnes považujeme spis „*O výchově řečníka*“. Římského císaře Vespasianus (9-97 n. l.) jmenoval Quintiliana prvním veřejným učitelem, který měl stálý plat.⁴²

Význam Komenského díla tkví ve dvou pohledech:

- a) Ve vypracování nového teoretického i praktického modelu vyučování, který v různých variantách a v podstatě existuje dodnes, především však v jeho chápání didaktiky jako relativně samostatné teorie s filozoficko-metodologickými východisky (pansofie, senzualismus) a s rozdílným systémem teoretického rozpracování.
- b) Komenského pojetí didaktiky zahrnovalo celou řadu obecnějších otázek, proto didaktika tvoří v současné době předmět pedagogiky. Tak se z didaktiky stala teoretická disciplína funkční v praxi.⁴³

⁴¹ POLIŠENSKÝ, J. J. A. *Komenský a jeho doba*. vyd. 1. Praha: Orbis, 1957. s. 46.

⁴² PELÁN, Z., LANGER, T. *Základy andragogiky*. Praha: UJAK, 2008. s. 17.

⁴³ HLADÍLEK, M. *Kapitoly z obecné didaktiky a didaktiky vzdělávání dospělých*. 2. vyd. Praha: UJAK, 2009. s. 11-12.

Tabulka 2: Diferenciace a systematizace didaktik

Rozdělení didaktiky:

- **Obecná didaktika**
- **Speciální didaktika** – *předmětová*
 - *oborová*
 - *druhů a stupňů škol*

Zdroj:⁴⁴

- Obecná didaktika: je ovlivňována aspekty jednotlivých učitelů a také normami praxe. Mohli bychom říci, že je vědou zákonodárnou a legislativní. Musí se rozvíjet a měnit, proto se dělí i na další specializace, které mají své místo v didaktických vědách a jsou základním klíčem pro dělení.
- Speciální didaktika: zabývá se procesy vyučování a učení s ohledem na předmětovou příslušnost. Předmětová didaktika se podle potřeby nahrazuje termínem specifikujícím, o kterou didaktiku předmětu se jedná. Vznikají tak například tato spojení: didaktika informatiky, fyziky, matematiky, geologie a didaktika přírodních věd. Didaktika řeší problémy výuky v konkrétních vyučovacích předmětech a je zpravidla chápána jako jejich metodika.⁴⁵

3.2 Druhy vzdělávání v ČR

Česká republika nabízí velmi kvalitní vzdělávací soustavu, která je složena z několika stupňů vzdělání, a prakticky není problém toto kvalitní vzdělání získat. V současné době za získání nových poznatků nemusí s výjimkou soukromých škol zájemci platit. Tato skutečnost je vynikající, poněvadž se tak dostane ke vzdělání úplně každý, kdo o vzdělání stojí a chce něčemu rozumět.

⁴⁴ HLADÍLEK, M. *Kapitoly z obecné didaktiky a didaktiky vzdělávání dospělých*. 2. vyd. Praha: UJAK, 2009. s. 13.

⁴⁵ Tamtéž, s. 139-141.

Pokud budeme důslední a zaměříme se na školský vzdělávací systém od prvních stupňů základních škol, zjistíme, že základem vzdělání je již samostatný předškolní věk, v němž se rozvíjí kognitivní a motorické schopnosti, které nás posouvají blíže k dalšímu vzdělávání. Je to jakýsi předpoklad k úspěchu budoucího studenta. Vzdělávání v mateřských školách není vzděláváním v pravém slova smyslu, jelikož jde spíše o jakési výchovné formy her. Samotné vzdělávání začíná na základní škole. Ta pochopitelně není schopna dát konkrétnímu žákovi nějaké odborné vzdělání, ale připraví ho dobře na další studium. Střední školy v ČR je možné rozčlenit do několika různých kategorií. Tou první jsou bezesporu střední školy bez zaměření. Mnohdy jde o gymnázia, která dávají prakticky všechny možné znalosti z různých předmětů. Naopak jiné střední školy mohou být nějak zaměřeny. Jsou to střední školy průmyslového charakteru. Tyto střední školy nabízejí jednak studium zakončené maturitní zkouškou a jednak také studium, po kterém z konkrétního studenta bude člověk, jenž se může přímo uplatnit v některém zaměstnání vyžadujícím odborné znalosti.

Po středních školách je další vzdělání členěno na vyšší odborné školy, které se zaměřují na oblasti zdravotnictví, ekonomiky, pedagogiky a také výuku cizích jazyků. Zde absolvent zakončuje absolutoriem, jehož součástí je obhajoba absolventské práce a zkoušky z odborných předmětů příslušného oboru, např. cizího jazyka, pedagogiky, základy medicíny a také ekonomie a práva. Student po absolvování příslušných zkoušek a obhájení své absolventské práce získá osvědčení o způsobilosti vykonávat vystudovanou profesi, kde smí užívat neakademický titul „*diplomovaný specialista*“ („DiS.“ za jménem).

Na vysokých školách lze již získat velmi podrobné odborné informace, díky kterým se studenti stanou postupem času odborníky a experty ve svém oboru. Studenti mající řádně ukončený 3. ročník studia získávají po úspěšném obhájení bakalářské práce a složení bakalářských zkoušek akademický titul „*bakalář*“ („Bc.“ před jménem). Absolventi studijního programu bakalář mohou dále pokračovat v navazujícím dvouletém studijním programu magistr. Po obhájení diplomové práce a vykonání státních závěrečných zkoušek získávají studenti akademický titul „*magistr*“ („Mgr.“ před jménem).

Pro hlubší a odbornou specializaci v rámci potřeby vzdělávání jedince lze ještě pokračovat v doktorském studiu, do něhož jsou přijímáni absolventi magisterského studia, jenž splnili všechny podmínky dané vysokoškolským zákonem (o vysokých školách - „Zákoník č. 111/1998 Sb.“) z roku 1998.⁴⁶ Studium je určeno budoucím doktorům filozofie, doktorům všeobecného práva, ale také již absolventům medicíny a veterinářům, kteří studují 6 až 7 let a získají zmiňovanou hodnost doktor. Studenti, kteří absolvují rigorózní práce, získají právo užívat akademický titul „doktor“ („PhDr., RNDr., MUDr., JUDr., MVDr.“ za jménem), jedná se o tak zvané malé doktoráty, které se udělují po magisterském studiu. Tituly lze získat za 1 až 2 roky studia po obhajobě rigorózní práce. Po úspěšném absolvování závěrečných státních zkoušek a obhájení disertační práce získá absolvent akademický titul „doktor“ („Ph.D.“ za jménem).⁴⁷

Studium můžeme uskutečnit ve třech formách studia:

- 1) PREZENČNÍM (denní studium)
- 2) KOMBINOVANÉM (dálkové studium)
- 3) DISTANČNÍM (individuální studium)

Dále můžete absolvovat různé rekvalifikační kurzy a získat osvědčení o způsobilosti v jistém oboru v České republice. Sem patří i školení nových pracovníků a zařazování jedince do pracovní činnosti. Školení o bezpečnosti práce je zakončeno závěrečným testem o způsobilosti pracovníka a opětovném zařazení do pracovní činnosti.⁴⁸

⁴⁶ Zákon o vysokých školách [online]. © 2015. [cit. 2014-03-10]. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/vzdelavani/vysoke-skolstvi/zakon-c-111-1998-sb-o-vysokych-skolach-text-se-zpracovany>

⁴⁷ PRŮCHA, J., VETEŠKA, J. *Andragogický slovník*. 2. aktualiz. a rozš.vyd. Praha: GRADA, 2014. 22-23 s.

⁴⁸ HLADÍLEK, M. *Kapitoly z obecné didaktiky a didaktiky vzdělávání dospělých*. 2. vyd. Praha: UJAK, 2009. s. 142.

3.3 Didaktika a celoživotní vzdělávání

Mezinárodní organizace OECD z roku 2000 uvádí, že „se jedná o systémový přístup, který se zaměřuje na standardy vědomostí a dovedností, které platí pro všechny děti od nejútlejšího věku, k učení po celý život a koordinuje snahy o zajištění příslušných možností pro všechny dospělé, bez ohledu na zaměstnané usilující o postoupení na vyšší kvalifikační stupeň či nezaměstnané, kteří se potřebují rekvalifikovat“.⁴⁹

Celoživotní vzdělávání je v současné době bráno jako samozřejmost, poněvadž dnešní doba si vyžaduje neustálou informovanost a připravenost. Žijeme ve 21. století, ve světě moderních technologií, ve kterém jde mnohé ovládnout na dálku pomocí smartphonů a tabletů či nejmodernější televize. Ve světě internetu největší hodnotu nemá ropa, zlato či diamanty, ale právě informace! To všechno nás nutí, abychom neustále rozvíjeli vědomosti, získávali nové zkušenosti, poznatky, praktické dovednosti a především zdokonalovali své intelektové schopnosti. Pokud nejste informovaný, pak se hůře zařazujete do společnosti, která je mnohem lépe obeznámena s informacemi, se kterými umí nakládat tak, aby z nich měla společnost či jedinec maximální užitek.⁵⁰

⁴⁹ OECD z roku 2000. [online]. © 2015. [cit. 2014-03-10]. Dostupné z: <https://www.euroskop.cz/9144/sekce/oecd/>

⁵⁰ Předmětová a oborová didaktika. [online]. © 6. 3. 2012 [cit. 2014-03-10]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/P%C5%99edm%C4%9Btov%C3%A1_a_oborov%C3%A1_didaktika

Tabulka 3: Celoživotní učení dospělé populace (HLADÍLEK, 2009)

FORMÁLNÍ	NEFORMÁLNÍ	INFORMÁLNÍ
Školení vzdělávání dospělých	Další vzdělávání dospělých	
Sekundární	Profesní	
Střední odborné	Kvalifikační – rozšiřující	
Vyšší odborné	Doplňující – speciální	
Terciární	Rekvalifikační	
Bakalářské	Podnikové/firemní	
Magisterské	zájmové	
Doktorské		

Zdroj⁵¹

⁵¹ HLADÍLEK, M. *Kapitoly z obecné didaktiky a didaktiky vzdělávání dospělých*. 2. vyd. Praha: UJAK, 2009. s. 157.

4 DIDAKTICKÉ METODY V GEOLOGICKÝCH VĚDÁCH

Význam didaktiky v geologii je založen na tom, že učitelé zabývající se geologií a příbuznými vědami poskytnou jakýsi hlubší pohled do vzdělávacích procesů, které napomohou ke správné přípravě studenta. Učitel má nástroj, jak správně směřovat či řídit proces vzdělávání a může přesněji pracovat s informacemi. Cílem je vybrat vhodné vzdělávací metody a aplikovat je do učiva vhodnou metodou. Záleží i na organizaci vyučovacího procesu, aby student neměl pocit chaosu či neúplnosti podaného výkladu. Učitel by se neměl dopustit improvizace, která by ho mohla zavádět k nepříliš dobrým výsledkům. Student by potom mohl mít dojem, že učitel nezvládá vyučování a počíná si chaoticky a neprofesionálně. V humanitních i přírodních vědách platí jistá pravidla, jak správně realizovat vyučovací proces. Vše je v zásadě stejné, jen s tím rozdílem, že se mění obsah předmětu a jeho cíl. Geologie má několik metod výzkumu, a co se týče vyučovacího prostředí, to není zahrnuto v pravidlech. Metod vyučování je celá řada - od zahlcování cizími odbornými výrazy až po praktické a logické modelování geologických procesů – formou prezentací, videí nebo předkládáním modelových situací přímo v učebně.

Proces vyučování plní tyto funkce:

- **Vzdělávací:** Získání vědomostí, způsobilost k používání a zručnost aplikace.
- **Formativní:** Rozvíjený proces poznávacího myšlení.
- **Výchovná:** Svědomitost a způsobilost, cílevědomost a samostatnost.
- **Rozvíjející:** Všestrannost a přehled žáka, orientace a nebazírování na jedné možnosti.⁵²

⁵² TURANOVÁ, L. *Didaktika geologie 1. Všeobecná didaktika geologie*. Bratislava: Univerzita Komenského, 2000. s 23.

Cílem vyučovacího procesu není jen učení žáků něčemu zcela novému, ale také porozumění tématu a schopnost aplikovat své vědomosti do každodenního života. Podle Turka (In: Petlák, 1997) by vyučovací proces měl splňovat tyto funkce:

- **Konzistentnost:** Podřízení nižších cílů vyšším.
- **Primárnost:** Soulad mezi cílem a možnostmi žáka a učitele.
- **Jednoznačnost:** Formulovat cíle tak, abychom se nedostali k nesrovnalostem.
- **Kontrolovatelnost a měřitelnost:** Musí umožňovat porovnání výsledku a cíle, ale především musí být vyvozen závěr.⁵³

4.1 Vyučovací proces

Je to proces plánovaného, cílevědomého a záměrného vytváření vědomostí, způsobilosti, zručnosti a návyků, které jsou stanoveny učebním plánem, učebními osnovami. Musí přispívat k většímu rozvoji osobnosti jedince, k rozvíjení jeho poznávacích procesů a připravovat ho na život ve společnosti.

Pokud chceme někoho něčemu novému naučit, zlepšit jeho orientaci v problému, který mu byl předložen, musíme se na studenta dívat i jiným pohledem a pochopit jeho potřeby, myslet do budoucna. Každý proces vyučovacího charakteru je i procesem poznávacím, proto se musí respektovat zákonitosti a pravidla poznání, které se uplatňují v sociálním a historickém kontextu tvořením aktivní činnosti a práce samé. Student může být vystaven tlaku studia, velkým požadavkům na něj kladeným, anebo může být obklopen zdánlivě nepřesnými informacemi. Chybování k poznání patří, bez něj by nebylo vzdělání, ani zkušenost a jistota. Je zajímavé se zamyslet, jak dlouho někomu trvalo, než vymyslel vynález, který pomohl moderní době.

⁵³ TURANOVÁ, L. *Didaktika geologie 1. Všeobecná didaktika geologie*. Bratislava: Univerzita Komenského, 2000. s. 23.

4.2 Vyučovací zásady

Při vyučování geologie musí pedagog respektovat některé zákonitosti vyučování. U všech didaktických zaměření by měly být pojmy totožné a řídit se podle nich. V podstatě nejde o to, kolik je zásad, ale zda jsou správně uplatněny a používány, aby nedocházelo k nejasnostem.

Každý student vidí, jakým přístupem si počíná jeho vyučující v hodině. Je velmi důležité, jak učitel dovede látku svým studentům vysvětlit a hlavně jakým stylem probíhá celá hodina. Originalita vyučování je velice vítanou a přínosnou věcí, kterou se učí nejen student, ale i učitel. Vyučovací hodina by neměla být nikdy stejná a učitel by se měl předem na ni připravit a během učiva podávat co nejaktuálnější poznatky.⁵⁴

Klasické vyučovací zásady: uvědomělost a aktivita, názornost a individuální přístup, přiměřenost, trvalost, vědeckost, spojení teorie a praxe.

- **Zásady uvědomělosti a aktivity:** student k výuce přistupuje uvědoměle a získává nové vědomosti, způsobilost, zručnost a návyky. Jen takové učení je dobré a má smysl. Uvědomělost a aktivita je chápána jako jednotná, jelikož vychází z teorie motivace. Učitel se snaží, aby student učením získal, aby přijal cíle výuky za své a v konečném důsledku vyvíjel žádoucí aktivitu směřující k osobnímu rozvoji. Tento úkol je nesnadný, zejména když na studenta působí některé negativní faktory (např. změny povahy v pubertě, demotivující rodinné prostředí či postoj celé společnosti ke vzdělání).⁵⁵

Doporučené metody uvědomělosti:

- Využívání stupňů a předběžné motivační metody.
- Využívání předchozích zkušeností z mimoškolních činností.
- Uplatňování vyučovacích metod vzhledem k povaze studenta a obsahu učiva.

⁵⁴ TURANOVÁ, L. *Didaktika geologie 1. Všeobecná didaktika geologie*. Bratislava: Univerzita Komenského, 2000. s 27.

⁵⁵ *Didaktické metody* [online]. © 17. 3. 2013. [cit. 2014-03-10]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Didaktick%C3%A9_z%C3%A1sady#Z.C3.A1sada_uv.C4.9Bdom.C4.9Blosti_a_aktivity.

- Uplatňování aktivní tvořivosti studenta.
 - Realizace vlastní tvořivosti studenta a ponechání prostoru na tvořivost.
 - Kladení primárních požadavků na studenta.
 - Respektování individuální osobnosti a rozmanitosti studentů.
- **Zásady názornosti a individuálního přístupu:** student si osvojuje dovednosti, aby byl způsobilý a zručný. Tyto zásady popsal již J. A. Komenský: „*Podat všechno všem možností smyslů, čím více toho pochopíte, tím lépe si i osvojíte a zapamatujete si.*“⁵⁶ Důležité je rozdělovat studenty podle věku; co věk, to jiná názornost (čím mladší je student, tím větší důraz na názornost a opakování). Funkce názornosti plní úlohu pozorované skutečnosti a je ideální pro aplikaci, ale ne vždy. Ideální je učení, kde můžete používat při výuce pomůcky, které pomohou jisté jevy pochopit. Výbornou ukázkou názornosti v učení jsou např. obrázky, knihy, časopisy, videa nebo modelové situace.

Doporučené metody názornosti:

- Věnovat pozornost správné interpretaci předmětů a jevů.
 - Nechat studenta samostatně analyzovat a pozorovat.
 - Z pochopení pozorovaného předmětu vyvozovat závěry.
 - Využít nabyté zkušenosti studenta v jisté hladině.
 - Čerpat z odborné literatury a obohacovat tím své zkušenosti a znalosti.
 - Při demonstraci jevu se držet tématu a nezabíhat do jiných sfér.
- **Zásada přiměřenosti** spočívá ve vhodném zvolení vyučované látky a vhodné interpretaci učiva tak, aby bylo jasně pochopitelné, opíralo se o skutečnost a bylo přiměřené věku a mentální přizpůsobivosti studenta. V tomto ohledu by přístup ke studentům měl být individuální. Učitel by se neměl podřizovat většině (co jiný nechápe, druhému je zcela jasné a naopak). Dnešní pojetí nároků na studenta je poněkud přehnané a neodpovídá zcela školní a vzdělávací

⁵⁶ TURANOVÁ, L. *Didaktika geologie 1. Všeobecná didaktika geologie*. Bratislava: Univerzita Komenského, 2000. s. 28.

filozofii. Studenti jsou někdy přetěžováni, a proto všechno závisí na mentální adaptaci a sociokulturním vývoji každého individuálního jedince.⁵⁷

Doporučené zásady přiměřenosti:

- Dodržování pravidel vyučování, od jasného k méně jasnému.
 - Respektování primárních metod vyučování.
 - Vést studenty primárními metodami a nepřetěžovat je.
 - Nacházet souvislosti v nepoznaném a obohacovat je o zkušenost.⁵⁸
-
- **Zásada trvalosti** vychází z prostého faktu, že lidský mozek rychle zapomíná. Naplnění této zásady je spojováno se dvěma procesy – expozicí a bojem proti zapomínání. Expozice je formulování a poukazování na nové znalosti (poznatky) a získání požadované zkušenosti či dovedností. Prostředkem proti zapomínání se realizuje forma opakování již nabytých znalostí, které jsme si již částečně osvojili (tzv. dle křivky zapomínání je vhodné nové poznatky opakovat častěji a frekvence může být postupně snižována).

Doporučené zásady trvalosti:

- Věnovat pozornost trvalosti během vyučovací hodiny.
 - Volba přiměřeného množství učiva.
 - Ideální je opakovat, obnovovat a upevňovat naučenou látku.
 - Zkoušení látky, kterou se studenti snažili osvojit, a napravit nedostatky.
-
- **Zásada vědeckosti:** student si osvojuje poznatky a dovednosti v takové výši, aby odpovídaly momentálním schopnostem jedince. Vědecké poznání se mění, upravují se jeho hodnoty, názory, výzkum, obory se doplňují o nové poznatky. Proto je důležité, aby učitelé sledovali dění v daném oboru, byli s daným

⁵⁷ TURANOVÁ, L. *Didaktika geologie 1. Všeobecná didaktika geologie*. Bratislava: Univerzita Komenského, 2000. s. 30.

⁵⁸ *Didaktické metody* [online]. © 17. 3. 2013. [cit. 2014-03-10]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Didaktick%C3%A9_metody [online]. © 17. 3. 2013. [cit. 2014-03-10]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Didaktick%C3%A9_metody

oborem neustále v kontaktu a získané znalosti pomohli uplatnit v praxi. Proto by nové informace měly být redukovány tak, aby pomáhaly dalšímu rozvoji jedince.⁵⁹

- **Zásada spojení teorie s praxí:** zkušenosti studentů z praxe jsou ve velké míře omezené. Většina studentů se s praxí setkává na různých cvičeních v terénu, kde je renomovaní odborníci učí postupům, které jim pomáhají s orientací v oboru. V geologických vědách je praxe nesmírně důležitá, protože mnohé se z odborných knih vyčíst nedá a přednášky ukazují jenom zlomek problému, který se řeší. Největší práce, tak aby přinesla kýžené znalosti, musí být provedena v praxi na základě nasbíraných zkušeností v terénu, které jsou pak aplikované v odborných pracích a literatuře.⁶⁰

⁵⁹ PODLAHOVÁ, L. et al. *Didaktika pro vysokoškolské učitele*. České Budějovice: GRADA, 2012. s. 79.

⁶⁰ ZIEGLER, V. Příprava učitelů geologie na Univerzitě Karlově, Přírodovědecké fakultě. In: Kol. autorů. *O didaktice geologie*. Praha: ESOPP, 2004. s. 123-125.

5 DNEŠNÍ VÝUKA GEOLOGIE NA ZŠ A SŠ

Prvotní ucelené geologické poznatky získávají žáci již ve 4. a 5. ročníku v části předmětu vlastivěda a plně v předmětu přírodověda, nebo přírodopis. Cílem celé výuky je, aby studenti (žáci) získali dobrý přehled o vývoji planety Země, její přetváření v geologické historii vývoje Země a také, aby pochopili podstatu času, který je nezbytným činitelem geologických procesů, které trvají milióny let a lidským okem jdou jen těžko postřehnout. Na základě poznatků jsou rozvíjeny jejich schopnosti pozorovat a zkoumat přírodní úkazy tak, jak skutečně fungují, dává jim prostor pro logické zdůvodnění a také si mohou uvědomit, jak je geologie a přírodní historie cenná pro lidské vědění. Pokud student pochopí souvislosti a bude studium jednotlivě navazovat na výuku, uvidí svět lépe než ti ostatní. Dalším výstupem k přírodě samotné a k její výuce je také ochrana přírody a její rekultivace. Žáci se učí, jak nakládat s přírodou tak, aby byla prospěšná jim samotným a neničili její bohatství. Jde o uvědomění si, jak je příroda křehká, jak je nutné přírodu chránit a případně se o ni starat, jedná se o rámec výuky ŽP (Životní prostředí).

Ve zbývajících ročnících (a to 6.-9. třídě) se přírodovědecká výuka koná v jednotlivých předmětech – přírodopis, fyzika a zeměpis, k nimž v 8. ročníku přibývá chemie a biologie. Cílem výuky je ucelený systém znalostí týkající se neživé přírody a rozmanitosti přírody živé, tedy lépe řečeno vztahů živé a neživé přírody a o jejich vzájemnou interakci. Opět zde máme prostor, kde se mísí vzdělávání a zkušenosti (tedy praxe). Žáci získají v průběhu studia jistou představu, jak funguje příroda a život v ní.

Součástí výuky je i poznání zemského pláště, hmoty, která tvoří kontinentální kůru a jejich vzájemné vztahy v přírodě a změny, které je doprovází. To vše pak student aplikuje do zkušeností, které si odnáší do života a spolu s uvědoměním si, jak by mohl být prospěšný pro přírodu a jak je příroda prospěšná pro něho samotného.⁶¹

Na středních školách je přírodovědná výuka trochu komplexnější. Na odborných učilištích bez maturity se geologie mnohdy vůbec nevyučuje a není obsažena ani v jednotlivých samostatných předmětech – přírodopis, fyzika a chemie. S výukou geologie se setkáte především na odborných učilištích zemědělského charakteru, kde se

⁶¹ HOLEC, J. *Problematika geologického vzdělávání na základních školách a gymnáziích*. [online]. © 2014 [cit. 2015-2-10]. Dostupné z: <http://clanky.rvp.cz/clanek/c/Z/18299/problematika-geologickeho-vzdelavani-na-zakladnich-skolach-a-gymnaziich.html/>

vyučují i jiné samostatné předměty – pedologie, chemie a ekologie.⁶² Nejvíce geologických poznatků získáme většinou pouze na přírodovědných gymnáziích, kde má učitel ke geologii blízký vztah či příslušnou aprobaci. Žáci tak získávají oproti jiným školám více informací o geologických vědách. Mohou se orientovat na sběr minerálů, spolupracovat s místním muzeem anebo mohou pracovat s přístroji, které se běžně využívají v institucích pro ochranu přírody.

Výuka geologie by se mohla postupně měnit s přechodem na výuku podle nových kurikulárních dokumentů. Bude záležet na konkrétní škole, v jakém rozsahu a formě výuky zvolí vyučování geologických věd. Stejně jako na základní škole, i na gymnáziích z jednoho vzdělávacího oboru může být vytvořen jeden vyučovací předmět nebo více vyučovacích předmětů, případně může vyučovací předmět vzniknout integrací vzdělávacího obsahu více vzdělávacích oborů (integrováný vyučovací předmět) – RVP umožňuje propojení vzdělávacího obsahu na úrovni témat. Chceme-li zařadit geologii jako součást hodnotného studia do škol, musíme přizpůsobit studium a hlavně finanční prostředky tak, abychom docílili možných změn.⁶³

Bohužel musím říci, že spousta škol není patřičně vybavena k tomu, aby se v prostorách budovy mohla vyučovat geologie v plném rozsahu. Problémem je výukový materiál – horniny, minerály a zkameněliny. Překážkou bývá i nedostatečná připravenost pedagogických pracovníků, kteří sice daný předmět vyučují, ale bohužel o něj sami nejeví dostatečný zájem, tudíž vyučování nemá potřebný efekt, aby ve studentovi vzbudilo pozornost a zájem o přírodní vědy.

Výuku dělíme do čtyř témat, a to:⁶⁴

1. Vznik vesmíru, postavení planety Země ve vesmíru.
2. Tvorba zemské kůry a geologické procesy.
3. Historická geologie a paleontologie.
4. Pedologie a ochrana životního prostředí.

⁶² ZIEGLER, V. *Úvod do studia geologie pro studenty pedagogické fakulty*. Praha: Univerzita Karlova, Přírodovědecká fakulta, 2004. s. 5.

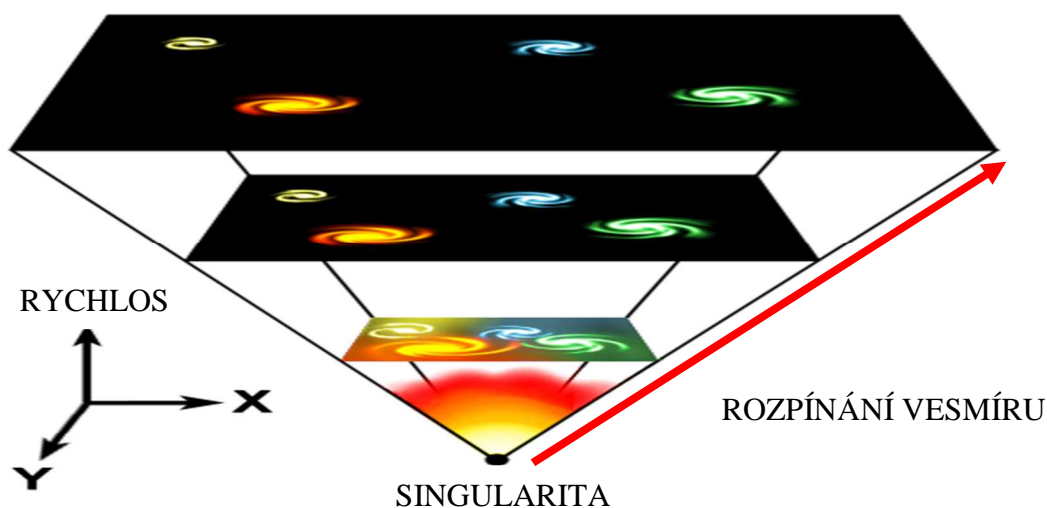
⁶³ Tamtéž, s. 6.

⁶⁴ PAUK, F. et al. *Didaktika geologických věd*. Praha: SPN, 1979. s. 59.

5.1 Vznik vesmíru, postavení planety Země ve vesmíru

Okruh témat zabývajících se vznikem vesmíru až po zrod naší planety podává studentovi globalizovaný pohled na vznik všeho kolem nás. Dává mu prostor k zamyšlení se nad tím, odkud vše, co známe, vzniklo, kde byl počátek veškeré hmoty, ze které se postupem času zformoval náš vesmír a mohlo tak započít pradávné tvoření sluneční soustavy a našeho známého vesmíru. Toto učivo je vhodné zařadit na začátek, protože by mělo být systematické a logicky uspořádané. Jak se vyvíjí věda a nové vědecké metody a posouvají se hranice našeho chápání, je nutné do výuky začleňovat nové vědecké poznatky o vzniku vesmíru!

Obrázek 2: Teorie velkého třesku a rozpínání vesmíru



Zdroj⁶⁵

Pomůcky k výuce:

Vhodnou pomůckou při výuce o vzniku vesmíru a postavení planety Země je použití dnes už dostupných technologií – 3D modely planet, které již dnešní diaprojektory mají zabudované, 3D animace, TV dokumenty s danou tematikou a prezentace vytvořené vyučujícím, které by měly obsahovat nejnovější poznatky i poznatky staršího popisu, aby bylo jasné, kde byl učiněn nový poznatek a kdo jej

⁶⁵ *Vznik vesmíru*. [online]. © 2014 [cit. 2014-12-25]. Dostupné z: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/00/Universe_expansion_es.png.

nahradil. Je opravdu důležité, aby si student uvědomil, že věda se neustále vyvíjí a nelze vyloučit, že se objeví nové metody, které budou ještě lepší a efektivnější.⁶⁶ Student musí také pochopit, že vědci se zabývají složitými procesy i několik let a pořád toho o vesmíru vědí zjevně velmi málo. Je potřeba, aby student chápal vědu jako důležitý prostředek k získávání cenných informací a aby si vypěstoval schopnost využívat nové informační a komunikační technologie pro zdokonalování sebe.

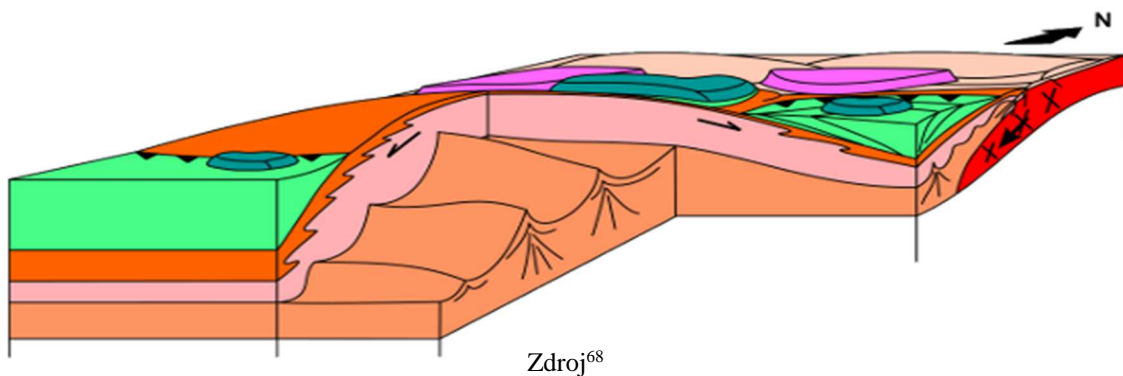
5.2 Tvorba zemské kůry a geologické procesy

Tato speciální část výuky se zakládá na učivu o zemském tělese, tvořeném geochemickými a horotvornými procesy, a jeho složení. Zemská kůra je tvořena litosférickými deskami, které jsou v neustálém pohybu. Za vše vděčíme středo-oceánskému hřbetu, ze kterého jsou na povrch mořského dna vylévány miliardy tun zemského magmatu (lávy). Z ní se tvoří divergentní rozhraní (nespojitosť v zemské kůře). Celková délka všech středo-oceánských hřbetů dosahuje na Zemi okolo 65 000 km. Tuto událost je nutno studentovi uceleně vysvětlit a poukázat na změny, které probíhají dodnes. Tvář planety Země se neustále mění. Například v čase dinosaurů vypadalo rozvržení kontinentů úplně jinak než dnes. A za pár desítek milionů let ode dneška se polohy všech světadílů opět výrazně změní. Důležité je také vysvětlit, kde zemská kůra končí a co se s ní děje. Desky, které jsou tvořeny výhradně nebo zčásti oceánskou kůrou, se mohou zanořovat pod lehčí pevninské desky a úplně zmizet. Současné velké desky jsou: Pacifická, Severoamerická, Jihoamerická, Euroasijská, Africká, Indo-australská, Antarktická, a malé desky: Nazca, Kokosová, Filipínská, Arabská, Juan de Fuca, Karibská, Scotia, Egejská.⁶⁷ Výuka čerpá ze strukturní geologie, vulkanologie, petrografie, geochemie, geofyziky a z historické geologie.

⁶⁶ PAUK, F. et al. *Didaktika geologických věd*. Praha: SPN, 1979. s. 66.

⁶⁷ FORTIN, J. *Země-poznáváme naši planetu*. Praha: Fortuna Print, 2003. s. 33.

Obrázek 3: Tektonická deska a její průřez



Obrázek 4: Mapa hlavních tektonických desek



Dalším velice významným geologickým procesem jsou tzv. tektonické struktury (desková tektonika). Jedná se především o zlomy, posuny, přesmyky, poklesy a překocené vrásky. O tom se hovoří ve speciální části výuky, která je zaměřena na procesy zemské kůry a přetváření hornin.

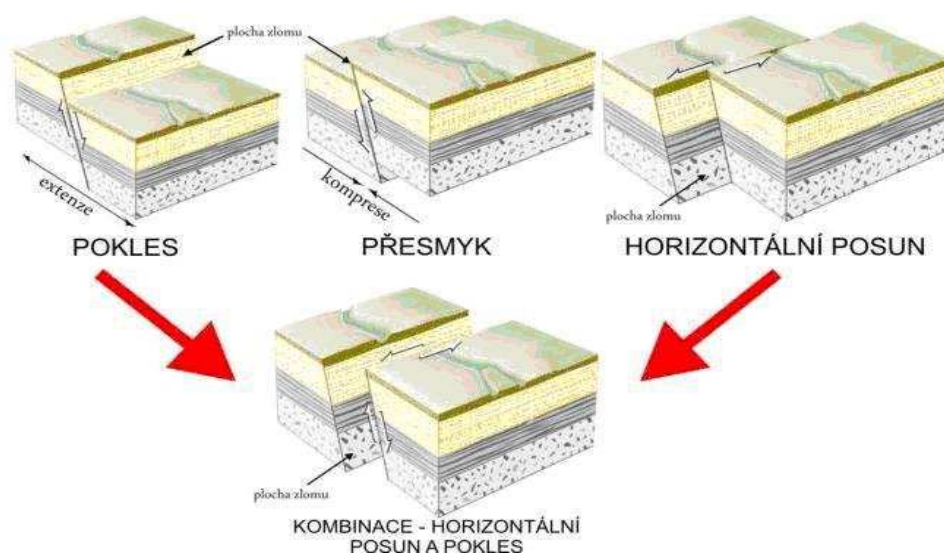
⁶⁸ *Tektonické modely ČR*. [online]. © 2014 [cit. 2014-12-25]. Dostupné z: <https://www.natur.cuni.cz/geologie/petrologie/vyzkumne-tymy/ldrg>

⁶⁹ *Tektonické desky*. [online]. © 2005 [cit. 2014-12-25]. Dostupné z: <http://www.vsudedo-bre.cz/kontinenty-foto/desky-nazvy.gif>

Pomůcky k výuce:

Výuka strukturní geologie je zásadním vzdělávacím procesem v geologických odvětvích. Nejen že formuje krajinu, která vytváří země, světadíly a ostrovy, ale také ukazuje člověku, že příroda je skutečně živá a mění se nám před očima. Některé geologické procesy jsou pomalé a nedají se lidským okem zaznamenat. Dobrým příkladem strukturní geologie při výuce jsou geologické modely. Jedná se především o posuny, přesmyky a poklesy. Při výkladu můžeme použít např. 3D modely, videoanimace, internetové zdroje nebo papírové modely. Nejideálnější pomůcka pro studenta je model, na kterém ukážeme, jak vrása zasahuje a jakým směrem je kloněná.⁷⁰

Obrázek 5: Základní klasifikace zlomových struktur a přemístění



Zdroj⁷¹

⁷⁰ PAUK, F. et al. *Didaktika geologických věd*. Praha: SPN, 1979. s. 57.

⁷¹ *Geologické struktury*. [online]. © 2011 [cit. 2014-12-29]. Dostupné z: <http://media1.jex.cz/images/media1:4db82b7922721.jpg/m.JPG>

5.3 Historická geologie a paleontologie

Cílem tohoto odvětví výuky je seznámit studenty s dějinami naší planety Země a s vývojem života na ní. Tato vědní disciplína nám ukazuje sled událostí a průběh, který ovlivnil naše předky. Významně přispívá k vědeckému myšlení žáků a patří mezi nejestudovanější disciplíny v rámci geologie. Jde především o sběr zkamenělin. Dává prostor k zamyšlení a uvědomění si, jak složitě se život v průběhu času vyvíjel, a pokládá zásadní otázky: Kdo jsme? Odkud pocházíme? Jaké máme poslání a kam směřujeme?⁷²

Obrázek 6: Kambrické moře s trilobity a medúzami před 542 mil. let



Zdroj⁷³

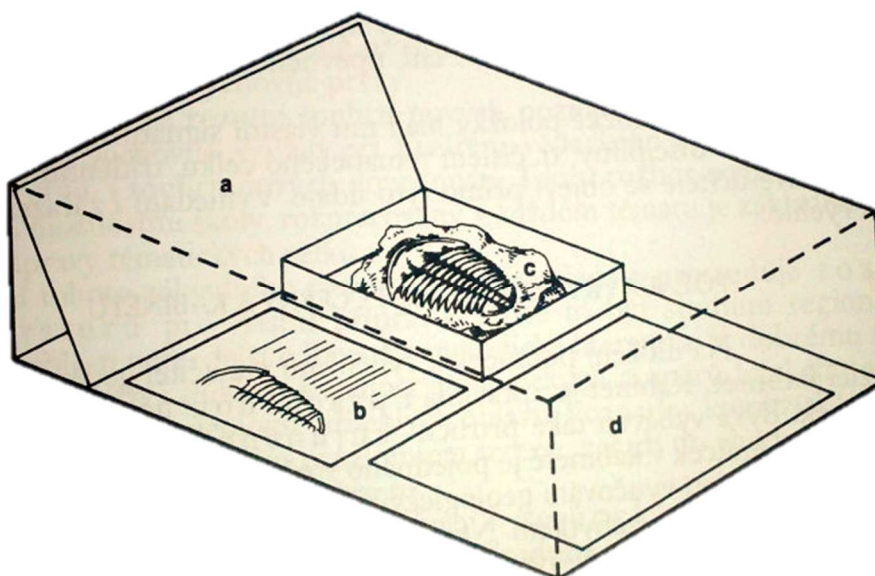
⁷² PAUK, F. et al. *Didaktika geologických věd*. Praha: SPN, 1979. s. 58.

⁷³ ZÁRUBA, B., BURIAN, Z. *Cesta do pravěku – dávný svět v obrazech*. Praha: Granit, 1995. s. 18.

Pomůcky k výuce:

Pro výuku můžeme použít videodokumenty a internetové zdroje. Nejideálnější jsou paleontologické sbírky, které lze vidět v muzeích, galeriích a při různých akcích s geologickou tematikou. Různé kroužky mohou děti motivovat a zaměřovat na biologii a paleontologii. Můžeme se s nimi setkat v Akademii věd České republiky, kde jsou každoročně otevřeny dveře pro mladé badatele. Studenti si zde mohou vytvořit vlastní sbírky, kam své objevy mohou ukládat.

Obrázek 7: Výstavní krabice s nalezenou a popsanou zkamenělinou



Zdroj⁷⁴

Vysvětlivky: **a)** místo pro doprovodný text, **b)** morfologický popis s obrázkem, **c)** místo pro přírodninu, **d)** další přírodniny nebo obrázky

⁷⁴ PAUK, F. et al. *Didaktika geologických věd*. Praha: SPN, 1979. s. 49.

5.4 Pedologie a ochrana životního prostředí

Prostřednictvím tohoto oboru se student naučí sledovat a vnímat vzájemné působení anorganické (kovy, minerály, horniny) a organické (dřevo, půda, ropa) složky přírody. Pedologie a ochrana životního prostředí učí studenty vážit si přírody, starat se o ni, neboť je základem života na Zemi. Všechny živé organismy ovlivňují okolí, a tím i podmínky pro naši existenci. Ohrožování a ničení přírody je jedním z hlavních témat lidstva a je nejdiskutovanější záležitostí 21. století. Pokud člověk překročí hranice, kdy je v sázce znečištění přírody, které má za následek znečištění řek, jezer a podzemní vody, neohrožuje přírodu samotnou, ale hlavně svou vlastní existenci, neboť člověk je závislý na vodě a dalším nezbytném přírodním bohatstvím, které mu pomáhá přežít. Ekologie má pomáhat a řešit vzniklé problémy, které zavinil neopatrný lidský počín, poukázat na chyby, kterých se člověk dopustil a hledat možná východiska, jak tyto problémy řešit.

Pomůcky k výuce:

Lze použít několik prostředků z praxe, zejména terénní procházky do různých chráněných oblastí nebo přírodních rezervací, kde studenti uvidí nedotčenou přírodu a také se seznámí se speciálním orgánem státní správy. Zde mohou být studenti objektivně informováni o stavu a vývoji životního prostředí způsobem, který jim umožňuje pochopení širších souvislostí jevů nebo problémů a zároveň získání takového vztahu k prostředí, jenž je základem šetrného a předvídatelného chování. Studenti mohou také zjistit, jaký typ půdy se v ČR vyskytuje nejvíce a jak jsou obhospodařovány lesy v ČR. Dále můžeme využít různá videa a prezentace s danou tematikou.⁷⁵

⁷⁵ PAUK, F. et al. *Didaktika geologických věd*. Praha: SPN, 1979. s. 222.

Obrázek 8: Geologická kladívka (Autor BP, 2015)



Zdroj⁷⁶

Vysvětlivky: a) Paleontologické kladívko, b) Geologické kladívko, c) Petrologické kladívko

⁷⁶ TURANOVÁ, L., BIZUBOVÁ, M. *Didaktika geológie 3., Didaktika: praktické cvičení z geológie.* Bratislava: Univerzita Komenského, 2002. s. 44.

6 DNEŠNÍ VÝUKA GEOLOGIE NA VŠ

Studium geologie na vysokých školách je v dnešním pojetí již zcela soběstačná a nezávislá vědní disciplína. Studenti si mohou vybírat ze tří univerzit a jedné vysoké školy, která má akreditaci na geologické vědy. Nejznámější a zároveň i nejstarší vzdělávací instituce tohoto druhu je Karlova univerzita, založená 7. dubna 1348, a Přírodovědecká fakulta v Praze, založená v roce 1952. Dále pak Masarykova univerzita (státní), založená 28. ledna 1919 a Přírodovědecká fakulta (státní), založená v roce 1919 v Brně. Též se jedná o Univerzitu Palackého, založenou 22. prosince 1573, a Přírodovědeckou fakultu (státní) založenou v roce 1958 v Olomouci. Poslední je vysoká škola Karla Engliše (soukromá), založená v roce 2001 v Brně.

Na PřF UK v Praze a PřF UP v Olomouci jsou obory specializované přímo na vzdělávání učitelů. Lze je studovat jako bakalářské a specifikované doktorské studium. Počátkem akademického roku 1993/94 bylo na Přírodovědecké fakultě Univerzity Karlovy v Praze otevřeno samostatně oddělené studium. U jeho vzniku stálo organizační trio: doc. RNDr. Katarína Holcová, CSc., RNDr. Miroslav Fajst, CSc., (†2003) a RNDr. Dobroslav Matějka, CSc., kteří se zasloužili o oddělení tohoto oboru od biologie pro učitelskou profesi. Plán studia vychází z bakalářského studia všeobecné geologie a studenti získají ucelený přehled, všeobecné znalosti v rámci pedagogiky, psychologie, didaktiky a učitelské praxe. Co se týká hodin výuky, pak některé terénní kurzy mají větší rozsah než u samostatného studia odborné geologie: mineralogie +1 hod., petrologie +1 hod. nebo paleontologie +1 hod.. Bohužel v plánech budoucích učitelů geologie nenajdeme např. strukturní geologii, užitou geofyziku a kurz geologického mapování.⁷⁷

Dnešní vysoké školy se snaží připravovat takové učitele, kteří pojmají přírodní vědy jako dynamické a demonstrují to studentům výkladem, experimentem, prostřednictvím názorné moderní vyučovací techniky i v terénu. U budoucího učitele se snaží vzbudit zájem o studium přírodních věd, zvláště geologie, tím, že odstraňují vžitě

⁷⁷ MATĚJKA, D. Příprava učitelů geologie na Univerzitě Karlově, Přírodovědecké fakultě. In: *Didaktika biologie a geologie v přípravě a dalším vzdělávání učitelů v České a Slovenské republice*. Praha: ESOPP, 2004. s. 106-107.

představy o geologii jako statické a popisné vědě a zdůrazňují její význam a roli při ochraně přírodního prostředí. Učitel je potom schopný chápat přírodní prostředí jako interakci živé a neživé přírody, ukázat jeho vývoj v čase a spoluzodpovědnost člověka za tento vývoj.

6.1 Bakalářský studijní program (geologie se zaměřením na vzdělávání)

V bakalářském studiu jsou zastoupeny tyto kurzy: 1) Přednášky z geologie, 2) Předměty se společnými základy učitelského oboru, 3) Pedagogicko-psychologický blok, 4) Didaktika geologie, 5) Pedagogická praxe, 6) Petrologie pro učitelství geologie, 7) Exogenní dynamika Země, 8) Úvod do praktické geologie, 9) Petrologie pro učitele geologie, 10) Terénní cvičení ze všeobecné geologie, 11) Terénní cvičení z petrologie, 12) Exkurze z mineralogie, 13) Společné předměty – výpočetní technologie.

Didaktika je koncipována způsobem, aby se nepřikrývala se seminářem didaktiky biologie. Skládá se ze dvou navazujících kurzů: Didaktika geologie I. a Didaktika geologie II. Dalšími navazujícími předměty jsou: Geologické vycházky a cvičení, Terénní didaktické kursy pro učitele geologie, Geologie a životní prostředí, Mineralogie a horniny ve výuce. Vzhledem k okolnostem a malému počtu studentů je praxe zajišťována katedrou učitelství a didaktiky biologie na PF Univerzity Karlovy v Praze.⁷⁸

Profil absolventa:

Absolvent najde uplatnění zejména na základních školách, může vyučovat ekologii a ochranu životního prostředí, geologii, paleontologii a všechny obory, které s geologií souvisí. Také může najít uplatnění v jistých vzdělávacích institucích, např. muzeích, kde provádí návštěvníky geologickými sbírkami.

⁷⁸ *Geologie se zaměřením na vzdělávání na Přírodovědecké fakultě Univerzity Karlova.* [online]. © 22. 10. 2014. [cit. 2014-10-14]. Dostupné z: <https://www.natur.cuni.cz/fakulta/uchazeci/bakalarske-studium/geologie/geologie-se-zamerenim-na-vzdelavani>

6.2 Magisterský studijní program (geologie pro SŠ)

Učitelství geologie je spíše zaměřeno na odbornější sféru studia. Studenti si mohou vybrat ze tří oborů: Učitelství geologie a biologie pro SŠ (dvouoborové), Učitelství geologie a chemie pro SŠ (dvouoborové) a Učitelství geologie pro SŠ (jednooborové). Pokud absolvent tento obor vystuduje, stává se poradcem pro vzdělávání v geologických vědách na základních a středních školách. V těchto oborech je obsaženo mnoho odborných seminářů: 1) Mineralogie a petrologie pro učitele geologie, 2) Všeobecná geologie exogenní, 3) Exkurze z mineralogie, 4) Všeobecná geologie endogenní, 5) Paleontologie pro učitele geologie a biologie I., 6) Geochemie, 7) Meteorologie a klimatologie, 8) Fyzika Země, 9) Paleontologie pro učitele geologie a biologie II., 10) Ložisková geologie, 11) Historická a strukturní geologie, 12) Regionální geologie, 13) Didaktika geologie I., 14) Hydrogeologie, 15) Inženýrská geologie, 16) Metody geologického výzkumu, 17) Geologické vycházky, 18) Terénní didaktický kurz pro učitele atd. Shrnutí magisterského studijního programu pro přehled jsem uvedl v kapitole Přílohy.⁷⁹

Profil absolventa:

Absolvent získá plný přehled znalostí z teorie geologie, která je aplikována do didaktického kontextu v předmětu přírodopis na ZŠ a předmětu geologie na SŠ se všeobecným zaměřením (gymnázia) a geologických věd na odborných školách (SOŠ a SOU). Absolvent má široké znalosti základů geologických disciplín i znalosti z oborové didaktiky, pedagogiky a psychologie potřebné pro pedagogickou praxi. Je také plně schopen pracovat v pedagogickém výzkumu a v různých vzdělávacích institucích. Uplatnění najde i jako vysokoškolský pedagog a pracovník muzea.

6.3 Doktorský studijní program (geologie a ochrana ŽP pro SŠ)

Katedra geologie nabízí absolventům magisterského studia možnost absolvovat rigorózní řízení k získání titulu RNDr. v oboru: Učitelství geologie a ochrany životního prostředí pro střední školy.

⁷⁹*Učitelství geologie pro střední školy*. [online]. © 2011 [cit. 2014-10-13]. Dostupné z: <https://www.natur.cuni.cz/fakulta/studium/akreditace/navazujici/ucitelstvi-geologie-pro-stredni-skoly/navazujici-magistersky-studijni-obor-ucitelstvi-geologie-pro-ss>

Tabulka 4: Státní rigorózní zkouška je rozdělena do dvou zkušebních okruhů. Uchazeč si volí dva předměty z okruhu I. a jeden předmět z okruhu II.

Okruh I. (výběr dvou předmětů)	Okruh II. (výběr jednoho předmětu)
Mineralogie	Historická geologie
Petrografie	Regionální geologie
Paleontologie	
Geofaktory životního prostředí	
Ložisková geologie	
Sedimentologie	

Zdroj⁸⁰

Po absolvování obhajoby a rigorózní práce absolvent získá titul „RNDr.“ a může působit v geologické činnosti jako pedagog, odborný poradce v různých institucích, které se zabývají OŽP, může se uplatnit i jako popularizátor vědy v rámci osvěty a ve vědecko-vzdělávacích programech.

Obor didaktika geologie není v současné době považován za tak přitažlivý. Chybí odborná garance, která by zajistila u předních odborníků geologické vzdělávání v ČR a možný rozvoj didakticko-geologických věd. Takto situaci vnímají geologové, kteří se specializují na vzdělávání v přírodních vědách a chtějí tento obor rozvíjet, i když ještě nemají stanovené hranice a hledají svou vlastní autonomii. Je potřeba zajištění odborníků, kteří by se problematikou hlouběji zabývali a své výsledky šířili v rámci osvěty i dále. Jedná se zejména o pedagogy, kteří vyučují přírodopis, a také o vysokoškolské pedagogy, kteří geologii vystudovali, ale mají mezery v prezentování faktů logickým způsobem a didaktické zkušenosti, které by napomohly k jasnějšímu nástinu, jak dobře učit didaktiku geologie a jaké obory mohou zastupovat v rámci vzdělávání na ZŠ, SŠ, VŠ a také v rámci celoživotního vzdělávání.

Profil absolventa:

Je velice dobře obeznámen s problematikou geologie a také je již odborně zaměřen na menší, ale o to odbornější úsek geologie.

⁸⁰ *Učitelství geologie a ochrana životního prostředí pro střední školy*. [online]. © 2011 [cit. 2014-10-13]. Dostupné z: http://geology.upol.cz/cs_studium_studijn%C3%AD_obory.html

6.4 Zaměstnanost respondentů v rámci průzkumu Lindy Michovské

Nové poznatky přinesla v roce 2008 diplomová práce Bc. Lindy Michovské s názvem „*Výuka geologie na základních a středních školách v České republice - průzkum názorů odborné a laické veřejnosti*“, kde autorka pomocí dotazníkového šetření provedla průzkum názorů odborné a laické veřejnosti na výuku geologie na českých základních a středních školách. Jejím záměrem bylo zhodnotit dosavadní stav výuky a také přinést představy o její možné podobě.

Dosavadní stav výuky zhodnocuje prostřednictvím osobních zkušeností absolventů sledovaných typů škol. Hlavní část práce je věnována vlastnímu průzkumu a vyhodnocení odpovědí získaných pomocí dotazníků. Zahrnuty jsou zkušenosti respondentů s výukou geologie – hodnocení absolvované výuky, využitelnost nabytých poznatků a také požadavky na výuku. Z výsledků průzkumu vyplývá, že znalosti z geologických oborů jsou pokládány za součást všeobecného vzdělání a výuka geologie má své místo na základních školách i gymnáziích. Hodnocení respondentů svědčí o dosavadní poměrně kvalitní výuce, avšak respondenti z řad odborné i laické veřejnosti se shodují na konkrétních nedostatcích. Výuku by bylo vhodné zkvalitnit vyšším zastoupením prakticky využitelných poznatků, zařazením většího podílu výuky v terénu, jako přínosné se jeví také propojení s dalšími obory, např. s environmentální výchovou. Důležitým faktorem při výuce geologie je rovněž osobnost učitele. Aktualizací oboru by se geologie na základních školách a gymnáziích mohla stát lépe využitelnou v praxi než doposud.⁸¹

Tabulka 5: Zaměstnání/profese respondentů

geologové	učitelé ZŠ a SŠ	přírodovědci - - negeologové	související s přírodovědnými disciplínami	studenti	jiné
66	58	29	37	192	196

Zdroj⁸²

⁸¹MICHOVSKÁ, L. *Výuka geologie na základních a středních školách v České republice – průzkum názorů odborné a laické společnosti*. Praha, 2008. Diplomová práce. Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta. Vedoucí práce Katarína Holcová. s. 45.

⁸² Tamtéž, s. 46.

PRAKTICKÁ ČÁST

7 ANALÝZA VYBRANÝCH POZNATKŮ Z PRAXE

V bakalářské práci využívám znalosti a vědomosti, které jsem získal z praxe, z odborných publikací a článků v časopisech a z internetových zdrojů. Postup při zpracování této bakalářské práce lze rozdělit do několika kroků.

Prvním krokem byla potřeba shromáždit co největší množství údajů o dané problematice. Posléze bylo třeba získat a zpracovat informace týkající se didaktiky geologie, to uvádím v kapitole Seznam použitých zdrojů. S ohledem na nedostatek literatury a pramenů jsem musel oslovit vědeckou knihovnu Univerzity Karlovy v Praze a knihovnu Univerzity Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem. Veškerá uvedená literatura v rámci bakalářské práce, ze které jsem čerpal různé informace, je z časového pohledu již neaktuální, poněvadž nejnovější publikace týkající se didaktiky geologie byla napsána před 11 lety. Od té doby není známa kniha, která by se specificky zaměřovala na danou problematiku. Další literatura byla specifikována do biologické sféry, avšak s geologickou sférou neměla moc společného. To je dáno především dnešním nastavením parametrů studia v předmětu přírodopis, kde geologický obor nemá pevné postavení. Geologická věda byla a je ve vzdělávání v různé míře podceňována. Pročítáním mnoha publikací jsem zjistil, jak je didaktika geologie složitou a provázanou vědou, která nemá přesně stanovené hranice. Proto některé mé poznatky, které jsem učinil při psaní této práce, vycházejí z konzultací se staršími profesory z různých univerzit v České republice a mé absolvované praxe. Cesta kvůli nedostatku literatury byla pro mě opravdu zdlouhavá a únavná. Po dohledání materiálů bylo potřeba ještě veškerou literaturu přečíst a nastudovat.

Před započítím analyzované vyučovací hodiny bylo potřebné především shromáždit co největší množství údajů o různých metodách vyučování geologie. Abych lépe pochopil začlenění obsahu vzdělávacího oboru geologie do výuky, vybral jsem si 3 výchovně vzdělávací zařízení a 1 zařízení, které se snaží o osvětu v oblasti geologické minulosti. Jsou to: Základní škola T. G. Masaryka v Borohrádku, Střední zemědělská

a SOU CHKT v Kostelci nad Orlicí, Přírodovědecká fakulta Masarykovy univerzity v Brně a Muzeum Orlických hor Sýpka.

Před samotnou analýzou byla ještě vyhotovena univerzální tzv. terénní karta, do níž byly při každé návštěvě výchovně vzdělávacího zařízení zaznamenány nejdůležitější popisné údaje.

Jde především o tyto údaje:

- **Historie objektu** (slovně popsáno založení, významné a poměrně zásadní události v organizaci budovy).
- **Vybavení objektu** (zapsáno celkové vybavení budovy, učebny a jaké pomůcky byly při výuce používány – například trojrozměrné panely se vzorky základních minerálů a hornin, Mohsova stupnice tvrdosti, moderní učební pomůcka k demonstraci vzniku základních nespojitých geologických struktur, trojrozměrný panel znázorňující geologický vývoj Země se zaměřením na území České republiky a další).
- **Začlenění geologie do výuky** (zkráceně popsána probíhající hodina, zdali v ní byly používány různé výukové metody a geologické pomůcky, přístup učitele ke geologii, komunikace mezi pedagogem a studentem v hodině. Vyučovací proces lze poměrně jednoduše a jednoznačně vymezit – studenti se učí a učitel řídí jejich učební činnosti. Dále je zde popsáno, jakými odbornými tématy se snaží pedagog dnešní studenty zaujmout).
- **Nedostatky výuky** (popsána některá negativa, se kterými jsem se nejčastěji setkal při výuce).
- **Návrh pro řešení výuky** (navržena a samozřejmě popsána různá opatření pro zlepšení kvality výukové situace).

Po analýze v každém výchovně vzdělávacím zařízení byla zhotovena ještě potřebná fotodokumentace. Z celkově velkého množství fotografií byly vybrány jakožto fotodokumentace do kapitoly Přílohy G, H, I a J pouze některé.

7.1 Základní škola T. G . Masaryka v Borohrádku

Historie objektu

Školní komplex se skládá z přestavěné budovy z roku 1939 a později přistavěné části. V době druhé světové války budovu obsadili okupanti. Po osvobození se u příležitosti dokončení oprav budovy školy dne 25. listopadu 1945 konala slavnost, při které škola obdržela čestné uznání ministerstva školství. Dne 12. září 1948 byl slavnostně odhalen památník T. G. Masaryka, dílo akademického sochaře Josefa Bílka z Hořic. Škola požádala o čestný název "Střední škola T. G. Masaryka". V následných letech byl pomník odstraněn. Dne 7. března 1990 byl rozhodnutím ministerstva školství škole navrácen čestný název "Základní škola T. G. Masaryka v Borohrádku" a památník byl obnoven. Škola se v roce 2011 stala fakultním pracovištěm Univerzity Hradec Králové.⁸³

Vybavení objektu

Škola má moderně vybavenou učebnu přírodopisu, kde je využívána interaktivní tabule. Ta je zkonstruovaná tak, že učiteli umožní zasahovat do promítání a dovolí mu zdůraznit elektronickou fixou důležité místo probírané látky. Je možné zasahovat i do různých souborů v Microsoft Office a v PDF formátu. Na policích v učebně jsou vystaveny mineralogické struktury krystalů, které slouží jako doprovodný 3D model k výuce. Student má možnost si na vystavované minerály sáhnout a prohlédnout si je zblízka. V zadní části učebny jsou vitríny, ve kterých jsou zastoupeny horniny, minerály a zkameněliny. Student má ideální přehled o geologickém prostředí, protože dané nálezy jsou převážně z České republiky.

⁸³ *Základní škola T. G. Masaryka v Borohrádku*. [online]. © 2015 [cit. 2014-12-30]. Dostupné z: <http://www.zsboro.cz/historie>

Začlenění geologie do výuky

Vyučovací hodina byla věnována zkamenělinám, tzv. fosiliím, což jsou zbytky odumřelých organismů zachované v hornině. Vyučující vysvětloval, co je zkamenělina, její vznik, zachování a názorně ukázal, jak je možné pochopit fosilizaci i z jiného pohledu. Výklad učitele byl doprovázen fotografiemi, obrázky a videoukázkami promítanými na interaktivní tabuli. Studenti byli po celou dobu trvání hodiny aktivní, pozorní a zaujatí. K tomu přispíval poměrně dobře zvládnutý management třídy (kázeň a kontrola zvládání učiva). Učitel poskytoval studentům dostatek času na tvořivou práci a samostatné přemýšlení o obsahu, v průběhu hodiny ve vhodných úsecích sledoval a kontroloval práci studentů, pohyboval se po třídě.

Analyzovaná vyučovací hodina se odehrála v 8. třídě a je možné ji celkově hodnotit jako zajímavou a zdařilou. Obsahovala i tyto didaktické momenty:

- jasné a srozumitelné strukturování vyučovací hodiny,
- využívání interaktivní tabule,
- průběžná motivace a aktivizace studentů.

Nedostatky výuky

Jediné, co bych asi vytknul, je práce s učebními úlohami, kde mohl učitel zavést nějakou krátkou diskuzi se studenty. Na vyučujícím bylo znát, že tolik nezapojuje svou vlastní fantazii a především nevede sám sebe k samostatnému poznávání a objevování nových poznatků v tomto oboru. Některé předávané informace studentům nebyly totiž aktuální.

Návrh pro řešení výuky

Začlenění vzdělávacího obsahu oboru Geologie do výuky bylo víceméně dostačující po stránce obsahové i z hlediska uplatňování moderních forem a metod výuky. Přesto by vyučující mohl trochu experimentovat a vytvořit pro studenty podívanou s poučením a poznáním, jak dovede být věda zábavná. Pokud si studenti něco sami vyzkouší, zpravidla tomu také porozumí. Proto je potřeba připravovat pro studenty pokusy, prostřednictvím kterých si můžou prakticky vyzkoušet řadu

geologických jevů. Některé pokusy lze totiž jednoduše vyzkoušet i v podmínkách školy a nejsou náročné na potřebné pomůcky.

7.2 Střední škola zemědělská a SOU CHKT v Kostelci nad Orlicí

Historie objektu

V letech 1895 byla založena Dvouletá rolnická škola, která byla přejmenována roku 1918 na Zemědělskou mistrovskou školu. Roku 1957 se škola dočkala další velké proměny ve smyslu změny názvu této školy na Střední zemědělskou technickou školu. V roce 1993 se pozměnil název z „technická“ na „zemědělská“, a tím tedy vznikla Střední zemědělská škola. Během roku 1996 se v průběhu rozšiřování změnil i název na Vyšší odbornou a střední zemědělskou školu. Dne 1. ledna 2004 se připojilo COP chladicí a klimatizační techniky a dnes je vedena pod názvem, Vyšší odborná škola, Střední odborná škola a Střední odborné učiliště Kostelec nad Orlicí.⁸⁴

Vybavení objektu

Technicky zastaralá budova, čemuž také odpovídá vybavení v učebnách. Odborné učebny nemají bohužel vybavení odpovídající požadavkům výuky. Studenti využívají specializované učebny (např. na chov zvířat, pěstování rostlin, učebnu ekologie, biologie, jazyků, laboratoř chemie a učebnu s počítači). Některé třídy jsou vybaveny didaktickou technikou - dataprojektory, ale bohužel bez dotykových tabulí a jiných 3D projektů. Učebna biologie slouží nejen pro výuku, ale je k dispozici také studentům z kroužků EVVO, konají se zde různé studentské konference, prezentace projektů a besedy s odborníky. Na zdi visí pedologické sondy různých půdních jednotek. V zadní části učebny jsou nízké vitríny, ve kterých jsou zastoupeny horniny, minerály a zkameněliny jen v několika málo ukázkách. Jsou zde také vystaveny příklady úspěšných seminárních prací, které studenti zpracovávají na základě vlastních terénních

⁸⁴ *Střední škola zemědělská SOU CHKT v Kostelci nad Orlicí.* [online]. © 2015 [cit. 2014-12-30]. Dostupné z: <http://www.szeskostelec.cz/pro-uchazece/historie-skoly/>

pracích a pozorování, a tak se aktivní formou seznamují se základními principy stovebně geologického průzkumu. Studenti mohou využívat školní knihovnu a venkovní ekologickou zahradu, tzv. učebnu v přírodě, která umožní studentům přímý kontakt s přírodou. Geologie poskytuje nespočet podnětů pro kreativní výuku. Bohužel musím říci, že tato škola není patřičně vybavena k tomu, aby se v prostorách budovy mohla vyučovat geologie v plném rozsahu.

Začlenění geologie do výuky

Geologické učivo se na této škole skoro vůbec nevyučuje a pokud je něco málo probíráno, tak poměrně na nízké úrovni a nudnou formou – klasické psaní na tabuli, bez využívání interaktivní tabule. Vyučující na mě působil, že nemá o předmět zájem, byl zmatený, nedokázal odpovědět na otázky a občas byl zcela nepřipravený. Někdy totiž studentům nebyla sdělena úplně celá informace k dané problematice.

Nedostatky výuky

Dle mého názoru by vyučující měl být schopen zodpovídat rozšiřující dotazy k látce, kterou přednáší. Místo toho jsem na spoustu otázek slyšel pouze „Nevím, nedokážu si představit, nejsem vám schopen odpovědět“ apod. Vyučující nebyl žádný odborník přes geologii, proto by se měl pokusit vést sám sebe k samostatnému poznávání a objevování nových poznatků v tomto oboru. Určitě by pak mohl studenty více seznámit s touto přírodní vědou, která je schopna podat ucelený obraz vývoje ekosystému v čase a zhodnotit procesy interakce živé a neživé přírody v geologické minulosti i současnosti. I přesto, že škola je specificky zaměřená, myslím si, že oborově není příliš vzdálená od geologických věd.

Návrh pro řešení výuky

Vyučujícímu bych pro snadnější začlenění vzdělávacího obsahu oboru Geologie do výuky doporučil webové stránkyL „<http://geology.cz/svet-geologie/ucitele>“, kde nalezne všechny materiály, které se váží k jednotlivým studijním tématům, a může si je

stáhnout, popřípadě vytisknout. Ke každému tématu je připraven soubor materiálů tvořený metodickým materiálem pro práci v zázemí školy, miniprojektem pro práci v terénu a interaktivní e-learningovou lekcí. K souboru materiálů je taktéž vypracována metodika pro usnadnění práce pedagoga. Geologie poskytuje nespočet podnětů pro kreativní výuku. Zájem studentů lze vzbuzovat i předčítáním úryvků z geologické literatury, které jsou vhodnou pomůckou probíraného tématu. Bylo by vhodné, aby učitel v dané učebně nebo na chodbě vystavoval geologické pomůcky i přírodniny - horniny, minerály a zkameněliny, které se k probírané tematice vztahují. Z metodického hlediska podporují názornost a atraktivnost výkladu nového učiva. K opakování tématu slouží i různé geologické pracovní listy, kvízy a výukové hry.

7.3 Přírodovědecká fakulta Masarykova univerzita v Brně

Historie objektu

Konec války a rozpad Rakouska-Uherska přinesl příznivé podmínky pro založení nové univerzity. Jako místo pro její budoucí sídlo byla navržena i Olomouc, ale přednost dostal návrh na vybudování univerzity v druhém hlavním městě - Brně. Byla zřízena druhá česká universita, a to zákonem ze dne 28. ledna 1919. V době vzniku se pyšnila 4 fakultami (právníkou, lékařskou, přírodovědeckou a filozofickou). Přírodovědecká fakulta kdysi sloužila jako chudobinec, v pozdějších letech byla přestavena na fakultní komplexy. V roce 2005 byla přistavěna unikátní botanická zahrada s unikátní tropickou flórou a o dva roky později byla do areálu přistavěna i studijní knihovna, která tímto obohatila fakultu o další studijní prostředí.⁸⁵

Vybavení objektu

Z Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost (OPVK) získala PŘF MU podporu pro 23 projektů, v rámci kterých inovuje studijní programy a výukové materiály. Tyto projekty, zaměřené na vybudování nejmodernějších učeben a laboratoří

⁸⁵ *Přírodovědecká fakulta Masarykova univerzita v Brně*. [online]. © 2014 [cit. 2014-12-30]. Dostupné z: http://www.sci.muni.cz/bot_zahr/historie.htm

(včetně špičkového přístrojového vybavení), přispívají k rozšíření výzkumných a vývojových kapacit na fakultě a umožňují tak studentům rozvinout svůj potenciál i ve výzkumné sféře. PřF MU vlastní didaktickou techniku se dvěma výkonnými dataprojektory a dvěma plátny, které slouží k projekci pro dvě řady, které pedagog může používat nezávisle na sobě. Za nejzásadnější můžeme považovat vybudování celé řady laboratoří s moderní přístrojovou technikou – elektronovými mikroskopy, které slouží především k průzkumu minerálních struktur, mikroskopických zkamenělin a k zaznamenávání fotografií. Kromě špičkového vybavení v laboratořích může fakulta využívat i vlastní muzeum, které obsahuje unikátní geologické sbírky minerálů, hornin a zkamenělin. Tyto sbírky jsou velice dobře přizpůsobeny jak pro nadšence, tak pro samostatnou výuku a student má možnost nerosty pozorovat zblízka. Díky těmto podmínkám dnes Geologická sekce poskytuje studentům i zaměstnancům kvalitní vědecké i výukové zázemí a vybavení, odpovídající standardům světových univerzitních pracovišť s geovědním zaměřením.

Začlenění geologie do výuky

Výuka všeobecné geologie má danou svoji strukturu a je členěná do pěti bloků - geologie environmentální, dynamická geologie, geofyzika, paleontologie a strukturní geologie. Tyto bloky zajišťují kvalifikovaní a kreativní pedagogové, kteří se zároveň podílejí na spolupráci s významnými firmami a organizacemi, jako jsou např. Česká geologická služba, DIAMO, Moravské naftové doly, RWE a Geomin. Svůj výzkum orientují i na problémy moderní společnosti ve vztahu k životnímu prostředí. Ve spolupráci s těžebními společnostmi se pracovníci podílejí na výzkumu energetických surovin, modelují pohyby částí zemských desek, na základě paleontologických nálezů upřesňují hranice geologických období, a mnoho dalšího. Odborná přednáška byla na velmi vysoké úrovni, tvořená samotným přednášejícím, který v prezentaci měl spoustu postřehů, ke kterým se neustále vracel a upozorňoval na ně. Úžasné pro mě bylo, s jakou chutí byla přednáška vedena, a nadšení, s jakým profesor přednášel. Zvláště oceňuji možnost kdykoliv se během přednášky zeptat na určité nejasnosti.

Geologové se pravidelně scházejí i na společenských akcích – na jaře a na podzim je to „Geologický šleh“ a ke konci roku pak „Geologičák“. Nelze opomenout možnosti účastnit se i terénních cvičení, exkurzí, geologické konference, semináře a třítýdenního kurzu geologického mapování, probíhajícího ke konci druhého ročníku. Pro zájemce PŘF MU nabízí i mimoškolní činnost ve sbírkách, kde je možnost podílet se na revizi sbírek a na bližším zkoumání nerostů.

Nedostatky výuky

Neshledávám žádné zásadní nedostatky ve výuce. Menším mínusem je snad absence matematiky a chemie jako povinných předmětů, což může být vnímáno pro studenty jako handicap, který je doprovází celým studium. Nicméně volitelné kurzy jsou k dispozici, takže si je student může zvolit.

Návrh pro řešení výuky

I přes perfektní možnosti začlenění vzdělávacího obsahu oboru Geologie do výuky je hlavně důležité „neusnout na vavřínech“ a pořád se snažit všechno zdokonalovat. Nabízet studentům možnost zapojit se do různých českých i zahraničních projektů a umožnit studentům získat více zkušeností z odborné praxe.

7.4 Pedagogická praxe v Sýpce – Muzeum Orlických hor v Rokytnici v Orlických horách

Historie objektu

Sýpka do roku 1945 sloužila ke skladování obilí, pak tam měl sklady okresní stavební podnik. Po roce 1990 se dostala do majetku města, to ji však nedokázalo rozumně využít. I přes chátrání v ní zůstala původní čtyři patra včetně sklepa. Z bývalé sýpky vzniklo interaktivní muzeum, které představuje přírodu a řemesla Orlických hor.

Interaktivní expozice přibližuje široké veřejnosti vazbu člověka na prostředí, v němž žije. Tradiční regionální řemesla Orlických hor jsou tak v souladu s touto myšlenkou představována ve vazbě na přírodní zdroje. Expozice návštěvníka seznámí nejen s primárními surovinami potřebnými pro řemeslnou produkci, ale také s jejich lokálními ložisky.⁸⁶

Vybavení objektu

Muzeum disponuje špičkovým vybavením nejmodernějšího vzdělávacího charakteru. Přednáškový sál je vybaven velice kvalitním a samostatným projektovým vybavením s 3D moderní projekcí a s prostorovým ozvučením. Dále je vybaveno dotykovými intermediálními projektory, které projektují obraz na zem. Při pohybu nebo došlápnutí se okolí změní v závislosti na pohybu či reakci návštěvníka. Můžete zde procházet řekou, která je plná ryb, a při chůzi ve vodě ryby reagují jako ve skutečnosti. Dále jsou zde zastoupena dotyková interpunkční mediální zařízení pro přenos informací z obrazovky. Jsou dotykového charakteru. To při stisknutí libovolného čísla na dané vitríně reaguje jako osobní mluvený průvodce i pro sluchově hendikepované. Tento audio průvodce je v českém, německém, anglickém a polském jazyce. Výstavní prostory jsou velice dobře osvětleny a jsou tvořené kombinacemi skla a dřevěné zástavby. V prostoru muzea je badatelná s knihovnou regionální odborné literatury (historie, přírodověda) a také je vybavena počítači. Jedinečný je také systém pronikání světla do budovy prostřednictvím proskleného světlíku v hřebenu střechy a skleněných podlah v jednotlivých poschodích.

Začlenění geologie v muzeu

Významnou snahou přednášek bylo nejen seznamování posluchačů s danými fakty, ale i poznávání geologické minulosti naší přírody a potřeba její ochrany. V posluchači tím vytváří ucelené představy o vztahu mezi živou a neživou přírodou a vede k pochopení základních ekologických souvislostí, jako je například princip rovnováhy přírody. Tyto přednášky byly určeny rodinám s dětmi, zájemcům

⁸⁶ *Kudy z nudy*. [online]. © 2014 [cit. 2014-12-30]. Dostupné z: <http://www.kudyznudy.cz/Aktivity-a-akce/Aktivity/Muzeum-Sypka-v-Rokytnici-v-Orlickych-horach-%E2%80%93-reme.aspx>.

o geologickou minulost, posluchačům přírodovědecky zaměřených škol i široké obci milovníků přírody. Součástí každé přednášky byly prezentace vytvořené v PowerPointu s 3D animacemi, s videosekvencí, s plnými, děsivými zvuky pravěkých tvorů a také s fotografiemi, které byly promítány projektorem na plátno.

V blízké budoucnosti se návštěvníkům ještě otevře venkovní expozice, která více přiblíží geologickou historii Orlických hor – půjde totiž o "geopark".

Hodnocení muzea

„Ze strany Sýpky – Muzea Orlických hor můžeme přístup pana Matějky k průběhu praxe celkově hodnotit velmi pozitivně. Jednal vždy okamžitě a seriózně, uložené úkoly plnil samostatně a svědomitě. Přednášky byly perfektně připravené, profesionálně vedené, se všemi didaktickými náležitostmi a odborně na požadované úrovni. Panu Matějkovi se podařilo už od začátku přednášek vnést příjemnou atmosféru, posluchače vždy zaujmout a navázat s nimi pozitivní kontakt. Přednášející je dobrý odborník a nadšenec z praxe. Ani mnohdy velmi zajímavé otázky přednášejícího nezaskočily a všem tazatelům se dostalo vždy vyčerpávajících odpovědí. Považujeme jeho přednášky po všech stránkách za vyhovující. Dále bychom chtěli připomenout, že během svého působení v muzeu přispěl pan Matějka i k realizaci některých našich pracovních záměrů. Z malé části se podílel na instalaci stálé muzejní expozice, konkrétně se jednalo o vytvoření vitríny geologie. S jeho nápomocí byly vybrány do expozice reprezentativní vzorky hornin a minerálů, které jsou typické pro zdejší region a jeho blízké okolí. Pro Sýpku – Muzeum Orlických hor má praxe pana Matějky obrovský přínos, a proto s ním i do budoucna počítáme pro další ročníky. Velmi na nás zapůsobil a doufáme, že s námi bude spolupracovat i nadále.“⁸⁷

⁸⁷ *Písemné sdělení*, 30. 9. 2014. Kurátoři: Mgr. Tomáš Zelenka a Ing. Tereza Zemánková.

8 DISKUZE

Vystudovaných geologů značně ubývá, což je škoda, neboť jde o obor, ve kterém si každý určitě najde to své. Je to velmi obsáhlý vědní obor, snoubí se v něm biologie, fyzika, matematika, chemie, historie a spousta dalších oborů. Obor didaktika geologie není v současné době publikačně považován za tak přitažlivý.

Pokud jde o literaturu týkající se didaktiky geologie, při sestavování rešerše jsem dospěl k několika zajímavým a překvapivým zjištěním. Využití literatury pro daný obor je nedostačující a velice špatně se dohledává. Pokud objevíme literaturu, která se přibližuje didaktice geologie, buď je publikována v tak malém množství, že se ke čtenářům takřka nedostane, nebo je posléze zavrhnuta. Veškerá v této práci použitá literatura byla pořízena se svolením UJEP v Ústí nad Labem z univerzitní knihovny Pedagogické fakulty a knihovny Univerzity Karlovy v Praze.

Pokud bychom chtěli zlepšit podmínky pro výuku geologie jako samostatného studijního oboru na základních a středních školách, měli bychom se nejdříve zaměřit na kvalitní přípravu budoucích pedagogů a pokusit se jim zlepšit podmínky pro dané studium. Myslím si, že pro výuku geologie je potřeba zaměstnávat učitele s praktickým geologickým vzděláním, kteří geologii vystudovali a mají tudíž mnohem větší přehled o dané problematice než učitelé, kteří vystudovali pedagogickou fakultu se zaměřením na přírodní vědy. Řešením jsou možné semináře pořádané univerzitami a dále jsou to i ústavy geologických věd, které se zabývají širokým spektrem geologických, geochemických, hydrogeologických a environmentálních disciplín. V rámci globálního vzdělávání se pořádají přednášky, kde lze získat velice dobrou průpravu. Po jejich absolvování se budeme snáze orientovat v předmětu, který je vyučován. Na přednáškách dostaneme informace, kde lze získat výukový materiál, jakým způsobem můžeme nabídnout studentům zábavnější a méně stereotypní formu výuky a jak studenty motivovat k učení. Motivaci studentů můžeme zvýšit tím, že vymyslíme nějakou vhodně koncipovanou badatelsky orientovanou činnost, která by mohla být součástí komplexnějšího, na přírodní vědy zaměřeného projektu. Pokud se v okolí školy nalézá opuštěný lom anebo štola či zajímavý geologický výchoz, může vyučující poukazovat na to, jaký materiál byl použit na stavbu škol, kostela či radnice a spojit geologii s průzkumem města.

Následně mohou být položeny tyto otázky:

Jak jsou staré horniny, ze kterých jsou postaveny části města?

Jaká je odborná charakteristika pro danou horninu?

Odkud byla daná hornina vytěžena a kdy byla dopravena na stavbu?

Co se s horninami stalo a kde je dnes najdeme, jak byly využity?

Mezi důležité počiny ve výuce geologie patří forma, jakou chceme zajistit zajímavost učiva a návaznost v praxi. Výuka geologie je v dnešní době vnímána studenty jako nezáživná a nezajímavá vědní disciplína, která se podle jejich slov musí jen přežít a nemá pro jejich život hlubší smysl. Velká část geologického učiva (např. petrografie, mineralogie, geologické pochody, tektonické poruchy apod.) navíc vyžaduje znalost a zapamatování si poměrně velkého množství odborných pojmů, k čemuž je zapotřebí jistou motivaci studenta k učení. Výuka geologie se zpravidla věnuje také minerálům, které jsou sice pro studenty zajímavé, nicméně jen v případě, že má škola vlastní mineralogickou sbírku a samozřejmě geologicky vzdělaného pedagoga. Ze školní zkušenosti víme, že mnoho škol nevlastní ani geologickou expozici. Pedagogové se dosti často uchylují k učebnicím, v nichž je geologické učivo sice obsaženo, ale není tak prostor pro interakci studenta s horninami a možnost fyzického kontaktu (osahání si materiálu, vůně, chuť). Studenti jsou tudíž odkázáni na dataprojektory a jiné didaktické pomůcky, které ale nenahradí fyzickou zkušenost a vnímají učivo spíše demotativně.

Na části škol je dnes podceňována interakce při terénních vycházkách do přírody, kde student získá teoretické znalosti spolu s praxí – a to v prostředí, ve kterém se studenti pohybují. Také je zde prostor pro větší a bohatší zážitek, který má pozitivní vliv na žáka a jeho chování k přírodě. Při vycházce je možno studenty seznamovat s okolím, s půdami, po kterých chodí a s tím související ekologií a vztahy živé a neživé přírody, s geologickými jevy, které můžeme při průzkumu terénu vidět, např. sesuv půdy, padání hornin, drolení, či rozpraskání horniny vlivem tlaku, gravitace, činností člověka, zvětráváním a jinými exogenními geologickými činiteli. Součástí kvality exkurze je i bezpečnost, ta by měla být obzvláště ošetřena. Studenti by měli být obeznámeni s nebezpečím úrazu, které je dosti častým jevem každého badatele.

Dobrým počinem v rámci výuky v terénu, je dokumentace, kterou vyučující vezme s sebou a přímo v terénu poukazuje na geologické procesy a změnu v průběhu času. Ideální pomůckou může být „geologická mapa České republiky, která je k dostání v každém dobrém muzeu s geologickou tematikou anebo na ČGU v Praze, kde je možné si jikoupit na přepážce. Podobně využíváme různé tabule i v laboratorním prostředí, kde lze do podrobnosti zkoumat a řešit jisté geologické problémy. Zvýšené organizační požadavky na realizaci jsou spíše vzácným úkazem nežli pravidlem.

Práce v laboratorním prostředí je organizační formou povinné výuky, při které se žákům otevírají nové možnosti vnímání reality v mikroskopickém měřítku. Vidí to, co by jinak neměli šanci lidským okem zaznamenat. Výuka v laboratoři vyžaduje snížený počet žáků v učebně. Podle rozvrhu je práce v laboratořích do předmětu zapojena tak, aby odpovídala probírané látce a jejímu obsahu. Při pokusech jsou upřednostněny ukázkové metody – pozorování skutečného jevu, pokusy s horninami a jejich chemické složení, chemické složení půd, zkoumání struktur minerálů. Žáci mají prostor k samovolné práci, kdy si sami osvojují práci s mikroskopem a pod dozorem vyučujícího. Ten je důležitý zejména při zacházení s chemickými látkami, které učí studenta opatrnosti a důležitostem uvědomění si nebezpečnosti některých leptavých látek.

Kromě základních nerostů a hornin by měli studenti při práci poznat především místní přírodniny (z okolí školy a bydliště) Toho lze dosáhnout např.:

- Pozorování hornin: na školních multiplikátech nebo přírodninách, kdy žáci samovolně nasbírají horninový materiál z okolí svého bydliště či okolí školy nebo při výletě do jiného města tak, aby související poznatky mohly být doplněny do regionální geologie ČR a vystaveny v depozitářích školy s popisky.
- Rozlišením jílovitých hornin: jaké probíhají interakce jílovitého materiálů při vyšších teplotách, či ve vodě (jíly, jílovce, jílové břidlice).
- Zkoumáním půdy: průzkum půdních profilů v okolí svého bydliště anebo školy.
- Pozorováním chemické reakce vápence, pískovce, žuly s HCl (kyselina chlorovodíková) a jiných látek, které napomáhají k bližšímu zkoumání geologického materiálu a zajištěním správného výsledku, který probíhá v laboratorním prostředí.

Dále je potřeba, aby děti ve školách nebyly jen pasivními posluchači, ale vytvářely výuku dohromady s učitelem a aktivně se zapojovaly do procesu vzdělávání, díky čemuž hodina nebude nudná a neatraktivní. Navíc je možné geologii považovat za předmět, který lze propojit i s jinými předměty, což pomáhá studentům uvědomit si, že jednotlivé poznatky je nutné kombinovat s jinými, doplňovat je a vzájemně propojovat, nikoli separovat.

ZÁVĚR

Tato bakalářská práce mě přivedla k získání základních dat, díky nimž jsem vyvodil následující závěry.

Z provedené analýzy a ze zjištěných výsledků plyne z mého hlediska negativní zjištění, a to že některá vzdělávací a výchovná zařízení v ČR nejsou patřičně vybavena k tomu, aby se v prostorách jejich budov mohla vyučovat geologie v plném rozsahu. Z předchozích kapitol vyplývá, že existuje mnoho různých způsobů začlenění vzdělávacího obsahu oboru geologie do výuky na základních školách a vyšším stupni víceletých gymnázií nebo čtyřletých gymnázií, a záleží tedy jenom na školách, jak budou k této problematice přistupovat. Nelze však podcenit různá rizika začleňování výuky geologie. Při rozpracování vzdělávacího obsahu tohoto oboru je třeba dbát na to, aby nedošlo k jeho redukci nebo přílišnému roztráštění do různých předmětů. Neživá příroda sama o sobě dává prostor ke kreativnější a zajímavější výuce. Poznání geologie a všeho, co představuje s jistou znalostí geologie, dává prostor k fantazii a dalšímu rozvíjení studenta, který má zájem, chce se něco naučit a je motivován, třeba v rámci sběru zkamenělin, ke kterým si za čas vytvoří vztah a může svým zájmem motivovat i ostatní. Známe to jistě všichni, pokud je něco zajímavého a hezkého, chceme to všichni a to platí i u sběru zkamenělin. Chceme mít hezčí nález než ten druhý a předháníme se, kdo najde největší, nepodivnější či nejmenší zkamenělinu a pochlubí se přátelům.

Podle mne je geologie významným vyučovacím předmětem, protože se zabývá vývojem přírodních dějů na naší planetě Zemi včetně fungování ekosystému. Proto, pokud se bude správně geologie vyučovat, se můžeme v budoucnosti těšit na nové studenty, kteří budou mít o tento obor veliký zájem a chuť ho především studovat. Zařazení geologie do nových rámcově vzdělávacích osnov jak pro základní školy, tak pro střední školy musím samozřejmě hodnotit jako pozitivní krok vedoucí k dalšímu zkvalitnění výuky přírodovědných předmětů.

Přínosem této práce je poukázání na fakt, že geologii lze vyučovat i jinak, aby byla zábavná a oblíbená v rámci studia na všech základních a středních školách. Tím jsou výsledky této práce inspirací pro začínající pedagogy, kteří si zvolili za předmět výuky neživou přírodu. Geologie a její výuka významně obohatí

přírodopisnou nauku a jako jedna z mála má hlubší výukový a výchovný cíl. Při psaní této práce jsem se velice obohatil, neboť jsem vstřebal spoustu nových informací, které budu i nadále rozšiřovat. Při sběru dat jsem se setkal se spoustou zajímavých lidí, kteří mě obohatili svými znalostmi jak z pohledu teoretického odborníka, tak z dané praxe. Také jsem měl možnost nahlédnout do několika školních sbírek a posoudit vybavenost i nedostatky škol výbavy v rámci geologických sbírek, informačních tabulí či vhodného výukového materiálu.

„Nejsmutnějším aspektem života v současné době je to, že věda shromažďuje poznatky rychleji, než společnost shromažďuje moudrost.“

Isaac Asimov⁸⁸

„Geologie nás obklopuje, je doslova pod našima nohama, stačí se jen podívat a pochopit.“

Autor BP, 2015

⁸⁸ *Citáty a výroky o přírodě a vědě.* [online]. © 2010 [cit. 2015-01-30]. Dostupné z: <http://www.stvoreni.cz/citaty-stvoreni/>

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

Seznam použitých českých zdrojů

FORTIN, J. *Země. Poznáváme naši planetu*. Praha: Fortuna Print, 2003. ISBN 978-80-7321-078-9.

HLADÍLEK, M. *Kapitoly z obecné didaktiky a didaktika vzdělávání dospělých*. 2. vyd. Praha: UJAK, 2009. ISBN 978-80-86723-75-4.

KACHLÍK, V., CHLUPÁČ, I. *Základy geologie a Historická geologie*. Praha: Karolinum, 2008. ISBN 978-80-246-0212-7.

KOČÁREK, E. *Základy didaktiky geologie 1. část*. 1. vyd. Praha: SPN, 1978.

KOČÁREK, E., PAVLÍČEK, V. *Úvod do všeobecné didaktiky geologie*. 1. vyd. České Budějovice: Pedagogická fakulta, 1991. ISBN 80-7040-021-8.

KOLEKTIV AUTORŮ. *Jak vypracovat Bakalářskou a Diplomovou práci*. Praha: UJAK, 2013. ISBN 978-80-7452-037-2.

PAUK, F. AUGUST, J. et al. *Přírodopis 9. třída, mineralogie, geologie, vývoj života*. Praha: SPN, 1965.

PELÁN, Z., LANGER, T. *Základy andragogiky*. Praha: UJAK, 2008. ISBN 978-80-86723-58-7.

PODLAHOVÁ, L. et al. *Didaktika pro vysokoškolské učitele*. České Budějovice: GRADA, 2012. ISBN 978-80-247-4217-5.

POLIŠENSKÝ, J. *J. A. Komenský a jeho doba*. Vyd. 1. Praha: Orbis, 1957.

PRŮCHA, J., VETEŠKA, J. *Andragogický slovník, 2., aktualiz. a rozš. vyd.* Praha: GRADA, 2014. ISBN 978-8-247-4748-4.

ŠTVÁN, F., NAVRÁTIL, S. *Kapitoly z didaktiky geologie*. Ústí nad Labem: Pedagogická fakulta, 1973.

TURANOVÁ, L. *Didaktika geologie 1. Všeobecná didaktika geologie*. Bratislava: Univerzita Komenského, 2000. ISBN 978-80-223-1450-1.

TURANOVÁ, L., BIZUBOVÁ, M. *Didaktika geologie 2. Speciální didaktika geologie*. Bratislava: Univerzita Komenského, 2004. ISBN 80-223-1811-6.

TURANOVÁ, L., BIZUBOVÁ, M. *Didaktika geologie 3. Didaktika praktických cvičení z geologie*. Bratislava: Univerzita Komenského, 2002. ISBN 80-223-1607-5.

TUREK, V., HORNÝ, R., PROKOP, R. *Ztracená moře uprostřed Evropy*. Praha: Academia, 2003. ISBN 80-200-1000-9.

VACÍNOVÁ, T. *Dějiny vzdělávání, od antiky po Komenského*. Praha: UJAK, 2009. ISBN 978-80-86723-74-7.

VELIŠ, J. et al. *Přírodopis 8. třída*. Praha: SPN.

ZIEGLER, V. *Úvod do studia geologie pro studenty pedagogické fakulty*. Praha: Univerzita Karlova, Přírodovědecká fakulta, 2004. ISBN 80-7290-154-0.

ZÁRUBA, B., BURIAN, Z. *Cesta do pravěku – dávný svět v obrazech*. Praha: Granit, 1995. ISBN 80-7309-298-0.

Seznam použitých zahraničních zdrojů

DEBORAH, C. *The Dinosaurs Hunters*. London: Great Britain, 2000. ISBN 1-85702-959-3.

WINCHESTER, S. *The Map that Changed the World*. USA: HarperCollins, 2001. ISBN 0-06-093180-9.

Seznam použitých vědeckých zdrojů

MATĚJKA, D. Příprava učitelů geologie na Univerzitě Karlově, Přírodovědecké fakultě. In: *Didaktika biologie a geologie v přípravě a dalším vzdělávání učitelů v České a Slovenské republice*. Praha: ESOPP, 2004. ISBN 978-80-86561-14-3.

MICHOVSKÁ, L. *Výuka geologie na základních a středních školách v České republice – průzkum názorů odborné a laické společnosti*. Praha, 2008. Diplomová práce. Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta. Vedoucí práce Katarína Holcová.

ZIEGLER, V. *Příprava učitelů geologie na Univerzitě Karlově, Přírodovědecké fakultě*. In: *O didaktice geologie*. Praha: ESOPP, 2004. ISBN 978-80-86561-14-3.

Seznam použitých internetových zdrojů

Citáty a výroky o přírodě a vědě [online]. © 2010 [cit. 2015-01-30]. Dostupné z: <http://www.stvoreni.cz/citaty-stvoreni/>

Geologické struktury [online]. © 2011 [cit. 2014-12-29]. Dostupné z: <http://media1.jex.cz/ima ges /media 1:4db82b7922721.jpg/m.JPG>

Geologie se zaměřením na vzdělávání na Přírodovědecké fakultě Univerzita Karlova [online]. © 2014 [cit. 2014-10-14]. Dostupné z: <https://natur.cuni.cz/fakulta/uchazeci/bakalarske-studium/geologie/geologie-se-zamerenim-na-vzdelavani>

Kudy z nudy [online]. © 2014 [cit. 2014-12-30]. Dostupné z: <http://kudyznudy.cz/Aktivity-a-akce/Aktivity/Muzeum-Sypka-v-Rokytnici-v-Orlickych-horach-%E2%80%93-reme.aspx>

Předmětová a oborová didaktika [online]. © 2012 [cit. 2014-03-10]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/P%C5%99edm%C4%9Btov%C3%A1_a_oborov%C3%A1_didaktika

Přírodovědecká fakulta Masarykova univerzita v Brně [online]. © 2014 [cit. 2014-12-30]. Dostupné z: http://sci.muni.cz/bot_zahr/historie.htm

Střední škola zemědělská SOU CHKT v Kostelci nad Orlicí [online]. © 2006 – 2015 [cit. 2014-12-30]. Dostupné z: <http://szeskostelec.cz/pro-uchazece/historie-skoly/>

Učitelství geologie a ochrana životního prostředí pro střední školy [online]. © 2011 [cit. 2014-10-13]. Dostupné z: http://geology.upol.cz/cs_studium_studijn%C3%AD_obory.html

Základní škola T. G. Masaryka v Borohrádku. [online]. © 2014 [cit. 2014-12-30]. Dostupné z: <http://zsboro.cz/historie>

Tektonické desky. [online]. © 2005 [cit. 2014-12-25] Dostupné z: <http://vsudedobre.cz/kontinenty-foto/desky-nazvy.gif>

Vznik vesmíru. [online]. © 2014 [cit. 2014-12-25]. Dostupné z: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/00/Universe_expansion_es.png

Tektonické modely ČR. [online]. © 2014 [cit. 2014-12-25]. Dostupné z: <https://www.natur.cuni.cz/geologie/petrologie/vyzkumne-tymy/ldrg>

Česko. Zákoník o vysokých školách. [online]. © 2015. [cit. 2014-03-10]. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/vzdelavani/vysoke-skolstvi/zakon-c-111-1998-sb-o-vysokych-skolach-text-se-zpracovanymi>

OECDz roku 2000. [online]. © 2015 [cit. 2014-03-10]. Dostupné z: <https://www.euroskop.cz/9144/sekce/oecd/>

HOLEC, J. *Problematika geologického vzdělávání na základních školách a gymnáziích.* [online]. © 2014 [cit. 2015-2-10]. Dostupné z: <http://clanky.rvp.cz/clanek/c/Z/18299/problematika-geologickeho-vzdelavani-na-zakladnich-skolach-a-gymnaziich.html/>

SEZNAM ZKRATEK

atd.	a tak dále
Bc.	bakalář
ČGS	Česká geologická služba v Praze
DiS.	diplomovaný specialista
EU	Evropská unie
EVVO	Ekologická výchova, vzdělávání a osvěta
FŽP	Fakulta životního prostředí
GÚ AV ČR	Geologický ústav akademie věd České republiky
JUDr.	doktor práv
MGOH	Muzeum a galerie Orlických hor
Mgr.	Magistr
MUDr.	Doktor medicíny
MVDr.	Doktor veterinárního lékařství
MŽP	Ministerstvo životního prostředí České republiky
např.	například
OŽP	ochrana životního prostředí
Ph.D.	doktor
PhDr.	doktor filozofie
PřF MU	Přírodovědecká fakulta Masarykovy univerzity v Brně
RNDr.	doktor přírodních věd
RVP	Rámcový vzdělávací program
SOU CHKT	Střední odborné učiliště chladicí a klimatizační techniky v Kostelci nad Orlicí
SPN	Státní pedagogické nakladatelství
SŠ	střední škola
tj.	to je
tzv.	takzvaný
UJEP	Univerzita Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem
VŠ	vysoká škola
ZŠ	základní škola
ŽP	životní prostředí

SEZNAM OBRÁZKŮ, GRAFŮ A TABULEK

Seznam obrázků

Obrázek 1: Terénní deník Joachima Barranda z roku 1863, kde je zachycen sled hornin silurského stáří – západně od Dlouhé hory.....	20
Obrázek 2: Teorie velkého třesku a rozpínání vesmíru	39
Obrázek 3: Tektonická deska a její průřez.....	41
Obrázek 4: Mapa hlavních tektonických desek	41
Obrázek 5: Základní klasifikace zlomových struktur a přemístění	42
Obrázek 6: Kambrické moře s trilobity a medúzami před 542 mil. let	43
Obrázek 7: Výstavní krabice s nalezenou a popsanou zkamenělinou	44
Obrázek 8: Geologická kladívka.....	46

Seznam grafů

Graf 1: Diagram znázorňující vývoj geologie a učiva na gymnáziích podle pěti učebnic z období let 1891 až 1969	23
--	----

Seznam tabulek

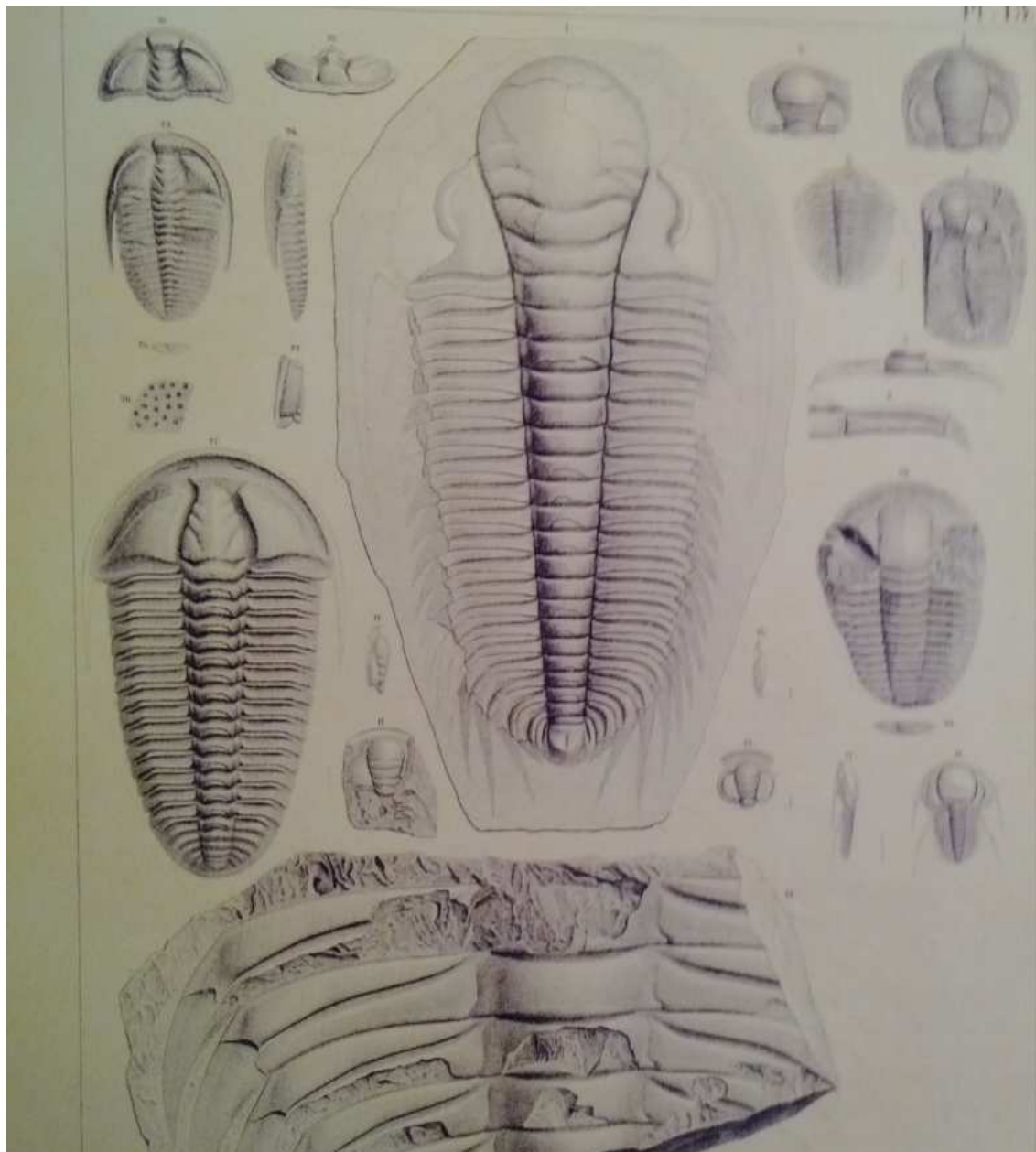
Tabulka 1: Členění geologie a jejích příbuzných oborů	12
Tabulka 2: Diferenciace a systematizace didaktik.....	26
Tabulka 3: Celoživotní učení dospělé populace	30
Tabulka 4: Státní rigorózní zkouška je rozdělena do dvou zkušebních okruhů. Uchazeč si volí dva předměty z okruhu I. a jeden předmět z okruhu II.	50
Tabulka 5: Zaměstnání/profese respondentů	51

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha A – Vyobrazen první svazek Barrantova díla	I
Příloha B – Portrét Joachima Barranta I. (1799-1883)	II
Příloha C – Portrét Prof. Dr. Antonína Friče II. (1832-1913)	III
Příloha D – Rámcový učební plán, základní škola	IV
Příloha E – Rámcový učební plán, čtyřleté gymnázium	V
Příloha F – Zaměstnání/profese respondentů	VI
Příloha G – Základní škola T. G. Masaryka v Borohrádku	VII
Příloha H – Střední škola zemědělská v Kostelci nad Orlicí	IX
Příloha I – Přírodovědecká fakulta MU v Brně	XI
Příloha J – Sýpka – Muzeum OH v Rokytnici v Orlických horách	XIII

PŘÍLOHY

Příloha A – Obrázek 9: Vyobrazen první svazek Barrandova díla („Système silurien du centre de la Bohême“, 1852)



Zdroj:⁸⁹

⁸⁹ TUREK, V., HORNÝ, R., PROKOP, R. *Ztracená moře uprostřed Evropy*. Praha: Academia, 2003. s. 21. ISBN 80-200-1000-9.

Příloha B – Obrázek 10: Portrét Joachima Barranda I. (1799-1883)



Zdroj:⁹⁰

⁹⁰ TUREK, V., HORNÝ, R., PROKOP, R. *Ztracená moře uprostřed Evropy*. Praha: Academia, 2003. s. 20. ISBN 80-200-1000-9.

Příloha C – Obrázek 11: Portrét Prof. Dr. Antonína Friče II. (1832-1913)



Zdroj:⁹¹

⁹¹ *Portrét Prof. Dr. Antonína Friče* [online]. © 2014 [cit. 2014-12-25]. Dostupné z: https://www.natur.cuni.cz/fakulta/o-fakulte/historie/vystava-90let/obrazky/antonin-fric/image_view_fullscreen

Příloha D – Tabulka 5: Rámcový učební plán, základní škola (převzato z Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání, 2005)

		1. stupeň		2. stupeň	
		1. - 5. ročník		6. - 9. ročník	
		Minimální časová dotace			
Vzdělávací oblasti	Vzdělávací obory				
Jazyk a jazyková komunikace	Český jazyk a literatura	38		16	
	Cizí jazyk	9		12	
Matematika a její aplikace		22		16	
Informační a komunikační technologie		1		1	
Člověk a jeho svět		12		–	
Člověk a společnost	Dějepis	–		12	
	Výchova k občanství	–		–	
Člověk a příroda	Fyzika	–		22	
	Chemie	–			
	Přírodopis	–			
	Zeměpis	–			
Umění a kultura	Hudební výchova	12		10	
	Výtvarná výchova				
Člověk a zdraví	Výchova ke zdraví	–		11	
	Tělesná výchova	10			
Člověk a svět práce		5		4	
Průřezová témata		P		P	
Disponibilní časová dotace		9		18 ¹¹	
Celková povinná časová dotace		118		122	

P = povinnost zařadit a realizovat se všemi žáky v průběhu vzdělávání na daném stupni, časovou dotaci lze čerpat z disponibilní časové dotace

Zdroj:⁹²

⁹² MICHOVSKÁ, L. *Výuka geologie na základních a středních školách v České republice – průzkum názorů odborné a laické společnosti*. Praha, 2008. Diplomová práce. Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta. Vedoucí práce Katarína Holcová, s. 34.

Příloha E – Tabulka 6: Rámcový učební plán, čtyřleté gymnázium (převzato z Rámcového vzdělávacího programu pro gymnázia, 2007)

Vzdělávací oblasti Vzdělávací obory	1. ročník	2. ročník	3. ročník	4. ročník	Minimální časová dotace za 4 roky
Jazyk a jazyková komunikace Český jazyk a literatura	P	P	P	P	12
Cizí jazyk	P	P	P	P	12
Další cizí jazyk	P	P	P	P	12
Matematika a její aplikace	P	P	P	V	10
Člověk a příroda Fyzika Chemie Biologie Geografie Geologie	P	P	V	V	36
Člověk a společnost Občanský a společenskovední základ Dějepis Geografie ⁴	P	P	V	V	
Člověk a svět práce	←—————→				X
Umění a kultura Hudební obor Výtvarný obor	P	P	V	V	4
Člověk a zdraví Tělesná výchova Výchova ke zdraví	P	P	P	P	8
	←—————→				X
Informatika a informační a komunikační technologie	V	V	V	V	4
Volitelné vzdělávací aktivity	V	V	P	P	8
Průřezová témata	←—————→				X
Disponibilní časová dotace					26
Celková povinná časová dotace					132

Časová dotace v jednotlivých ročnících musí být minimálně 27 hodin, maximálně 35 hodin.

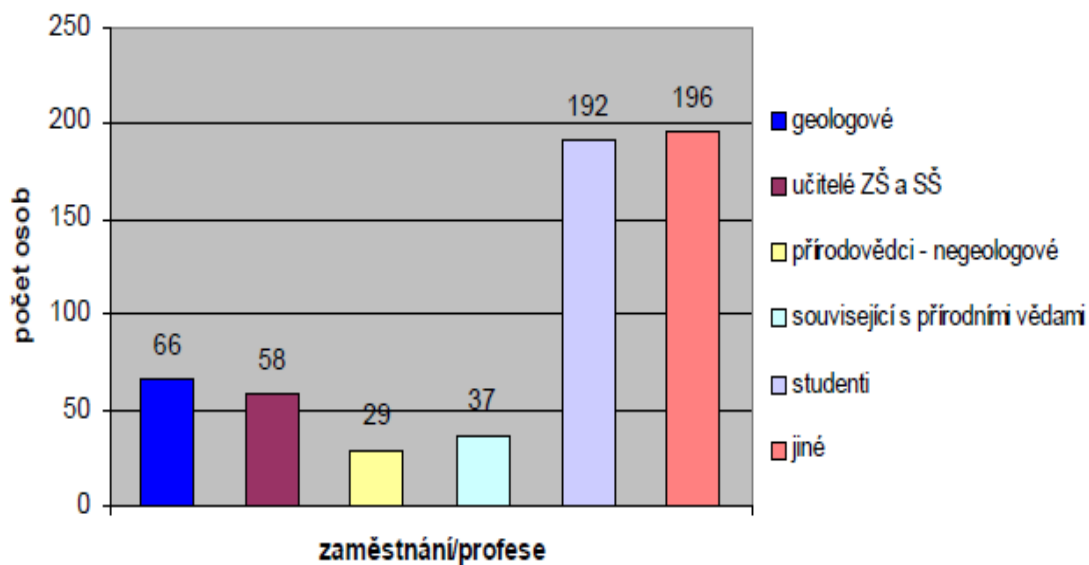
Vysvětlivky:

- P - vzdělávací obsah oborů dané vzdělávací oblasti musí být zařazen v příslušném ročníku (ročnících)
- V - zařazení vzdělávacího obsahu oborů dané vzdělávací oblasti do ročníku/ů stanovuje ŠVP
- ←→ - vzdělávací obsah vzdělávací oblasti (oboru) vymezený v RVP G musí být v průběhu vyznačeného období do ŠVP zařazen; ŠVP stanovuje, v jakém ročníku (ročnících) a jakým způsobem se vzdělávací obsah realizuje
- X - časovou dotaci stanovuje ŠVP

Zdroj:⁹³

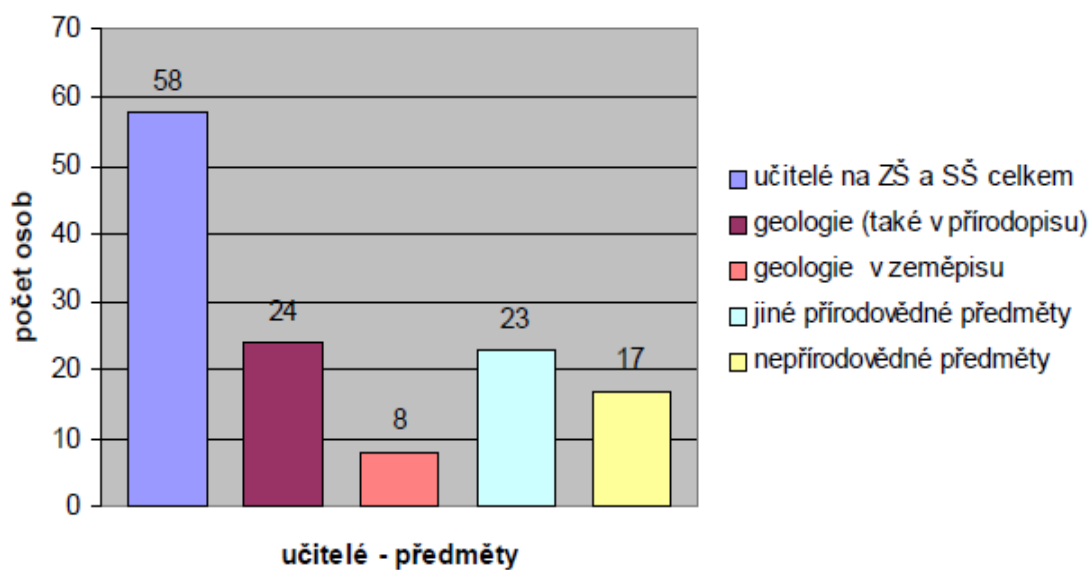
⁹³ MICHOVSKÁ, L. *Výuka geologie na základních a středních školách v České republice – průzkum názorů odborné a laické společnosti*. Praha, 2008. Diplomová práce. Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta. Vedoucí práce Katarína Holcová, s. 38.

Příloha F – Graf 2: Zaměstnání/profese respondentů



Zdroj:⁹⁴

Graf 3: Učitelé ZŠ a SŠ – vyučované předměty



Zdroj:⁹⁵

⁹⁴ MICHOVSKÁ, L. *Výuka geologie na základních a středních školách v České republice – průzkum názorů odborné a laické společnosti*. Praha, 2008. Diplomová práce. Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta. Vedoucí práce Katarína Holcová, s. 46.

⁹⁵ Tamtéž, s. 47.

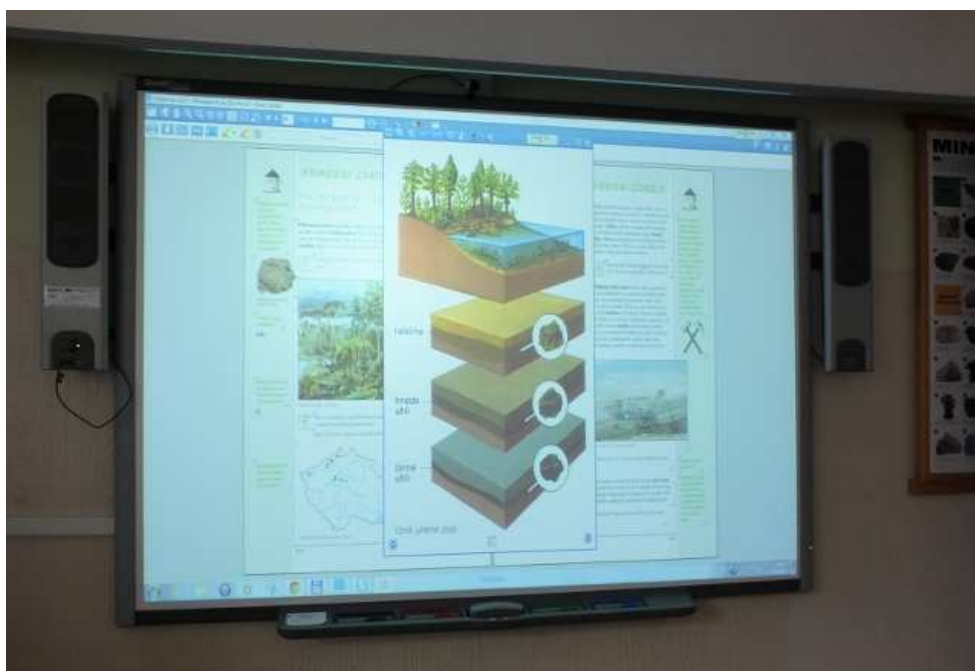
Příloha G – Základní škola T. G. Masaryka v Borohrádku

Obrázek 12: Základní škola T. G. Masaryka v Borohrádku



Zdroj⁹⁶

Obrázek 13: Pohled na interaktivní tabuli při výuce na ZŠ v Borohrádku



Zdroj⁹⁷

⁹⁶ Autor práce, 2015 (vlastní zpracování)

⁹⁷ Tamtéž.

Obrázek 14: Pohled na výukový materiál hornin na ZŠ v Borohrádku



Zdroj⁹⁸

Obrázek 15: Výukové plakáty minerálů na ZŠ v Borohrádku



Zdroj⁹⁹

⁹⁸ Tamtéž.

⁹⁹ Tamtéž.

Příloha H – Střední škola zemědělská v Kostelci nad Orlicí

Obrázek 16: Střední škola zemědělská v Kostelci nad Orlicí



Zdroj¹⁰⁰

Obrázek 17: Pohled na učebnu biologie na SŠ v Kostelci nad Orlicí (autor BP 2015)



Zdroj¹⁰¹

¹⁰⁰ Tamtéž.

¹⁰¹ Tamtéž.

Obrázek 18: Expozice hornin a minerálů na SŠ v Kostelci nad Orlicí



Zdroj¹⁰²

Obrázek 19: Učebna s dataprojektorem na SŠ v Kostelci nad Orlicí (autor BP 2015)



Zdroj¹⁰³

¹⁰² Tamtéž.

¹⁰³ Tamtéž.

Příloha I – Přírodovědecká fakulta MU v Brně

Obrázek 20: Přírodovědecká fakulta MU v Brně



Zdroj¹⁰⁴

Obrázek 21: Pohled na práci s mikroskopem na PřF MU v Brně (autor BP 2015)



Zdroj¹⁰⁵

¹⁰⁴ Tamtéž.

¹⁰⁵ Tamtéž.

Obrázek 22: Preparace a záchrana paroží vyhynutého jelena rodu Megaloceros v muzeu na PřF MU v Brně



Zdroj¹⁰⁶

Obrázek 23: Geologická studovna a knihovna na PřF MU v Brně



Zdroj¹⁰⁷

¹⁰⁶ Tamtéž.

¹⁰⁷ Tamtéž.

Příloha J – Sýpka – Muzeum OH v Rokytnici v Orl. horách

Obrázek 24: Sýpka – Muzeum OH v Rokytnici v Orl. horách



Zdroj¹⁰⁸

Obrázek 25: Pohled na vitrínu geologie v Sýpce – Muzeu Orlických hor (autor BP 2015)



Zdroj¹⁰⁹

¹⁰⁸ Tamtéž.

¹⁰⁹ Tamtéž.

Obrázek 26: Promítací plátno s 3D technologií zobrazení v Sýpce – Muzeum Orlických hor



Zdroj¹¹⁰

Obrázek 27: Přednáška autora BP, na téma Život si najde cestičku v Sýpce – Muzeum Orlických hor



Zdroj¹¹¹

¹¹⁰ Tamtéž.

¹¹¹ Zelenka. T., 2015

Obrázek 28: Výstava zkamenělin v Sýpce – Muzeum Orlických hor



Zdroj¹¹²

Obrázek 29: Výstava zkamenělin – Trilobit rodu Paradoxides v Sýpce – Muzeum Orlických hor



Zdroj¹¹³

¹¹² Autor práce, 2015 (vlastní zpracování)

¹¹³ Tamtéž.

BIBLIOGRAFICKÉ ÚDAJE

Jméno autora: Michal Matějka

Obor: Vzdělávání dospělých

Forma studia: kombinovaná

Název práce: Didaktické metody se zaměřením na geologické vědy a vzdělávání budoucích učitelů geologických věd

Rok: 2015

Počet stran textu bez příloh: 59

Celkový počet stran příloh: 15

Počet titulů českých použitých zdrojů: 16

Počet titulů zahraničních použitých zdrojů: 2

Počet internetových zdrojů: 11

Počet ostatních zdrojů: 1

Vedoucí práce: doc. PhDr. Jaroslav Veteška, Ph.D.