

**UNIVERZITA JANA AMOSE KOMENSKÉHO PRAHA**

**MAGISTERSKÉ KOMBINOVANÉ STUDIUM**

2015-2017

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

**Michal Matějka**

**Náplň studia paleontologie a přínos pro vzdělávací kurikulum  
z pohledu popularizace geologických věd**

Praha 2017

Vedoucí diplomové práce: doc. Dr. Milan Beneš

**JAN AMOS KOMENSKY UNIVERSITY PRAGUE**

**MASTER COMBINED (PART TIME) STUDIES**

**2015-2017**

**DIPLOMA THESIS**

**Michal Matějka**

**Content of study of paleontology and contribution to training  
curriculum in terms of popularization of geological sciences**

Prague 2017

The Diploma Thesis Work Supervisor: doc. Dr. Milan Beneš

### **Prohlášení**

Prohlašuji, že předložená diplomová 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**

V první řadě chci poděkovat všem, kteří mi napomohli k napsání mé diplomové práce. Především doc. Dr. Milanu Benešovi za vedení práce, podnětné rady a připomínky, kterými přispěl při zpracování této diplomové práce. Dále pak doc. PhDr. Jaroslavu Veteškovi, Ph.D., za poskytnutí odborné literatury a za připomínky k citacím a práci. Mgr. Martině Teliščákové (PřF UK Praha) za poskytnutí své diplomové práce a za konzultaci. Dále děkuji paní Mgr. Haně Kostrůnkové (PF UP v Olomouci) za poskytnutí své bakalářské práce, která byla plná zajímavých námětů a inovací. Poděkování patří také Mgr. Ladislavu Dvořákovi (PřF MU v Brně), který dohlížel na odbornou část týkající se paleontologie. Velké díky patří také RNDr. Jiřímu Burdovi (ČGS v Praze) za poznámky ke geologickému obsahu práce. Děkuji také Ing. Tereze Zemánkové (MGOH Rychnov nad Kněžnou) za trpělivost a ochotu při korektuře obsahu, a to samé i Mgr. Růženě Šteflové za jejich trpělivost při korektuře textu. Bc. et Bc. et Bc. Věře Tauchmanové (FF UK v Praze a PF UHK v Hradci Králové) za překlad anotace do anglického jazyka a korekturu. V neposlední řadě patří můj velký dík mé rodině, přátelům a partnerce, kteří mě podporovali.



## **Anotace**

Diplomová práce „*Náplň studia paleontologie a přínos pro vzdělávací kurikulum z pohledu popularizace geologických věd*“ předkládá námět na dlouhodobý projekt s užitečnými materiály. Hlavním tématem práce je správná popularizace paleontologie mezi žáky základních a středních škol. Zároveň je práce zaměřena na Rámcový vzdělávací plán (část Člověk a příroda) a další programy vzdělávání jedince v oblasti moderních věd. Teoretická část otevírá práci popisem paleontologie v širším slova smyslu s ohledem na historický kontext. Dále následuje popis vědy a její charakteristické znaky, pojmy, vědecké metody a principy vědeckého poznání. Teoretickou část práce uzavírá charakteristika paleontologie jako multifunkční vědy, kde se dá využívat moderních metod. Praktická část zahrnuje praktické ukázky výuky studentů základních a středních škol a systém tvoření prezentací a didaktických pomůcek. Práce také prezentuje několik příkladů rétorické přípravy a nástin přednášky. Případové studie, které jsou založené na doposud získané zkušenosti autora, jsou v práci přítomny ve formě obrázků a tabulek.

## **Klíčová slova**

Andragogika, didaktika přírodních věd, evoluce, geologie, motivace, paleontologie, pedagogika, popularizace, university třetího věku, vzdělávání pedagogických pracovníků, vzdělávání.

## **Annotation**

The present diploma degree thesis “*Content of Study of palaeontology and Contribution to Training Curriculum in Terms of Popularization of Geological Sciences*” presents a subject matter for a long-range project with useful materials. The work’s main topic is the correct popularization of palaeontology among primary and secondary school students, at the same time it is focused on Framework Education Programme (the part of Man and Nature) and other programmes for education and raising of public awareness in natural sciences. The theoretical part is open by a description of study of palaeontology in broader concept, regarding historical context. The following part is devoted to science and its characteristics, terms, scientific methods and principles of scientific knowledge. The theoretical part of the thesis is concluded by the characteristics of palaeontology as a multifunctional science where modern methods can be used. The practical part involves practical examples of education, both for primary and secondary school students, and system of creating presentations and teaching aids. This also includes a few examples of rhetorical preparation and an outline of a lecture. Cases study, which are based on the experience the author of the thesis has gained so far, are in the form of pictures and tables included in the thesis as well.

## **Keywords**

Andragogy, didactis of natural sciences, didactics of natural sciences, education, education of pedagogical workers, evolution, geology, motivation, palaeontology, pedagogy, popularization, universities of the third age.

# OBSAH

<b>ÚVOD</b> .....	<b>10</b>
<b>CÍLE PRÁCE</b> .....	<b>11</b>
<b>TEORETICKÁ ČÁST</b> .....	<b>12</b>
<b>1 SEZNÁMENÍ S OBOREM PALEONTOLOGIE</b> .....	<b>12</b>
1.1 Paleontologie a celosvětový názor .....	15
<b>2 STRUČNÝ PŘEHLED DĚJIN PALEONTOLOGIE</b> .....	<b>20</b>
<b>3 PALEONTOLOGIE JAKO VĚDA</b> .....	<b>23</b>
3.1 Rozdělení paleontologie.....	25
3.1.1 Paleontologie všeobecná.....	25
3.1.2 Paleontologie systematická .....	27
3.1.3 Systém přírody – taxonomie .....	28
3.2 Terénní výzkum v paleontologii .....	29
3.3 Laboratorní výzkum v paleontologii.....	31
3.4 Proces vzniku zkamenělin.....	32
3.4.1 Minerály napomáhající fosilizaci.....	34
3.5 Proces vzniku života chemickým procesem .....	35
<b>4 RÁMCOVÉ VZDĚLÁVACÍ PROGRAMY</b> <b>„ČLOVĚK A PŘÍRODA“</b> .....	<b>38</b>
4.1 Předmět geologie a paleontologie z hlediska kurikula a RVP .....	40
4.2 Biologie s propojením na paleontologii .....	44
4.3 Výuka paleontologie na ZŠ .....	44
4.4 Výuka paleontologie na SŠ a gymnáziích.....	45
<b>5 DIDAKTIKA GEOLOGICKÝCH VĚD SE SPECIALIZACÍ</b> <b>NA VÝUKU PALEONTOLOGIE</b> .....	<b>48</b>
5.1 Analýza didaktických (vyučovacích) zásad .....	49
5.2 Výukové metody .....	52
5.3 Analýza výukových metod.....	53
5.4 Rozdělení vyučovacích metod v přírodních vědách .....	54
5.5 Muzejní pedagogika ve výuce paleontologie .....	59
5.6 Aktivizační metody a jejich využití ve výuce paleontologie .....	60
5.6.1 Druhy aktivizačních metod dle Maňáka .....	61

<b>6</b>	<b>PŘÍRODOVĚDNÉ PROGRAMY UNIVERZIT TŘETÍHO VĚKU.....</b>	<b>63</b>
6.1	Geologie a paleontologie na U3V .....	64
6.2	Doplnění kvalifikace a dalšího vzdělání v rámci výuky geologických ... věd pro pedagogy .....	66
<b>7</b>	<b>ANDRAGOGIKA V RÁMCI VÝUKY PŘÍRODNÍCH VĚD .....</b>	<b>69</b>
7.1	Stručný přehled andragogiky .....	70
7.2	Stručný přehled personální andragogiky.....	72
7.3	Kompetence andragogiky v přírodních vědách v rozvoji pedagogů.....	74
7.4	Využití poznatků andragogiky pro výuku paleontologie .....	77
	<b>PRAKTICKÁ ČÁST .....</b>	<b>79</b>
<b>8</b>	<b>ANALÝZA VYBRANÝCH POZNATKŮ Z PRAXE.....</b>	<b>79</b>
8.1	Popis výuky primárního (základního) vzdělávání ve výuce geologických předmětů na ZŠ Borohrádek a ZŠ Častolovice .....	82
8.1.1	Základní škola Borohrádek - popis výuky (geologie a paleontologie) .....	82
8.1.2	Základní škola a mateřská škola Častolovice - popis výuky (geologie a paleontologie).....	87
8.2	Popis výuky sekundárního (středního) vzdělávání ve výuce geologických předmětů na SOU Kostelec nad Orlicí a gymnáziu v Holicích .....	91
8.2.1	Střední škola zemědělská a SOU CHKT v Kostelci nad Orlicí.....	92
8.2.2	Gymnázium Dr. Emila Holuba Holice.....	96
8.3	Popis výuky terciárního (vysokoškolského) vzdělávání ve výuce geologických předmětů na PřF MU v Brně a PřF UK v Praze .....	100
8.3.1	Přírodovědecká fakulta Masarykovy univerzity v Brně .....	101
<b>9</b>	<b>TVORBA PREZENTACÍ S GEOLOGICKÝM OBSAHEM PRO PEDAGOGY NA ZŠ A SŠ.....</b>	<b>114</b>
9.1	Jak začít s tvorbou odborné prezentace.....	114
9.1.1	Prezentace a zásady, jak postupovat .....	116
9.1.2	Nejčastější chyby při tvorbě odborné prezentace .....	118
9.2	Zefektivnění prezentace za přispění PowerPoint 2016 (multimédia a video, pohyblivé obrázky v prezentaci).....	119
9.3	Jak upoutat pozornost při prezentování.....	122
<b>10</b>	<b>VÝUKA FORMOU POPULARIZACE PRO ŠIROKÉ SPEKTRUM POSLUCHAČŮ.....</b>	<b>125</b>
10.1	Čeho se vyvarovat při popularizaci paleontologie a geologie .....	127
10.2	Postup při dotazování, diskuzi a obhajobě vědeckých teorií .....	130
10.3	Rušivé elementy při přednášce (škůdci a sabotéři) .....	132

<b>11 DISKUZE .....</b>	<b>135</b>
<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>139</b>
<b>SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ.....</b>	<b>139</b>
<b>SEZNAM ZKRATEK .....</b>	<b>150</b>
<b>SEZNAM OBRÁZKŮ, GRAFŮ A TABULEK .....</b>	<b>151</b>
<b>SEZNAM PŘÍLOH.....</b>	<b>153</b>

## ÚVOD

Důvod, proč si autor diplomové práce vybral osvětu paleontologie v rámci studia geologických věd, je především ten, že se ve své praxi potýká se zájmem veřejnosti o celkově špatné prezentování paleontologie na ZŠ a SŠ školách. Je důležité si uvědomit, jak souvisí evoluce a studium paleontologie, která studuje procesy vývoje života v geologických dobách a ukazuje náhled na vývoj života prostřednictvím zkamenělin. Na základní škole nás učili, jak vzniká život na Zemi a jaké jednoduché formy přispěly ke vzniku života. Od té doby uplynulo mnoho let, věda pokročila v evoluci a ve výzkumu pradávného života, ukazuje se tedy, že spousta informací, které nám kdysi učitelé předávali, jsou dnes zcela scestné. Postupem času se objevují stále nové a přesnější informace, které přepisují naši historii. Evoluce znamená přizpůsobovat se okolí, měnit se a v dokonale adaptovaného živočicha. Čím více je organismus adaptován, tím lépe snáší zhoršující se podmínky pro život. Dnes můžeme říci, že neúspěšnější formou nejsou dokonale vyvinuté organismy, ale ty nejjednodušší formy (např. řasy, bakterie a jednobuněčné organismy). Zásadním podnětem, proč autor píše o tomto tématu, je ten, že nesouhlasí s některými tvrzeními, která se neustále vyučují na našich školách. Na základních školách v předmětu přírodopis pro 8. a 9. ročníky jsou popisována fakta, která již nekorespondují s moderními fakty. Část z nich je dodnes neupravená a žalostně neúplná. Tato práce by měla poukázat na skutečnost, že učitelé zaměřeni na paleontologii prezentují své učivo v jiném obraze, než ve skutečnosti je. Autor v této práci popisuje skutečnost, proč k tomuto jevu dochází a především kde je centrum problému. Každý z nás má právo na pravdivé informace a fakta. Jako studenta autora mrzelo, že probíraná látka, o kterou měl veliký zájem, byla odučena velice rychle bez uvedení zajímavostí a přesných dat. Místo toho se apelovalo na biologickou stránku učiva, např. rostlin, zoologii a ekologii. Poté následovala ještě nauka o člověku. Stěžejní problém celé situace spočívá v neinformovanosti vyučujících a v zanedbání přípravy na obsah výuky paleontologie. Ta je velice často vyučujícím probraná lehce a stručně. Složitě propojení s biologií a geologií leckterého pedagoga odrazuje. Výuka paleontologie není složitá, je jen složitě najít motivační impuls, jak tuto zajímavou vědu vyučovat. Ostatní je zábava.

## CÍLE PRÁCE

Hlavním cílem diplomové práce je popis procesů, které ukazují, jakým způsobem se vyučuje paleontologie na ZŠ a ŠŠ. Dále chce autor poukázat na skutečnost, jak nezbytné je informovat veřejnost o pradávném životě a poukazovat na skutečnosti vzniku života na Zemi.

### Dílčí cíle:

- ukázka historie paleontologie;
- nastínit studentům obraz evoluce a dát jim různé podněty ke zkoumání, kdy si nález mohou osahat, podívat se na něj, dozvědět se základní fakta;
- dokázat, že přírodověda není omezená jen na školní prostředí, ale je to nauka o jevech každodenního života;
- vysvětlit procesy vzniku života;
- posunout vědomí o geologii a paleontologii;
- vzbudit zájem studentů i široké veřejnosti o tuto vědu a ovlivnit jejich postoj k ní;
- pokusit se prezentovat učivo tak, aby bylo zábavné a multimediálně dobře zpracované;
- ukázka práce paleontologa;
- jak správně popularizovat paleontologii na školách a pro širokou veřejnost.

### Metody práce:

- metoda rozhovoru,
- metoda výkladu, vysvětlování,
- pozorování jevů a pozorování,
- praktické ukázky,
- ukázka forem prezentací s popisem dané tvorby,
- samostatnost žáků při tvorbě, tvoření odlitků zkamenělin,
- práce s odbornou literaturou a textem,
- metody výzkumné – popis případových studií z praxe.

# TEORETICKÁ ČÁST

## 1 SEZNÁMENÍ S OBOREM PALEONTOLOGIE

Slovo paleontologie pochází z řeckého *palaios*, což znamená stáří, a vypovídá o dávno vyhynulém životě v geologických obdobích vývoje planety Země. Lidé, kteří tento obor studují, se nazývají paleontologové a jejich prací je shromažďovat poznatky pomocí zkamenělin, které obsahují cenné informace o vývoji života na naší Zemi, a zařazovat tak organismy do stromu života dnes označovaného jako fylogenetický strom.<sup>1</sup> Ten určuje směry evoluce, která spojuje dané mezníky vývoje života v dávné minulosti.<sup>2</sup> Paleontologie se snaží vysvětlit i klimatické podmínky, které panovaly na Zemi v geologických obdobích. Důkazy nalézáme v sedimentech a sedimentárním usazení hornin odpovídajících období, o které se daný vědec opírá. Sedimentologie<sup>3</sup> paleontologům pomáhá orientovat se v usazeninách a vzniku dané horniny: zdali je usazenina mořského či říčního charakteru, zda neprošla za milióny let nějakým druhem přetvorby (*anataxe = natavení, oxidačně-redukční reakce*) a nebyla tak znehodnocená její minerální struktura. Geologie<sup>4</sup> se s paleontologií prolínají a jedna bez druhé nemohou fungovat. Paleontologie je poměrně mladou vědní disciplínou, vzniklou před necelými 250 lety. Podle charakteru studia je paleontologie brána jako odvozená geologická disciplína, která je převážně zaměřena na dávný život. Paleontologie je v moderní vědě mířená k biologickému směru, a velkou měrou zasahuje do biologie

---

<sup>1</sup> **Fylogenetický strom** – (strom života) je obrazově či graficky utvořené evoluční větvení, které připomíná korunu stromu, jímž se znázorňuje příbuznost organismů s jinými biologickými druhy či jinými taxonomickými jednotkami, o nichž se předpokládá, že mají jednoho společného předka. Každá větev či větvení (uzel) představuje či znázorňuje hypotetického (nejistého) posledního společného předka. Každá větev znamená jednu evoluční linii, na jejímž konci jsou dané taxony (tedy žijících nebo vymřelých předků). Zdroj: *Fylogenetický strom formálně*. [online]. © 2014 [cit. 2016-01-02]. Dostupné z: <http://portal.matematickabiologie.cz/index.php?pg=analyza-genomickych-a-proteomickych-dat--analyza-sekvenci-dna--cteni-fylogenetického-stromu--fylogeneticky-strom-formalne>

<sup>2</sup> Podrobněji viz příloha D, s. VI.

<sup>3</sup> **Sedimentologie** – nauka o sedimentech, jejich složení, vzniku i o veškerých sedimentačních pochodech. Určuje typy sedimentů, minerální složení a výskyt. Díky sedimentologii můžeme mapovat říční koryta a určit tak rozhraní řeky, hloubku a stratigrafii řeky. Slouží nám také jako vodítko k přibližnému určení stáří a předpokladu výskytu fosilního materiálu (zkamenělin). Zdroj: PETRÁNEK, J. *Malá encyklopedie geologie*. České Budějovice: Nakladatelství JIH, 1993. s. 181.

<sup>4</sup> **Geologie** – (nauka o horninách) je všeobecně uznávaný termín vědy, která zkoumá svrchní část zemského pláště. Je to hlavní obor studia geologicky zaměřených oborů, které zkoumají fyzikální a chemické procesy vzniku planety Země v minulost, ale také v současnosti. Dnes je brána jako globální přírodní věda, která nám pomáhá při těžbě hornin, drahých kovů, minerálů a ropy. Zdroj: tamtéž, s. 63.



a zoologie organismů (fauny – živočichové a flóry – rostliny). Velká škála vědních oborů, kterou jsme zde uvedli, souvisí více či méně se všemi vědami týkajícími se geologických, chemických, biologických, zoologických a ekologických souvislostí. Můžeme tedy konstatovat, že paleontologie je věda dynamicky se rozvíjející, je postavena na faktech a znalostech z mnoha vědních oborů. Nejenom že se věnuje vyhynulému životu, ale také životu současnému. Dnes již víme, že evoluce křídel není jen doménou ptáků, ale také jiných živočichů, kteří nemají s rodem živočichů spadajících do třídy (*aves* - ptáci) nic společného. Vyvíjeli se nezávisle na sobě, oddělení od sebe několika miliony let, tudíž nemohou být spřízněni s jiným předkem. Pokud bychom byli důkladní, první křídla se na Zemi objevila před 359 milióny let, v geologickém období nazývané **karbon**.<sup>5</sup> Patřila velké skupině vážek rodu *Meganeura monyi* (C. Brongniart, 1893). Ty byly jedněmi z vůbec největších létavých predátorů, kteří se v karbonských usazeninách našly. Křídla měřila na délku 75 centimetrů. Jejich ostatky byly nalezené také na území České republiky a jsou dnes nedílnou součástí sbírek Národního muzea v Praze.


Při studiu paleontologie se setkáváme s nesmyslnými až nereálnými situacemi, na jejichž konci by mělo stát potvrzení či vyvrácení jistého tvrzení, případně jeho zdůvodnění. Paleontologové jsou v 99 % odkázáni na fosilní záznam, který může rozhodnout, jaká strana tvrzení se potvrdí. Paleontologie je proto často považována za detektivní vědu, která musí zhodnotit všechny doložené důkazy a pak je vědeckými a popularizačními metodami vysvětlit. Počátky paleontologie představovaly vykopávky, jež sponzorovali movití lidé a nadšenci, kteří se fosiliemi obklopovali a brali zkameněliny jako cenný artikl, na němž se dalo slušně vydělat. Zkamenělinami se však nechala inspirovat i jiná skupina lidí z intelektuálních vrstev. Tito lidé radost z nálezu

---

<sup>5</sup> **Karbon** – geologické období staré  $359,2 \pm 2,5$  až  $299,0 \pm 0,8$  miliónů let. Období, kdy Zemi osidlovaly velké formy hmyzu, pavouků, stonožek, štírů a středně velkých forem obojživelníků s již vyvinutými plícemi. Atmosféra obsahovala 35 % kyslíku na rozdíl od dnešního standardu 21 %. Karbon byl znám častými požáry a velice vlhkým podnebím. Česká republika se nacházela na rovníku v teplém pásmu. Prakticky v celém teplém pásmu rostly plavuňovité rostliny či velké kapradiny. Karbonu vděčíme za zásoby černého uhlí, které vznikalo v tomto geologickém období formou zatlačování a nahřívání odumřelých stromů, které se na sebe vrstvy a byly potopené v neprostupných močálech bez přístupu kyslíku, který by vegetaci rozložil. Karbon se dělí na mezistupně [MISSISSIPP]  $\geq$  [= spodní > který začíná od  $359,2 \pm 2,5$  a končí  $345,3 \pm 2,1$  mil. let (*tournai*), střední > který začíná od  $345,3 \pm 2,1$  a končí  $326,4 \pm 1,6$  mil. let (*visé*), svrchní > který začíná od  $326,4 \pm 1,6$  a končí  $318,1 \pm 1,3$  mil. let (*serpuchov*)], a dále se větví na [PENNSYLVAN]  $\geq$  [= spodní >, který začíná  $318,1 \pm 1,3$  a končí  $311,7 \pm 1,1$  mil. let (*baškir*), střední > od  $311,7 \pm 1,1$  do  $306,5 \pm 1,0$  mil. let (*maskov*), svrchní > který začíná od  $306,5 \pm 1,0$  a končí  $303,9 \pm 0,9$  mil. let (*kasimov*) a (*gžel*), který začíná od  $303,9 \pm 0,9$  a končí  $299,0 \pm 0,8$  mil. let. Zdroj: KOŠŤÁK, M. a M. MAZUCH. *Putování naším pravěkem*. Praha: Granit, 2011. s. 96.

upřednostňovali před penězi a výdělkem, a tím položili základy badatelského průkopnictví.

Bez hlubších souvislostí a prolínání s jinými vědními disciplínami by paleontologie dodnes byla jen malou přírodní zajímavostí a nebyla by brána jako věda. Při studování této vědy nám v mnohém pomohou knihy, které jsou nedílnou součástí každého vědního oboru. Paleontologie není výjimkou. Zkušenosti opřené o fakta zkoumání a výzkumů nám dopomohou k lepší orientaci v problematice, kterou se chceme zabývat. Při čerpání z knih, které jsou svým obsahem cenné a čerpají z jiných, dnes již poněkud vzácných autorů, vidíme pohledy starší generace vědců, kteří sice neměli takové prostředky k výzkumu, jako máme dnes, a přesto dovedli z minimálních informací vyčíst takové množství dat, o které se dnes opírá moderní paleontologie a globálně věda. V knize „*Paleontologie*“ z roku 1986 od Prof. RNDr. Zdeňka V. Špinara, DrSc., průkopníka české vertebrální paleontologie, o které se autor DP dočetl z jeho písemného sdělení<sup>6</sup>, se uvádí:

 „*Paleontologie si při studiu musí být vědomá toho, že zvíře, jehož zbytky studuje, žilo v jiném čase a v jiných podmínkách, než které obvykle existují v místě jeho nálezů dnes. Musí uvažovat, jaká byla geografická poloha daného místa, např. jaké klimatické podmínky, nadmořská výška, převládající teplota, typ krajiny. Všechny tyto odchylky měly vliv na utváření způsobu života zvířete, na utváření tvaru jeho těla (jeho morfologie) a hlavně jeho kostry. Z tohoto pak paleontologie čerpá své informace, z nichž dešifruje odpovědi na dané otázky. Proto je v metodách zkoumání zvířete žijícího a fosilního podstatný rozdíl. I přes tyto rozdíly se však obě zmíněné vědní disciplíny jako biologie a paleontologie dokonale doplňují, protože biologie potřebuje informace o paleontologickém záznamu a paleontologie zase o biologické podstatě zkoumání, aby mohla pochopit souvislosti.*“

<sup>6</sup> Podrobněji viz příloha Y, s. XLIV.

<sup>7</sup> ŠPINAR, Z. *Paleontologie*. Praha: SNTL, 1986. s. 11.

## 1.1 Paleontologie a celosvětový názor

Tento obor je již dnes ve světě pojímán jako vědní disciplína a je studována převážně na univerzitách ve Spojených státech amerických. Cestu si našla i do Evropy (zejména do Anglie a Ruska), Asie, Austrálie a Afriky. Ty nejvýznamnější instituce prezentují objevy nezměrné ceny, které jsou uloženy v muzeích po celém světě a slouží jako výukový materiál pro novou generaci paleontologů. Současná generace paleontologů se snaží spojit evoluční teorie a sjednotit tak fylogenetické základy do jednoho celku s úmyslem rozluštit genetický kód prapředka všech organismů. Proto vědci vzájemně spolupracují a tvoří týmy, které koordinují a předávají výsledky jejich práce a vzájemně je doplňují. Problémem je jen jazyková bariéra. Ta mnohdy zabraňuje výměně informací, a tak jsou cesty k odhalení pravdy spletité a složitě řešitelné. V naší zemi se paleontologie jako samostatný vědní obor nestuduje, je vázán na studium geologie. Student, který tento obor studuje, se může ve své práci zabývat i jinou oblastí, která je s geologií spřízněná, například paleontologií. Ta bohužel není v našich podmínkách pro studenty příliš atraktivní, tomuto oboru se věnuje cca 1 % studentů. Ale výdrž je nedílnou součástí budoucího paleontologa. Ten se ve studiu potýká s mnohými obtížemi při zvládnání náročných požadavků z jiných geologických disciplín, které s paleontologií nemají nic společného. Další věcí, která ovlivňuje zájem o tento studium tohoto zaměření, je finanční ohodnocení, které není příliš atraktivní. Prostředky, které mají akademičtí pracovníci k dispozici, slouží sotva na uhrazení drahých strojů či jejich obsluhy při výzkumné činnosti. Paleontologové by měli věnovat pozornost korespondenci se studenty a tvorbě prezentací, na to však mají jen vyhrazený čas, proto prezentace nemohou globálně sdělit to, co by měly. Bohužel jsou zaneprázdnění i povinnostmi charakteru byrokratického, například dokládáním financí na výzkumy, což je zcela zbytečně okrádá o čas, který by mohli strávit se studenty nebo při psaní odborných publikací. Vše je tedy zdlouhavé. Po finanční stránce je tento obor neperspektivní a studenti hledají uplatnění v jiných oborech, kde je vyšší finanční perspektiva. Proto se studium ve světě liší. Nejlépe je na tom Čína, kde je paleontologie chápána jako prestižní věda a fosilie jsou považovány za národní bohatství. Čína ročně utrácí miliony jenů (jüan) za vykopávky ostatků dinosaurů, kterých je na čínském území velké množství. Z pohledu paleontologie jsou na čínských nalezištích zachovány organismy v dokonalé podobě, s otisky per, osrstěním a dalšími detaily.

Nejcennější nálezy a důkazy, že dinosauři měli srst, nalézáme tedy převážně v Číně. V roce 1996 tam byl objeven kompletní nález prvního opeřeného dinosaura se zachovalou strukturou osrstění vůbec. Malý dinosaur nazvaný *Sinosauropteryx prima* (Ji Q. & Ji S, 1996), v překladu „Čínské ještěří křídlo“, žil ve spodní křídě<sup>8</sup> před 125 až 122 milióny let v Číně. Na délku měřil 1,2 m a vážil 10 kg. Do té doby měli paleontologové za to, že dinosauři nemohli samovolně regulovat teplotu krve, a proto se museli vyhřívat na slunci, jako to dnes vidíme u dnešních krokodýlů a ještěrek. Ale nález, který čínští vědci objevili, změnil a ovlivnil paleontologii globálně.<sup>9</sup> Vědci se v minulosti zabývali jen kostmi a shromažďováním osteologického<sup>10</sup> materiálu, který ale nedokazuje teplokrevnost, tak zvanou homoiotermii, dovolující termoregulaci organismu, který není závislý na slunečním záření. To vše změnil až objev heverových kanálek na kostech dinosaurů.

*„Často používaná argumentace, že „ohledně stvoření nemůžeme Bohu vidět do karet“, zní pokorně a na první pohled dokonce rozumně. Je však chybná, protože je v protikladu k Boží vůli, že máme Jeho Slovo brát ve všech aspektech vážně (Jr 22,29; J 8,47; 2 Tm 1,13). Proto chceme být vděční za všechny informace, které nám byly dány jak ve zprávě o stvoření samotné, tak i na četných dalších místech. Ve vztahu ke stvoření neposkytuje Bible žádný podklad pro to, abychom zprávu o stvoření chápali jinak než jako [historickou] zprávu.“<sup>11</sup>*

Dr. Werner Gitt, 1937

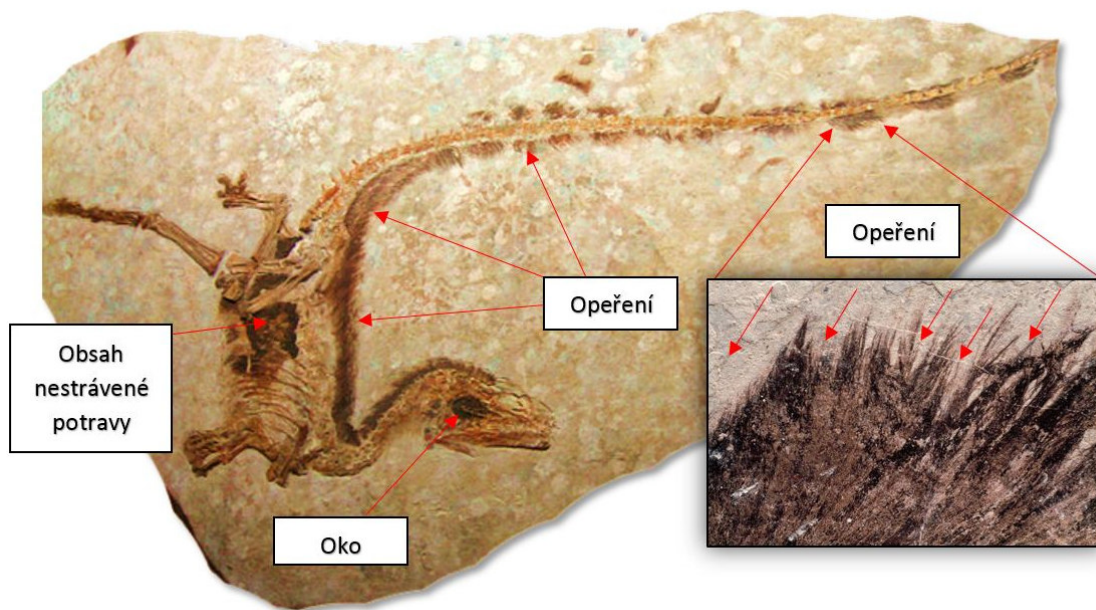
<sup>8</sup> **Křída** – nejmladší, ale zároveň nejdelší období druhohor, šíří se odhaduje od 145,5 ± 4,0 do 65,5 ± 0,3 mil. let. Tato éra trvala přibližně 80 miliónů let. Křída byla velmi teplá a vlhká, se stabilním klimatem. Na pólech nebyl téměř žádný sníh a dařilo se nejenom vegetaci, ale i mořským plazům, dinosaurům, savcům a hmyzu. Již jsou zde známé kvetoucí rostliny, krytosemenné rostliny a dobře adaptovaní savci, kteří po konci křídly převezmou pomyslnou evoluční štafetu. Křída se dělí na dvě části (spodní křída, která začíná od 145 ± 4,0 a končí 99,6 ± 0,3 mil. let s mezistupni [*berrias*, *valangin*, *hauteriv*, *apt*, *alb*] a svrchní křída, která začíná od 99,6 ± 0,3 a končí 65,5 ± 0,3 mil. let) s mezistupni [*cenoman*, *turon*, *coniac*, *santon*, *campan*, *maastricht*]. Zdroj: KOŠTÁK, M. a M. MAZUCH. *Putování naším pravěkem*. Praha: Granit, 2011. s. 42.

<sup>9</sup> Podrobněji viz příloha M, s. XVI.

<sup>10</sup> **Osteologie** – věda zabývající se zkoumáním kostí a kosterní soustavy. Aplikovaná osteologie se zabývá rekonstrukcí organismů, identifikací a klasifikací na základě určité vlastnosti kosti a studiem nemocí kosterní soustavy. Pomáhá nám v medicíně, ale také v mnoha vědních oborech, jako je např. archeologie, zoologie. Zdroj: *Pojem osteologie*. [online]. © 2014 [cit. 2016-01-02]. Dostupné z: <http://slovník-cizich-slov.abz.cz/web.php/slovo/osteologie>

<sup>11</sup> WEENER, G. *Použil Bůh evoluci?* Praha: CLV, 1993. s. 90.

Obrázek 1: Kompletní fosilie čínského dinosaura rodu *Sinosauropteryx prima* (Ji Q. & Ji S., 1996)



Zdroj<sup>12</sup>

Dalším dokladem světového názoru pro výuku paleontologie je historie vývoje života na Zemi. Pokud lidé budou pátrat v historii po živočiších a zajímat se o jejich historii, sami budou obklopeni fakty, která mohou vysvětlit náš vznik a příčiny, proč je lidský druh zde. Paleontologie nás učí pokoře a fascinuje lidstvo již více jak 200 let. Geologie je dnes uznávanou vědou. Ukazuje geologické procesy planety Země, které jsou přirozeným jevem a jsou zde odjakživa. Paleontologie vychází z geologie samotné, ale je koncipována více k biologickým a evolučně zoologickým oblastem. Vychází z ní mnohem důležitější souvislost s vývojem života na Zemi a její samotnou evoluční podstatou. Pokud budeme chápat geologické procesy tak, jak bychom měli, a budeme i nadále respektovat přírodní procesy, potom nebudeme zbytečně zasahovat do vodních systémů (měnit vodní toky) či kácet lesy, které udržují z 75 % pitné vody na Zemi. Půdy splavované do řek vyživují toky, jež se přirozenou cestou rozlévají. Tím prosycují půdní systémy minerály a živinami, které jsou nutnou složkou k dobré a trvale udržitelné půdě. Jsou vhodné pro výživu rostlinného materiálu, který je nezbytný pro tvorbu kyslíku „O“ a udržení půdy. Bez traviny by půda po čase erodovala a její cenný

<sup>12</sup> *Sinosauropteryx prima*. [online]. © 2014 [cit. 2016-01-02]. Dostupné z: <http://www.cornerreef.com/sites/default/files/Sinosauropteryx.png>

výživný obsah by zmizel v toku řek, či byl splaven dešti. Tráva tedy zabraňuje pohybu půdního materiálu a také umožňuje ochranu a potravu mnoha živočichům, kteří jsou na ní závislí.

Paleontologie nám také ukazuje pradávný život s náhledem do historie. Jejím prostřednictvím máme unikátní možnost nahlédnout do dávné minulosti z pohodlí domova a prožít tak velké dobrodružství, o kterém jsme se jako malé děti dočítali v knihách Julese Verna. Je zajímavé sledovat vnímání lidí, kteří se poprvé setkají s fosilií a zkoumají dojem z nálezu. Často se setkávám s pozitivním přístupem lidí, kteří přinesou nález k určení a mají zájem se o nález něco dozvědět. Potřeba šířit osvětu o paleontologii mezi neodbornou veřejnost je správným cílem a dobrým směrem k popularizaci vědy a důležitosti poznání. Začátky každého začínajícího paleontologa se různí, souvisí to se sociálním zázemím, psychickou vybaveností a prostředím, ve kterém jsme vychováni.

Začínající paleontolog se na začátku specializace zabývá globálně celou vědou, nedělá rozdíly v technických oborech, oborech humanitních či přírodních. Má zájem o vše a velice dobře vnímá okolí jako živoucí biotop, který se postupem let mění a přizpůsobuje globálním a klimatickým změnám. Nejdůležitější aspekt výchovy zájemců o geologickou minulost je prostor, čas, volnost a rozvíjení kreativity a talentu. Paleontologie se nesnaží přesvědčit okolí o pravdě, ale ukazuje nezvratná fakta, která nám pomáhají orientovat se v evoluční biologii a pochopit podstatu života samého.<sup>13</sup>

Podstatou studia fosilií je snaha poznat sebe sama. Fosilie patří mezi nejdůležitější doklady, jež nám pomáhají porozumět sobě samému. Zárodky a geny souvisí s evolucí a dědí se z generace na generaci už po mnoho miliónů let. Přes veškeré snahy pochopit minulost zůstává mnoho otázek a málo odpovědí. I přes techniku, která nám umožňuje lépe zpracovávat informace, jsme stále odkázáni na štětec a kladívko. Jemné metody hledání zkamenělin nemůže nahradit žádný sebelepší stroj. Paleontologie je i vědou fyzicky náročnou, která nevyhovuje všem. Kdo se touto vědou zabývá, podstupuje značné riziko, např. zranění při práci a v extrémních případech i smrtelný úraz.<sup>14</sup>

---

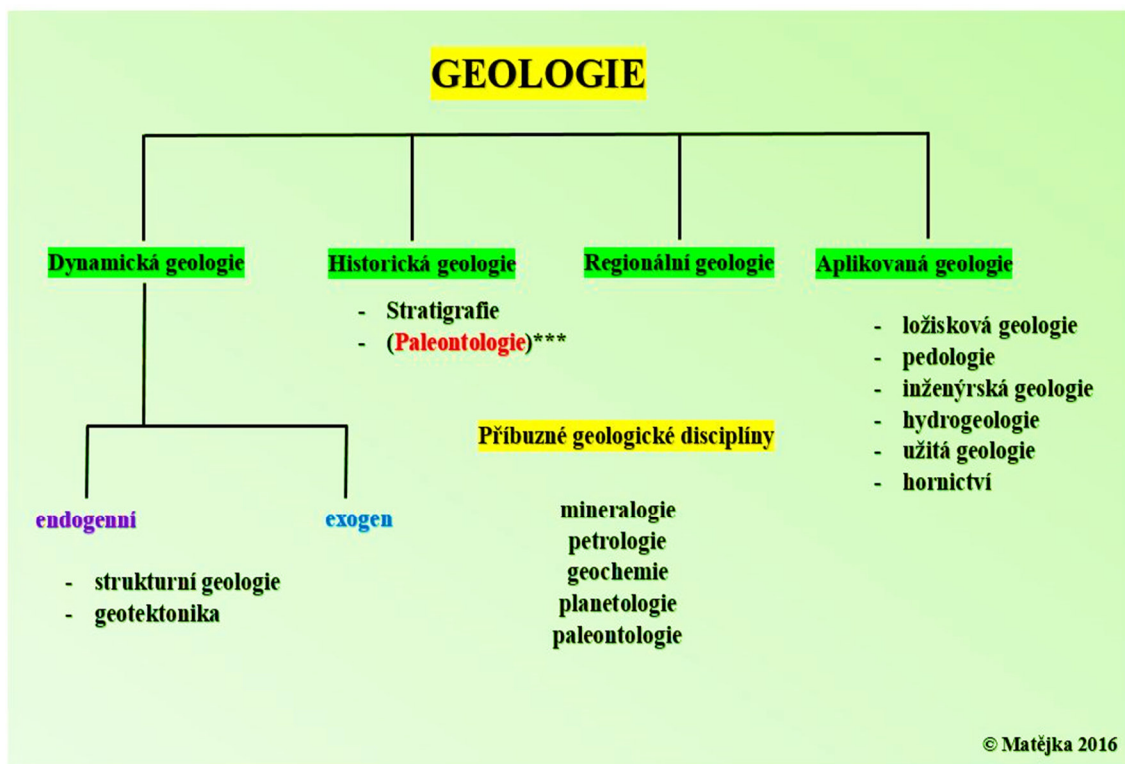
<sup>13</sup> HUMPHRIES, CH. *Guide to fossils*. London: Philip, 2003. s. 5.

<sup>14</sup> SHUBIN, N. *Your Inner Fish*. London: Pantheon Books, 2009. s. 12–13.

## Shrnutí

Paleontologie je věda, která v nás vzbuzuje zájem o dávný život. Je součástí nás samotných a vzbuzuje pradávnu touhu zjistit, odkud pocházíme. Pomáhá nám zaměřit se na důležité otázky vývoje života na Zemi a jeho přirozený evoluční vývoj. Dozvídáme se z ní, jaké organismy zde žily před milióny let a jak pestré a složité ekosystémy převládaly na naší planetě v době jejího vývoje a prosperity. Také se dozvídáme, jak zdánlivě úspěšné formy života mohou rychle vyhynout a být nahrazeny zcela jinou formou života, která se postupně přizpůsobovala novým podmínkám života na Zemi.

Tabulka 1: Členění geologie a jejích příbuzných oborů



Zdroj<sup>15</sup>

<sup>15</sup> MATĚJKA, M. *Didaktické metody se zaměřením na geologické vědy a vzdělávání budoucích učitelů geologických věd*. Praha, 2015. Bakalářská práce. Univerzita Jana Amose Komenského Praha. Vedoucí práce Jaroslav Veteška, s. 12. Autor práce, 2016 (vlastní zpracování).

## 2 STRUČNÝ PŘEHLED DĚJIN PALEONTOLOGIE

Současné znalosti o původu zkamenělin neboli fosilií<sup>16</sup> i o vývoji organismů jsou výsledky mnohaletého bádání a vědecké angažovanosti a vytrvalosti. Jak již bývá v historii věd zvykem, i paleontologie prodělala mnoho změn a potýkala se s kritikou a nepochopením. Evoluce života byla lidmi pojmána jako něco pobuřujícího a kacířského. První zmínky o sběru zkamenělin máme od paleolitu.<sup>17</sup> Lidé žili v představách a bájích, kterým postupem času dávali jisté fantaskní a mytické formy. Původ zkamenělin si lidé v průběhu historie vysvětlovali různě. Ve středověku za původce považovali mytické tvory, např. obry, kyklopy, saně či draky.<sup>18</sup> V raném 16. století pak byl vznik zkamenělin vysvětlován pomocí Bible. Zkameněliny byly považovány za jakousi zvířenu, která zahynula při potopě světa. Zde již můžeme pohlížet na první kroky moderní vědy, která povstala z biblického základu a postupem času se čím dál více odrhovala od náboženství a církevních zvyklostí či tradičních postojů. Pokud bychom se vrátili do antického Řecka, do roku 573 př. n. l., setkali bychom se s názory, které daly základy moderní vědě. Na evoluci života Řekové pohlíželi jako na dynamický a rozvíjející se proces, který je zcela přirozený a je součástí života každého žijícího organismu na Zemi. Filozof a přírodovědec Anaximandros (610–546 př. n. l.)<sup>19</sup> napsal: „*Zkameněliny: povrch zalit mořem, pocházejí z jiných než dnes žijících živočichů, postupný vývoj*“.<sup>20</sup> Časem lidé pochopili jejich význam a začali je sbírat, i když zpočátku jen jako přírodní zajímavost. Lidé se postupně začali zkamenělým životem zabývat a klást si ty správné vědecké otázky (co jsou zkameněliny a jak vznikají). Proto paleontologie jako věda vznikla poměrně nedávno, byla totiž výsadou bohatých lidí, ať to byli obchodníci, lékaři, lékárníci či písaři. Problémem byl

---

<sup>16</sup> **Fosilie** neboli zkamenělina – je odborný název pro zkamenělý organismus obecně. Označuje organismus, který se postupem času přeměnil na horninu, zbyla jen tělesná schránka obsahující minerální látky schopné uchovat biologický materiál, který se zachoval v takřka neporušené podobě do dalších dnů a je svědectvím o životě na Zemi před milióny let. Zdroj: PETRÁNEK, J. *Malá encyklopedie geologie*. České Budějovice: Nakladatelství JIH, 1993. s. 57.

<sup>17</sup> Podrobněji viz příloha L, s. XV.

<sup>18</sup> Podrobněji viz příloha A, s. I.

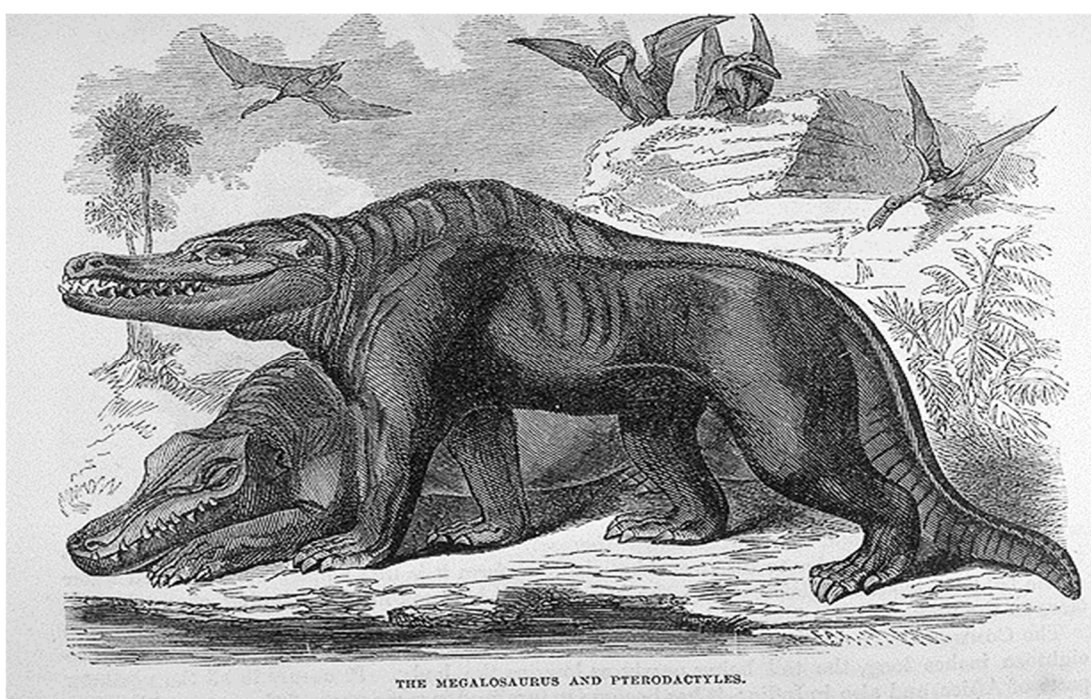
<sup>19</sup> Anaximandros. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2016 [cit. 2016-01-02]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Anaximandros> Podrobněji viz příloha N, s. XVII.

<sup>20</sup> *Pohled do historie paleontologie*. [online]. © 2016 [cit. 2016-01-02]. Dostupné z: <http://slideplayer.cz/slide/5948351/>. Podrobněji viz příloha Ň, s. XX.



nedostatek literatury a lidé, kteří by chápali komplexnost a složitost geologických procesů a vývoje života na Zemi. Na modernější pojmání paleontologie jako skutečné vědy si lidé museli počkat do konce 18. století. V 19. století se paleontologie vyhranila a plně pak rozvinula ve 20. století.<sup>21</sup> Vyhranila se do dvou rozsáhlých vědních oborů, a to do zoopaleontologie<sup>22</sup> a paleobotaniky,<sup>23</sup> dvou směrů, které přetrvaly do dnešní doby a jsou globálně uznávané po celém světě.<sup>24</sup>

Obrázek 2: Rekonstrukce jurského dinosaura rodu *Megalosaurus bucklandii* (Buckland, 1824), rekonstrukce ještěra z roku 1863



Zdroj<sup>25</sup>

<sup>21</sup> Podrobněji viz příloha O, s. XXII.

<sup>22</sup> **Zoopaleontologie** – je věda zabývající se zkamenělými živočichy, ať už hmyzem, bezobratlými, obratlovci, tak i mikroskopickým životem. Zdroj: PETRÁNEK, J. *Malá encyklopedie geologie*. České Budějovice: Nakladatelství JIH, 1993. s. 237.

<sup>23</sup> **Paleobotanika** – je věda zabývající se zkamenělinami rostlinného původu, řasami, stromy, květinami, listy, kmeny stromů, kapradinami a travinami. Zdroj: PETRÁNEK, J. a kol. *Encyklopedie geologie*. Praha: PBtisk, 2016. s. 215.

<sup>24</sup> Podrobněji příloha Q, s. XXXI.

<sup>25</sup> *Early images of Dinosaurs and Prehistoric Animals*. [online]. © 2010 [cit. 2016-01-02]. Dostupné z: <http://dino.lindahall.org/img/goo3m.jpg>

## Shrnutí

Tak jako každý obor, který vzniká a snaží se prosadit na poli vědy, i paleontologie bojovala o své místo a zastoupení ve vědě. První paleontologové, kteří se snažili o uchopení problematiky evoluční paleontologie, se ve své době potýkali s mnohými překážkami. Zejména neměli dostatek znalostí pro pochopení evoluce samotné. Teprve až teď konečně začínáme chápat principy evolučních výběrů a zastoupení v řetězcích života. Dnes máme prostředky, které nám umožňují blíže nahlédnout do dávné historie vývoje života. K tomu nám dopomáhají další obory jako např. genetika, biologie, chemie a matematika.

Vynalezli jsme postup, jak zjistit DNA z ostatků starých 1 000 000 let. Zjistili jsme také, jaké měl člověk přibližně předky a kde se oddělila ta pomyslná linie. Proto zkoumáme, kdy nastal ten zlom a z vyšších primátů se stal člověk, jak jej známe dnes. Ke zpřesnění zkoumání nám pomáhá skenování, mikroskopy a animace, díky kterým můžeme vidět i pro oko nepostřehnutelné detaily.

Další stránkou zkoumání je rozum a schopnost učení. To je předpokladem k tomu, aby člověk mohl zkoumat a posunovat své hranice dále. Ale naše paměť je značně limitována, proto jsme vynalezli knihy, kde uchováváme informace psanými slovy. Pohledy dnešních vědců se v mnoha směrech liší. Každý z nás vyrůstal v jiných sociálních podmínkách. Co vědce ale spojuje, je fakt, že mají zápal a chuť poznávat nové věci. Často riskují život jen proto, aby světu přinesli nové a podivuhodné informace o dávno zaniklém životě. Starší generace vědců vyrůstala na knihách Augusty a Buriana či filmu režiséra Zemana „*Cesta do pravěku*“ z roku 1955. Dnešní generace začínajících mladých paleontologů vyrůstá na filmech Stevena Spielberga „*Jurský park*“ z roku 1993.

„Věda se nesnaží o vysvětlení, stěží se pokouší interpretovat, převážně sestavuje modely. Modelem se myslí matematický konstrukt, který spolu s jistou verbální interpretací popisuje pozorované jevy.“<sup>26</sup>

John von Neumann

---

<sup>26</sup> John von Neumann. [online]. © 13. 6. 2016 [cit. 2016-06-27]. Dostupné z: <http://citaty.net/klicova-slova/omyl/>

### 3 PALEONTOLOGIE JAKO VĚDA

Tak jako každá věda, také paleontologie používá vědecké metody zkoumání a prověřování daných faktů. Teorie vědeckého poznání v geologických vědách se liší zejména charakterem poznávání. Zatímco humanitní vědy, jako filozofie, psychologie, pedagogika a andragogika, využívají zejména metody kvalitativního výzkumu – šetření, dotazování a případové studie, přírodní vědy se opírají o fakta, která jsou neměnná. Jsou dána přírodními procesy a potřebují správné rozkódování informací, které jsou uchovány po miliony let a čekají jen na to, až budou objeveny a zařazeny do stromu života, takzvaného *fylogenetického stromu*.<sup>39</sup> Paleontologie se musí spoléhat na materiály, které jsou uchovány v horninách a ve zbytcích fosilního materiálu.

Proto je tato věda značně redukována informacemi, se kterými pracuje. Hraniční disciplíny paleontologie (biologie, chemie, evoluční biologie) značnou měrou přispívají k dalším objevům a doplňují ztracené informace. V neposlední řadě pomáhají také technologické pomůcky, PC, 3D projekce a skenování. Používání různých modelů a technologií nás posouvá kupředu a blíže ukazuje kdysi zaniklý život v jeho skutečné podobě. Některé paleontologické metody jsou v dnešním pojetí velice pracné a časově náročné. Jejich aplikace vyžaduje hluboké odborné znalosti, které jsou nezbytné k výzkumné činnosti, což vyžaduje velkou trpělivost a vytrvalost.

Paleontologický výzkum dělíme na dvě části, terénní a laboratorní. Nedílnou součástí je koneckonců i publikační činnost, která je nezbytným ukončením daného výzkumu. Než poprvé zajdeme na lokalitu, mělo by být naší prioritou nejdříve si nastudovat fakta k patřičné lokalitě a poté se na ni vydat. Je pak vyšší šance, že budeme mít úspěch s množstvím nálezného fosilního záznamu. Je to zdlouhavá práce, nevhodná pro slabé povahy. Badatel se při výzkumu potýká s mnohými nesnáze, např. teplotou či nedostatkem vody při vysokých teplotách, s velkou únavou při namáhavé fyzické práci a s dlouhým časem věnovaným zkoumání a preparaci vzorků. Dalším rizikem mohou být nebezpečné lokality, kde dochází k závalům.<sup>40</sup> Dnešní doba odrazuje od studia přírodních věd neatraktivitou uplatnění na trhu práce s malým výdělkem, který

---

<sup>39</sup> Podrobněji viz příloha D, s. VI.

<sup>40</sup> **Preparace vzorků** – je nezbytný proces k tomu, abychom blíže specifikovali danou zkamenělinu, která se v terénu nedá přesněji identifikovat, proto je přemístěna do laboratoře, kde je pracně vyčištěna a ošetřena tak, aby bylo možné vyčíst dané informace a popřípadě důležité indicie a detaily, které jsou v paleontologii klíčové.

sotva stačí na uživení. Paleontologie je součástí výuky geologických předmětů na vysokých školách. Zde paleontolog využívá své praktické zkušenosti z vykopávek a terénních prací (z výzkumů). Pro práci akademického pracovníka na vysoké škole jsou nezbytnou podmínkou k profesnímu růstu. Tím jsou vědci ovšem značně odtrháváni od výzkumné činnosti, která se pak prodlouží na delší dobu. Americký profesor Kolumbijské univerzity v USA, biolog a genetik Francisco José Ayala<sup>41</sup> proto prosazuje výuku paleontologie a biologie převážně jako filozofickou disciplínu. Jeho pohled na přírodní vědy a propojení s vědami humanitními ukazuje, jak lidé v moderní době nahlízejí na přírodní procesy. Prosazuje názory, jak studovat přírodu jiným než jen vědeckým zkoumáním. Člověk by měl přírodu vnímat takovou, jaká je, a přizpůsobovat se všem vlivům, které nám příroda připraví. To znamená, že my se musíme přizpůsobit přírodě, a ne přírodě nám. Přesně naopak, jak tomu bylo v době komunismu s mottem „poručíme větru dešti“.<sup>42</sup>

„Fosilní záznam poskytuje přesvědčivý důkaz systematické změny v čase – vývoj uzpůsobení. Z malého podílu organismů uchovaných jako fosilie byla jen malá část odkryta a studována paleontology.“<sup>43</sup>

Francisco José Ayala

Fosilní záznamy jsou nekompletní představou o pradávném životě na Zemi v dávných geologických dobách. Je to dáno tím, že horniny, které jsou schopné uchovat fosilní materiál do dnešních dob, jsou velice vzácné. V geologické minulosti navíc záleží na náhodě, na jakési nečekané události (přírodní katastrofě), která uchovala organismy tak, jak ve skutečnosti vypadaly. Paleontologie nám tedy může pouze nastínit skutečnost, nikoliv zcela komplexně popsat, jak ve skutečnosti život vypadal. Z tohoto důvodu záleží na různých událostech a šťastných náhodách. Paleontolog nemá prostředky, aby s jistotou mohl říci, že v té dané lokalitě najde takové a takové

---

<sup>41</sup> **Francisco José Ayala** – biolog, filozof španělského původu, působí v USA jako pedagog na Kalifornské univerzitě (*University of California, Irvine*). V rodném Španělsku studoval na univerzitě v Salamance a původně chtěl být katolický duchovní. V roce 1964 odešel do USA a začal studovat na univerzitě v New Yorku. V roce 1971 dostal americké občanství. Zde pak začal působit jako poradce pro vzdělávání a dodnes vyučuje biologii, filozofii a logiku. Zdroj: Francisco J. Ayala. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2016 [cit. 2016-06-12]. Dostupné z: [https://cs.m.wikipedia.org/wiki/Francisco\\_J.\\_Ayala](https://cs.m.wikipedia.org/wiki/Francisco_J._Ayala)

<sup>42</sup> AYAL, J. F. *Velké otázky evoluce*. Praha: UNIVERSUM, 2012. s. 120.

<sup>43</sup> Tamtéž, s. 124.

zkameněliny. Jsme vždy mile překvapeni, pokud v horninách najdeme nové živočichy. A to je na paleontologii krásné, nejenom že odkrývá minulost, ale každou horninou se blížíme k pochopení sebe samých. Obor paleontologie je velice obsáhlou vědní disciplínou, není možné dokonale zmapovat všechna naleziště a nálezy, které byly za posledních 250 let nalezeny. Věc první je zkameněliny nalézt, ale mnohem těžší a zdouhavější je nastudovat, odpreparovat a popsat. Paleontologie je úvazek na celý život, a pokud vás pohltí, už vás nikdy nepustí. Je to jedna z mála věd, kde se fantazii meze nekladou, což je nutností pro každého paleontologa.

### **3.1 Rozdělení paleontologie**

Paleontologii dělíme podle oblastí, které studujeme. Podle nich vybíráme také příslušné vědecké metody zkoumání, abychom objasnili otázky, které nám věda klade. Každý paleontolog se ve svém životě specializuje jen na příslušné druhy organismu, nemůže zcela pojmout všechna živočišstva nalezená za dvě a půl století. I kdybychom je studovali celý život, prošli bychom jen **20 %** nalezeného materiálu. Není tudíž možné studovat vše, proto se každý vědec specializuje na vybraný druh či čeleď organismů. Je tak pravděpodobné, že materiál lépe prozkoumá a nedopustí se velkých chyb při určování.

#### **3.1.1 Paleontologie všeobecná**

Zabývá se studiem podmínek, které vedou k objasnění vzniku zkamenělin (fosilií), uchováním vzorků, metodami jejich sběru, jejich určování a zařazování k příslušným druhům, preparacemi vzorků, modelovou a uměleckou tvorbou, terénním průzkumem, popisem klimatologických podmínek. Celkově se tedy zabývá nejdůležitějšími otázkami paleontologie a tím, jak vysvětlit jejich vznik. Paleontologie všeobecná je základním modelem pro výuku paleontologie. Je to základ, kterým musí projít každý student geologických oborů na vysoké škole.<sup>44</sup>

---

<sup>44</sup> ŠPINAR, Z. *Paleontologie*. Praha: SNTL, 1986. s. 14.

## Všeobecná paleontologie v didaktickém pojetí na VŠ:

- Výuka paleontologie všeobecného směru je dnes vyučována v rámci geologie jako stěžejní obor. Na českých vysokých školách, které jsou zaměřené na geologickou výuku, má paleontologie jen okrajové zastoupení.<sup>45</sup>
- Studenti, kteří projeví zájem o studium paleontologie, musí nejdříve projít jednotlivými moduly studia, které obsahují paleontologii jen ve třech blocích. Studium paleontologie je obsažené pouze v 5 % studia v bakalářském programu „Geologie“.
- Student tříletého bakalářského studia má prostor zaměřit se na paleontologii ve své bakalářské práci, kde si vybere příslušného odborníka zabývajícího se paleontologií.
- V navazujícím magisterském studiu je možnost specializace ve dvou směrech, je to „geologie“ a „geologie zaměřená na paleontologii“. Student si vybere patřičné studijní bloky (programy), které potřebuje ke své specializaci, a se studiem začíná již v prvním ročníku magisterského programu. Pochopitelně plní další požadavky studia, jako např. studium **mineralogie, geochemie, paleobiologie, ekologie** a jim podobné.
- Po ukončení studia student získá magisterský titul (Mgr.). Pokud se chce paleontologii věnovat i nadále, může se přihlásit na doktorské studium (Ph.D.), které trvá čtyři roky. Paleontologie se stává jeho hlavní specializací a navštěvuje konference, přednáší na VŠ, vede praktická cvičení a pracuje na výzkumu pro svou dizertační práci.

„Jisté poznání je nám zapovězeno. Naše poznání je kritickým dohadováním, sítí hypotéz, předivem domněnek. My nevíme, nýbrž hádáme. A naše dohadování je vedeno nevědeckou, metafyzickou vírou, že existují zákonitosti, které můžeme odhalit, objevit.“<sup>46</sup>

Karl R. Popper

<sup>45</sup> ŠPINAR, Z. *Paleontologie*. Praha: SNTL, 1986. s. 15.

<sup>46</sup> POPPER, R. KARL. *Logik der Forschung*. Mnichov: Campus Universität München, 1992. s. 223.

### 3.1.2 Paleontologie systematická

Systematická paleontologie je hlubším propojením paleontologie s metodikami výzkumu, nejčastěji v laboratorních podmínkách. Vzorky, které paleontologové nasbírají v terénu, jiní badatelé očistí a prozkoumají. Věnují se morfologii daného organismu, u něhož stanoví přesné morfologické znaky a zařadí jej do fylogenetického systému. Zabývají se i tříděním fosilních skupin živočichů, tedy jejich přiřazováním k patřičným evolučním větvím a druhům. S tímto odvětvím paleontologie souvisí i taxonomie, vědecká teorie přiřazující druhy. Podle toho, jak je paleontologie přiřazována, ji dělíme na paleobotaniku a paleozoologii, a ty pak následně řadíme do mikrospecializace a makrospecializace.

#### **Systematická paleontologie v didaktickém pojetí na VŠ:**

Systematika, tedy systém stavebních jednotek organismů, u kterých se zjišťuje návaznost na daný druh, propojení a prolínání v průběhu času. Systematická paleontologie se dělí na tři odvětví, a to systematika paleobotanická, paleozoologická a bezobratlých.

- **Systematika paleobotanická** – zabývá se rostlinným fosilním materiálem, který se zde uchoval v průběhu času. Lidé, kteří studují problematiku evoluce rostlin, se nazývají „*paleobotanici*“. Zkoumají struktury dřevitého materiálu, který v sobě uchoval informaci o vývoji rostlin, např. jak se rozmnožovaly, jakých rozměrů dorůstaly, zda jsou krytosemenné či mnohosemenné, které formy přežily do dnešních dnů a zda mají příbuzné potomky.
- **Systematika paleozoologická** – toto odvětví se zabývá studiem obratlovců a jejich evolucí. Zkoumá různé typy a formy organismů s pevnou kostnatou strukturou, v paleontologii je také nazývána *vertebrální paleontologie*. Sem spadají všechny formy obratlovců, ryb, dinosaurů, mořských plazů, savců, ptáků a obojživelných forem obratlovců, např. krokodýlů a želv. Nejhojněji je studována v zahraničí, v Čechách pouze okrajově.
- **Systematika bezobratlých** – je věnována bezobratlým formám živočichů, kteří nemají pevnou kostnatou schránku, převážně se jedná o mlže, plže,

amonity, korály, houby, medúzy, mikroplankton, dále o kraby, raky, hmyz a podobně. Zkoumá jedinečně zachovalé zbytky organismů, které nepodlehly rozkladu a zachovaly se až do dnešních dnů. Jsou nezbytným poznatkem pravěké ekologie a vývoje bezobratlých živočichů na Zemi před miliony let. Je nejvíce studovaná v České republice.<sup>47</sup>

### 3.1.3 Systém přírody – taxonomie

„**Zákon priority** (prvního pojmenování) stanoví, že platným jménem konkrétního taxonu (druhu, rodu, čeledi) je jméno, které bylo podle zásad nomenklaturních pravidel uveřejněno poprvé, tedy jméno nejstarší. Výchozím datem principu priority je v zoologii rok 1758, kdy bylo publikováno 10. vydání Linnéova díla (*Systema naturae*).“<sup>48</sup> Pokud bychom měli být přesní, linneovský systém je již zastaralý a nevyhovuje požadavkům moderní biologie a paleontologie. **Fylogenetická taxonomie je mnohem přesnější a moderněji pojatý vědní systém určování rodových linií.** Dílo Carla Linného je sice přežitkem staré systematiky určování druhů, ale díky jeho usilovné práci dnes věda může nahlížet na evoluci z mnohem hlubší perspektivy. Práce Linného pod názvem „*Systema naturae sive regna tria naturae systematice proposita per classes, ordines, genera, & species*“, v překladu „*Soustava přírody, neboli tři říše přírody systematicky rozložené do tříd, řádů, rodů a druhů*“,<sup>49</sup> nebude nikdy zapomenuta. Nebýt těchto pokusů, věda by nemohla dosahovat přesnějších zjištění a vědeckých fakt.

---

<sup>47</sup> KVAČEK, Z. a kol. *Základy systematické paleontologie I.: paleobotanika, paleozoologie bezobratlých*. Praha: Karolinum, 2007. s. 9.

<sup>48</sup> *Principy systematiky zkamenělin*. [online]. © 2011 [cit. 2016-06-27]. Dostupné z: <http://geologie.vsb.cz/paleontologie/paleontologie/systematika1.htm>

<sup>49</sup> *Systema Naturae*. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2016 [cit. 2016-06-27]. Dostupné z: [https://cs.wikipedia.org/wiki/Systema\\_Naturae](https://cs.wikipedia.org/wiki/Systema_Naturae)



### 3.2 Terénní výzkum v paleontologii

Paleontologický výzkum v terénních podmínkách se od geologického výzkumu liší jen v drobných ohledech. Oba obory potřebují pro své bádání vhodná terénní pracoviště, např. lomy, pískovny, doly, štoly a kamenolomy, tedy místa, kde je možné najít požadované horniny, usazeniny, popřípadě jiné druhy hornin podle typu výzkumných požadavků. Pokud chceme tyto výzkumné požadavky naplnit, neměli bychom hledat zkameněliny v horninách, které fosilie neobsahují, jelikož nejsou pro fosilizaci vhodné, anebo se jedná o zcela jiný typ horniny, např. horniny vulkanické<sup>50</sup>, hlubinné<sup>52</sup> či metamorfní<sup>53</sup>. U těchto hornin je obsah fosilií zcela vyloučen. Jen vzácně lze nalézt pozůstatky biologického materiálu v metamorfovaných a tufitických horninách. Po důkladném prozkoumání složení sedimentárních prvků lze přejít k počátku odkrývání usazeného materiálu.<sup>55</sup>

Ke správnému vybavení paleontologa a geologa patří geologické kladivo, nezbytná pomůcka k průzkumu a dolování hornin. Mezi další pomocníky v terénu patří krumpáč, kompas, poznámkový blok, sáčky na vzorky či fotoaparát. K tomu, aby začínající či již profesionální paleontolog měl v dané lokalitě úspěch, musí splňovat několik podmínek – znát prostředí a problematiku geologické historie, být fyzicky zdatný, mentálně a duševně vytrvalý, mít neskutečný zápal do studia geologických věd, dále pak i trochu zvláštní povahu. Pokud jedinec disponuje všemi zde zmiňovanými kompetencemi, má velký předpoklad být dobrým geologem či paleontologem a přispět svým bádáním k dalšímu vývoji geologických věd. Náročnost studia a fyzická námaha v nehostinných oblastech, kam se odváží jen malá hrstka vědců, je pro paleontologii a její výzkum nezbytný.<sup>56</sup>

---

<sup>50</sup> **Vulkanické (vulkanogenní) horniny** – vznikají vulkanickou činností při explozi sopky, ať v dávných dobách, anebo dobách nedávných. Nejčastěji se jedná o horniny *tufitické* = popelavé sedimenty. Zde jsou extrémně vzácné případy výskytu fosilií. Zdroj: PETRÁNEK, J. *Malá encyklopedie geologie*. České Budějovice: Nakladatelství JIH, 1993. s. 228.

<sup>52</sup> **Hlubinné horniny (magmatity)** jsou horniny, které utuhnou pod zemským povrchem, odkud jsou postupem času vytlačeny na povrch. Zdroj: tamtéž, s. 115.

<sup>53</sup> **Metamorfní (metamorfity) horniny** – tyto horniny vznikají ze všech známých druhů hornin, které se při dostatku tlaku a tepla natahují a mění svoji krystalickou strukturu. To znamená, že jsou deformovány a míchány s jinými druhy hornin. Vznikají čtyřmi způsoby: dynamickou = tlakovou metamorfózou, kontaktní = dotykovou metamorfózou, šokovou metamorfózou a regionální = oblastní metamorfózou. Zdroj: tamtéž, s. 123.

<sup>55</sup> Podrobněji viz příloha C, s. III.

<sup>56</sup> Podrobněji viz příloha E, s. VII.

Práce paleontologů tedy není tak pohodlná jako práce těch, kdo pracují v kancelářích, disponujících vymoženostmi usnadňujícími jejich výkon. Paleontologové jsou ohrožováni na životě různými sesuvy půdy, padajícími kamením nebo dokonce rizikem pádu z velké výšky. Paleontologie a geologie je adrenalinová věda, u které nikdy nemůžete předem předpokládat, co se stane, co najdete, za jakých okolností a v jakém množství.<sup>57</sup> Velkou pomocí k lepší orientaci v terénním prostředí je stratigrafická tabulka<sup>58</sup>, která napomáhá geologům a paleontologům zařadit jednotlivé hiáty<sup>59</sup> do stratigrafických souvislostí a rozpoznat jednotlivé vrstvy, které jsou přiřazeny k jednotlivým souvrstvím, a přibližně definovat stáří. Orientace v čase a prostoru je tak hlavním účelem stratigrafického mapování. Musíme si uvědomit, že geologická minulost planety Země prošla během mnoha miliónů let různými změnami a vrstvy, které geologové dnes mají k dispozici, prošly za mnoho miliónů let přeměnou, která změnila charakter a složení materiálu zachovávajícího zkameněliny. Pokud se sběratel vydává do lokalit za účelem nalezení zkamenělin, měl by si být vědom, že hledání fosilií má svá pravidla a jistou filozofii.

V první řadě je to dodržování již zmiňované bezpečnosti tak, aby paleontolog neohrozil sám sebe ani nikoho druhého, v druhé řadě dodržování zákona o soukromém majetku (zákon č. 91/2012 Sb.) a vlastnictví. Nemůže tedy vstupovat na cizí pozemek bez svolení majitele či organizace. Dále by měl být opatřen reflexní vestou, aby byl při možném zranění viditelný a bylo by ho snazší najít.

„*Nejpošetilejším ze všech omylů je, když si mladé dobré hlavy myslí, že ztratí originalitu, jestliže uznají pravdy, které uznal již někdo před nimi.*“<sup>60</sup>

Johann Wolfgang Goethe

<sup>57</sup> ŠPINAR, Z. *Paleontologie*. Praha: SNTL, 1986. s. 124–127.

<sup>58</sup> **Stratigrafická tabulka** – je tabulka, která historicky rozděluje geologický čas a další časové úseky na mezníky vývoje jednotlivých geologických změn v průběhu období a ekologických katastrof, jednotlivé útvary a období na základě výskytu různých forem organismu a vývoje. Zdroj: Ústní podání: Březina a Mencl, 2016. Podrobněji viz příloha V, s. XXXVI.

<sup>59</sup> **Hiát = diskordance** – „*doslovně nesouhlas; vyjadřuje vztah dvou sousedních horninových jednotek, mezi jejichž uložením nastalo období bez sedimentace nebo období erozní činnosti*“. Zdroj: *Diskordance*. [online]. © 27. 06. 2016 [cit. 2016-06-27]. Dostupné z: <http://www.geology.cz/aplikace/encykl-opedie/term.pl?diskordance>

<sup>60</sup> *Johann Wolfgang von Goethe – citát*. [online]. © 13. 6. 2016 [cit. 2016-06-27]. Dostupné z: <http://citaty.net/klicova-slova/omyl/>

### 3.3 Laboratorní výzkum v paleontologii

Tak jako každá správná přírodní věda i paleontologie má své laboratorní výzkumy, které probíhají ve vědeckých institucích disponujících laboratorním prostředím, které je na výzkum ideální. V terénu jsou vzorky sbírány a zabezpečeny pro transport. V laboratoři jsou poté z fosilií odstraněny fixační obvazy, které zabraňují křehčím strukturám v jejich rozpadnutí. Cílem je tedy zachovat je v takovém stavu, v jakém byly na lokalitě nalezeny. Převážná většina paleontologických objevů musí projít před prezentací světu v odborných člancích přesným metodickým výzkumem. Musí se odstranit přebytečné a nepotřebné zbytky hornin, které mohou posloužit jako vodítko při určování stáří hornin a jejich minerálního složení. Pokud je zkamenělina náchylná na zničení, musí se konzervovat speciálními roztoky, které zabrání rozpadu nálezu, a cenný nález je tak uchován pro příští generace. Preparace zkamenělého organismu je časově nesmírně náročná záležitost a není pro každého.

Paleontologie používá své metody pro opracovávání fosilního materiálu. V historii paleontologie používali paleontologové při preparaci dláta a kladiva, což byl nejrychlejší způsob odstranění přebytečné horniny. Dokonce byly používány i nepraktické trhaviny, které zkamenělinu nenávratně poničily. Chtělo se tím docílit rychlejšího odkryvu nálezu, po kterém často zbyl jen kráter a pár kostí na desítky metrů daleko. Nejdůležitější činností práce v laboratoři je odhalení co největšího množství detailů, například na kostech dinosaurů, které často ukazují stopy po zlámání, kousání a nemocech.

Věda, která se zabývá těmito detailními nálezy a činnostmi organismů se nazývá ichnopaleontologie. Sem patří například zkamenělé stopy, chodbičky živočichů a také otisky po zubech či drápech zvířat. Vědci při určování zkamenělin a jejich bližší identifikaci používají moderní technologie, převážně z lékařského prostředí, jako CT sken, který se převážně používá při určování diagnózy různých typů nádorových onemocnění a fragmentárních zlomenin.<sup>61</sup> Tyto technologie pomáhají podívat se do vnitřní struktury zkameněliny, aniž bychom ji museli řezat a zbytečně poničit. Tyto metody jsou však nákladné na obsluhu a údržbu, a proto se využívají jen jako poslední

---

<sup>61</sup> EVERHART, J. M. *Sea Monsters: Prehistoric Creatures of The Deep*. Washington, D. C. USA: National Geographic Society, 2007. s. 144–145.

východisko. Příkladem takové situace je zjišťování detailů nepřesně determinované zkameněliny nebo příčiny smrti zvířete, pokud je na to zkamenělina patřičně vhodná.

Další metodou, která je v paleontologii používána, je leptání.<sup>62</sup> Jedná se o chemický zásah kyselinami, které naleptávají strukturu fosilie a odstraní tak přebytečnou horninu. Je ideálním prostředkem k tomu, aby se při správné manipulaci detailně odpreparoval fosilní nález a objevily se (na rozdíl od ruční preparace) detaily. Pro leptání jsou nejvhodnější ethanové kyseliny, jako kyselina octová – dochází k reakci  $CH_3CH_2OH + O_2 \rightarrow CH_3COOH + H_2O$ . Fosilie je namáčena do roztoku v množství 1:5. Roztok si laborant podle typu horniny ředí sám. Dále se používají kyseliny jako kyselina solná ( $HCl_{aq}$ ) či kyselina fluorovodíková ( $HF_{aq}$ ). Některé kyseliny jsou ovšem natolik silné, že se musí používat jen v malém množství. Jako příklad mohou sloužit dvojsytné kyseliny – kyselina sírová ( $H_2SO_4$ ) používaná jen na tvrdý materiál, který se špatně štěpí a je složitý na preparaci.

Výše uvedené metody jsou v moderní paleontologii zcela běžné a používají se po celém světě. Každý paleontolog má své vlastní postupy při preparaci a konzervování zkamenělin, zaleží na tom, co je potřeba konzervovat nebo odstranit. Skvělou laboratorní pomůckou, která je hojně využívána pro zlepšení viditelnosti detailů na fosilii, je takzvané bělení. Již z názvu je zřetelné, o jakou techniku se jedná. Chlorid amonný je lehká látka ve formě jemného prášku. Když je rozfouknutá na daný fosilní materiál, zkamenělina je zasypána bílým jemným povlakem, který ukáže všechna zákoutí nálezu, jež nejsou na první pohled patrná. Při popisu zkamenělin totiž často dochází k přehlédnutí detailu, který je nezbytný k rozpoznání klíčových znaků u podobných druhů.<sup>63</sup>

### 3.4 Proces vzniku zkamenělin

Vznik zkamenělin je složitý geochemický proces, který trvá několik miliónů let. Musí nastat správné podmínky k tomu, aby bylo možné zachovat organismus včetně kostí, nebo jen odlitky dutiny mlžů, plžů a kostí. Zkamenění neboli fosilizace či fosilizační pochody jsou podmíněné minerální strukturou sedimentu, ve kterém se

---

<sup>62</sup> Podrobněji viz příloha F, s. VIII.

<sup>63</sup> ŠPINAR, Z. *Paleontologie*. Praha: SNTL, 1986. s. 143-145.

fosilie našla. Jiné je v mořském prostředí, jiné ve sladkovodním - v řekách či jezerech, v salonních jezerech stojaté vody jako močály, bažiny a mokřady, kde je možné najít nálezy uhynulých zvířat s detaily otisků kůže, odlitku mozkoven či otisku jemného chmýří a per u teplotněvých teropodních dinosaurů. Zkameněliny vznikají náhodně a ne vždy se zachovávají do dnešních dnů. Velice záleží na ekologických podmínkách, v jakých se daný živočich či rostlina nacházeli.

V teplejších oblastech (tropické deštné pralesy) či oblastech chladnějších (glaciální oblasti) jako Antarktida nebo Sibiř je vysoce pravděpodobné, že výskyt fosilií bude četnější. Tato pásma nabízejí ideální podmínky pro zachování zkamenělin. V teplých pásmech jsou časté velké srážky vody, tudíž i půda obsahuje velké množství minerálních látek, které organismus překrystalizují a změní v pevnější složení. Pro fosilizaci jsou nejideálnější sedimenty jako např. tufitický sediment, jíly, minerální bahna, rašeliny.<sup>64</sup>

V glaciálech se organismus zachová pár set tisíc let. Nejlépe uvedeným příkladem jsou nálezy ze sibiřských tunder, kde jsou dodnes nalézány kompletně zmrzlé mumie mamutů, srstnatých nosorožců, medvědů apod. Nálezy jsou velice vzácné, ale jejich hledání je pro život vědce nebezpečné. Na jaře, kdy roztává část permafrostu<sup>65</sup>, jsou odhalovány zamrzlé ostatky klů mamutů, části srsti a celých torz těl zvířat. Jsou velice špatně přístupné a odtávající led se navíc bortí a zasypává vše kolem. Tyto podmínky částečné anebo úplné fosilizace jsou nejvýhodnější do doby, než se změni klima a biologický materiál neponiči globální teplotní změny.<sup>66</sup> Rostlinný materiál se většinou zachovává zuhelnatěním ve sladkovodních bahenních prostředích, kde je absence (přesněji nedostatek) kyslíku (prvek **O**). Zde je fosilizace ideální vzhledem k tomu, že rostlinný materiál nepodléhá rozpadu a dovede zachovat nejenom kmeny stromů, ale i otisky listů, kapradin a drobného hmyzu.

---

<sup>64</sup> ŠPINAR, Z. *Paleontologie*. Praha: SNTL, 1986. s. 20.

<sup>65</sup> **Permafrost** – je trvale anebo dlouhodobě zmrzlá půda v polárních a subpolárních oblastech. Zdroj: PETRÁNEK, J. *Malá encyklopedie geologie*. České Budějovice: Nakladatelství JIH, 1993. s. 153.

<sup>66</sup> PALMER, D., BRASIER, M. a kol. *Prehistory*. London: Dorling Kindersley Book, 2009. s. 37.

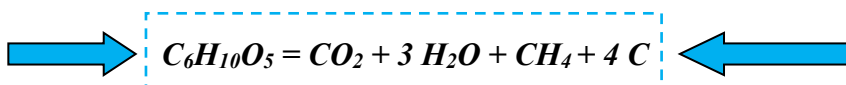
### 3.4.1 Minerály napomáhající fosilizaci

Minerály, které napomáhají fosilizaci, jsou nositeli látek, které při dobrých podmínkách dovedou měnit měkké tkáně na fosilní záznam a jsou svou měrou vzácným příkladem horotvorných procesů a změn geologických a chemicko-minerálních látek na konzervační látky.

Nejdůležitějšími fosilizačními minerály jsou:

- „*Apatit* [ $Ca_5(PO_4)_3 (F, OH)$ ]; častý je fosforit (amorfní fosforečnan vápenatý), méně hojný je *vivianit* [ $Fe_3(PO_4)_2 \cdot 8H_2O$ ].
- *Sádrovec* [ $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ ]; velmi vzácným fosilizačním minerálem ze skupiny síranů je *baryt* [ $BaSO_4$ ], *celestin* [ $SrSO_4$ ] a *anglesit* [ $PbSO_4$ ].
- *Glaukonit* [ $(K, Ca, Na) (Al, Fe, Mg)_2 (OH)_2 (Si, Al)_4 O_{10}$ ]; některé ostatní silikáty se vyskytují jen v podmínkách metamorfózy – *sericit*, *chlorit*, zcela výjimečně *granát* a *ahnandin*. **Cu, Ag, S** – měď, stříbro a síra je také konzervační minerál, který pomáhá při zachování fosilního záznamu.“<sup>67</sup>

U rostlinného materiálu působí trochu jiný druh minerálních látek. Tento druh napomáhá rostlinám k jejich uchování v nepříznivých podmínkách. Nejčastější příčinou zachování a zakonzervování rostlin je již zmiňovaná nepřítomnost kyslíku (**O**), kdy dochází ke složitému procesu, v němž se celulóza ( $C_6H_{10}O_5$ )<sub>n</sub> (kde n = 8,10<sup>3</sup> až 1,2,10<sup>4</sup>) či jiné sacharidní látky postupně rozkládají podle rovnice:



**Rozklad vzorce:**

**C<sub>6</sub>** => uhlík    **H<sub>10</sub>** => vodík    **O<sub>5</sub>** => kyslík = **CO<sub>2</sub>** => oxid uhličitý + **H<sub>2</sub>O** => voda + **CH<sub>4</sub>** => metan + **4 C** => uhlík.<sup>68</sup>

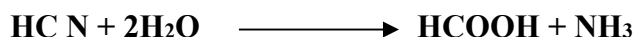
<sup>67</sup> *Vznik zkamenělin*. [online]. © 2008 [cit. 2016-06-29]. Dostupné z: <http://geologie.vsb.cz/paleontologie/paleontologie/Vznik%20a%20mo%C5%BEnosti%20zachov%C3%A1n%C3%AD%20fosil%C3%AD1.htm>

<sup>68</sup> ŠPINAR, Z. *Paleontologie*. Praha: SNTL, 1986. s. 29.

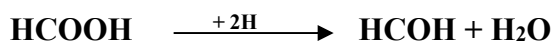
Tento chemický proces se nazývá uhelnatění neboli karbonizace. Jeho výsledný produkt, včetně oxidu uhličitého ( $CO_2$ ) a metanu ( $CH_4$ ), je přítomen v mořských prostředích při stlačování hornin, které pod sebou ohřívají rostlinné i živočišné organismy. Proces uhelnatění je podobný tomu, jaký probíhá při zapalování dřeva. Složitost uhelnatění závisí na délce času a na rostlinném materiálu, který do sedimentárního prostředí spadl.

### 3.5 Proces vzniku života chemickým procesem

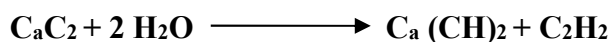
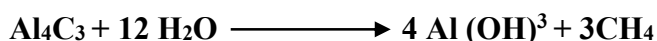
Vznik kyseliny mravenčí hydrolyzou kyanovodíku.



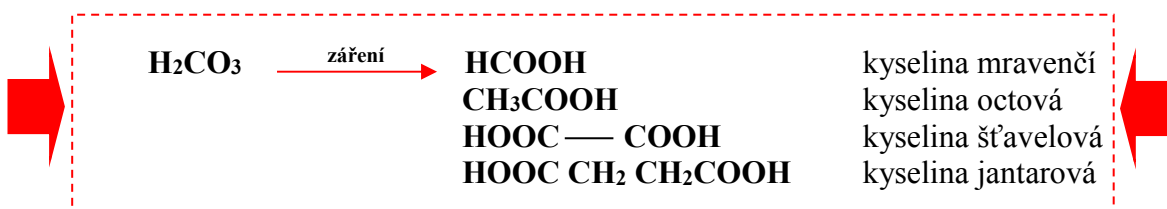
Vznik formaldehydu redukcí kyseliny mravenčí (podle Butlerov, 1861)



Vznik uhlovodíků hydrolyzou kovových karbidů (podle Oparin, 1938)

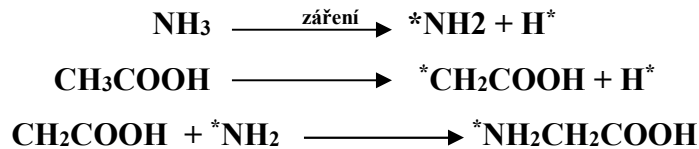


Vznik kyseliny mravenčí, octové, šťavelové, jantarové působením ionizujících záření na  $CO_2 + H_2O$  (v cyklotronu) podle Calvina:<sup>70</sup>



<sup>70</sup> PAUK, F. et al. *Didaktika geologických věd*. Praha: SPN, 1979. s. 171.

### Vznik glycinu z amoniaku podle Calvina



Zdroj<sup>71</sup>

Všechny uvedené procesy byly uskutečněny tak, aby se co nejvíce podobaly klimatu a procesům v době vzniku života na Zemi před zhruba 4,1 miliardy až 3,8 miliardy let.

### Shrnutí

Pokud by byl každý vědec stejně nadaný, nebyla by to věda, jen nudná teorie, u které by byl každý vítěz, každý by věděl, co ví ten druhý, a na zemi by nebyli průměrní lidé, lidé bez zájmu o vědecké poznání. Proto je dobře, že tomu tak není a každý má šanci přispět trochou informací do vědního vnímání. Věda je jako kolotoč poznání, jednou vede tato teorie, vzápětí je nahrazená teorií novější a mnohem sofistikovanější, která je v mnoha ohledech propracovanější. Lidské poznání je základ všeho. Nezbytnou součástí vědy jsou technologie a pomůcky usnadňující práci jak v terénních, tak laboratorních podmínkách.

Geologie a paleontologie je věda, která potřebuje nespočet pomůcek. Vznik života na Zemi dokládají zkameněliny (fosilie), které nám ukazují, jaké byly tehdy podmínky na Zemi a jací živočichové ji obývali v dávné geologické minulosti. Je tedy nezbytně nutné zabývat se i nadále paleontologií, která nám ukazuje obraz evoluce a poukazuje na druhy, které přežily do dnešních dnů. Náš druh je tu krátce a musí se ještě mnoho věcí naučit, třeba to, že žádný druh tu není věčně.

Vznik života je největší otázkou lidské představivosti. Každý z nás si někdy tuto otázku jistě položil: Jak vznikl život a odkud jsme se vzali? Dnešní věda v mnohém

---

<sup>71</sup> PAUK, F. et al. *Didaktika geologických věd*. Praha: SPN, 1979. s. 171.



pokročila a díky izolaci **DNA**<sup>72</sup> buněk lze v současné době s přesnějším výsledkem říci, jak mohl vzniknout život na Zemi. Víme, jak složitý a úžasný je to proces, při kterém vznikají látky podporující život. Ale potrvá ještě desítky či stovky let, než tuto záhadu zcela objasníme.

---

<sup>72</sup> **DNA** – tzv. genom, je veškerá genetická informace uložená v buňkách lidského těla a všech jiných živočichů a rostlin na Zemi. Je to mapa genetických znaků, které si živočich či rostlina nesou v sobě po milióny let. Zdroj: FLEGR, J. *Evoluční biologie*. 2., rozšířené vyd. Praha: Academia, 2009. s. 320–329.

## 4 RÁMCOVÉ VZDĚLÁVACÍ PROGRAMY „ČLOVĚK A PŘÍRODA“

Člověk a příroda jsou spjatí už od narození. Příroda je dynamicky se rozvíjející prostředí, které se mění vlivem globálních změn, jež ovlivňují i nás samotné. Rámcový vzdělávací program (dále jen RVP) je kurikulární dokument, který vymezuje výsledky vzdělávání, úroveň odbornosti daného učiva či soubor učiva, pomocí kterého daných výsledků dosáhneme, v tomto případně se týká přírodopisné nauky. Rámcový vzdělávací program je určen základním a středním školám. Je platným dokumentem pro druhý stupeň základního vzdělání vydaným ministerstvem školství mládeže a tělovýchovy (dále jen MŠMT<sup>73</sup>), které jako jediné má oprávnění programy tvořit. Tyto programy jsou nedílnou součástí výuky na každé škole v České republice bez výjimky. Škola je vázána dokumenty zahrnovat do výuky a striktně se jimi řídit. Přímá výuka přírodopisu je na každém pedagogickém pracovníkovi, on rozhoduje, jak bude probíhat samostatná výuka a jaké metody budou při výkladu použity. Řídí se jen osnovou, která byla jasně nastavena MŠMT. Kurikulum působí na dvou úrovních - státní a školní. Na státní úrovni jsou vymezené zásady vzdělávací politiky státu a obecné cíle vzdělání, či zásady pro tvorbu RVP. Na druhé úrovni, tedy školní, si škola pomocí manuálů pro tvorbu RVP<sup>74</sup> sama tvoří základy pro potřeby žáků dle podmínek školy a školních vzdělávacích programů nezávisle na tom, zda korespondují se standardem. Toto pojetí samostatné organizace, kterou si škola tvoří sama, je skvělou možností pro individuálnější pojetí výuky a kvalitně zpracovanou výuku. Tato forma vzdělávacích aktivit rozvíjí tvůrčí myšlení a zefektivňuje výuku a tvořivost žáků v procesech samostudia a vzdělávání ve školním klimatu, což více podtrhuje důležitost samostatného uvažování a tvorby, kdy není student limitován a pedagog má volnou ruku pro pokusné výukové metody. Vše je pak zaměřeno na vzdělávací cíle a také na klíčové kompetence pedagoga a žáka. Ty jsou nezbytnou součástí vzdělávacích procesů jak ve školním klimatu, tak v sociálních rolích učitel a žák. Pro lepší kompetence učitele jako nositele sociálních a společenských norem je nezbytné kompetenční rozhraní. To dnes zahrnujeme do několika forem. Rámcové vzdělávací programy pro základní

---

<sup>73</sup> SKALKOVÁ, J. *Obecná didaktika*. Praha: GRADA, 2007. s. 78.

<sup>74</sup> ŠIMONÍK, O. *Úvod do školní didaktiky*. Brno: MSD, 2003. s. 43.

vzdělávání se člení na následující klíčové kompetence.<sup>76</sup> Prioritou všech požadavků uvedených v kurikulárních dokumentech je zajistit kvalitní vzdělání pro všechny žáky v maximálních možnostech poznání. Jsou také věnovány i rozvoji osobnosti žáka, zjištění jeho silných stránek a následné rozvíjení na základě jeho možností. Tento požadavek odpovídá všem rámcovým vzdělávacím programům a jejich dílčích částí, které jsou rozděleny do kategorií – vzdělávací oblasti. Rámcové vzdělávací programy nám ukazují, jakým směrem se ubírá české školství, kde je potřeba zesílit úsilí a nedostatky obsahu látky. Možnosti rozvíjení pedagogických pracovníků na základních a středních školách závisí na volných prostředcích školy, které umožňují nákup lepšího vybavení, jako např. různých didaktických pomůcek od modelů zvířat až po počítačové technologie, 3D projektory a podobné prostředky k efektivnějším demonstracím studijní látky a komplexnější orientaci v problematice. Přírodní vědy by měly být stěžejní a prioritně probíranou látkou po matematice, českém jazyce a cizím jazyku. Přírodopisná výuka je často velice podceňovaná a obsah studia je nesourodý, častěji jen letmo probírán.

### **Druhy kompetencí:**

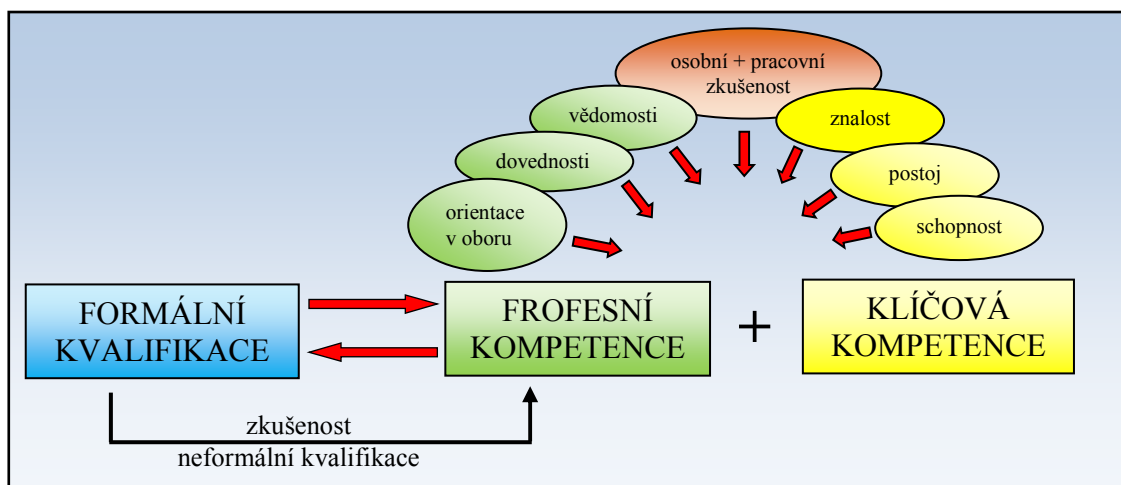
- *kompetence k učení,*
- *kompetence k řešení problémů,*
- *kompetence komunikativní,*
- *kompetence sociální a personální,*
- *kompetence občanské,*
- *kompetence pracovní,*
- *kompetence k pracovnímu uplatnění,*
- *matematické kompetence,*
- *kompetence využívat prostředky informační a komunikačních technologií a pracovat s informacemi.*<sup>77</sup>

---

<sup>76</sup> SKALKOVÁ, J. *Obecná didaktika*. Praha: GRADA, 2007. s. 97–98.

<sup>77</sup> VETEŠKA, J. *Proměny školního vzdělávání v biodromálním kontextu*. Praha: Verlag Dashöfer, 2011. s. 115.

Obrázek 3: Schéma - pojetí kvalifikací založených na získávání klíčivých kompetencí podle Vetešky a Tureckiové



Zdroj<sup>78</sup>

### Kompetence dle Průchy a Vetešky:

Kompetence jsou dnes popisovány jako soubor vědomostí, dovedností a návyků, postojů a hodnot, které umožňují dané výkony. Klíčové kompetence jsou zaměřené na rozvoj osobnosti, na výchovu v aktivním demokratickém občanství. Kompetence můžeme chápat jako jedinečnou činnost člověka úspěšně jednat za určitých předpokladů a situací. Lze je definovat i popisem velké škály dovedností a znalostí, které nám pomáhají v profesním růstu.<sup>79</sup>

## 4.1 Předmět geologie a paleontologie z hlediska kurikula a RVP

Vzdělávací obsahy daných oborů na různých školách se liší obsahem a formou. Dle MŠMT z roku 2013 jsou rozdělené do několika kategorií. Kategorie vzdělávacích obsahů jsou popsány takto: Obecná biologie, Biologie hub, Biologie rostlinstva, Biologie bezobratlých, Biologie obratlovců, Biologie člověka – evoluce člověka,

<sup>78</sup> VETEŠKA, J. *Proměny školního vzdělávání v biodromálním kontextu*. Praha: Verlag Dashöfer, 2011. s. 121. Autor práce, 2016 (vlastní zpracování = upravené).

<sup>79</sup> PRŮCHA, J. a VETEŠKA. *Andragogický slovník*. 2., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: GRADA, 2014. s. 157.

Neživá příroda – horniny, Základy ekologické výchovy, Praktické poznávání přírody. Vybrané kategorie, které souvisí s paleontologií a aplikací ve výuce, popisuje Bc. Hana Kostrůnková ve své bakalářské práci v tabulce (viz příloha Č). Nejvyšší zákon o vzdělávání ČR je dnes znám pod č. 561/2004 Sb., o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a dalším vzdělávání v platném znění. V roce 2005 byl podán vládě ČR, kde byla s dlouhodobým záměrem probírána vzdělávací soustava našeho školství k prosazení kurikulární reformy.<sup>80</sup>

### **V dlouhodobém záměru byly definovány cíle rozvoje školní vzdělávací soustavy ČR:**

#### **Rámcové vzdělávací návrhy:**

- vymezení nových cílů vzdělávání a vzdělávací obsahy,
- tvorba nových kurikulárních dokumentů na státní úrovni v programech vzdělávání (NPV): RVP pro jednotlivé obory a ŠVP pro školy,
- podpoření školních vzdělávacích programů metodickou formou,
- zajištění informací prostředků pro podporu reformy,
- posílení některých slabších částí vzdělání,
- uplatňování moderních forem výuky a rozvíjení mezipředmětových vazeb s integrací výuky; uplatňovat týmovou spolupráci pedagogických pracovníků,
- uplatnění nových forem kurikula,
- obsah geologie je propojen s dalšími obory,
- obsah geologie a paleontologie začleněný do více oborů,
- prostor pro tvorbu samostatného vzdělávacího předmětu (vlastní identita),
- obsah geologie je realizován s pomocí různých projektů, cvičení, kurzů a exkurzí,
- využití muzejní pedagogiky v rámcovém vzdělávání,
- využití aktivních metod ve výuce a správné aplikaci do vyučovací látky,<sup>82</sup>

---

<sup>80</sup> TELIŠČÁKOVÁ, M. *Motivace studentů středních škol ke studiu geologie prostřednictvím korespondenčního semináře*. Praha, 2013. Diplomová práce. Univerzita Karlova, Přírodovědecká fakulta. Vedoucí práce Katarína Holcová, s. 17–18. Autor práce, 2016 (vlastní zpracování).

<sup>82</sup> HORNÁČOVÁ, A. *Využitie skamenelín pri vyučovaní biológie*. In: *Didaktika biologie a geologie v přípravě a dalším vzděláváním učitelů v České a Slovenské republice*. Praha: ESOPP, 2004. s. 73.

Další zajímavou organizací, která prověřuje a testuje žáky po celém světě, je OECD se sídlem v Paříži. Tato asociace je pod záštitou mezinárodní akreditace, kterou řídí australská rada pro mezinárodní výzkum a gramotnost (*The Australian Council for Educational Research*), zkratkou ACER. Tato organizace testuje vědomosti a znalosti žáků do 15 let v rozmezí tříletých cyklů. Žáci odpovídají na otevřené či uzavřené otázky v rozmezí 120 min. Testy se týkají matematických, historických a přírodovědných okruhů:

- postoj žáků k přírodním vědám,
- kompetence, které si žáci za studium osvojí a dovedou je v průběhu studia používat,
- základní přírodovědné dovednosti, které si studenti osvojí,
- osvojení a postoje k přírodním vědám,
- možnost dalšího rozvoje studenta,
- prostor pro možnost individuálního rozvoje žáka,
- možnost mimoškolní aktivity studenta s podporou učitele,
- jistotu pomoci při problémech a problematice probírané látky,
- možnost informací i mimo školní vzdělávací programy,
- podpora iniciativy ve vzdělávání,
- poskytnutí prostoru školy pro badatelské účely, např. sběru hornin, zkamenělin a minerálů pro obohacení školních sbírek.<sup>83</sup>

„*Touha po vědě má být rozněcována v mládeži všemožným způsobem. Vyučovací metoda má zmenšovat námahu s učivem tak, aby nic nebylo, co by dětem překáželo a odstrašovalo je od učení.*“<sup>84</sup>

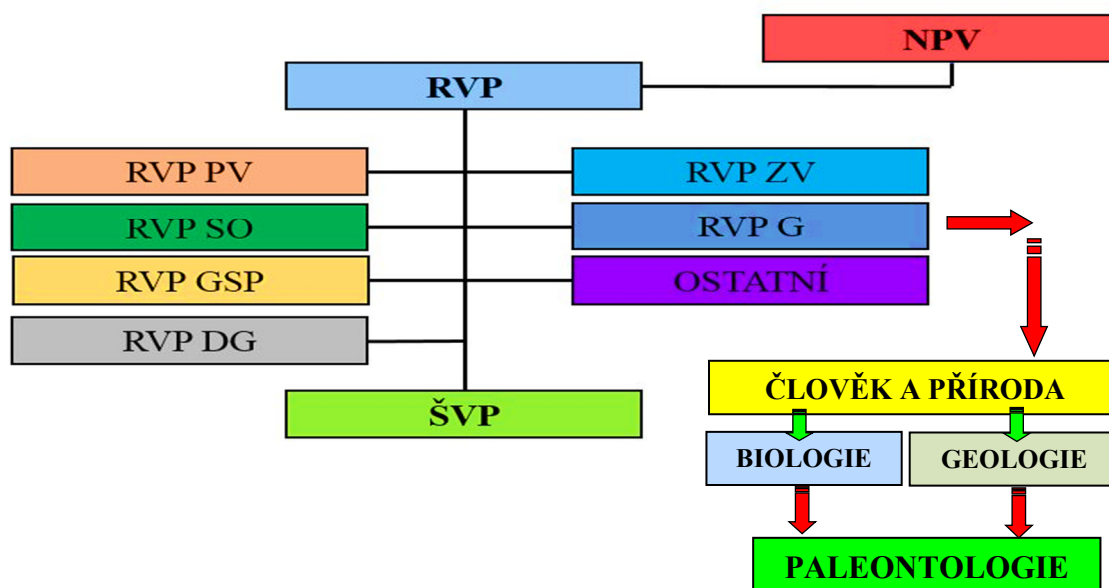
Jan Amos Komenský

---

<sup>83</sup> TELIŠČÁKOVÁ, M. *Motivace studentů středních škol ke studiu geologie prostřednictvím korespondenčního semináře*. Praha, 2013. Diplomová práce. Univerzita Karlova, Přírodovědecká fakulta. Vedoucí práce Katarína Holcová, s. 21.

<sup>84</sup> MAZÁČOVÁ, N. *Vybrané problémy obecné didaktiky*. Praha: Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta, 2014. s. 49.

Obrázek 4: Schéma - hlavní kurikulární dokumenty ČR



Zdroj<sup>85</sup>

Podle stanovených mezních cílů je vzdělávací systém následně rozpracován do kurikulárních dokumentů (NPV, RVP a ŠVP). Tyto vzdělávací obsahy jsou popsány v Bílé knize, kterou vydalo MŠMT v roce 2001. Předmět geologie podle RVP G je součástí oblasti Člověk a příroda;<sup>86</sup> podobně je tomu u studia a probírané látky u jiných oborů. Velmi záleží na škole a na kompletním obsahu látky s přispěním učitele, který si látku přizpůsobuje svým potřebám. V praktické části je mnoho možností, jak látku názorně předvést, aby o ní měl student dobrou představu a správný vhled do problematiky. Díky rámcovým programům lze měnit obsah výuky. Pedagog ji doplní i svými poznatky z praxe s jistým nadhledem individuálního pohledu odborného poradce, pedagogického pracovníka, vychovatele a vědce. Komplexnost oboru geologie, který je vyučován na základních školách, může napomoci k lepším výkonům ve škole a formovat osobnost žáků k lepšímu a barvitějšímu pohledu na život a přírodu, která studentům ukazuje hlubší smysl života a lidské touhy po poznání a vědě.<sup>87</sup>

<sup>85</sup> TELIŠČÁKOVÁ, M. *Motivace studentů středních škol ke studiu geologie prostřednictvím korespondenčního semináře*. Praha, 2013. Diplomová práce. Univerzita Karlova, Přírodovědecká fakulta. Vedoucí práce Katarína Holcová, s. 18. Autor práce, 2016 (vlastní zpracování).

<sup>86</sup> Podrobněji viz příloha Č, s. IV.

<sup>87</sup> Tamtéž, s. 19.

## 4.2 Biologie s propojením na paleontologii

Paleontologie jako obor zabývající se vývojem života na Zemi v průběhu geologických dob je dnes vyučována v rámci biologie a ekologie, které jsou pro výuku tohoto oboru velice vhodné. Pokud bychom měli být přesní a dodržovat jistá vědecká pravidla, tak paleontologie je dnes pojímána spíše jako věda multifunkční, přesnější název je tedy paleobiologie, než věda o vyhynulém životě. Zkoumá otisky biologických forem života, které zůstaly zachovány v horninách a zanechaly nám tak obraz dávného života. Život na naší Zemi prošel během mnoha miliónů let mnoha změnami, které dnes známe jen z fosilního materiálu. Jsou tu ale i další, mnohem starší formy, které přečkaly časové pásmo a přežily do dnešních dob. Příprava pedagogů, kteří se chystají vyučovat biologii na ZŠ a SŠ, prochází různými zkouškami a testy, z nichž mnohé se týkají právě paleontologie s propojením na biologii a chemii. Bohužel z praxe známe i případy pedagogů, kteří místo toho, aby vyučovali paleontologii podle příruček, spíše preferují modely rychlého a velice stručného přehledu látky. Paleontologie je v očích takových pedagogů brána jako přítěž, kterou musí co nejrychleji probrat a poté přejít na oblíbenější látku v rámci neživé přírody, jako např. geologii a mineralogii.<sup>88</sup>

## 4.3 Výuka paleontologie na ZŠ

Dnešní výuka paleontologie na základních školách v rámci RVP je na vyšší úrovni, než tomu bylo v letech 1998 až 2005. Paleontologie je probírána postupným vhladem do problematiky dějin planety Země. Geologie se vyučuje s propojením na biologii, chemii a ekologii. Látka je probírána v 9. ročníku základní školy, v druhé polovině školního roku.<sup>89</sup> Probírá se:

1. vznik života – první organismy na Zemi, je zde začleněná evoluce života na Zemi, chemický cyklus vzniku složitějších látek napomáhajících k vhodným podmínkám pro život.

---

<sup>88</sup> HORNÁČOVÁ, A. Využití skamenelín při vyučování biologie. In: *Didaktika biologie a geologie v přípravě a dalším vzdělávání učitelů v České a Slovenské republice*. Praha: ESOPP, 2004. s. 80–83.

<sup>89</sup> ZAPLETAL, J. a kol. *Přírodopis 9*. Olomouc: PRODOS, 2000. s. 54–63.



2. vývoj života – od trilobita k člověku - od primitivních jednobuněčných organismů přes složitější výcebuněčné organismy až po první komplexní typy živočichů s vnějším obalem.

3. geologické období – geologická období vývoje planety Země - vznik života v časovém intervalu.

4. vznik člověka - éra savců – vznik člověka, na který pak navazuje biologie člověka.

Poté lze aplikovat poznatky do terénních vycházek s praktickými ukázkami a vzhledem do paleoklimatologie<sup>90</sup> (ekologie a ochrana přírody). Studenti se naučí, jak pečovat o přírodu s propojením vědy a vědeckých poznatků, chápou souvislosti vzniku života a jeho variability.

Při výuce lze použít mnohé materiály, které se týkají geologických procesů a vývoje života na Zemi. Dobrou pomůckou pro výuku paleontologie a geologie je webový portál České geologické služby v Praze, ve zkratce ČGS. Tato státní vědecká instituce vytvořila mnoho písemných materiálů, které slouží pedagogům jako opora při výuce a je doplněná videi, 3D modely a praktickými cvičeními pro studenty.<sup>91</sup>

#### 4.4 Výuka paleontologie na SŠ a gymnáziích

Výuka geologie a paleontologie na středních školách, víceletých gymnáziích a klasických čtyřletých gymnáziích probíhá podobným způsobem jako na ZŠ. Výuka na středních školách je hlouběji zaměřena na geologii českého masivu a v paleontologickém rozmezí je spíše kloněna na biologický aspekt vývoje života s propojením evolučních teorií a také na morfologii lidského těla v rámci přírodopisu živočichů. Na středních školách se klade důraz více na teoretickou část výuky než na praktické ukázky. Obsah je náročnější na pochopení a propojení biologie s chemií.

Látka může být prezentována také v biomolekulární biologii s praktickými ukázkami a pokusy. Žákům je nutné znovu zdůraznit skutečnosti a problematiku

---

<sup>90</sup> **Paleoklimatologie** – obor studující klimatické podmínky v geologické minulosti. Opírá se o sedimentologii, tj. interpretaci tilitů, varvitů, evaporitů, transgresí, regresí atd. Zdroj: PETRÁNEK, J. a kol. *Encyklopedie geologie*. Praha: PBTisk, 2016. s. 215.

<sup>91</sup> ŠVECOVÁ, M. a M. DOBROSLAV. *Přírodopis 9.: učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia*. Plzeň: Fraus: 2007. s. 103–111.

paleontologie jako mladé vědy, která hledá fakta a opírá se o nejmodernější vědní poznatky z jiných oborů, jako je např. biologie, chemie, zoologie, genetika, evoluční biologie. Příkladem pro studenty může být i fakt, že na Zemi přežívají živočichové, kteří zde žili před miliony let společně například s dinosaury anebo ještě mnohem dříve.<sup>92</sup>

Učitel by také měl studentům vysvětlit, že zkameněliny nejsou jen pouhou hříčkou přírody, ale mají hlubokou historii.

#### **4.5 Praktické cvičení geologie a paleontologie v terénním prostředí**

Učivo geologie a navazující paleontologie je velice náročné na didaktické pomůcky, a proto je nutné hledat i jiné, mnohem levnější a praktičtější způsoby výuky. Řešením může být i terénní vycházka se studenty s doprovodem učitele a nejlépe s asistencí geologa či paleontologa. Každý učitel, který vyučuje předmět „geologie a paleontologie“, by měl znát geologickou historii lokality, kde stojí škola, aby mohl studentům zprostředkovat informace na místě. Vysvětlit a ukázat na fakta, které sami studenti mohou řešit samostatně, např. cestou ze školy. Pozorováním přírody se rozvíjí ve studentech představivost a dává tak prostor k samostatnému a cílenému uvažování. Ideální způsob, jak názorně a didakticky předvést geologický jev, je navštívit muzeum, geologický ústav anebo přírodovědeckou fakultu.

Terénní cvičení je vhodné provádět pod odborným dohledem a dodržovat bezpečnost studentů a lidí kolem sebe. V terénu pak dodržovat jistá bezpečnostní pravidla, pracovat s ochrannými pomůckami, např. s ochranou helmou, mít pevné boty s postranním vázáním, brýle na ochranu očí a lékárničku pro podání první pomoci. To vše bychom měli dodržovat v lomech, pískovnách, jeskyních a odkryvech.

Geologické instituce mají prostředky a vybavení, jak názorně ukázat geologické pochody logickým a jednoduchým způsobem. Exkurze jsou důležitou složkou výuky, která se neopírá jen o fakta a memorování, ale jsou zapojené i další smysly. Sluch, čich, chuť, hmat a zrak jsou nejdůležitějším souborem k osvojení si a pochopení všeho kolem nás. Dnes se klade mnohem větší důraz na zážitkové vyučování, kdy student prožije

---

<sup>92</sup> JAKEŠ, P. a M. MALENINSKÝ. *Příručka k učebnici přírodopisu geologie pro základní školy a nižší stupeň víceletých gymnázií*. Praha: Fortuna-type, 1999. s. 23–24.

jako jedinec svůj vlastní příběh, u kterého vnímá detaily jinak než jiní studenti. Udělat dojem a přitom vzbudit zájem je velice složitý proces. Právě zážitková výuka je k tomuto ideální.<sup>93</sup>

## Shrnutí

Kompetence ve vzdělávání na ZŠ a SŠ udávají směr vzdělávání. Je to směrnice pro přesné informace, jak a co dělat za určitých podmínek a která strana má kompetenci dělat to, co má, a přesně nastavuje pravidla vhodná k výuce. Pokud je pedagog nekompetentní či nemá příslušnou aprobaci k vyučování, není vhodnou osobou pro vyučování dané látky. To znamená, že např. učitel/ka českého jazyka není vhodnou osobou pro výuku fyziky či chemie. Z personálních důvodů je často škola nucena přidělovat odbornou výuku pedagogům, kteří nemají příslušnou specializaci. Zde pak vzniká možnost desinformace skutečností a faktů s nepřesnými a útržkovitými informacemi.

Rámcové vzdělávací byly vytvořeny pro bližší specifikum vyučované látky na ZŠ a SŠ v rámci inovace školního kurikula. Lépe zapojuje studenty i pedagogy do vyučovacího obsahu a vede k modernějšímu pojetí složitosti daného výukového modulu. Od roku 2001, kdy Rámcové vzdělávací programy MŠMT poprvé zasadilo do výuky, se informovanost v přírodních vědách zlepšila o 10 až 15 procent. Nejvyšší procentuální popis máme ke konci roku 1989, kdy vzdělanost lidí v přírodních vědách byla více jako 60–75 % z celkového průměru. To znamená, že české školství, co se týče vzdělávání v přírodních vědách, bylo na nejvyšší úrovni. Může za pokles úrovně větší volnost studentů a neinformovanost rodičů?

Paleontologie je věda dynamická, přinášející stále nové poznatky, proto se musí neustále přizpůsobovat a měnit dle potřeb výuky. V současnosti je v moderním pojetí více probírána v biologii.

---

<sup>93</sup> TURANOVÁ, L. a M. BIZUBOVÁ. *Didaktika geologie 3. Didaktika praktických cvičení z geologie*. Bratislava: Univerzita Komenského, 2002. s. 44–47.

## 5 DIDAKTIKA GEOLOGICKÝCH VĚD SE SPECIALIZACÍ NA VÝUKU PALEONTOLOGIE

Obsah vzdělávání a procesu vyučování jako první popsal a prosadil Jan Amos Komenský ve svém díle *Didactikca magna* (Velká didaktika). Z pohledu času můžeme pozorovat, jak se metody mění a přizpůsobují potřebám vzdělávacích obsahů moderního vyučování.

Dnes české školství vyžaduje daleko přesnější metody vyučování, které pomáhají s problematikou učení u žáků s různými druhy potřeb. Jsou požadovány netradiční metody a formy výuky, v důsledku toho se ustupuje od klasického transmisivního vyučování.<sup>94</sup> Směr je implementován na osvojené znalosti, které si žák samostatně doplňuje, a tak si osvojuje problematiku probírané látky. Konstrukce je z pohledu studenta aktivní a dané úlohy plní zcela samostatně. Učitel zde zastupuje roli poradce, který dohlíží na plnění úkolů a poskytování informací, které pak studenta donutí k samostatnému uvažování a řešení problémů bez většího zásahu vyučujícího.

Hlavním cílem je co nejefektivněji uchopit studovaný problém a přitom se látku naučit. Inovace jsou uvedeny v některých oblastech pedagogiky se zaměřením na didaktiku:

- formulace a uplatnění didaktických zásad v proměnných podmínkách učení a vyučování. Hledání nových didaktických prostředků, kde jsou řazeny multimediální pomůcky a moderní technologie z důvodu podpory lepšího upřesnění a názorných ukázek, které by se jen těžko vysvětlovaly klasickou výukovou metodou. Kladen je důraz na praktické zkušenosti, osvojení v praxi a na mezipředmětové vztahy.
- elementární zprostředkování transmisivních výukových metod s rozvojem aktivizujících metod a formy vyučování. Zde učivo navazuje na konkrétní znalosti a strategie jako problém skupinového či projektového vyučování.<sup>95</sup>

Pohled na výuku je jiný než tomu bylo před 20 lety. Žáci již nechtějí jen plnit příkazy učitele, ale zcela nově diskutovat o problému. To je zcela nový fenomén, který

---

<sup>94</sup> HORÁK, F. *Kapitoly z didaktiky základní školy*. Olomouc: UPOL, Pedagogická fakulta, 1978. s. 68.

<sup>95</sup> KALHOUS, Z., O. OBST et al. *Školní didaktika*. Praha: Portál, 2009. s. 56.

se rozvíjí díky internetovým a počítačovým technologiím. Informovanost studentů je mnohem vyšší díky přístupu k informacím z internetu a diskusních portálů, např. Facebooku, Twitteru. Chtějí zkoumat, porovnávat, řešit, říci svůj názor, hodnoty a postoje. Koncept problémového vyučování spočívá v překonání dosavadního nedostatečného způsobu tradičních výukových metod. Překonán je zastaralý proces memorování z paměti s tím, že student spíše touží po logičnosti a samostatném řešení problémů s informacemi, které si sám nastuduje.

Dnes je hodně prosazována aplikovaná koncepce projektového učení, kde kolektiv studentů řeší úkol společně. Jsou zde uplatněny mezipředmětové vztahy, které poskytují učení smysluplnost a jsou tak zábavnou a oblíbenou formou výuky v dnešní pedagogice. Příčinou změn je reakce na aktuální podmínky a požadavky škol. Hovoříme o integrované výuce, která dnes splňuje dnešní požadavky, potřeby a ideje výuky. Propojení učiva s životními zkušenostmi a jeho neformálnost ve skutečnosti kopíruje život samotný.<sup>96</sup> Vyučování formou integrace je dnes v jiných zemích již standard, který se pomalu začíná ukotvovat i v českém školství. Forma syntetizovaného vyučování propojuje přírodní vědy, které jsou pak lépe chápány, protože jsou spojeny s jinými přírodovědnými disciplínami. V tomto smyslu lze tedy říci, že propojení geologie a paleontologie s biologií nám ukazuje obraz skutečnosti, který byl před 30 lety nedosažitelný. Mohou za to technologie a další vědní obory, které radikálně mění pohled na přírodní vědy a vědy související. Modernizace vzdělávání a učení souvisí také s požadavky sociálního vnímání na vzdělání a potřeby společnosti. Vyplývá to i z modernizace technologií, které kladou větší důraz na obsluhu, kvalitu výroby a zvyšování gramotnosti. To se týká i geologie. Dnes již nestačí sběr vzorků v terénu, předpokládá se také práce s počítači, které jsou složité na software, obsluhu, údržbu atd.

## **5.1 Analýza didaktických (vyučovacích) zásad**

Při výuce geologie a paleontologie, podobně jako v jiných navazujících předmětech, musí pedagog dodržovat základní zásady vyučování. V pedagogice je užíváno mnoho pojmů týkající se zásad, my si vyjmenujeme jen některé z nich, např.:

---

<sup>96</sup> PETLÁK, E. *Kapitoly ze súčasnej didaktiky*. Bratislava: Iris, 2005. s. 24–25.

vyučovací principy, didaktické zásady, didaktické principy atd. Někteří autoři charakterizují vyučovací zásady takto: „*Vyučovací zásady jsou nejvšeobecnější a nebo nejzákladnější požadavky, které v souladu s cílem výchovně-vzdělávacího procesu a jeho základními zákonitostmi určuje jeho charakter.*“<sup>97</sup>

Tyto zásady nám udávají směr a etičnost, kterou by měl každý pedagog, bez ohledu na věk či dlouhodobé působení ve školství, vždy respektovat. Učitel by vždy měl jít příkladem, a když je zapotřebí, i oporou pro studenta. Ve „Velké didaktice“ Komenského je zmíněno až 50 výukových zásad. V jeho Analytické didaktice je dokonce popsáno 187 vyučovacích zásad. Správné uplatňování metod má značný vliv na průběh a výsledky výuky. Není náhoda, že vyučovací metody jsou hlavní otázkou moderní pedagogiky.

### **Didaktické zásady ve vyučování:**

- **Zásada uvědomělosti a aktivity:** Uvědomělost je pojem, který v dnešním školství chybí. Ne každý student bere vzdělání jako poslání a patřičně k němu přistupuje. Uvědomělí žáci přistupují ke vzdělání zodpovědně. Chápu důležitost studia, aktivně se zapojují do činností školy. Rozumný a bystrý student lépe snáší zátěž, která je na něj kladena při řešení zadaného úkolu. Lépe vyhledává důležitá fakta a dobře se orientuje v literatuře.<sup>98</sup>
- **Zásada systematickosti:** Ukazuje, jak by se mělo učivo logicky a didakticky uspořádat se zřetelem na osobnost žáka a jeho schopnosti. Učitel volí vyučovací metody tak, aby si žáci osvojili učivo a ucelili tak logický základ.<sup>99</sup>
- **Zásada názornosti:** Aby student mohl plnit všechny cíle, musí pochopit smysl toho, co se má učit. Pokud učitel studentovi nedovede názorně ukázat např. pohyb zemských desek (tektonika), nemá smysl pokračovat dále ve výkladu. Názornost je hlavním nástrojem dobrého učitele, který dovede poutavě vyprávět a dobře vysvětlit přírodní procesy s použitím modelových situací či jiných

---

<sup>97</sup> PETLÁK, E. *Všeobecná didaktika*. Bratislava: IRIS, 1997. s. 37–38.

<sup>98</sup> TURANOVÁ, L. *Didaktika geologie I. Všeobecná didaktika geologie*. Bratislava: Univerzita Komenského, 2000. s. 28–29.

<sup>99</sup> Tamtéž, s. 30.

didaktických pomůcek (videa a prezentace). Obzvláště v přírodních vědách se výuka bez názornosti prostě neobejde.<sup>100</sup>

- **Zásada přiměřenosti:** Tato zásada ukazuje na to, že by výuka měla být přiměřená všem studentům bez rozdílu pohlaví a sociálních rozdílů. Zásada přiměřenosti také souvisí se zásadou individuálního přístupu, který je v dnešní situaci velice aktuální. Jedná se o integraci speciálních škol a slučování dětí bez větších potíží s dětmi se speciálními výukovými potřebami. Náročnost studia musí být vyvážená a přiměřená všem, jen tak je možné docílit toho, aby se student cítil při vzdělávání dobře a podával co nejlepší výsledky.<sup>101</sup>
- **Zásada trvalosti:** Tato metoda si klade za úkol, aby student, který se učí a získává tak znalosti a dovednosti, je prakticky využil a dlouhodobě si je zapamatoval. Trvalé uchování informace v paměti je složitý biologický proces, který je třeba trénovat, abychom si mohli vybavit vzpomínky, obrazy, zvuk, chuť, pocity či informace. Pokud paměť netrénujeme, dochází k zapomínání.<sup>102</sup>
- **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 prezentují jenom zlomek problému, který se řeší. Největší práce, aby přinesla kýžené znalosti, musí být provedena v praxi na základě nasbíraných zkušeností v terénu. Ty jsou pak aplikované v odborných pracích a ve vědecké literatuře.<sup>103</sup>
- **Zásada vědeckosti:** Student si osvojuje poznatky a dovednosti v takové výši, aby odpovídaly momentálním schopnostem jedince. Vědecké poznání se mění,

---

<sup>100</sup> TURANOVÁ, L. *Didaktika geologie I. Všeobecná didaktika geologie*. Bratislava: Univerzita Komenského, 2000. s. 29.

<sup>101</sup> Tamtéž, s. 30.

<sup>102</sup> Tamtéž.

<sup>103</sup> ZIEGLER, V. *Příprava učitelů geologie na Univerzitě Karlově, Přírodovědecké fakultě*. In: Kol. autorů. *O didaktice geologie*. Praha: ESOPP, 2004. s. 123–125.

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 oborem neustále v kontaktu a získané znalosti pomohli uplatnit v praxi. Proto by nové informace měly být redukovány tak, aby pomáhaly dalšímu rozvoji jedince.<sup>104</sup>

## 5.2 Výukové metody

Didaktika se v posledním desetiletí intenzivně věnuje procesu vyučování. Důležité procesy vyučování jsou rozhodující jen tehdy, je-li naplněn proces realizace a jeho začlenění do výuky správným postupem.

### Rozhodování se dělí do třech kategorií:

- **obsah výuky a rozhodování** – jasně stanovený cíl v kurikulárních dokumentech, v této souvislosti tedy výuka geologie a paleontologie,
- **řízení učební činnosti žáků** – charakteristické možnosti činností studenta, které určují přesný obsah studia, styl učení a pochopení rozsahu látky s možností ověřených znalostí žáka,
- **stanovené cíle a možnosti učitele** – kdy může učitel zasáhnout do vzdělávacích procesů a vést studenty k osvojení látky.<sup>105</sup>

Způsob, jakým je obsah učiva prezentován žákům, je velmi důležitým aspektem vyučovacích procesů. Proto existuje velké množství forem a metod, díky nimž je možné lépe a efektivněji vyučovat. Každá z metod je řízena póly vyučujícího procesu, tedy studentem (posluchačem) a učitelem (tutorem, lektorem, pedagogem). Na jednotlivých úkolech se podílí student a učitel zvlášť, anebo spolu spolupracují. Pro představu je zde v příloze tabulka s vysvětlením<sup>106</sup> tohoto procesu spolupráce mezi studentem a tutorem.

---

<sup>104</sup> PODLAHOVÁ, L. et al. *Didaktika pro vysokoškolské učitele*. České Budějovice: GRADA, 2012. s. 79.

<sup>105</sup> HUNTEROVÁ, M. *Účinné vyučování v kostce*. Praha: Portál, 1999. s. 35.

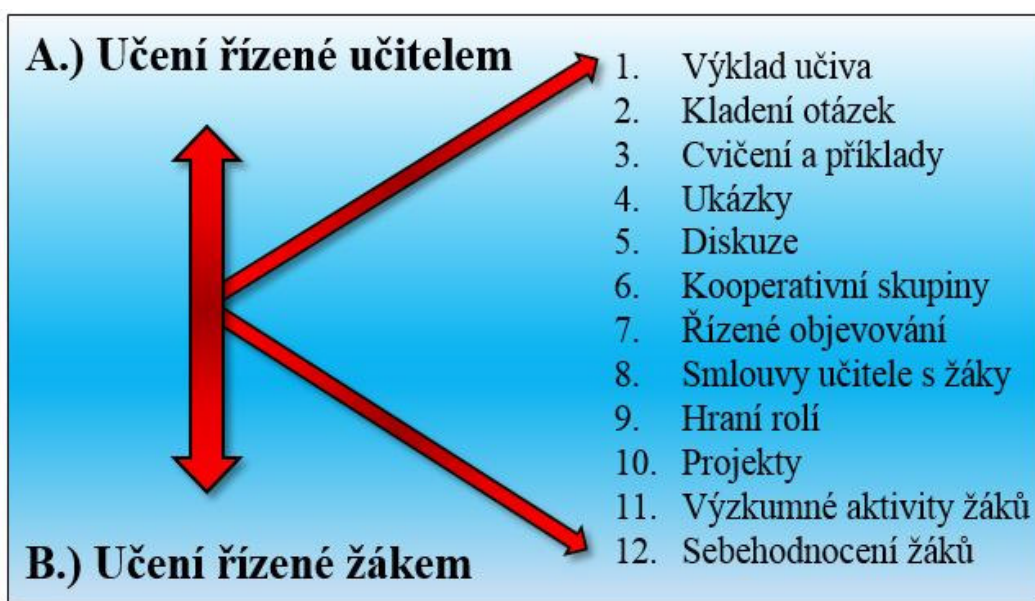
<sup>106</sup> Podrobněji viz příloha E, s VIII.



Tato koncepce ukazuje metody probíhající ve výuce s ukázkou paralely, ukazující vývoj koncepce od vyučujícího směrem ke studentovi.

- Je vhodná ke zprostředkování složitého obsahu, s požadavkem vyšší odbornosti v problematice a souvisejícími obory.
- K dosažení a zprostředkování abstraktního učiva (důležitý moment procesu).
- Zprostředkování pravidel a pouček kladených zejména na jazyk český.<sup>107</sup>

Obrázek 5: Schéma kontinua výukových metod



Zdroj<sup>108</sup>

### 5.3 Analýza výukových metod

Výukové metody jsou doplňujícím dynamickým prvkem každého učitele, který si výuku přizpůsobuje vlastním potřebám. Jedná se o dynamický proces, který je vždy individuální dle postoje vyučujícího. Tyto metody splňují hlavní požadavky edukačních cílů s cíleným systémem vyučovaných činností učitele (tutora) s propojením s učebními aktivitami žáků. Výukové metody se dělí na klasické a inovativní. Podle logického

<sup>107</sup> ZORMANOVÁ, L. *Výukové metody v pedagogice*. Praha: GRADA, 2012. s. 10.

<sup>108</sup> ROGERS, C. R. a H. J. FREIBERG In: MAŇÁK, J. a V. ŠVEC. *Výukové metody*. Brno: Paido, 1998. s. 20. Autor práce, 2016 (vlastní zpracování = upravené).

postupu rozlišujeme některé metody následujícím způsobem: analytické (*rozbor*), syntetické (*souhrn*), synkritické (*metoda připravování*), srovnávací, induktivní (*přenášející – spojovací*), deduktivní (*logické vyvozování od obecného k danému*), genetické (*biologické dispozice*), dogmatické (*nezvratné přesvědčení o vlastní pravdě – sdělování poznatků bez vysvětlování*). Při výběru metod rozhoduje praktičnost a funkčnost daných výukových metod. V dalším případě jsou do výuky začleněny metody, které nejsou tak známé a u nichž se prověřuje jejich praktičnost a funkčnost. Je důležité neustále měnit a zkoušet nové formy výuky, jen tak je možné modernizovat výuku a dosáhnout přesného a správného vyučování.<sup>109</sup>

#### **5.4 Rozdělení vyučovacích metod v přírodních vědách**

Didaktika se ve své specializaci snaží rozlišovat a třídit různé formy vyučovacích metod. Vyhodnocuje různá hlediska a vybírá ty nejaktuálnější vyučovací metody, které splňují požadavky na použití v praxi. Dokonalé ovládnutí vyučovacích metod je pro vyučujícího velice důležité. Je to nástroj učitele, který transformuje obsah výuky do výchovných vzdělávacích procesů. Přírodní vědy, stejně jako jiné nauky, potřebují správné vedení. Každý obor vyžaduje trochu jiné postupy a rozhraní učiva, aby obor či látka, která je probírána, měla logickou posloupnost a student se v ní mohl správně orientovat. Pokud by výuka takové náležitosti nesplňovala, neměla by žádný hlubší vzdělávací smysl. Pedagogika za svou existenci vytvořila nespočet nových metod, ať již aktivizačních, tak klasických. Jako věda pokračuje ve svém bádání a snaží se stále v postupech zdokonalovat a přizpůsobovat učivo studentům.

---

<sup>109</sup> Podrobněji viz příloha D, s. V.

## Uvedeme si zde několik aspektů, podle kterých jsou metody tříděny:

### Analytické členění metod I.

#### a) podle logického navázání

- *Analytické metody* – analýza popisuje rozbor, při kterém používá metodu zkoumání od složitějších skutečností rozkladem na jednodušší úsek.
- *Systematické metody* – vnášejí určité uspořádání v přístupu do tvořivého procesu. Jsou aplikovány do složitých rozhodovacích procesů. Využívají se např. ve statistice, matematice, fyzice a teorii pravděpodobnosti.
- *Individuální metody* – při tomto procesu učitel řídí činnost jednotlivé výuky a činnost žáků, kteří mohou sedět společně v jedné místnosti anebo individuálně, ale každý žák pracuje samostatně. Učivo je upraveno pro všechny žáky stejně, žáci nemusejí být stejného věku. Proto je učivo připraveno na míru.
- *Deduktivní metody* – jsou procesy usuzování, u kterých se dochází k závěru. Jde o základní koncept dotazování.
- *Genetické metody* – jsou spojené s analytickým vývojem myšlení, např. při učení písmen ve škole, kdy se studenti učí tři a nakonec i čtyři tvary písmen (malá a velká tiskací, malá a velká psací).
- *Dogmatické metody* – sdělení je poznatků bez bližšího zdůvodňování a vysvětlování.

#### b) podle prostředků, které ve vyučování převládají (komplexní metodika – klasická):

- *Slovní metody dialogické* – předávání zkušenosti formou ústního podání (vyprávění, vysvětlování, přednáška a práce s textem).
- *Metody názorné (demonstrační)* – pozorování jevů, předvádění, instruktáž, modely, pokusy. Základem těchto metod je předávání a pozorování.

- **Metody dovednostní a praktické** – manipulování, napodobování, laborování, experimentování, dovednosti, metody produkční. Tyto metody vycházejí z požadavku škol pro přípravu na život.

**c) podle informačních možností (zdrojů) – metody:**

- **Práce s knihou** – práce s literaturou a zdrojem informací, kterými si student doplňuje další důležité poznatky (práce s odborným textem).
- **Pozorovací** – pozorování okolních jevů kolem nás. Děj, který probíhá, my zkoumáme a hodnotíme.
- **Situační (případové) metody** – řešení problematické učební úlohy. Předpokladem je, že bude vybráno to nejefektivnější možné řešení. Žáci se samostatně rozhodují, jaké východisko (řešení) dobře zvolit.
- **Didaktické hry** – hraní her je pro studenta (žáka) velký motivační impuls k zmobilizování kognitivních potenciálů. Ideálně jsou použity při hraní her a soutěží.

**d) podle činnosti učitele a žáka – metody:**

- **Metoda heterodidaktická** – ideálně zvolená posloupnost otázek, otázky konkrétní a přesné, otázky jednoznačné. Otázky nemají napovídat, ale směřovat, jsou formulovány tak, aby dávaly prostor k zamyšlení žáka.
- **Metody autodidaktická** – spočívá v samostudiu žáků (jednotlivé formy učení si volí žák samostatně).

**e) Podle počtů studentů – metody:**

- **Metody skupinového (frontálního) vyučování** – frontální, kolektivní: na školách převládalo v začátcích vzdělávacích institucí. Vyznačuje se kolektivní prací studentů ve třídě. Proces vyučování řídí učitel jako nositel hodnot a vzdělání, motivuje žáky a v určitém čase jim předává poznatky a informace. Žáci zůstávají pasivní (žáci pouze přijímají informace od učitele). Frontální výuka je často kritizována. Dnes se klade důraz na větší zapojování žáka do procesu výuky.

- **Metody individuálního vyučování** – klade se důraz na samostatnost žáků ve skupině. Žák samostatně plní zadané úkoly, bez větší pomoci učitele.
- **Proces se skupinou** – vyučující pracuje se skupinou o počtu cca 3 až 5 žáků. Učitel vyučuje sám a také sám řídí skupiny. Určuje, kdo v dané skupině bude. Tato výuka je záměrná a má hlubší smysl. Učitel pak nechá studenty, aby se sami rozdělili podle vzájemných sympatií.
- **Proces s dvojicemi** – dvojice studentů by měly být na přibližně stejné úrovni znalostí. Studenti by v nich měli mít podobné požadavky na výuku a prostor pro respektování individuálních potřeb každého z nich.<sup>110</sup>

### Analytické členění metod II.:

- a) **motivační** (*tato metoda vede k usměrňování při učení*), vede žáka k vlastní motivaci a potřebě něco se naučit.
- b) **expoziční** (*tato metoda ukazuje první vhled do problematiky látky*), první pochopení problematiky odborného obsahu.
- c) **fixační** (*opakovací s upevňováním naučeného učiva*), ukotvení látky v mysli studenta, student se jí snaží pochopit.
- d) **diagnostická a klasifikační** (*hodnotící metoda, metoda kontroly, metoda klasifikace*), zjišťování, jak hluboce byla látka pochopena.
- e) **výchovná** (*správně a dobře hodnotit žáky, vést žáky k sebekritice a zodpovědnosti za sebe a svou práci*), vytvářet u žáků uvědomělost a utvářet jeho hodnoty pro naplnění kulturních a sociálních požadavků.
- f) **kontrolní** (*výsledek hodnocení studentů, ukazuje vyučujícímu silné a slabé stránky výuky a možnost posílit slabé stránky*), zhodnocení výuky v průběhu výuky. Zjištěním nedostatků lze zlepšit výuku.
- g) **aplikační** (*získávání poznatků, použití, využití dovedností*), např. výkon odborně popisných činností na praxi, psaní práce za použití českého slovníku, výtvarné

---

<sup>110</sup> ZORMANOVÁ, L. *Obecná didaktika*. Praha: Grada, 2014. s. 134–135.

metody (obrázek), hudební tvorba (melodie), olympiády, soutěže, práce v dílně, na pozemku školy, tvoření zadaného projektu.<sup>111</sup>

### **Stručná klasifikace didaktických diagnostických metod:**

- **Ústní zkouška** – má orientační charakter pro zkoumání naučeného faktu, zkoumá informace, které si student osvojil a zapamatoval.
- **Písemné zkoušky** – jsou pokládány za objektivnější než zkoušky ústní z důvodu přístupu, všichni studenti mají stejné podmínky. Nedoprovází je tak vysoká nervozita jako u zkoušek ústních.
- **Praktická zkouška** – student musí předvést teoretické dovednosti v praxi. V paleontologii se používá při určování druhů zkamenělin.
- **Didaktické testy** – rovné mísené zkoušení s možností popisu postojů, rychlý průběh zkoušky, rovnost podmínek, objektivní hodnocení výsledků atd.
- **Klasifikace** – výsledek testování a zkoušení. Učitel vyhodnocuje, třídí a ukazuje na silné či slabé stránky studenta. Snaží se poukázat na fakta, která by se dala zlepšit.<sup>112</sup>

Někteří autoři popisují vyučovací metody jako jakousi samostatnou skupinu metod, např. metody logického postupu či v novějším modernějším pojetí jako postup učební činnosti. Každá vyučovací metoda musí být metodicky a logicky správná, aby usměrňovala logiku a myšlení žáka.

Do vzdělávání můžeme zahrnovat různé didaktické hry s aktivitami pro skupinu či jednotlivce. Tyto aktivity podporují smyslové vnímání přírody a věcí kolem nás. Příslušná aktivizace může rozvíjet zájem o vědu a vědecké bádání. Zejména dbáme na to, aby hry vzbuzovaly ve studentovi zájem a nadšení, necháváme je samovolně odeznít a navážeme na ně jiným zajímavým tématem, tak aby pocity zažíval nejenom jedinec, ale i velká část skupiny. Musíme si uvědomit, že jisté procento studentů nesdílí nadšení skupiny a o probíranou látku zájem nemá.<sup>113</sup>

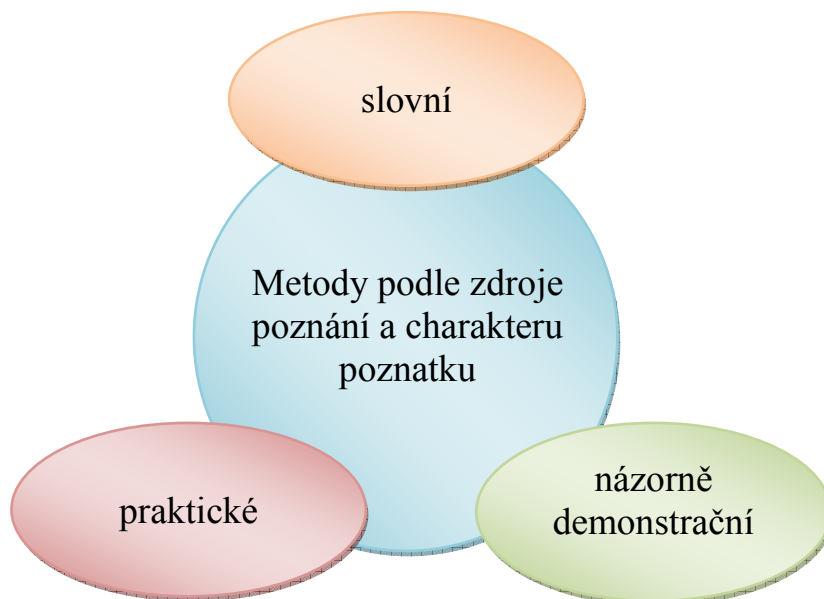
---

<sup>111</sup> TURANOVÁ, L. *Didaktika geologie 1. Všeobecná didaktika geologie*. Bratislava: Univerzita Komenského, 2000. s. 33–34.

<sup>112</sup> Tamtéž, s. 40–43.

<sup>113</sup> ČEPIČKOVÁ, B. I. *Didaktika přírodovědného základu*. Ústí nad Labem: UJEP, Pedagogická fakulta, 2013. s. 61.

Obrázek 6: Klasifikace vyučovacích metod z typů pramene a poznatků



Zdroj<sup>114</sup>

## 5.5 Muzejní pedagogika ve výuce paleontologie

Výchovné vzdělávací cíle lze uplatnit také při návštěvě různých vědeckých institucí, převážně muzeí. Muzejní pedagogika se zabývá vzdělávacím procesem v muzeích, je popisována jako „*nauka o péči o přírodu a kulturní dědictví lidstva*“<sup>115</sup>.

Cílem muzejní pedagogiky je umožnění přístupu k obsahu kulturního dědictví nejenom školám, ale také širší veřejnosti. Má možnost rozšíření nabídky a odborného výkladu. Na tom je založena popularizace, která je v paleontologii a jiných vědách nezbytná. Bez možností prakticky ukazovat v muzeích vyhynulý život by paleontologie byla jen velkou zajímavostí bez možností hlubšího zkoumání.

<sup>114</sup> MAZÁČOVÁ, N. *Vybrané problémy obecné didaktiky*. Praha: Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta, 2014. s. 53. Autor práce, 2016 (vlastní zpracování).

<sup>115</sup> ČEPIČKOVÁ, B. I. *Didaktika přírodovědného základu*. Ústí nad Labem: UJEP, Pedagogická fakulta, 2013. s. 65.

Muzejní pedagogika se dále zabývá otázkami specializovaných forem práce s využitím různých metod vzdělávání muzejního publika:

- muzejní pedagogika věnuje velký čas edukačním procesům s potenciálem všech vzdělávacích oblastí jak z historického hlediska, tak z biologického, fyzikálního a jiného.
- řídí se skutečnostmi, jak udělat vědu zajímavou, dostupnou, atraktivní a živou. Možnost nahlédnout do taje muzejní pedagogiky je pro studenty velký zážitek, mohou se tak hodně naučit a také hodně zažít.
- muzea řadí své expozice do vitrín, kde ukazují pohled na dávný děj, tedy kus historie. Pro lepší představu používají také různé modely zvířat, budov.
- využívá mnoho didaktických prostředků. Například workshopy, projekty, prohlídky, didaktické hry, zážitkovou výuku.

## 5.6 Aktivizační metody a jejich využití ve výuce paleontologie

Aktivizační metody jsou postupné kroky, které vedou k dosažení určitých záměrů nezbytných pro naplnění potřeb v lidské činnosti. Během výchovného či vzdělávacího procesu učitel i žák usilují o naplnění edukačních cílů. Žák si osvojuje kulturní odkaz lidstva a učitel je nástrojem, který vede žáka k osvojení.<sup>118</sup>

Aby mohly aktivizační metody fungovat a být využity efektivněji, je zapotřebí dosáhnout několika cílů. První část úkolu plní učitel sám, je hnacím motorem skupiny. Jeho odbornost a profesionalita jsou klíčovými předpoklady k dobré výuce. Čas je základní determinant k zvládnutí tohoto úkonu. Dalším determinantem jsou prostorové materiální pomůcky. Učitel je limitován vnějšími podmínkami a klimatem ve třídě, např. počtem žáků. Aby byly aktivizační metody využity účinně, musí s nimi pedagog umět zacházet. Je velice důležité, aby rozsah jeho vědomostí značně převyšoval standard. Čím lépe je seznámen s obsahem učiva a možnostmi, tím lépe koordinuje výuku samotnou, bez větších potíží. Učitel musí znát i konkrétní metody, poslušně je uvádět do výuky, testovat a vždy správně zvolit. Mnozí učitelé žijí v mylných

---

<sup>118</sup> *Aktivizující výukové metody*. [online]. © 23. 11. 2011 [cit. 2016-08-23]. Dostupné z: <http://clanky.rvp.cz/clanek/c/o/14483/AKTIVIZUJICI-VYUKOVE-METODY.html/>



přestavbách, že student nechce výuku formou aktivity, ale chce být pasivní.<sup>120</sup> Nechme studenta rozhodnout, jakou formou výuky by chtěl být vzděláván, přestaňme rozhodovat a spíše naslouchejme. Neexistují metody dobré a špatné, jsou jen metody, které se osvědčily lépe než ty druhé, anebo nejsou vhodné pro daný typ výuky.<sup>121</sup> „Aktivizující neboli aktivizační metody výuky jsou definovány jako postupy, které vedou výuku tak, aby se výchovně-vzdělávacích cílů dosahovalo hlavně na základě vlastní učební práce žáků, přičemž důraz se klade na myšlení a řešení problémů.“<sup>122</sup>

### 5.6.1 Druhy aktivizačních metod dle Maňáka

- **Metody klasické**

„Slovní (vyprávění, vysvětlování, přednáška, práce s textem, rozhovor), názorně-demonstrační (předvádění a pozorování, práce s obrazem, instruktáž), dovednostně-praktické (napodobování, manipulování, laborování, experimentování, vytváření dovedností, produkční metody).“

- **Metody aktivizující**

„Metody diskusní, metody heuristické, řešení problémů, metody situační, metody inscenační, didaktické hry.“

- **Komplexní výukové metody**

„Frontální výuka, skupinová a kooperativní výuka, partnerská výuka, individuální a individualizovaná výuka, kritické myšlení, brainstorming, projektová výuka, výuka dramatem, otevřené učení, učení v životních situacích, televizní výuka, výuka podporovaná počítačem, sugestopedie a superlearning, hypnopedie.“<sup>123</sup>

---

<sup>120</sup> Podrobněji viz příloha H, s. X.

<sup>121</sup> SITNÁ, D. *Metody aktivního vyučování*. Praha: Portál, 2013. s. 13.

<sup>122</sup> MAŇÁK, J. a V. ŠVEC. *Výukové metody*. Brno: Paido, 2003. s. 105.

<sup>123</sup> Tamtéž, s. 105.

## **Shrnutí**

Výuka paleontologie je ve své podstatě propojená nejenom s geologií a biologií, ale také s pedagogikou. Tak jako paleontolog, který musí dodržet přesné vědecké postupy, i pedagog při výuce geologie a paleontologie se musí řídit fakty a dodržovat postupy. Obsah výuky paleontologie je velice náročný nejenom na přípravu, obsah a provázanost s jinými studijními obory, ale nejvíce na didaktické pomůcky, které jsou nezbytné. S tím souvisí různé didaktické techniky a metody (didaktické zásady, didaktické techniky, metody, aktivizační metody, muzejní pedagogika).

To, co předáme během výuky, záleží na mnoha okolnostech a vlivu prostředí. Pokud je látka prezentována nudným způsobem s memorováním faktů, mnozí studenti obsah zcela nepochopí. Pedagog by měl látku vysvětlit, ukázat ji na modelu či modelové situaci jednoduše, popřípadě vtipným způsobem. Je známo, že není nudná látka, ale nudný učitel. Pokud nezáživnou látku učitel pojme dobře a zábavně se spoustou multimediálních prvků, pak taková výuka nejenom že bude zajímavá, ale bude také pro studenty přínosná.

Pro učitele by mělo být hlavním cílem oslovit co největší počet studentů a vzbudit v nich chuť něco nového se naučit. Dnešní mládež se jen těžko dovede pro něco nadchnout, proto by měla být výuka přizpůsobena tak, aby odpovídala normám mladé generace studentů. Trochu se přizpůsobit i jejich požadavkům. Pokud student uvidí, že učitel chce studentům vyhovět, vyjde mu vstříc. Dobrý pedagog je ten, který umí nejen naučit, ale také vyslechnout, když je to zapotřebí. Zkusme dělat věci trochu jinak, více se zapojovat a uvědomovat si, že učitelská profese je poslání, které ovlivňuje a vychovává mladou generaci lidí. Motivuje je, formuje a přizpůsobuje potřebám společnosti.

## 6 PŘÍRODOVĚDNÉ PROGRAMY UNIVERZIT TŘETÍHO VĚKU

Pro univerzity třetího věku se v českém prostředí používá zkratka U3V, v anglickém *U3A – Universities of the Third Age*. Výuka probíhá na vysokých školách v akademickém prostředí. Jsou vnímány jako garant poskytovaného vzdělání a jako prestižní modely vzdělávání pro seniory.<sup>124</sup>

Jsou specifickou součástí vzdělávání jak v České republice, tak ve světě. Jde o součást celoživotního vzdělávání se subsystémem zajímavého dalšího vzdělávání. Univerzity (U3V) jsou vhodné pro všechny seniory bez rozdílu. Této sociální skupině jde převážně o mimopracovní činnost či jen o seznamování se s mladšími lidmi, zapojování se do diskuzí, zjišťování nových a zajímavých informací. Poskytuje seniorům nejvyšší, tedy vysokoškolské vzdělání (univerzitní) se statutem studenta.

Senioři mají často pověst mimořádně aktivních a inteligentních studentů. Nic neberou na lehkou váhu a studiu se věnují pečlivě. Potíže nastávají jen v několika ohledech, které se týkají výpočetních technologií. Ne každý senior zdárně ovládá PC s připojením na internet, přihlašování se na studentský portál, vyplňování různých dotazníků apod. Univerzity třetího věku vznikly ve Francii počátkem 70. let 20. století. Šlo o poskytnutí vzdělání nejstarší generaci, která buď nemohla v mládí studovat, nebo neměla dostatek prostředků pro studium.

V Československu byla založena první U3V v roce 1986 na Univerzitě Palackého v Olomouci s pomocí Akademie třetího věku v Přerově. Formální cestou U3V pořádal Červený kříž, který ale nesplňoval regule Mezinárodní asociace univerzit třetího věku.<sup>125</sup> Na MFF UK byla první univerzita třetího věku, dříve Univerzita volného času, založena v akademickém roce 2004/2005.<sup>126</sup> Tento model se pak rozšířil na další univerzity v Praze. Vše se týká programu EVVO (Ekologická výchova, vzdělávání a osvěta), který je dnes žhavým tématem pro všechny věkové skupiny.

V souvislosti s přírodními vědami byla U3V na Karlově univerzitě založená v roce 2013. Na katedře geologie a paleontologie se garantem programu pro další vzdělávání

---

<sup>124</sup> VETEŠKA, J. *Přehled andragogiky*. Praha: Portál, 2016. s. 161.

<sup>125</sup> Tamtéž, s. 161.

<sup>126</sup> *U3V na UK*. [online]. 2016 [cit. 2016-08-28]. Dostupné z: <http://www.aktivnistari.eu/56-centrum-celozivotniho-vzdelavani-ccv>

stal doc. RNDr. Jaroslav Marek, CSc., geolog a paleontolog. Nabídka ze studijního oddělení je v souvislosti s geologií, paleontologií, mineralogií a ekologií velmi široká. Dále jsou zahrnuty přírodovědné obory – mykologie, ekosystémy, flóra, chemie apod.

- **Paleontologie** (věda o vyhynulém životě v dávných geologických dobách).<sup>127</sup>
- **Mineralogie** (mineralogická tvorba minerálů, minerální složení a vznik).
- **Svět hornin** (vznik druhů hornin, za jakých podmínek vznikají).<sup>128</sup>
- **Lázně, léčivé a minerální vody** (jak se tvoří minerální vody, obsah minerálních látek).
- **Geografie a demografie** (rozdělení světa, voda jako základ života, katastrofy apod.).<sup>129</sup>

## 6.1 Geologie a paleontologie na U3V

Zájemce o vědy geologické nemáme jen u mladé generace, v posledních letech bylo zaznamenáno, že zájem o ně má i nejstarší generace. Senioři rádi získávají znalosti z přírodovědných věd a jejich zájem je vysoký. Zejména oceňují atraktivitu a zajímavost geologicky zaměřených studijních programů. Největší zájem mají o všeobecnou geologii a paleontologii, kde je mimo jiné kromě zajímavých informací čeká také velké množství ukázkového materiálu, návštěva muzea (Chlupáčovo muzeum historie Země na PřF UK v Praze). Toto muzeum slouží jako výukové prostředí pro studenty, ale dva dny v týdnu je otevřené i široké veřejnosti. Studenti z U3V mají vstup zdarma a učí se zde podobné základy jako studenti bakalářského studijního programu „geologie“. Ani na tomto typu univerzity nechybí exkurze do přírody, na různá geologická naleziště, do lomů, dolů a jeskyní. Vše vede již zmiňovaný doc. Marek, který učí externě na PřF UK v Praze. Program je dobře sestaven a kromě zajímavého výkladu se zde studenti naučí i manipulaci s mikroskopy a preparační činnosti.<sup>130</sup> Univerzity třetího věku tak nabízejí nejenom smysluplné využití volného času ve stáří,

---

<sup>127</sup> Podrobněji viz příloha CH, s. X.

<sup>128</sup> Podrobněji viz příloha I, s. XII.

<sup>129</sup> Podrobněji viz příloha J, s. XIII.

<sup>130</sup> **Preparační činnost** – odstranění zbytků horniny např. z fosilie za pomoci preparačních jehel, vrtaček, majzlíků a chemickým procesem leptání.

ale splňuje i mnohé sociální potřeby, např. kulturní socializaci, kulturní vzdělanost, celoživotní vzdělávání a jiné.<sup>131</sup>

Náplň studia pro seniory je zaměřena na ekologickou výchovu, životní postoje, zdravou výživu, spokojený život. Zde se senioři učí, jak si například trénovat paměť a seznamují se s metodami pro zlepšení kognitivních smyslů. Toto vzdělání je pro společnost významné tím, že podporuje další osobnostní rozvoj staré generace lidí.<sup>132</sup> Člověk pak lépe vnímá okolí, je rád, že je potřebný a je vděčný za pomoc, které se mu dostane. Motivace lidí v důchodovém věku by měla být dalším důležitým úkolem lidské společnosti. Člověk je produktivní po celý život bez ohledu na to, o jakou sociální či věkovou skupinu se jedná. Mladí lidé mají zápal, energii a velké ambice, ale přesto jim mnoho schází. Starší lidé nemají tolik vitality jako mladší generace, ale mají něco, co mladí budou mít až v pokročilém věku - zkušenost a moudrost, které je v dnešním světě opravdu velký nedostatek. Z hlediska délky života člověka je vzdělání nezbytnou součástí a přirozeným procesem. Moderní medicína usiluje o zdokonalení lidského druhu, prodloužení života a možnosti regenerace. Je to zajímavá skutečnost, vědět že jednou budeme neustále mladí s inteligencí se zkušenostmi devadesátníka.

Obrázek 7: Schéma koncepce celoživotního učení a vzdělávání



Zdroj<sup>133</sup>

<sup>131</sup> Nabídka kurzů U3V na PřF UK v Praze. [online]. © 31. 1. 2016/17 [cit. 2016-08-28]. Dostupné z: <https://www.natur.cuni.cz/fakulta/studium/czv/u3v/nabidka>

<sup>132</sup> Tamtéž, s. 109.

<sup>133</sup> VETEŠKA, J. *Gerontagogika – Psychologicko-andragogická specifika edukace aktivizace seniorů*. Praha: Česká Andragogická společnost, 2016. s. 97. Autor práce, 2016 (vlastní zpracování, upraveno).

## 6.2 Doplnění kvalifikace a další vzdělání v rámci výuky geologických věd pro pedagogy

Žijeme v době, kdy je nutností neustále doplňovat znalosti a dovednosti, pokud chceme i nadále vykonávat svou činnost. Výjimkou nejsou ani pedagogové. Dobrý pedagog nejenom že vyniká ve svém oboru, ale neustále prohlubuje a rozšiřuje své znalosti. Školy dbají na vzdělané a motivované učitele, proto často posílají vybrané pedagogy na různé kurzy a atestace. Výjimkou nejsou ani učitelé zabývající se výukou přírodopisu a neživou přírodou.

V tomto ohledu jim některé vzdělávací instituce poskytly pomoc. První institucí, která již řadu let školí učitele v geologických vědách, je Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy v Praze. Poskytuje doplňující vzdělání těm, kteří si potřebují rozšířit své dosavadní vzdělání.

Další institucí, která se zabývá rozvojem učitelů a jejich specializacemi, je Přírodovědecká fakulta Masarykovy univerzity v Brně. Tato státní vysoká škola pořádá každý rok školení pro učitele v rámci geologie. Účastníci zaplatí poplatek ve výši 350 Kč, ze kterých je hrazena cesta na lokality a workshop. V terénu proběhne odborný výklad o dané lokalitě, o morfologickém složení hornin a školení o bezpečnosti práce v terénu.<sup>134</sup>

Kurz trvá jeden až dva dny a přítomni jsou často ubytováni nedaleko lokalit, kde pracují; druhý den cestují na jiné naleziště. Závěrečné hodnocení a zkoušky týkající se uzavření workshopu a atestací se uskutečňují na univerzitní půdě. Po zdárném ukončení modulu obdrží každý účastník certifikát s popisem vykonané zkoušky vydaný univerzitou. Vše je akreditované MŠMT v rámci programu DVPP.

Dalším motivem, proč si doplnit aprobaci, je i chuť zkoušet nové věci, pokoušet se pracovat na své osobě a stále se přizpůsobovat podmínkám, které na pedagogy klade MŠMT. Formy výuky nabízí i ČGS (Česká geologická služba), která již přes 10 let vydává příručky pro pedagogické pracovníky ve formě PDF. Tyto příručky jsou zpracovány odborníky, geology, mineralogy či paleontology a slouží k výuce na základním a středním stupni škol. Jsou vhodně doplněny i odkazy na internetu.

---

<sup>134</sup> DVPP – Další vzdělávání pedagogických pracovníků. Zdroj: PRŮCHA, J. a J. VETEŠKA, *Andragogický slovník, 2., aktualiz. a rozš. vyd.* Praha: GRADA, 2014. s. 72.

### Workshop geologie pro pedagogy ZŠ a SŠ na PřF MU v Brně – katedra geologie:

- Poznávání hornin vyvřelých (magmatických, hlubinných, vyvřelých). Krystalografické složení magmatických hornin a klasifikace. Praktické ukázky plutonických a vulkanogenní hornin.
- Poznávání hornin usazených (sedimentárních), minerální struktura, znaky sedimentárních hornin, dělení usazených hornin, vznik usazenin a výskyt v geologickém měřítku v ČR.
- Poznávání metamorfovaných hornin (přeměněných), minerální složení, znaky metamorfních hornin, systematické uspořádání metamorfních hornin, členění, demonstrace (ukázky) a výskyt v geologickém měřítku v ČR.
- Poznávání zkamenělin (fosilií), dělení organismů podle výskytu. Nástin evoluce, sběr vzorků, popis a výskyt v geologickém měřítku v ČR.
- Seznámení se s oborem paleontologie (věda o vyhynulém životě v dávných geologických dobách) a paleobotaniky (věda o vyhynulých rostlinách).<sup>135</sup>

Obrázek 8: Workshop geologie pro učitele ZŠ a SŠ Únanov – granodiority dyjského masivu, ložisko kaolínu



Zdroj<sup>136</sup>

<sup>135</sup> *Workshop Učte geologii v přírodě*. [online]. © 6. 6. 2015 [cit. 2016-08-28]. Dostupné z: <http://www.ugv.cz/akce-pro-ucitele/>

<sup>136</sup> Tamtéž (doplněno autorem DP).

## Shrnutí

Každý z nás se ve svém životě ubíráme nějakým směrem, hledáme smysl života. Proto další vzdělávání ve vyšším věku má své opodstatnění a místo ve vzdělávacím systému. Senioři chtějí být i nadále prospěšní svému okolí, naplňovat volný čas, který jim zbyl. Hodně lidí při nástupu do důchodu trpí depresemi, a proto tento fenomén řeší pracovní činností v různých dílnách, často na částečný úvazek. Nedovedou si totiž představit, že by seděli doma a nic nedělali. Proto je řešením další celoživotní vzdělávání, které seniory nadchne a zabaví. I to je smysl dalšího učení a vzdělávání, naučit se něco nového. Univerzity třetího věku jsou dobrým příkladem, jak řešit sociální dopady na seniorskou společnost. U3V jsou nejlepším řešením, jak udržet vzdělanost i v produktivním věku života každého z nás.

Doplnění vzdělání pro pedagogy, kteří potřebují získat příslušnou kvalifikaci v daném oboru, je dnes již samozřejmostí. Novela zákona o dalším pedagogickém vzdělání je nutností. Dobrý pedagog je ten, kdo neustále hledá souvislosti a řešení, jak zkvalitnit výuku a podat co nejlepší výsledek. Výuka by měla být zábavná a motivující a pedagog by v první řadě měl jít příkladem. Ukázat studentům, že studium je důležité a že nezáleží na tom, jak je kdo starý anebo z jaké sociální vrstvy je. Důležité je to, jak své znalosti využije k prospěchu lidstva.

„Průměrný učitel vypráví. Dobrý učitel vysvětluje. Výborný učitel ukazuje. Nejlepší učitel inspiruje.“<sup>137</sup>

Charles Farrar Browne

---

<sup>137</sup> Citáty. [online]. © 2016 [cit. 2016-08-28]. Dostupné z: <http://citaty.net/citaty-o-skole/>



## 7 ANDRAGOGIKA V RÁMCI VÝUKY PŘÍRODNÍCH VĚD

↪ „Andragogika je vědní a studijní obor zaměřený na veškeré aspekty vzdělávání a učení se dospělých. Existují rozdílné koncepce andragogiky. V našem pojetí je andragogika specifická součástí vědy o výchově, vzdělávání a vyučování.“

Zdroj<sup>138</sup>

Andragogika jako věda o vzdělávání dospělých vznikala postupně. Její vývoj ovlivňovalo mnoho humanitních oborů. Andragogika jako vědní nástroj v rámci vzdělávání bojuje o své uplatnění a zařazení dodnes. Slovo andragogika vzniklo odvozením z řeckého *andros* = muž ve smyslu dospělý člověk a *ágein* = vedení.<sup>139</sup>

Ve světě se termín „andragogika“ příliš neujal, je používané jinoznačení, a to „vzdělávání dospělých“ anebo jen „další vzdělávání“.<sup>140</sup> Úmyslem bylo vytvoření podmínek pro další vzdělávání dospělých lidí, i když bylo zpočátku přijímáno kriticky. Odpůrci se hájili tím, že dospělý člověk přece nepotřebuje poradce, učitele anebo tutora, dovede se vzdělávat sám. První, kdo použil podle zachovaných informací pojem andragogika, byl s nejvyšší pravděpodobností **Alexander Kapp** (1799–1869), německý učitel a pedagog, který je považován za zakladatele andragogiky.

**Andragogika je dnes pojímána dvěma směry:**

- vědní obor v systému věd o výchově a vyučování, který se zabývá zlepšováním a zkvalitňováním podmínek pro studium dospělých lidí a dalšího vzdělávání. Je pojímána jako andragogika vzdělávací, která hledá řešení v oblastech rozvoje lidských zdrojů, školení pracovníků firem či poskytování poradenské činnosti v rámci celoživotního vzdělávání.

<sup>138</sup> BENEŠ, M. *Andragogika*. Praha: Grada, 2014. s. 11.

<sup>139</sup> VETEŠKA, J. *Přehled andragogiky*. Praha: Portál, 2016. s. 16.

<sup>140</sup> Tamtéž, s. 11.

- dalším oborem je andragogika personální, která si klade za úkol naučit zaměstnance efektivně pracovat, udržovat dobré klima na pracovišti, řídit a vést firmy k co nejefektivnějšímu růstu v rámci vzdělávání personalistů a pracovníků ve firmách.<sup>141</sup>

Andragogika se dá chápat i jako pomocník při výuce odborných předmětů v rámci přírodních věd, matematiky, fyziky, chemie, biologie, ekologie a geologie.

Propojením s „univerzitní extenzí“<sup>142</sup> přispívá k vzdělanosti národa a osvětové činnosti,<sup>143</sup> která je nezbytná pro šíření vědeckých poznatků a šíření informací pro neobornou veřejnost. Bez této činnosti se věda prezentovat nedá. Tak jako univerzita představuje své studijní programy pro studenty a láká je tím ke studiu, tak věda, např. paleontologie, láká své zájemce ke studiu a badatelské činnosti. Popularizace si klade za cíl zlepšování kvality života lidí se zrakovým postižením, humanizaci společnosti, motivaci k odbornějším aktivitám, předávání informací a dovedností nevyžadujících složité vzdělávání, chce pozitivně ovlivňovat společenské vědomí, zvyšovat informovanost, pomáhá najít v sobě badatelského ducha a dále se vzdělávat i mimo školní zařízení.

## 7.1 Stručný přehled andragogiky

Objektem andragogického zkoumání je dospělý jedinec bez ohledu na to, z jakých je sociálních vrstev, jakého je vyznání, pohlaví či jaký je jeho zdravotní stav. Andragogika se ubírá mnoha směry jak historickými, sociálními, tak kulturně-antropologickými.

---

<sup>141</sup> BENEŠ, M. *Andragogika*. Praha: Grada, 2014. s. 11.

<sup>142</sup> **Univerzitní extenze** – „bývalé cykly přednášek vysokoškolských pedagogů pro široké vrstvy posluchačů. V českých zemích vznikly koncem 19. století na žádost dělnictva, podané filozofické fakultě v Praze. Podle stanov měly populární formou přispívat ke zvyšování vzdělání těch lidových vrstev, kterým nebylo přístupné vysokoškolské vzdělání.“ Zdroj: *Univerzitní extenze*. [online]. © 14. 3. 2000 [cit. 2016-09-01]. Dostupné z: [http://www.cojeco.cz/index.php?detail=1&id\\_desc=25611&title=extenze%20univerzity%ED&s\\_lang=2](http://www.cojeco.cz/index.php?detail=1&id_desc=25611&title=extenze%20univerzity%ED&s_lang=2)

<sup>143</sup> **Osvětová činnost** – také zvaná jako „**popularizační činnost**“ popisuje činnost badatelů v různých vědních disciplínách, kteří popularizují vědu pro laickou veřejnost s úmyslem vysvětlit neoborné veřejnosti vědecká fakta, která jsou prezentována tak, aby je pochopila většina lidí správně. V rámci paleontologie jsou konány přednášky na ZŠ a SŠ, které si kladou za cíl zaujmout mladé studenty a motivovat je ke studiu v rámci geologie a paleontologie a jiných vědních disciplín.

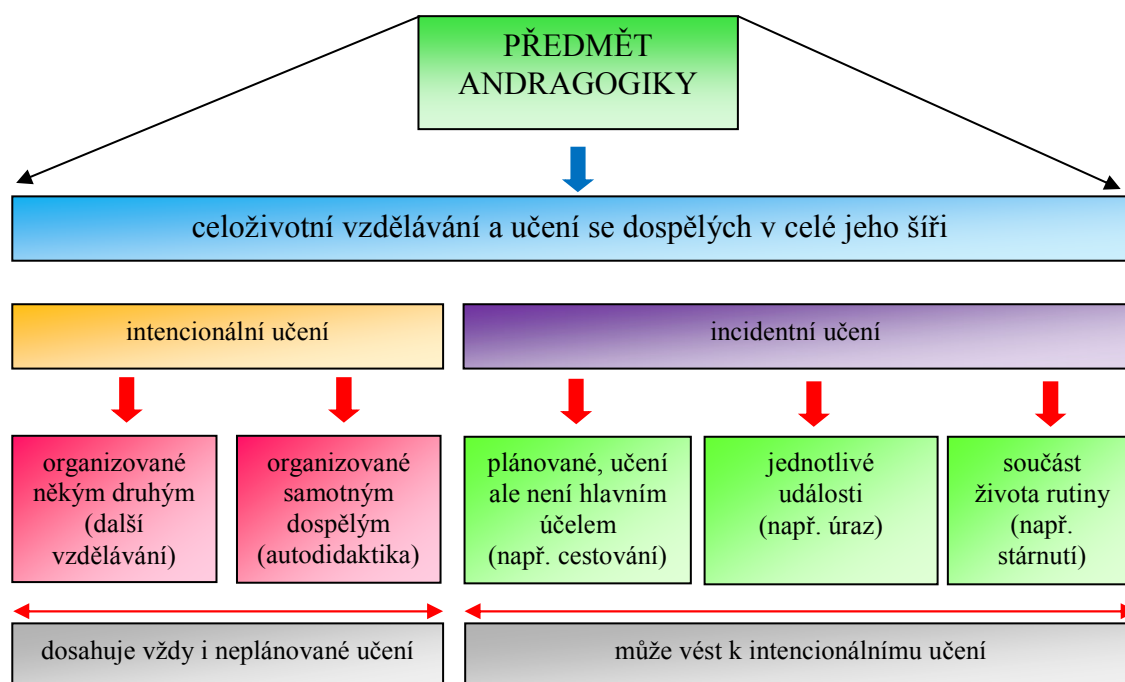
Andragogické disciplíny dělíme na:

- **dějiny andragogiky** – zabývají se historií andragogiky a historickými souvislostmi,
  - **komparativní andragogika** – se zabývá srovnáváním, tříděním a hodnocením vzdělávání dospělých ve světě,
  - **andradidaktika** – je didaktika dospělých lidí, vyučování, teorie a praxe v mnoha odvětvích vyučování a učení,
  - **andragogická diagnostika** – je základní diagnostika andragogiky, jež popisuje teorii a praxi či zjišťováním, posuzováním, hodnocením a klasifikací zjišťuje úroveň edukace (výchova a vyučování),
  - **personální andragogika** – je popisována jako profesní andragogická disciplína, která patří mezi aplikované a hraniční,
  - **kulturní andragogika** – předmětem zkoumání je pomoc lidem, kteří se začleňují do společnosti enkulturací, hledají své místo v životě,
  - **sociální andragogika** – se snaží začleňovat dospělé skupiny lidí do běžného života. Cílem je zlepšení sociálních vztahů a enkulturace,
  - **speciální andragogika** – zabývá se lidmi s různým mentálním a fyzickým postižením. Hledá řešení pro uplatnění lidí s hendikepem na trhu práce a začleňuje je do běžného života,
  - **gerontagogika** – je věda zabývající se vzděláváním seniorů, dnes používán termín edukace seniorů,
  - **andragogická psychologie** – je věda zabývající se psychologií učení a dalšího vzdělávání. Aplikuje psychologické poznatky k lepšímu pochopení učení a vyučování dospělých lidí a vzhledem k jejich mentálním možnostem,
  - **andragogická sociologie** – je věda, která se zabývá sociální výchovou a vzděláváním dospělých lidí,
- andragogické poradenství** – je samostatná aplikovaná věda, která se zabývá poradenskou činností. Zkoumá procesy různých etap lidského života, zabývá se vzdělávacími potřebami v dospělém věku, podporou

v nepříznivé životní situaci člověka, podporou rodin, párů a skupin při dosahování spokojeného života.<sup>145</sup>

Andragogika umožňuje vzdělání všem kategoriím lidí od lehce mentálně hendikepovaného jedince po seniora. Dnešní svět volá po lepších a kvalitněji informovaných jedincích. Pro přírodní vědy má andragogika uplatnění převážně v odvětví předmětové didaktiky, v andragogickém specifiku se jedná o andragogickou didaktiku.

Obrázek 9: Schéma předmětu andragogika a jeho dělení



Zdroj<sup>146</sup>

## 7.2 Stručný přehled personální andragogiky

Personální andragogika je pojem, který vznikl účelově pro odlišení od andragogiky. Andragogika se zabývá převážně klasickým vzděláváním dospělých lidí

<sup>145</sup> VETEŠKA, J. *Přehled andragogiky*. Praha: Portál, 2016. s. 55.

<sup>146</sup> BENEŠ, M. *Andragogika*. Praha: Grada, 2014. s. 56. Autor práce, 2016 (vlastní zpracování, upraveno).

s přispěním didaktických metod, kdežto andragogika personální se věnuje převážně organizaci chování, řízení lidských zdrojů a profesnímu rozvoji dospělých, personálnímu managementu v oblasti sociální práce, průmyslu a v podnikové sféře. Personální andragogika vychází převážně z integrální andragogiky.<sup>147</sup> Úkolem personální andragogiky je převážně vzdělávání, řízení lidí a činnosti v podnikové sféře a ve firmách.

Personální andragogické disciplíny dělíme na:

- **Personalistika** – je disciplína studující práci s lidmi a lidskými zdroji. Má za úkol hledat možné řešení personálních činností a aplikovat je do praxe;
- **Personální práce** – cílem personální práce v podniku je organizování, plánování, získávání nových pracovníků a jejich nábor, podnikové vzdělávání, mzdové systémy firem, hodnocení práce;
- **Personální řízení** – speciální činnost, jeho smyslem je vytvářet takové předpoklady, aby bylo možné naplnit specifické cíle jednání a chování k řízení firmy a jejího vedení;
- **Personální management** – tento proces utváří takové klima, ve kterém je možné dobře a efektivně realizovat dané cíle firmy;
- **Řízení lidských zdrojů** – vytvoření jistých předpokladů k řízení lidí v činnosti. Strategický podnět, který poskytuje informace pro rozhodování a řízení lidí. Ústřední role liniových typů manažerů. Formování zaměstnaneckých vztahů.<sup>149</sup>
- **Rozvoj lidských zdrojů** – příkladem může být i hodnocení zaměstnanců dle vykonávané činnosti či pozice. Hodnotí se pracovní výkon, inovace a odhodlání k plnění daných úkolů;<sup>150</sup>

---

<sup>147</sup> **Integrální andragogika** – popisovaná od roku 1990 na území Československa. Popis byl zpracován Jochmannem se širokou koncepcí andragogiky, personálního managementu a sociální i kulturní práce. Integrální andragogika zahrnuje tyto funkce: oblast edukace, oblast péče o lidské zdroje, funkcionální působení a širokou oblast VD. Zdroj: ŠIMEK, D. Dva poznatky k metodologii integrální andragogiky. In: DZIKOVÁ, H. *Pedagogický výzkum: reflex společenských potřeb s očekáváními?* Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2005. s. 291–292.

<sup>149</sup> ARMSTRONG, M. *Řízení lidských zdrojů*. Praha: Grada, 2007. s. 27.

<sup>150</sup> PALÁN, Z. a T. LANGER. *Základy andragogiky*. Praha: UJAK, 2008. s. 58.

- **Kariérový (career) management** – je personální činnost, která směřuje k realizaci osobnostního potenciálu lidí (pracovníků), saturace<sup>151</sup> potřeb pracovníka, shoda s firemními cíli a potřebami;
- **Personální andragogika** – je soborem mnoha teorií, zásad, strategií, pravidel zaměřených na orientaci vedení a řízení lidí. Zahrnuje péči, pomoc, vedení, aktivní utváření produktivity zaměstnanců, psychologickou pomoc, sociální pomoc. Profesionalizace<sup>152</sup> člověka jako jedince, který se začleňuje do pracovní role a naplňuje tak poslání firmy a společnosti.

Obrázek 10: Schéma klasifikace personální andragogiky



Zdroj<sup>153</sup>

### 7.3 Kompetence andragogiky v přírodních vědách v rozvoji pedagogů

Andragogické vědy se zaměřují hlavně na pomoc dospělým studentům, seniorům a lidem, kteří se jakkoliv vzdělávají anebo potřebují odbornou pomoc. Andragogika se rozvíjí hned několika směry, jak psychologickým, sociologickým, pedagogickým, tak

<sup>151</sup> **Saturace** – je pojem, který označuje nasycení; je užíván jak v řízení lidských zdrojů, tak medicíně. Zdroj: *ABZ Slovník*. [online]. © 2016 [cit. 2016-08-28]. Dostupné z: [http://slovník-cizich-slov.abz.cz/web.php/hledat?cizi\\_slovo=Saturace&typ\\_hledani=prefix](http://slovník-cizich-slov.abz.cz/web.php/hledat?cizi_slovo=Saturace&typ_hledani=prefix)

<sup>152</sup> **Profesionalizace** – získávání různých kompetencí na to, abychom mohli plnit různé úkoly (povolání). Zdroj: *ABZ Slovník*. [online]. © 2016 [cit. 2016-08-28]. Dostupné z: <http://slovník-cizich-slov.abz.cz/web.php/slovo/profesionalizace>

<sup>153</sup> PALÁN, Z. a T. LANGER. *Základy andragogiky*. Praha: UJAK, 2008. s. 55. Autor práce, 2016 (vlastní zpracování, upraveno).

i personálním a spoustě jiných. Uplatnění andragogických znalostí v jiných oborech je předmětem bádání a dalšího utváření andragogického základu v ještě neaplikovaných oborech. Pohled na studium u lidí, kteří se neustále vzdělávají, např. učitelů na ZŠ, SŠ a VŠ, dává nové prostory pro andragogiku. Propojení znalostí a technik androdidaktiky kupříkladu v přírodních vědách by byl velký přínos nejenom pro odborný výklad, ale také pro andragogiku samotnou.

Většina studentů, kteří se hlásí na vysoké školy přírodovědného zaměření, např. biologie, fyzika, matematika, geologie, ekologie a zoologie, přijde do zcela neznámého prostředí vysokoškolského klimatu, kde je pro ně spousta věcí zcela nová. První věc, která studenta zaskočí, je množství látky, kterou se musí naučit, druhá forma prezentací, které jsou často odříkány bez hlubších souvislostí a bližšího rozkladu. Student je zmatený a přemýšlí, jak vše zvládnout při takovém obsahu dat. Proto je nutností studenty v dospělém věku (od 19 let výše) vést studiem, aby si osvojili jisté formy soustředění, vlastní samostatné práce a zodpovědnosti. Vysokoškolský pedagog by měl být nejenom dobrým odborníkem ve svém oboru, ale také podat pomocnou ruku, když je student v nouzi.

Pro pedagogické pracovníky nejen na vysokých školách, ale i na ostatních stupních vzdělávacích soustav, musí být zpřístupněn i systém vlastního rozvoje. Kupříkladu školení pro akademické pracovníky v rámci přístupu ke studentům by je mělo naučit základním pedagogickým kompetencím. Naučit je, jak využít didaktické pomůcky ve výuce odborných předmětů na vysokých školách a správné prezentace. To je fenomén, který na VŠ zcela chybí, anebo je obsažen ve výuce v nevyhovujícím množství. Je nezbytné zdokonalovat profesní způsobilost pedagogů nejenom v odbornosti problematiky, které se věnují, ale také v pedagogických směrech, zdokonalovat výukové procesy s aplikací pedagogických zásad a metod. Zároveň je třeba se věnovat osobnímu rozvoji pedagogického pracovníka.<sup>154</sup>

### **Potřeby vysokoškolského pracovníka v rámci pedagogiky a andragogiky**

- ukázat studentům, jak se mají učit, na co se soustředit a přesně definovat,
- zapojovat studenty do projektů, kde se naučí samostatnosti,

---

<sup>154</sup> PRŮCHA, J. (ed.) *Pedagogická encyklopedie*. Praha: Portál, 2009. s. 414.

- více interakce mezi vyučujícím a studentem (posluchačem),
- pomocí správných výukových metod ukázat, že studium může být i zábavné,
- tvořit zajímavé přednáškové prezentace se spoustou animací a videosekvencí doplněných 3D modely,
- být nejenom poradcem ve studiu, ale také se chovat lidsky a přátelsky.

Tabulka 2: Výhody a nevýhody skupinové práce

VÝHODY	NEVÝHODY
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ motivace a aktivace, soutěživost</li> <li>▪ narušení výukového stereotypu</li> <li>▪ rozvoj sociálních vztahů, týmová práce a skupinová loajalita</li> <li>▪ výcvik komunikativních kompetencí (kooperace, argumentace, kritika)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ časová náročnost a hluk</li> <li>▪ chuť a odvaha změnit učitelský stereotyp v přípravě</li> <li>▪ nutnost zvládnout techniku kooperativních metod</li> <li>▪ prosazování některých jedinců a pasivita druhých</li> </ul>

Zdroj<sup>155</sup>

Správný postoj učitele ať na základním, středním či vysokoškolském stupni formuje nejen postoj vyučujícího, ale také studentů. Přístup pedagoga ve smyslu „nemám na vás čas“ by měl být v pedagogice odstrašujícím příkladem nepřiměřeného chování. Učitel by vždy měl být nápomocen a zachovat si tak profesionalitu. Každý z nás má potíže s časem či občas špatnou náladu, ale toto chování by se nemělo vměšovat do výuky. Dobrý pedagog vždy dovede zachovat chladnou hlavu a být nápomocen, pokud si to situace vyžaduje.

<sup>155</sup> PODLAHOVÁ, L. a kol. *Didaktika pro vysoké školy*. Praha: Grada, 2012. s. 64.



## 7.4 Využití poznatků andragogiky pro výuku paleontologie

Poznatky andragogiky nám pomáhají pochopit souvislosti učení dospělých lidí s přístupem k dalšímu vzdělávání. Dospělý člověk se liší od studentů na základním a středním stupni vzdělávání tím, že ztrácí chuť se vzdělávat. Existují výjimky, u kterých toto pravidlo neplatí. Ve vyšším věku člověka začínají oslabovat některé zásadní systémy soustředění, a to paměť, motivace, soustředění. Proto se při výuce dospělých vyučující spíše přiklání na vyzdvihování zkušeností než na obsah naučených vědomostí. Proto autor práce klade důraz na správné prezentování geologického základu formou jednoduchých prezentací. Je nezbytné používat ty věci (obrázky, zvuky, videa), které osloví všechny věkové skupiny.

Pokud prezentujeme paleontologii, popisujeme ji tak jednoduše, jak jen to je možné. Volíme pedagogické metody a upravujeme je pro širší spektrum posluchačů. Každého například zaujme vhodné video, který je vzápětí doplněno o další informace. Prezentování paleontologie by mělo být multimediálně propracované, jednoduché a ne příliš dlouhé. Dobrou pomůckou v rámci vzdělávání dospělých jsou příklady ze života, kdy byli malými dětmi; každý si jistě vzpomene na sběr kamenů a zkamenělin. Je třeba dostat dospělého posluchače do fáze dítěte tím, že ho zaujmeme, probudíme v něm zájem a úžas. To je smysl popularizace věd, a je zcela jedno, zda je to dítě či dospělý.

V souvislosti s výše uvedeným lze konstatovat, že:

- andragogika souvisí s celoživotním vzděláváním – popularizace je forma celoživotního vzdělávání (paleontologie informuje a vzdělává společnost),
- didaktické metody ulehčují popularizátorům paleontologie lepší komunikaci s posluchači,
- paleontologie motivuje posluchače ke vzdělávání a prohlubuje jejich znalosti v přírodních vědách,
- splňuje také kulturně antropologický odkaz společnosti a našeho odkazu,
- souvisí také s propojením dalších lidí a se seznamováním s jinými osobami (navazování přátelství),
- vhodně koresponduje s výukou přírodních věd na školách,

- vzdělává pedagogické pracovníky a prohlubuje jejich znalosti, které pak doplní do své výuky.

## Shrnutí

Andragogika pomáhá věnovat se lidem v dospělém věku, je nápomocná i při komunikaci a rozvoji výuky na vysokých školách přírodovědného směru, při popularizaci vědy samotné. Popularizátor se ve své činnosti často setkává s dotazy od lidí s různými reakcemi na vykládaný obsah, jelikož na přednášky často chodí posluchači, kteří již o probíraném tématu něco vědí, a je pravděpodobné, že se budou dotazovat. V tomto případě by měl být přednášející připraven a vždy včas reagovat přiměřenou metodou.

Vzdělávání dospělých lidí s využitím androdidaktických metod v rámci přírodních věd je krok správným směrem. Věda si zaslouží správnou prezentaci, a pokud jsou na přednášku pozvaní odborníci, kteří se nedovedou vcítit do role posluchače a zaujmout, nemá výklad smysl. Vždy se řídíme pravidlem co nejjednoduššího výkladu přijatelným množstvím podaných informací, snažíme se omezit množství odborných termínů. To vše ovlivňuje průběh přednášky. V opačném případě studenti mohou být znudění a látka se jim bude hůře učit. Tento přístup ke studiu pak postrádá hlubší smysl. Není umění něco dovykládat, ale něco naučit, a právě to si klade za cíl andragogika.

*„Je hanba, že se někdo dovede namáhat po mnoho let, aby se stal dobrým lékařem, obhájcem, učitelem nebo geometrem, a přitom není ochoten namáhat se příslušně dlouhý čas, aby se stal dobrým člověkem.“<sup>156</sup>*

Galén, 129–216 po Kr.

---

<sup>156</sup> Galén. [online]. © 2016 [cit. 2016-09-03]. Dostupné z: <http://citaty.net/autori/galen/>

## PRAKTICKÁ ČÁST

### 8 ANALÝZA VYBRANÝCH POZNATKŮ Z PRAXE

V praktické části práce autor popisuje případové studie ze své osobní zkušenosti v roli popularizátora geologie a paleontologie z posledních 15 let, kdy se intenzivně zapojuje do osvětové činnosti. Případové studie jsou zaměřeny na rétorické, pedagogické a androdidaktické zkušenosti. Popularizace neživé přírody - geologie se zaměřením na vývoj života – je, co se týče přípravy, nesmírně náročná. Příprava vyžaduje přehled o geologické minulosti a také schopnost zaujmout. Tyto předpoklady jsou nezbytné pro dobrého paleontologa, který pak není jen dobrým vědcem, ale také skvělým pedagogem. V práci jsou zahrnuty různé formy vyučovacích metod, které jsou správně členěné do výuky jak na školách, tak i při prezentaci vědeckých poznatků širokému spektru posluchačů.

Prvním úkolem, který si autor práce kladl, byl pokud možno co nejvyšší počet shromážděných faktů. K tomu autorovi dopomohla literatura, která se týkala didaktiky geologických věd a didaktiky biologie. Veškerá literatura týkající se geologie a didaktiky přírodních věd je patřičně uvedena v bibliografických citacích v seznamu zdrojů. S ohledem na nedostatek odborné literatury autor vycházel i z jiných publikací, které se převážně týkaly rétoriky a pedagogiky. Kvůli nedostatku použité literatury autor oslovil knihovnu Univerzity Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem, knihovnu Univerzity Karlovy v Praze a také knihovnu Univerzity Hradec Králové, kde našel spousty doplňujícího materiálu k této práci. Osvěta geologie a paleontologie nemá patřičnou publikaci a vychází tedy z pedagogických skript, jako např. *Didaktika geologie* od Pauk a kol., z roku 1979, dále pak z díla Turanové pod názvem *Didaktika geologie 1. Všeobecná didaktika geologie.*, *Didaktika geologie 2. Speciální didaktika geologie.*, *Didaktika geologie 3. Didaktika praktických cvičení z geologie.* Poslední jmenovaná učebnice, týkající se didaktiky geologie, byla napsaná před 13 lety. Tudiž je autorovým zbožným přáním napsat alespoň nástin problematiky týkající se výuky geologie a paleontologie pro pedagogy, aby pomohl správně a dobře vyučovat tyto vědy s ohledem na současné poznatky a s vývojem vědy.

V pedagogické praxi se potýkáme i s rozdílnými názory učitelů základních a středních škol na množství probírané látky v rámci geologických věd. Učitelé často zcela záměrně vynechávají podstatné souvislosti při výuce paleontologie a raději se zaměřují na mineralogii a všeobecnou geologii. Zdůvodňují to tím, že paleontologie je pro ně příliš složitá, a tudíž se jí obávají. Tento názor je zcela opodstatněn. Náročnost studia a požadavky vysokoškolských zkoušek jsou velmi náročné.

Pedagogická fakulta Univerzity Karlovy v Praze nabízí studentům učitelství program *Učitelství geologie pro střední školy v navazujícím dvouletém magisterském studiu*.<sup>157</sup> Autor však zjistil, že žádný student tohoto oboru si nezvolil specializaci na výuku paleontologie. Od roku 2007 po rok 2016, tedy 9 let, co obor existuje, nebyla napsaná ani jediná práce, která by se hlouběji dotýkala problematiky výuky paleontologie.<sup>158</sup> Jedinou výjimkou je bakalářská práce Mgr. Hany Kostrůnkové z Pedagogické fakulty Univerzity Palackého v Olomouci z roku 2014, nazvaná *Využití aktivizačních metod ve výuce geologie na základní škole*.<sup>159</sup> Práce je vcelku dobře zpracovaná se spoustou obrazového materiálu a zajímavých poznatků z výuky.

Kolegyně Kostrůnková používá při výuce aktivizační metody, které jsou zahrnuty i do této diplomové práce; autor je rovněž aktivně používá. Práce je dalším posunem ve výuce geologie a paleontologie a jednou z mála prací, která se hlouběji zaměřuje na tuto problematiku. Jedinou výtkou, kterou autor k této práci má, je nedostatečný popis přípravy prezentací a jejich správné tvorby. Modely prezentace, které jsou obsaženy v bakalářské práci Mgr. Kostrůnkové, neodpovídají zcela probíranému obsahu. Jsou zde uvedeny jen malé nástinů s nepříliš propracovanými prezentacemi, ty však autor diplomové práce považuje za stěžejní aspekt dobré výuky geologických předmětů. Doprovodný materiál je nezbytnou součástí každé výuky, pomáhá k lepší orientaci v oboru a je vhodným doplněním probírané látky.

---

<sup>157</sup> *Učitelství geologie pro střední školy*. [online]. © 2016 [cit. 2016-11-03]. Dostupné z: <https://www.natur.cuni.cz/fakulta/uchazeci/magisterske-studium/seznam-studijnich-programu-a-jejich-oboru/geologie/ucitelstvi-geologie-pro-ss>

<sup>158</sup> *Geologie zaměřená na výuku*. [online]. © 2016 [cit. 2016-11-03]. Dostupné z: <https://web.natur.cuni.cz/study/karolinka/files/2007/g.html>

<sup>159</sup> KOSTRŮNKOVÁ, H. *Využití aktivních metod ve výuce geologie na základní škole*. Olomouc, 2014. Bakalářská práce. Univerzita Palackého v Olomouci, Pedagogická fakulta–katedra biologie. Vedoucí práce Jitka Kopecká. Dostupné z: [https://theses.cz/id/lo9qz7/bakalarska\\_prace\\_-\\_kostrunkova.pdf](https://theses.cz/id/lo9qz7/bakalarska_prace_-_kostrunkova.pdf)

Další část diplomové práce se věnuje popisu výuky, která zahrnuje aktuální výuku, postupy přípravy na obsah geologických předmětů, rozvoj klíčových kompetencí pedagoga ve výuce, průřezová témata, výchovné cíle, vzdělávací okruhy RVP, časový rámeček, vhodné ročníky, postup výuky, vyučovací metody a formy, didaktické pomůcky, funkce, rizika a možné řešení výuky. Všechny tyto parametry jsou aplikovány do čtyř stupňů: 1. primární, 2. sekundární, 3. terciární a 4. celoživotní vzdělávání, např. U3V. Všechny zohledňují věk a sociální vyspělost posluchače.

Další část práce je věnována učitelům a pedagogickým pracovníkům, kteří mají problém s uchopením látky. Zde se dozví, jak správně postupovat při tvoření prezentací, kde hledat informace a jak docílit zkvalitnění výuky na své škole.

Každý postup je popsán v několika bodech a zařazen k didaktickým kategoriím pro vhodnou výuku geologicky zaměřených předmětů.

Tabulka 3: Popis případových studií - řazení a jejich členění

<b>Historie objektu</b>	Stručná historie školy.
<b>Vybavení školy</b>	Popis vybavenosti školy, např. PC, interaktivní tabule apod.
<b>Název předmětu (oboru) a učební materiály:</b>	Přesný název probíraného předmětu a stručná charakteristiky.
<b>Vzdělávací okruh v RVP</b>	Představení vzdělávacího obsahu podle RVP.
<b>Vhodné ročníky</b>	Zahrnutí látky pro vhodné ročníky, kde se probírané téma nejčastěji vyučuje.
<b>Výchovné cíle oboru</b>	Výchovné cíle vycházející z požadavku ŠVP.
<b>Klíčové kompetence</b>	Na které kompetence je aktivita zaměřená.
<b>Průřez témata</b>	Kterých témat se průřezová aktivita týká.
<b>Funkce</b>	Funkce a vyučovací proces.
<b>Časový rámeček</b>	Vyhrazená časová dotace na realizaci výuky.
<b>Forma</b>	Organizační plánování a užití aktivizační metody ve výuce
<b>Didaktické pomůcky</b>	Pomůcky určené k interaktivní výuce.
<b>Postup výuky</b>	Realizace dané výuky pedagogem.
<b>Nedostatky výuky</b>	Různé negativní vlivy ve výuce (nepozornost, nepochopení předávaného obsahu atd.)
<b>Návrh řešení nedostatků výuky</b>	Nástin možných řešení nedostatků výuky.

Zdroj<sup>160</sup>

<sup>160</sup> Autor práce, 2016 (vlastní zpracování).

## **8.1 Popis výuky primárního (základního) vzdělávání ve výuce geologických předmětů na ZŠ Borohrádek a ZŠ Častolovice**

Cílem této kapitoly je ukázka výukové hodiny předmětu, který se zabývá popisem neživé přírody a seznámením s ní. Budou zde zahrnuty případové studie ve formě popisu reálné výuky na školách, klady, nedostatky a jejich možná náprava. Během primárního vzdělávání, tedy od 6 do 15 let studia, se student (žák), seznamuje s neživou přírodou okrajově, a to prostřednictvím pozorování přírody, plněním různých úkolů jako např. sběrem hornin do sbírek školy, návštěvou muzea anebo mimoškolní činností (kroužky) apod. Abychom ve studentovi vzbudili zájem o přírodu, měli bychom se zamyslet, jak udělat výuku zajímavější. Toto učivo spadá do 8 a 9 třídy a jsou zde probrány jen okrajové části geologie, převážně se jedná o mineralogii a ekologii.

Pohledem do výuky dvou základních škol budeme mít jasnější představu, jak výuka geologických předmětů na základních školách přibližně vypadá. Jde to letmý nástin, který rozhodně nevypovídá nic o kvalitě výuky v těchto dvou zmiňovaných školských zařízeních. Školy byly vybrány z důvodu dosažitelnosti v okolí autora bydliště. Popis výuky je rozvržen do šestnácti rozhraní, kde je posuzována zejména vybavenost objektu, výchovně vzdělávací cíle, časový rámec výuky, použité formy výuky, didaktické postupy a pomůcky a plnění výchovně vzdělávacích cílů.

### **8.1.1 Základní škola Borohrádek – popis výuky geologie a paleontologie**

#### **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.<sup>161</sup>

### Vybavení školy:

Škola disponuje počítačovými technologiemi, zejména pak notebooky, které jsou připojeny na dataprojektory, a interaktivní tabuli s možností vpisování poznámek do prezentace či novější formou LCD monitoru, který umožňuje přenést všechny tištěné materiály (knihy, časopisy a poznámky), ale také různé předměty, na promítací plátno či dotykovou tabuli.

### Název předmětu (oboru) a učební materiály:

Předmět s názvem Přírodopis pro 9. ročník (*mineralogie a geologie se základy ekologie*). Vyučováno podle učebnice: ČERNÍK, V., Z. MARTINEC, J. VÍTEK a V. VODOVÁ. *Přírodopis 9.: geologie a ekologie*. Praha: SPN – pedagogické nakladatelství, 2010. s. 103. ISBN 978-80-7235-496-2.

 **POZNÁMKA:** „Schváleno MŠMT č. j. 17474/2009-22 dne 19. 11. 2009 k zařazení do seznamu učebnic pro základní školy jako součást ucelené řady učebnic pro vzdělávací obory přírodopis s dobou platnosti šesti let.“<sup>162</sup>

### Vzdělávací okruh v RVP:

Obsah výuky zahrnuté v této učebnici:

- **NAŠE ZEMĚ VE VESMÍRU: Vznik Země, stavba Země.**
- **GEOLOGICKÉ VĚDY – MINERALOGIE: Nerosty a horniny, fyzikální vlastnosti nerostů, chemické vlastnosti nerostů, třídění nerostů podle chemických vlastností (prvky, sulfidy, halogenidy, oxidy, uhličitany, dusičnany, sírany, fosforečnany, křemičitany, nerosty organického původu).**

<sup>161</sup> MATĚJKA, M. *Didaktické metody se zaměřením na geologické vědy a vzdělávání budoucích učitelů geologických věd*. Praha, 2015. Bakalářská práce. Univerzita Jana Amose Komenského Praha. Vedoucí práce Jaroslav Veteška, s. 54.

<sup>162</sup> ČERNÍK, V., Z. MARTINEC, J. VÍTEK a V. VODOVÁ. *Přírodopis 9.: geologie a ekologie*. Praha: SPN – pedagogické nakladatelství, 2010, s. 2.

- **PETROLOGIE:** **Vyvřelé horniny** (*hlubinné vyvřeliny, povrchové vyvřeliny*). **Usazené horniny** (*úlomkovité usazené horniny, jemnozrnné úlomkovité a jílovité usazené horniny, organogenní usazené horniny, hořlavé usazené horniny, chemické usazené horniny*), **přeměněné horniny**.
- **GEOLOGICKÉ DĚJE:** **Vnitřní geologické děje** (*pohyb litosférických desek, poruchy zemské kůry*). **Vnější geologické děje** (*zvětvávání, působení zemské tíže, činnost větru*).
- **PŮDY** (*vznik půd, půdotvorní činitelé a jejich působení, složení a vlastnost půdy, třídění půd*).
- **PODZEMNÍ VODY A PRAMENY,**
- **VZNIK A VÝVOJ ŽIVOTA NA ZEMI:** **Názory na vznik a vývoj života, jak začal život, éra vývoje života** (*prekambrium, prvohory, druhohory, třetihory = terciér (užívá se nově místo starého synonyma „třetihory“), čtvrtohory = kvartér (užívá se nově, místo synonyma „čtvrtohory“)*).
- **GEOLOGICKÝ VÝVOJ A STAVBA ČESKÉ REPUBLIKY:** **Český masiv, Západní Karpaty.**
- **EKOLOGIE A ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ:** **Podmínky života, neživé složky životního prostředí** (*světlo a teplo, světlo a organismy, teplo a organismy, vzduch, voda, minerální látky*). **Živé složky životního prostředí** (*jedinec, populace, společenstvo, ekosystém*). **Stav životního prostředí** (*ochrana přírody, zeleň v krajině a její význam*). **Člověk a biosféra.**<sup>163</sup>

#### Vhodné ročníky:

- Výuka zaměřená na geologii a ekologii je podle norem MŠMT určena studentům 9. ročníku ve věku 14 až 15 let, kdy je jejich psychická vyzrálост natolik vhodná, aby pochopili složitější obsah probírané látky.

---

<sup>163</sup> ČERNÍK, V., Z. MARTINEC, J. VÍTEK a V. VODOVÁ. *Přírodopis 9.: geologie a ekologie*. Praha: SPN – pedagogické nakladatelství, 2010, s. 4–5.



**Výchovné ciele oboru:**

- Obor geologie, ekologie a paleontologie nutí studenta k hlubšímu zamyšlení a rozvoji ekologického vnímání okolí a světa kolem sebe. Vychovává studenty a mladou generaci lidí nejenom k dalšímu studiu a vstřícnému postoji ke vzdělání, ale také ke kvalitnějšímu životu a ochraně přírodního dědictví.

**Klíčové kompetence*****Kompetenční znalost studenta:***

- dobře zvládnutelného obsahu naučené látky v oboru geologie a ekologie,
- znalost geologického prostředí svého okolí,
- znalost všeobecné geologie,
- znalost mnoha forem zkamenělin,
- znalost různých typů nerostů,
- znalost ekologického základu.

**Průřez tématy:**

- sociální výchova studenta,
- výchova demokraticky smýšlejícího občana.

**Funkce:**

- expoziční a motivační.

**Časový rámec:**

2x 45 (90 minut)

**Forma:**

Individuální výuka a skupinová výuka.

**Didaktické pomůcky:**

Při výuce byly použity různé modely geologických minerálních struktur, modely posunů, přesmyků a poklesů, kartičky s popisky minerálů, zkameněliny jako doprovodný studijní materiál.

**Postup výuky:**

Tato vyučovací hodina byla věnována tektonice (pohyb zemských desek). Vyučující vysvětloval, jak vzniká tektonický proces a co se děje pod zemí při vzniku magmatu. Vhodně doplňoval tektonické procesy formou ústního podání s propojením výukových prezentací poskytovaných ČGS. Vše bylo doprovázeno fotografiemi, 3D animacemi a zvukovým doprovodem. Vše bylo promítáno na interaktivní tabuli, která byla pro poskytnutí ukázkové prezentace vhodně doplněna i LCD projektorem. Zde byl snímán výukový materiál ve formě snímků minerálů v ochranném obalu. Aktivita studentů byla v normě. Učitel nechal dostatečný časový rámec na samostatnou práci studentů, kteří tvořili malé skupinky po cca 5 osobách. Vyučující sledoval průběh plnění zadaného úkolu a pohyb ve třídě. Analýza vyučovací hodiny se odehrála ve velké třídě s počtem 25 studentů. Celkově je hodina hodnocena jako zdařilá a uspokojivá. Obsahem byly i tyto didaktické momenty:

- srozumitelná a jasná struktura vyučovací hodiny,
- využití interaktivní tabule s vhodným doplněním minerálů,
- aktivita studentů.

**Nedostatky výuky:**

Prvním nedostatkem, kterého si autor všiml, bylo nevyhovující světlo. Dalším méně závažným faktorem je množství probrané látky, která byla dosti obsáhlá. Není možné obsáhnout geologický proces a probrat tak jednu část geologie za dvě hodiny. Dále shledává za méně závažné i to, že by si každý vyučující měl osobně připravit svou vlastní prezentaci s poznámkami a zajímavostmi z blízkého okolí (regionální geologie).

**Návrh řešení nedostatků výuky:**

Výuka by v každém případě měla být zajímavá, nápaditá a interaktivní. Autor by zvolil svou vlastní prezentaci s množstvím obrázků a malým množstvím popisného

materiálu v prezentaci. Prezentaci by bylo vhodné doplnit osobními poznatky z praxe a obohatit ji fotografiemi z okolí, které zná každý student v této třídě. Vyzvedl by tím geologické zajímavosti z okolí školy, domova studentů nebo města, ve kterém škola sídlí. Jistě se tam najde mnoho hornin se zajímavou historií. Další věcí, která by mohla zlepšit výuku, je lepší osvětlení, aby si studenti v průběhu výukového bloku mohli psát poznámky a lépe viděli na tabuli. Při každé hodině je dobré otevřít okno, aby se vyčistil vzduch. Při vyšší teplotě v místnosti dochází k menší aktivitě žáka.<sup>164</sup>

### **8.1.2 Základní škola a mateřská škola Častolovice - popis výuky geologie a paleontologie**

#### **Historie objektu:**

*„Škola stávala v Častolovicích od nepaměti, vůbec první písemná zmínka o ní je již ze 13. století. Dříve býval učitelem vysloužilý voják, znalý čtení a psaní, ale přednost byla dávana hudebníkům kvůli funkcím kostelním. Učitel tehdy zastával i místo varhaníka a zpěváka při zdejších farních kostele. Takto se v Častolovicích vyučovalo až do roku 1822. Po prohlídce školy v r. 1905 c. k. zemským inspektorem dostala místní školní rada přísné nařízení, aby se co nejdříve postarala o stavbu nové školní budovy. V roce 1906 byla stanovena poloha budovy školy a bylo započato se stavbou. Dne 6. 7. 1908 byl přijat návrh o názvu školy: „Jubilejní obecná škola císaře a krále Františka Josefa I.“. Na podzim r. 1908 byla stavba nové školní budovy dokončena. Na jaře 1909 byla založena školní zahrada. Škola prodělala ještě mnoho proměn a ta největší proběhla v roce 2009. Škola byla kompletně rekonstruována a modernizována.“<sup>165</sup>*

#### **Vybavení školy:**

Škola disponuje počítačovými technologiemi, zejména pak notebooky, které jsou připojeny na dataprojektory a interaktivní tabule s možností vpisování poznámek do prezentace.

---

<sup>164</sup> Podrobněji viz příloha T, s. XXXVIII.

<sup>165</sup> ZŠ Častolovice – historie. [online]. © 2016 [cit. 2016-11-26]. Dostupné z: <http://www.zs-castolovice.cz/historie-skoly/>

### Název předmětu (oboru) a učební materiály:

Předmět s názvem Přírodopis pro 9. ročník - *paleontologie*. *Vyučováno podle učebnice*: MATYÁŠEK, J. a L. KLINKOVSKÁ. *Přírodopis 9.: geologie a ekologie*. Brno: NOVÁ ŠKOLA, 2012. s. 72. ISBN 978-80-7289-401-7.

*Pracovní sešit*: MATYÁŠEK, J. a L. KLINKOVSKÁ. *Pracovní sešit: Přírodopis, geologie a ekologie*. Brno: NOVÁ ŠKOLA, 2015. s. 72. ISBN 978-80-7289-642-4.



**POZNÁMKA:** „Schváleno MŠMT č. j. 27566/2012 dne 16. 8. 2012 k zařazení do seznamu učebnic pro základní školy jako součást ucelené řady učebnic pro vzdělávací obory přírodopis s dobou platnosti šesti let.“<sup>166</sup>

### Vzdělávací okruh v RVP:

Obsah výuky zahrnuté v této učebnici:

- **ÚVOD DO STUDIA GEOLOGIE: Geologické vědy a využití geologie. Země ve vesmíru.**
- **MINERÁLY (NEROSTY): Krystalová stavba minerálů, vlastnosti minerálů, přehled minerálů – nerostu (mineralogická třída – prvky, mineralogická třída – sulfidy, mineralogická třída – halogenidy, mineralogická třída – oxidy, mineralogická třída – uhličitany, mineralogická třída – sírany, mineralogická třída – fosforečnany, mineralogická třída – křemičitany).**
- **HORNINY: Rozdělení hornin, vnitřní geologické děje, vyvřeliny (magmatické horniny), vnější geologické děje, usazené (sedimentární) horniny, přeměněné (metamorfované) horniny.**
- **PŮDA A VODA: Půda, podzemní voda a prameny.**
- **DĚJINY ZEMĚ.**
- **REGIONÁLNÍ GEOLOGIE ČR.**
- **EKOLOGIE: Úvod do ekologie, globální ekologické problémy Země, ochrana přírody, domácí ekologie (závěrečné opakování, laboratorní práce).**

---

<sup>166</sup> MATYÁŠEK, J. a L. KLINKOVSKÁ. *Přírodopis 9.: geologie a ekologie*. Brno: NOVÁ ŠKOLA, 2012.

**Vhodné ročníky:**

- Výuka zaměřená na geologii a ekologii je podle norem MŠMT je určena pro studenty 9. ročníku ve věku 14 až 15 let, kdy je jejich psychická vyzrálost natolik vhodná, aby pochopili složitější obsah probírané látky.

**Výchovné cíle oboru:**

- Obor paleontologie nutí studenta k hlubšímu zamyšlení nad vývojem života na Zemi. Vychovává studenty a mladou generaci lidí k úctě k živočichům a životu samému. Učí studenty pochopení evoluce a vzniku života, dává prostor k bádání a filozofickým úvahám každého studenta individuálně.

**Klíčové kompetence*****Kompetenční znalost studenta:***

- znalost zvládnutelného obsahu naučené látky v oboru geologie a ekologie,
- znalost geologického prostředí svého okolí,
- znalost všeobecné geologie,
- znalost mnoha forem zkamenělin,
- znalost různých typů nerostů,
- znalost ekologického základu,
- schopnost používat laboratorní pomůcky,
- schopnost samostatné práce při sběru dat,
- studenti mají školení BOZP.

**Průřez tématy:**

- sociální výchova studenta,
- výchova demokraticky smýšlejícího občana.

**Funkce:**

- expoziční a motivační.

**Časový rámec:**

2x 45 (90 minut)

**Forma:**

Individuální výuka a skupinová výuka.

**Didaktické pomůcky:**

Při výuce byly použity různé kartičky s fosiliemi, vybrané druhy zkamenělin, modely pravěkých zvířat apod.

**Postup výuky:**

Vyučovací hodina byla zahájena zajímavě. Paní učitelka chodila po třídě a rozdávala studentům pracovní listy. Na listech byl průběh hodiny s úsekem, kde bylo třeba vyřešit tajenky, doplnit chybějící slova do vět a hádanek, které studenti v průběhu hodiny řešili. Výuka byla doprovázena fotografiemi, 3D animacemi a pohyblivými obrázky v GIF formě. Oceňuji i to, jak byla paní učitelka při hodině aktivní, neseseděla na židli, ale chodila a dotazovala se dětí. Při plnění úkolu žákovi vždy velice ochotně napomáhala a nechala mu prostor pro samostatnou práci. Celkově je hodina hodnocena jako velice zdařilá. Obsahem byly i tyto didaktické momenty:

- srozumitelná a jasná struktura vyučovací hodiny,
- využití interaktivní tabule s vhodným doplněním minerálů,
- aktivita studentů,
- aktivita učitele a napomáhání při nejasnosti plněného úkolu,
- zajímavý rétorický přednes (popularizační rétorika),

**Nedostatky výuky:**

Byla by dobrá vyšší samostatnost studentů při plnění úkolů. Pokud student neví, sám se přihlásí. Dbát na lepší osvětlení při vyučování. Po každé hodině vždy vyvětrat. Vlastní tvorba prezentací.

**Návrh řešení nedostatků výuky:**

Na webových stránkách ČGS si může každý vyučující stáhnout podklady pro výuku i s pracovními sešity, které byly vytvořeny odborníky z UK a NM v Praze. Při prezentaci je vhodné fyzicky studentům ukázat i výukový materiál (didaktické

pomůcky) ve formě skutečných zkamenělin. Pokud škola sbírky fosilií nevlastní, měla by se postarat o to, aby byly k dispozici, pokud je potřeba. Dobrým řešením je také, pozvat na výukovou hodinu odborníka, který se problematikou dlouhodobě zabývá.<sup>167</sup>

## 8.2 Popis výuky sekundárního (středního) vzdělávání ve výuce geologických předmětů na SOU Kostelec nad Orlicí a Gymnáziu v Holicích

Vzdělávání na středních školách v rámci přírodovědného zaměření probíhá v trochu odlišných faktech. Zatímco na základním stupni je geologie probírána jako doplňující přírodovědná látka s nástinem problematiky, na středním stupni se geologie řeší hlouběji. Výuka geologického obsahu se značně liší podle specializace a typu školy. Zatímco na odborných středních školách, jako jsou např. střední školy se zaměřením na zemědělství, hospodářskou činnost, ekologii či rybářské hospodářství, se geologie učí okrajově, gymnázia či lycea, jež jsou zaměřená na všeobecné vzdělání, mají ve svých osnovách všeobecně geologické předměty s hlubším obsahem a složitostí. Zatímco zemědělské střední školy mají geologii zaměřenou převážně na půdy (pedologii)<sup>168</sup>, gymnaziální střední školy mají od všeho něco.

Na základním stupni jsou učebnice přírodopisu spojeny s geologií a ekologií, ale na gymnáziu je geologie povinný samostatný předmět. Geologové se dlouhá léta snaží, aby se geologie i na základním stupni škol vyučovala jako samostatný obor bez obsahu jiných předmětů jako např. ekologie, kartografie,<sup>169</sup> geografie,<sup>170</sup> které jsou často s geologií propojovány. Rovněž paleontologové se snaží o začlenění paleontologie do výuky na základním a středním stupni škol. Tato věda je propojená podle RVP s biologií a evoluční biologií. Můžeme zde zmínit dvě výjimky, které se více dotýkají užití geologie a jsou maturitním předmětem. Střední průmyslová škola a vyšší odborná škola v Příbrami nabízí studentům obor stavení geologie a ekologie – 4 roky studia, jež je zakončené maturitou či neakademickým titulem DiS.<sup>171</sup> Obor najdeme pod kódem

<sup>167</sup> Podrobněji příloha Ť, s. XXXIX.

<sup>168</sup> **Pedologie** – věda zabývající se půdami a vznikem půd. Zdroj: PETRÁNEK, J. a kol. *Encyklopedie geologie*. Praha: PBtisk, 2016. s. 218.

<sup>169</sup> **Kartografie** – věda zabývající se nákresem a tvorbou map, jak klasických tak geologických. Zdroj: PETRÁNEK, J. a kol. *Encyklopedie geologie*. Praha: PBtisk, 2016s. 131.

<sup>170</sup> **Geografie** – věda zabývající se prostorovým studiem jevů na naší Zemi. Zdroj: Tamtéž, s. 85.

<sup>171</sup> **Titul DiS** – neakademický titul „diplomovaný specialista“ udílen vyšší školou.

21-42-M/01, školní vzdělávací program: *Hornictví a hornická geologie – dobývání ložisek*).<sup>172</sup>

### **8.2.1 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 proměnné 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.“<sup>173</sup>*

#### **Vybavení školy:**

Škola disponuje starším technickým zařízením s modernějšími pomůckami. Laboratorní podmínky odpovídají běžnému standardu starších škol. Vybavení je cca 30 až 40 let staré s množstvím novějších technologií, bez kterých by dnes nebylo dost dobře možné vyučovat. Třídy jsou vybaveny dataprojektory malých rozměrů, tudíž nepokrývají větší plochu zobrazení. Třídy jsou vybaveny také zvukovým zařízením ve formě reproduktorů s možností zapojit mikrofon či notebook. Sbírkové jsou vystaveny na chodbě s množstvím půd a dalšího biologického materiálu, např. impregnovaných těl zvířat, prenatalních mláďat savců od prasat, krav, koz a jiných. Kladem je velká výuková místnost (aula), kde je velké plátno s dotykovou tabulí. Další pozitivní věcí je množství elektronových mikroskopů v učebně biologie.

---

<sup>172</sup> SPSPB – Příbram. [online]. © 2016 [cit. 2016-11-26]. Dostupné z: [http://www.spspb.cz/?page\\_id=1599](http://www.spspb.cz/?page_id=1599)

<sup>173</sup> MATĚJKA, M. *Didaktické metody se zaměřením na geologické vědy a vzdělávání budoucích učitelů geologických věd*. Praha, 2015. Bakalářská práce. Univerzita Jana Amose Komenského Praha. Vedoucí práce Jaroslav Veteška, s. 56.



**Název předmětu (oboru) a učební materiály:**

Předmět s názvem Přírodopis pro 1.–4. ročník - 16-41-M/01 *Ekologie a životní prostředí*. *Vyučováno podle učebnice*: CHVÁTAL, M. *Geologie pro gymnázia*. Praha: Fortuna, 2014. s. 103. ISBN 978-80-7373-124-3. Geologie je převážně vyučována formou prezentací, které vycházejí z učebnic pro vysoké školy zejména, PŘF UK v Praze.

**Vzdělávací okruh v RVP:**

Obsah výuky zahrnuté v této učebnici:

- **ÚVOD DO STUDIA GEOLOGIE: Země jako vesmírné těleso.**
- **MINERÁLY (NEROSTY).**
- **HORNINY: Vnitřní stavba Země, desková tektonika, utváření krajiny, půdy, nerostné suroviny.**
- **VODA.**
- **GEOLOGIE VE SLUŽBÁCH TECHNIKY.**
- **DĚJINY ŽIVOTA NA NAŠÍ ZEMI: Geologická stavba a vývoj území ČR.**<sup>174</sup>

**Vhodné ročníky:**

- Výuka zaměřená na geologii a ekologii je podle norem MŠMT určena pro studenty 1. až 4. ročníku ve věku 15 až 19 let, kdy je jejich psychická vyzrálost natolik vhodná, aby pochopili složitější obsah probírané látky.

**Výchovné cíle oboru:**

- Obor s názvem ekologie a životní prostředí na této střední škole má za úkol seznámit studenty s obsahem ekologie a s pedologickým složením půd pro zemědělskou činnost. Obor ukazuje začínajícím zemědělcům, jak nakládat s přírodním bohatstvím a živočichy. Nutí je zamýšlet se nad dopadem lidské činnosti a ovlivňování ekosystému, který se pod vlivem lidské činnosti ničí. Učí také zodpovědnosti k lidem a zvířatům, o které se studenti v průběhu celého studia starají. Student se učí být prospěšný sobě a svému okolí v obsahu znalostí,

---

<sup>174</sup> CHVÁTAL, M. *Geologie pro gymnázia*. Praha: Fortuna, 2014. s. 2.

kterými napomáhá k šetrnějšímu zacházení s přírodními možnostmi, jako např. půdní zpracování, chov zvířat, pěstování plodin a pod.

### **Klíčové kompetence**

#### ***Kompetenční znalost studenta:***

- znalost zvládnutelného obsahu látky v oboru geologie a ekologie,
- znalost geologického prostředí svého okolí a školy,
- znalost všeobecné geologie,
- znalost pedologických procesů, půdní úpravy,
- znalost ekologického základu pro hospodářskou činnost,
- schopnost používat laboratorní pomůcky, mikroskop a jiné vybavení,
- schopnost samostatné práce při sběru dat,
- studenti mají školení BOZP.

#### **Průřez tématy:**

- sociální výchova studenta,
- výchova demokraticky smýšlejícího občana,
- ekologická výchova,
- výchova k dospělosti.

#### **Funkce:**

- motivační, expoziční i fixační – projektová úloha.

#### **Časový rámec:**

3x 45 (135 minut)

#### **Forma:**

Individuální výuka a skupinová výuka.

#### **Didaktické pomůcky:**

Při výuce byly použity výukové prezentace formou vysokoškolské přednášky.

### **Postup výuky:**

Geologie obsažená na této střední škole je odborně zaměřená spíše na zemědělskou činnost. Přednášky a výukové bloky se týkají převážně biologie, ekologie a užití geologie. Výuka byla zahájena normálním stylem přednáškového charakteru. Studenti fyzicky nemají učebnice geologie, vše, co potřebují, je poskytnuté v prezentaci, kterou mají vytištěnou a podle které s vyučujícím probírají různá témata. Hodina byla poměrně klidná s některými odchylkami, které se týkají chování studentů při hodině. Dalo se očekávat, že jsem fyzicky narušil klima třídy, kdy jsem byl středem pozornosti, zejména u děvčat. Obsahem byly i tyto didaktické momenty:

- vcelku dobře zvládnutý obsah geologických proměn vedené učitelem,
- využití vlastní prezentace v hodině,
- popis zajímavých souvislostí v probírané látce.

### **Nedostatky výuky:**

První věcí, která nebyla v souladu s dobrým vedením výuky, byl fakt, že studenti nepracovali také samostatně. Chyběly zde podněty k diskuzi a aktivitě žáků. Třída nebyla zcela ukázněná, mělo se více zakročít. Byl zde velký rušivý element (děvčata se nahlas mezi sebou při hodině bavila). Při prezentaci mohlo být použito video anebo GIF forma obrázků (animace). Přednes začal být po čase nudný.

### **Návrh řešení nedostatků výuky:**

V první řadě by se mělo zajistit, aby studenti mohli říci svůj názor, kdykoliv se během výuky chtějí na něco s tématem hodiny souvisejícího zeptat. Neuposazovat děvčata k děvčatům, ale zajistit že v lavici bude sedět studentka a student. Tím se dostatečně zajistí poklidnější průběh hodiny. Prezentace opatřit animacemi a videem, možností je i zvukový doprovod. Přiblížit látku všem ve formě věcí, se kterými se student potýká v běžném životě. V přednášce uvádět zdroje, ze kterých bylo čerpáno, tak aby si student byl schopný dohledat a rozšířit své znalosti. Promyslet zajímavější průběh přednášky modulacemi hlasu, zařadit krátkou pauzu, malou rozvíčku, otevřít okno.<sup>175</sup>

---

<sup>175</sup> Podrobněji viz příloha U, s. XL.

## 9.2.2 Gymnázium dr. Emila Holuba Holice

### Historie objektu:

Gymnázium dr. Emila Holuba nese jméno podle českého cestovatele, lékaře a kartografa dr. Emila Holuba, který se narodil v roce 1847 v Holicích a zemřel 1902 ve Vídni. Je znám po celém světě jako cestovatel, který se za svůj život v letech 1872 až 1879 a 1883 až 1887 mnohokrát podíval na africký kontinent, zde pak vykonal mnoho zajímavých zoologických objevů včetně popisu nových rostlin a zvířat. Obohatil tak sbírky Národního muzea v Praze. Výuka zde byla zahájena roku 1953. Tehdy to byla jedenáctiletá střední škola, kam bylo přijato prvních 35 studentů škola. V roce 1969 byla přejmenována na gymnázium. V roce 2003 byla škola rekonstruována a obohacena o sportovní areál a aulu. Nyní navštěvuje gymnázium 330 studentů z okolí Chocně, Hradce Králové a Pardubic.<sup>176</sup>

### Vybavení školy:

Vybavenost tohoto gymnázia je na velice vysoké úrovni a leccjaká střední škola by si mohla přát takové vybavení tříd a technologií, jako má gymnázium v Holicích. Studenti zde mají dostatečný prostor na samostatné bádání díky velké knihovně, kde je možné uspokojit potřeby každého studenta v jakémkoliv oboru. Velká aula umožňuje kvalitní přenos zvuku, velké plátno dobrou viditelnost. Každá třída je vybavena dataprojektory a dotykovými tabulemi. Studenti mohou prezentaci sledovat také na PC, které si s sebou přinesou. Škola je propojena s Wi-Fi připojením. Jazykové třídy mají k dispozici také sluchátka, kde je studentům pouštěn výukový materiál. Biologické laboratoře jsou vybaveny moderními počítači, mikroskopy a dotykovou tabulí. Studenti také mají možnost zapůjčit si přístroje, které měří salinitu vody, oxidy a těžké kovy ve vodě. Vybavení na této škole hodnotím na vysoké úrovni. Absolventi nemají problém dostat se na jakýkoliv obor studovaný na VŠ. Přijímací zkoušky zvládne 95 % uchazečů z tohoto gymnázia. Převážně se jedná o medicínu, přírodní vědy, jazyky a ekonomii.

---

<sup>176</sup> *Gymnázium Dr. Emila Holuba Holice*. [online]. © 2016 [cit. 2016-11-26]. Dostupné z: <http://www.gyholi.cz/verejnost/historie.html>

**Název předmětu (oboru) a učební materiály:**

Předmět s názvem Přírodopis pro 1.–4. ročník (*16-41-M/01 Ekologie a životní prostředí*). *Vyučováno podle učebnice:* CHVÁTAL, M. *Geologie pro gymnázia*. Praha: Fortuna, 2014. s. 103. ISBN 978-80-7373-124-3.

*Doplněno podle učebnice:* PETRÁNEK, J. a kol. *Encyklopedie geologie*. Praha: PBtisk, 2016. s. 218. ISBN 978-80-7075-901-1. Byla využita přednáška vlastní tvorby zaměřená spíše na ekologii.

**Vzdělávací okruh v RVP:**

Obsah výuky zahrnuté v této učebnici:

- **ÚVOD DO STUDIA GEOLOGIE: Země jako vesmírné těleso.**
- **MINERÁLY (NEROSTY).**
- **HORNINY: Vnitřní stavba Země, desková tektonika, utváření krajiny, půdy, nerostné suroviny.**
- **VODA.**
- **GEOLOGIE VE SLUŽBÁCH TECHNIKY.**
- **DĚJINY ŽIVOTA NA NAŠÍ ZEMI: Geologická stavba a vývoj území ČR.<sup>177</sup>**

**Vhodné ročníky:**

- Výuka zaměřená na geologii a ekologii je podle norem MŠMT určena pro studenty 1. až 4 ročníku ve věku 15 až 19 let, kdy je jejich psychická vyzrálost natolik vhodná, aby pochopili složitější obsah probírané látky.

**Výchovné cíle oboru:**

- Obor s názvem geologie a ekologická výchova je na tomto gymnáziu probírán v několika směrech. Jedná se převážně o ekologii a zoologii. Škola poskytuje studentům vcelku kvalitní zázemí pro samostatné bádání. Studenti se při hodinách naučí samostatnosti, rozvoji svých zájmů pro další studium na vysokých školách v rámci studia přírodních věd. Pedagogičtí pracovníci kladou důraz na hlubší a kvalitnější přípravu na hodinu. Student musí samostatně plnit

---

<sup>177</sup> CHVÁTAL, M. *Geologie pro gymnázia*. Praha: Fortuna, 2014. s. 2.

úkoly. Předmět ukazuje začínajícím studentům, jak je nezbytné chránit přírodu a trvale se o ni starat.

### **Klíčové kompetence**

#### ***Kompetenční znalost studenta:***

- znalost dobře zvládnutelného obsahu naučené látky v oboru geologie, ekologie a biologie,
- znalost geologického prostředí svého okolí, školy a světa,
- znalost všeobecné geologie a paleontologie,
- znalost pedologických procesů, půdní úpravy, ekologie a ochrany životního prostředí,
- schopnost používat laboratorní pomůcky, mikroskop a jiné vybavení,
- schopnost samostatné práce při sběru dat v přírodě,
- prostor na samostatnou vědeckou přípravu pro studium na VŠ,
- studenti mají školení BOZP.

#### **Průřez tématy:**

- sociální výchova studenta,
- výchova demokraticky smýšlejícího občana,
- ekologická výchova,
- výchova k dospělosti.

#### **Funkce:**

- motivační, aplikační, fixační, expoziční – projektová úloha.

#### **Časový rámec:**

6x 45 (270 minut)

#### **Forma:**

Individuální/skupinová.

**Didaktické pomůcky:**

Při výuce byly použity výukové prezentace formou vysokoškolské přednášky, která byla doplněna o laboratorní příklady a úkoly. Výuka také probíhala v terénu.

**Postup výuky:**

Hodina začala ve velice příjemném prostředí moderní střední školy. Jednalo se o hodinu ekologie, kde se ekologické vědy prolínají s vědami geologickými. Prezentace byla zahájena ve velké místnosti s vysokým stropem a velkými okny. Osvětlení bylo vhodně přizpůsobené k dobré viditelnosti jak na projektové plátno, tak na psaní poznámek. Hodina probíhala v klidném prostředí s absencí rušivých elementů, jako např. hluk, vysoká teplota, vydýchaný vzduch a neukázněnost studentů. Vše naprosto v normě. Vyučující byl velice dobře obeznámen s obsahem probírané látky. Jeho rétorické schopnosti byly na vysoké úrovni. Hodina byla velice dobře zvládnutá.

Obsahem byly i tyto didaktické momenty:

- velmi zdárně vedená hodina s množstvím aktivit žáků,
- využití vlastní prezentace v hodině,
- popis zajímavých souvislostí v probírané látce,
- zapojení animací a simulace,
- použití didaktických technologií (dotyková tabule).

**Nedostatky výuky:**

Při výuce nebylo zaznamenáno pochybení a ani jiné nedostatky. Hodina byla vedena řádně. Jen malá připomínka k délce a náplně hodiny. Učivo by bylo dobré rozdělit.

**Návrh řešení nedostatků výuky:**

Zapojení všech studentů do výuky, ať řeší úkoly více samostatně. Mohlo by být přínosem vyučovat také formou zážitkové výuky a hraní her. Učitel si odpočine od ústní prezentace a nechá prostor k větší diskuzi mezi studenty. Lehce pak může do diskuze zasáhnout.<sup>178</sup>

---

<sup>178</sup> Podrobněji viz příloha V, s. XLI.

### **8.3 Popis výuky terciárního (vysokoškolského) vzdělávání ve výuce geologických předmětů na PŘF MU v Brně a PŘF UK v Praze**

Výuka na našich vysokých školách zaznamenala od roku 1991 mnoho změn. Klade se větší důraz na samostatné studium s vyšším nárokem na studenty v rámci samostudia. Studenti již dnes nenavštěvují kvantum přednášek, ale spíše hledají snadnější alternativy, jako např. online studium, kombinované studium. Mnoho studentů má již nějaké zaměstnání. Jedná se o částečné úvazky či brigády. Veškeré informace si stahují z portálu školy a samostatně si doplňují vzdělání. Navštěvují přednášky, na něž je docházka povinná. Od roku 2005 ale kvalita vysokých škol upadá. Je to dáno tím, jak jsou nastaveny podmínky přijímacích řízení na vysokých školách a bojem o studenty.

Dnes se odhaduje, že každý šestý Čech má vysokoškolské vzdělání, to znamená 10 % české populace, vystudovalo vysokou školu.<sup>179</sup> Dnes chce vysokoškolské vzdělání každý. Tato tendence vychází z představ, jak společnost pohlíží na trh práce. Tvrdí se, že vysokoškolský student po absolvování studia nemá problém s hledáním zaměstnání. To již neplatí, absolventů je mnoho a pracovních míst málo, nebo jsou zaměřeny na konkrétní pozice z technických oborů, kde je naopak po odbornících poptávka, nabídka však nedostačuje. Pro studenty je také důležitá finanční atraktivnost. Je žalostný nedostatek lidí na doktorském studiu (Ph.D.), kteří by pokračovali v práci pedagoga a vědeckého pracovníka na vysokých školách. Autor této práce by chtěl zahájit studium jako doktorand na Univerzitě Jana Amose Komenského Praha a být tak prospěšný svému okolí a lidem kolem sebe. Studium přírodních věd, zejména pak geologie a paleontologie na VŠ, je poněkud složitě. Zájemců o neživou přírodu je rok od roku méně. Geologie není brána za atraktivní a prestižní vědu. Tudíž studentů, kteří se na geologii hlásí, není tolik. Odhaduje se, že každý šedesátý student, který absoluuje střední školu, zvolí příbuzný obor týkající se geologie. Tedy stručně řečeno, jeden student za celé čtyři roky studia na SŠ, a někdy ani to ne. Pokud je kapacita naplněna, jedná se s největší pravděpodobností o studenty, kteří se nedostali na obor, který chtěli studovat, a jako záchranný bod zvolili právě přírodní historii, tj. geologii.

Při studiu geologie se student potýká s obtížemi souvisejícími se studiem. Geologie obsahuje několik vědních disciplín, které nejsou mezi studenty oblíbené.

---

<sup>179</sup> *Internetový deník Týden – Vysokoškolské vzdělání má každý šestý Čech.* [online]. © 28. 11. 2016 [cit. 2016-11-28]. Dostupné z: [http://www.tyden.cz/rubriky/domaci/skolstvi/vysokoskolske-vzdelani-ma-kazdy-sesty-cech\\_387285\\_diskuze.html?showTab=nejctenejsi-7](http://www.tyden.cz/rubriky/domaci/skolstvi/vysokoskolske-vzdelani-ma-kazdy-sesty-cech_387285_diskuze.html?showTab=nejctenejsi-7)



Jedná se převážně o mineralogii, krystalografii, dynamiku Země, tektoniku, petrologii, sedimentologie, inženýrskou geologii, geochemii, geofyziku a paleontologii. Studijní program je nastaven tak, aby za tři roky studia prošlo jen cca 20 % studentů. Je tak zajištěno, že trh se nezahltí a bude moci pokrýt poptávku po absolventech geologie. Většina úspěšných absolventů končí na vysoké škole jako doktorandi s částečným úvazkem. Pokud se student rozhodne odejít z VŠ a již nadále geologii nestudovat, hledá uplatnění jako učitel přírodovědných oborů na SŠ, gymnáziích, přírodovědných lyceích a základních školách. Může se uplatnit i v muzeích anebo jako geologický technik (hydrogeologie, stavební geologie, inženýrská geologie, ekologie, odborný asistent v institutu). Vše záleží na trhu práce a na množství absolventů vysokých škol v České republice.

### 8.3.1 Přírodovědecká fakulta Masarykovy univerzity 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 velkém městě – Brně. Byla zřízena druhá česká universita, a to zákonem ze dne 28. ledna 1919. V době vzniku se pyšnila čtyřmi fakultami (právníckou, lékařskou, přírodovědeckou a filozofickou). Budova přírodovědecké fakulty kdysi sloužila jako chudobinec, v pozdějších letech byla přestavěna na fakultní komplex. V roce 2005 byla přistavěna 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.“<sup>180</sup>*

#### Vybavení školy:

Z operačních programů pro vzdělání pro konkurenceschopnost "OPVK" získala PřF MU podporu pro 23 projektů, v rámci kterých inovuje své programy a výukové materiály. Masarykova univerzita se řadí mezi tři nejlépe vybavené vysoké školy

---

<sup>180</sup> MATĚJKA, M. *Didaktické metody se zaměřením na geologické vědy a vzdělávání budoucích učitelů geologických věd*. Praha, 2015. Bakalářská práce. Univerzita Jana Amose Komenského Praha. Vedoucí práce Jaroslav Veteška, s. 58.

v republice. Mimo jiné jsou zde laboratoře, které jsou vybaveny dataprojektory, které snímají obraz zkoumaného materiálu, v tomto případě horniny/zkameněliny, na plátno tak, aby je viděl každý student. Velká aula na přírodovědecké fakultě skýtá na 200 míst k sezení a velkou akustickou místnost. Aula je vybavena dvěma velice výkonnými dataprojektory, které snímají obraz na dvě velká plátna. Vyučující má k dispozici mikrofon se dvěma kvalitními reproduktory. Pro klidnější prostředí poskytuje budova i zázemí v knihovně, kde je místnost s dlouhým stolem a cca 30 místy k sezení. V čele je dotyková tabule s dataprojektorem. Zde probíhá výuka individuální formou. Nejčastěji je tato místnost volena u předmětů, které nejsou běžnou součástí studia. Např. oboru s názvem „*osteologie plazů – nauka o kostech plazů*“, kterou si student může zapsat jednou za dva roky. Tento předmět je uzavřen praktickou a ústní zkouškou v hodnotě jednoho kreditu a zápočtem. Autor tuto zkoušku vykonal a považuje ji za těžší.

#### **Název předmětu (oboru) a učební materiály:**

Obor s názvem Geologie pro 1.–3. ročníky bakalářského studia. Kód oboru 1201R004 *Geologie* v programu B1201. **Vyučováno podle učebnice:** KACHLÍK V. a I. CHLUPÁČ. *Všeobecná geologie: Historická geologie*. Praha: Karolinum, 2008. s. 342. ISBN 978-80-246-0212-7.



**Poznámka:** Škola k výuce používá vlastní **e-learningovou** formu výuky. Jedná se o knihy v elektronické podobě, **PDF** formátu.

**Doplněno podle učebnice:** ZLATKO, K. a kol. *Základy systematické paleontologie I.*, Praha: Karolinum 2007. s. 218. ISBN 978-80-246-0132-8. Byla využita přednáška vlastní tvorby zaměřená spíše na ekologii.

#### **Vzdělávací okruh studia:**

Obsah výuky zahrnuté v této učebnici:

- **VESMÍR, JEHO SLOŽENÍ A VZNIK:** Hvězdy, Slunce, sluneční soustava, vznik sluneční soustavy, vnější planety, terestrické planety, Země, Měsíc, asteroidy, meteority a jejich význam při rekonstrukci vzniku sluneční soustavy.

- **ZEMĚ ŽIVÁ PLANETA:** Pohyb zemských litosférických desek a geologických procesů – litosférické desky, rozhraní, základní principy a omezení teorie litosférických desek, rotace litosférických desek, určování pólů rotace, energetická bilance Země, vnitřní energetické zdroje, vnější energetické zdroje.
- **STAVBA, CHEMICKÉ A MINERALOGICKÉ SLOŽENÍ VNITŘNÍCH OBALŮ ZEMĚ A METODY JEHO STUDIA:** Seismické vlny, zemětřesení, minerální model pláště, petrochemický model pláště, termální model Země.
- **HORNINY:** Vznik a rozdělení hornin, vyvřelé horniny, posloupnost krystalizace minerálů z hornin, klasifikace vyvřelých hornin, vulkanismus, metamorfované horniny, struktury a textury metamorfovaných hornin, typické zvětrávání, využití fosilních zvětrávání a půd k paleografickým a paleoklimatických rekonstrukcí, eroze, typy reliéfu, sedimentární horniny.
- **PŮDY:** Půdotvorný činitel, složení půdy a jejich vlastností, vznik a vývoj půdního profilu – půdní horizonty, klasifikace půd.
- **ATMOSFÉRA:** Složení atmosféry, geologický činitel větru, rušivá činnost větru, tvořivá činnost větru.
- **HIDROSFÉRA:** Pohyb mořské vody: geologický činitel vody, cirkulace vody a oceánů, erozní činitel vodních toků, ukládání sedimentů řekami, říční terasy.
- **GEOLOGICKÉ ÚČINKY GRAVITACE:** Faktory ovlivňující vznik svahových pohybů, pomalé svahové pohyby, středně rychlé svahové pohyby, rychlé svahové pohyby.
- **LOŽISKA NEROSTNÝCH SUROVIN:** Průmyslové dělení ložisek nerostných surovin.
- **ČAS A METODY JEHO MĚŘENÍ V GEOLOGII:** Určování stáří sedimentů, určování stáří v komplexech tvořených převážně metamorfovanými a vyvřelými horninami, radiometrické datování.<sup>181</sup>

---

<sup>181</sup> KACHLÍK V. a I. CHLUPÁČ. *Všeobecná geologie: Historická geologie*. Praha: Karolinum, 2008. s. 3–7.

**Vhodné ročníky:**

- Výuka zaměřená na geologii je podle norem MŠMT určena studentům 1. až 3. ročníku ve věku 19 až 23 let a vyšším. Podmínkou pro studium na VŠ je maturitní vysvědčení a složení přijímacích zkoušek.

**Výchovné cíle oboru:**

- Obor s názvem geologie vede studenty k samostatnému logickému uvažování a přípravě na budoucí povolání. Vychovává novou generaci odborných pracovníků, jejichž cílem je co nejefektivněji využít lidský potenciál k poznání geologických procesů planety Země. U ložiskové geologie a geochemie se předpokládá, že absolventi budou společnosti prospěšní tím, že vynaloží své znalosti k hledání nových nerostných surovin. Tyto suroviny pak člověk zpracuje a využije pro svou potřebu. Jsou to např. ropa, drahokamy, zlato, palivo a plyn. Obor připravuje studenty na to, jak být prospěšný celé lidské společnosti.

**Klíčové kompetence*****Kompetenční znalost studenta:***

- znalost dobře zvládnutelného obsahu naučené látky v oboru geologie, hydrogeologie, sedimentologie, mineralogie, petrologie, paleontologie,
- znalost geologického prostředí Čech a světa,
- znalost geologických procesů, např. vulkanologie, tektoniky,
- znalost pedologických procesů, půdní úpravy, ekologie a ochrany životního prostředí,
- schopnost používat laboratorní pomůcky, mikroskop a jiné vybavení,
- schopnost samostatné práce při sběru dat v přírodě,
- prostor na samostatnou vědeckou přípravu pro studium na VŠ,
- studenti mají školení BOZP,
- práce s lidským faktorem, např. odborný asistent na VŠ (praktická cvičení pro geology).

**Průřez tématy:**

- sociální výchova studenta,
- výchova demokraticky smýšlejícího občana,
- ekologická výchova,
- výchova k dospělosti,
- výchova nové generace vědců,
- popularizace vědy.

**Funkce:**

- motivační, aplikační, fixační, expoziční – projektová úloha.

**Časový rámec:**

Individuální forma časového harmonogramu výuky.

**Forma:**

Individuální, skupinová.

**Didaktické pomůcky:**

Při výuce byly použity didaktické postupy formou interaktivní přednášky s doprovodným výukovým materiálem ve formě hornin, animací a videosekvencí.

**Postup výuky:**

Výuka započala vyplněním prezenční listiny v předmětu, který vyžadoval 100 % účast. Vyučující hovořil o důležitosti studia geologie a všech geologických procesech na Zemi. Studentům navrhoval mnoho oborů, které by mohli studovat či se jimi odborně zabývat. Výuka byla v poklidné a poutavé formě hezky odprezentována. Vyučující si při každé hodině vybral z řad studentů svého asistenta, který chodil po aule a ukazoval studentům vzorky hornin. Vždy, když hovořil o daném horninovém materiálu, vyzval asistenta a ten prošel všechny uličky, tak aby vzorek viděl každý student. Již při první hodině kladl na zřetel, že první zkouška pro postup studentů ke zkoušce ústní bude hned za 14 dnů od zahájení studia. Předmět, ze kterého měla být zkouška složena, se nazýval „Úvod do všeobecné geologie“. Pokud student test nesplnil, nepostoupil k další zkoušce

a test opakoval až za 6 měsíců. Test byl přísně bodován a všechny otázky musely být vyplněny.

Obsahem byly i tyto didaktické momenty:

- velmi zdárně vedená hodina s prostorem na dotazy,
- využitím vlastní prezentace v hodině,
- vysoce odborná přednáška,
- zapojení animací a videa,
- použité didaktických technologií (dotyková tabule),
- zapojení studentů do dění v aule,
- profesionální přístup k studentům (velká aktivita vyučujícího).

#### **Nedostatky výuky:**

Při výuce nebyl zaznamenán nedostatek. Hodina byla vedená řádně. Drobným detailem, kterého si autor všiml, bylo pochybení administrátora počítačové sítě. Vyučující musel několikrát restartovat PC a aktualizovat operační systém, než byl schopen řádně a bez problému spustit prezentaci.

#### **Návrh řešení nedostatků výuky:**

Při zahájení každé hodiny by bylo dobré zkontrolovat aktualizace v PC, popřípadě si vyučující přinese přenosné PC (notebook). Ztrácí zbytečně čas při čekání na aktualizace operačních systémů. Osobní počítač také umožňuje rychlejší přístup k údajům a jiným materiálům, které v prezentaci nemáte. Popřípadě jste je zapomněli vložit do obsahu.<sup>182</sup>

### **8.3.2 Přírodovědecká fakulta Univerzita Karlova v Praze**

#### **Historie objektu:**

*„Nový zákon o vysokých školách z 18. května 1950 sloučil příbuzné obory a místo dosavadních ústavů vznikly katedry. V roce 1952 došlo k rozdělení dosud jednotné*

---

<sup>182</sup> Podrobněji viz příloha W, s. XLII.

*Přírodovědecké fakulty na fakulty tři: matematicko-fyzikální, geologicko-geografickou a biologickou; z velkých kateder byl vytvořen větší počet kateder s užší specializací. Rozdělení základních oborů do samostatných fakult se však neosvědčilo, a tak v roce 1959 došlo k další reorganizaci, při níž byla sloučena fakulta biologická a geologicko-geografická s obory chemickými a vytvořena Přírodovědecká fakulta v dnešní podobě. V 60. letech se dařilo prosazovat některé moderní trendy ve výzkumu a výuce a v průběhu tzv. pražského jara roku 1968 fakultní veřejnost podpořila demokratizační změny. Byla ustavena i rehabilitační komise, která řešila případy postižených pracovníků a studentů a v omezené míře se snažila zjednat nápravu. Okupace vojsky Varšavské smlouvy a tzv. normalizace zastavily nové naděje a trendy. Následovala další vlna prověrek v letech 1969–1971 a nucené odchody. Fakulta si poměrně vysoký standard udržela i v soukolí drastických politických praktik, a to zejména díky každodenní vědecké a pedagogické práci svých řadových pracovníků.*“<sup>183</sup>

### **Vybavení školy:**

Univerzita Karlova patří mezi nejvýznamnější univerzity v České republice. Studium geologie na této vysoké škole má už mnoho desítek let svou velkou tradici. Vybavení přírodovědecké fakulty je na vysoké úrovni s množstvím dalších přístrojů, které jsou na jiných vysokých školách s možností zapůjčení. Škola disponuje velkou aulou staršího původu s množstvím nových moderních doplňků. Vybavení je staršího původu cca 40 let starých. Některé věci se používají více jak 100 let. Tímto se myslí převážně nábytek např. (židle, stoly, vitríny apod.). Velká plátna s PC doplňkem a třemi monitory, u kterých přednášející vidí, jaká část prezentace následuje. Přírodovědecká fakulta se může pyšnit také vlastním soukromím muzeem přímo na fakultě - Chlupáčovo muzeum historie Země, založené v roce 2004, kdy byla započata rekonstrukce, která trvala tři roky. Muzeum se veřejnosti otevřelo v roce 2007. Tyto prostory jsou určeny převážně pro studenty přírodní historie a jeden den v týdnu pro veřejnost od 10 hod do 17 hod. Jako jediná univerzita v České republice má ve svých sbírkách kompletní kostru masožravého Theropodního dinosaura z Jižní Ameriky (Argentiny).

---

<sup>183</sup> *Přírodovědecká fakulta od založení do roku 1989.* [online]. © 2016 [cit. 2016-11-29]. Dostupné z: <https://www.natur.cuni.cz/fakulta/o-fakulte/historie/prirodovedecka-fakulta-do-1989>

### Název předmětu (oboru) a učební materiály:

Obor s názvem Geologie, pro 1–3. ročníky bakalářského studia. Kód oboru B, M, N, P1301 *Geologie* v programu 1201 R, T, V. **Vyučováno podle učebnice:** KACHLÍK V. a I. CHLUPÁČ. *Všeobecná geologie: Historická geologie*. Praha: Karolinum, 2008. s. 342. ISBN 978-80-246-0212-7.



**Poznámka:** Škola k výuce používá vlastní **e-learningovou** formu výuky.

Jedná se o knihy v elektronické podobě, **PDF** formátu.

**Doplněno podle učebnice:** ZLATKO, K. a kol. *Základy systematické paleontologie I*. Praha: Karolinum 2007. s. 218. ISBN 978-80-246-0132-8. Byla využita přednáška vlastní tvorby zaměřená spíše na ekologii.

### Vzdělávací okruh studia:

Obsah výuky zahrnuté v této učebnici:

- **VESMÍR, JEDO SLOŽENÍ A VZNIK:** Hvězdy, slunce, sluneční soustava, vznik sluneční soustavy, vnější planety, terestrické planety, Země, měsíc, asteroidy, meteority a jejich význam při rekonstrukci vzniku sluneční soustavy).
- **ZEMĚ, ŽIVÁ PLANETA:** Pohyb zemských litosférických desek a geologických procesů – litosférické desky, rozhraní, základní principy a omezení teorie litosférických desek, rotace litosférických desek, určování pólů rotace, energetická bilance Země, vnitřní energetické zdroje, vnější energetické zdroje.
- **STAVBA, CHEMICKÉ A MINERALOGICKÉ SLOŽENÍ VNITŘNÍCH OBALŮ ZEMĚ A METODY JEHO STUDIA:** Seismické vlny, zemětřesení, minerální model pláště, petrochemický model pláště, termální model Země.
- **HORNINY:** Vznik a rozdělení hornin, vyvřelé horniny, posloupnost krystalizace minerálů z hornin, klasifikace vyvřelých hornin, vulkanismus, metamorfované horniny, struktury a textury metamorfovaných hornin, typické zvětrávání, využití fosilních zvětrávání a půd k paleografickým a paleoklimatických rekonstrukcí, eroze, typy reliéfu, sedimentární horniny.
- **PŮDY:** Půdotvorný činitel, složení půdy a jejich vlastností, vznik a vývoj půdního profilu – půdní horizonty, klasifikace půd.



- **ATMOSFÉRA:** Složení atmosféry, geologický činitel větrem, rušivá činnost větru, tvořivá činnost větru.
- **HYDROSFÉRA:** Pohyb mořské vody: geologický činitel vody, cirkulace vody a oceánů, erozní činitel vodních toků, ukládání sedimentů řekami, říční terasy.
- **GEOLOGICKÉ ÚČINKY GRAVITACE:** Faktory ovlivňující vznik svahových pohybů, pomalé svahové pohyby, středně rychlé svahové pohyby, rychlé svahové pohyby.
- **LOŽISKA NEROSTNÝCH SUROVIN:** Průmyslové dělení ložisek nerostných surovin.
- **ČAS A METODY JEHO MĚŘENÍ V GEOLOGII:** Určování stáří sedimentů, určování stáří v komplexech tvořených převážně metamorfovanými a vyvřelými horninami, radiometrické datování.<sup>184</sup>

#### **Vhodné ročníky:**

- Výuka zaměřená na geologii je podle norem MŠMT pro studenty 1. až 3. ročníku ve věku 19 až 23 let a vyšší. Podmínkou pro studium na VŠ je maturitní vysvědčení a složení přijímacích zkoušek.

#### **Výchovné cíle oboru:**

- Obor s názvem "Geologie" poskytuje vysokoškolské vzdělání. Vede studenty k samostatnému logickému uvažování a přípravě na budoucí povolání. Vychovává novou generaci odborných pracovníků, jejichž cílem je co nejeфекtivněji využít lidský potenciál k poznání geologických procesů planety Země. U ložiskové geologie a geochemie se předpokládá, že absolventi budou společností prospěšní tím, že vynaloží své znalosti k hledání nových nerostných surovin.

---

<sup>184</sup> KACHLÍK V. a I. CHLUPÁČ. *Všeobecná geologie: Historická geologie* Praha: Karolinum, 2008. s. 3–7.

## **Klíčové kompetence**

### ***Kompetenční znalost studenta:***

- znalost dobře zvládnutelného obsahu naučené látky v oboru geologie, hydrogeologie, sedimentologie, mineralogie, petrologie, paleontologie,
- znalost geologického prostředí Čech a světa,
- znalost geologických procesů, např. vulkanologie, tektoniky,
- znalost pedologických procesů, půdní úpravy, ekologie a ochrany životního prostředí,
- schopnost používat laboratorní pomůcky, mikroskop a jiné vybavení,
- schopnost samostatné práce při sběru dat v přírodě,
- prostor na samostatnou vědeckou přípravu pro studium na VŠ,
- studenti mají školení BOZP,
- práce s lidským faktorem, např. odborný asistent na VŠ (praktická cvičení pro geology).

### **Průřez tématy:**

- sociální výchova studenta,
- výchova demokraticky smýšlejícího občana,
- ekologická výchova,
- výchova k dospělosti,
- výchova nové generace vědců,
- popularizace vědy.

### **Funkce:**

- motivační, aplikační, fixační, expoziční – projektová úloha.

### **Časový rámec:**

Individuální forma časového harmonogramu výuky.

### **Forma:**

Individuální, skupinová.

**Didaktické pomůcky:**

Při výuce byly použity didaktické postupy formou interaktivní přednášky s doprovodným výukovým materiálem ve formě (hornin, animací a videosekvencí).

**Postup výuky:**

Přednášky na Přírodovědecké fakultě Univerzity Karlovy probíhají tradiční formou výukových bloků. Hodina s názvem Základy systematické paleontologie a úvod do paleontologie byla zahájena krátkým úvodem do problematiky probírané látky. Jejím úkolem bylo seznámit posluchače s obrazem evolučních pochodů vyhynulých organismů na Zemi. Poté jsme se hromadně odebrali do muzea, kde začal výukový blok. Vyučující v depozitářích a sbírkách Chlupáčova muzea poutavě vyprávěl o vzniku života. Vše, o čem hovořil, bylo dokládáno fosilním materiálem s množstvím modelů živočichů. Autora práce velice potěšilo, když studenti dostali prostor na dotazování a hlubší diskuzi s vyučujícím.

Vzdělávací proces byl na vysoké úrovni s množstvím doprovodného materiálu. O něco podobného se už šest let snaží také Masarykova univerzita v Brně, kde tvoří zázemí pro nové univerzitní muzeum.

Obsahem byly i tyto didaktické momenty:

- velmi zdárně vedená hodina s prostorem na dotazy,
- popularizační výuka,
- vysoce odborná přednáška,
- zapojení muzejní pedagogiky do výuky,
- zapojení studentů do diskuze,
- profesionální přístup k studentům (velká aktivita vyučujícího),
- zážitková pedagogika.

**Nedostatky výuky:**

Při výuce nebyl zaznamenán nedostatek či pochybení. Hodina byla vedena řádně.

### **Návrh řešení nedostatků výuky:**

Návštěva muzea by se měla organizovat jen pro malé skupiny, aby bylo zajištěno efektivnější vedení výuky.<sup>185</sup>

### **Shrnutí**

Dnešní výuka přírodovědných oborů v rámci neživé přírody se v mnohém odlišuje od výuky v 80. a 90. letech 20. století. Když se podíváme na výukový materiál, se kterým učitelé pracovali před 20 lety, jen stěží se dá srovnávat. Dnes má vyučující k dispozici mnohem více nových technologií, které umožňují efektivnější vedení vyučovacího procesu. Ale pokud se zaměříme na obsah výuky a srovnáme ji s dnešními požadavky, býval mnohem vyšší. Učebnice deváté třídy od roku 1961 až do roku 1970 s obsahem srovnatelným pro vyšší gymnázia je toho důkazem. Předmět geologie byl v 70. letech brán velice vážně. Vysoké nároky se kladly na vzdělávání právě v přírodních vědách. Masová těžba nerostných surovin přímo vybízela k výuce geologických věd. Odborníků bylo málo, a tak se stát snažil doplnit chybějící stavy. Česká republika byla také v žebříčku přírodních věd a vzdělávání na předním místě v celosvětovém měřítku vzdělanosti.

Učebnice pro základní a střední stupeň vzdělání měly vysokou odbornou hodnotu, vyučovaná látka mohla být podávána bez hlubších zásahů – týká se např. fyziky, biologie a ekologie. Zejména dnešní výuka paleontologie na základních školách se od té starší výuky značně odlišuje. Obsah kapitol a počet stran věnovaných evoluci života na Zemi byl o 80 % vyšší, než je v obsahu dnešních učebnic vydávaných MŠMT. Výuka přírodní historie je z autorova pohledu naprosto nevyhovující. Spíše se klade zřetel na výuku jiných předmětů, převážně cizích jazyků, PC technologií a ekonomie. Z pohledu autora diplomové práce by se mělo geologii a paleontologii věnovat více pozornosti. O to potěšitelnější je, že výuka ve sledovaných hodinách na všech typech uvedených škol byla velice přínosná a zajímavá.

---

<sup>185</sup> Podrobněji viz příloha X, s. XLIII.

„Učit se znamená objevovat to, co už víš. Konat znamená demonstrovat, že to víš. Učit druhé znamená připomínat jim, že to vědí stejně dobře jako ty. Všichni jste zároveň žáci, praktikanti a učitelé.“<sup>186</sup>

Richard David Bach

---

<sup>186</sup> Richard David Bach. [online]. © 2016 [cit. 2016-11-28]. Dostupné z: <http://cituj.cz/Citaty/kat-159.aspx>

## 9 TVORBA PREZENTACÍ S GEOLOGICKÝM OBSAHEM PRO PEDAGOGY NA ZŠ A SŠ

Výuka neživé přírody je pro dnešní učitele základních škol výzvou, jak zajímavě předat studentům informace. Moderní společnost klade na pedagogy mnohem vyšší nároky, než tomu bylo v 90. letech 20. století. Obsluha moderních technologií požaduje, aby se učitelé dále vzdělávali. Tento požadavek ustanovilo MŠMT podle zákona o pedagogických pracovnících vyhláškou č. 317/2005 Sb. - *Vyhláška o dalším vzdělávání pedagogických pracovníků*.<sup>187</sup> Učitel by měl být vždy schopen učit se novým věcem. Sem patří i tvorba prezentací. Mladší generace lidí zdárně ovládá moderní technologie a dovede se snáze přizpůsobovat moderním potřebám výuky. Starší generace učitelů využívá prezentační technologie méně často, spíše setrvává u starých zvyků, např. tabule, diapozitivu či videa.

Prezentace se dají tvořit jednoduše a poutavě. Programy, které slouží k tvorbě prezentací, mají dnes intuitivní nastavení, které nabízí kroky k dalšímu procesu tvorby. Různé modifikace posouvají prezentace do mnohem efektivnějších mezí, než tomu bylo doposud. Nejdárnější a nejhojněji používaný systém pro tvorbu prezentací vymyslela v roce 1995 společnost Windows, která představila novou formu tvorby interaktivních výukových systémů pro firmy a školy. Nejhojněji používaným systémem je Windows Office (Word, Excel, PowerPoint a Outlook). Pro prezentaci je nejvhodnější systém PowerPoint s popisem 365. Používají ho převážně velké firmy a školy, které mají zakoupenou licenci. Podle autora je to nejpovedenější program, jaký kdy byl pro prezentace vytvořen.

### 9.1 Jak začít s tvorbou odborné prezentace

Každý, kdo dlouhodobě pracuje s prezentacemi a zabývá se jejich tvorbou, ví, jak těžké jsou začátky. Udělat správný krok pro tvorbu zajímavé a poutavé přednášky je nelehký úkol. Nejdříve je třeba vytvořit osnovu. Ta je nezbytná pro logickou strukturu

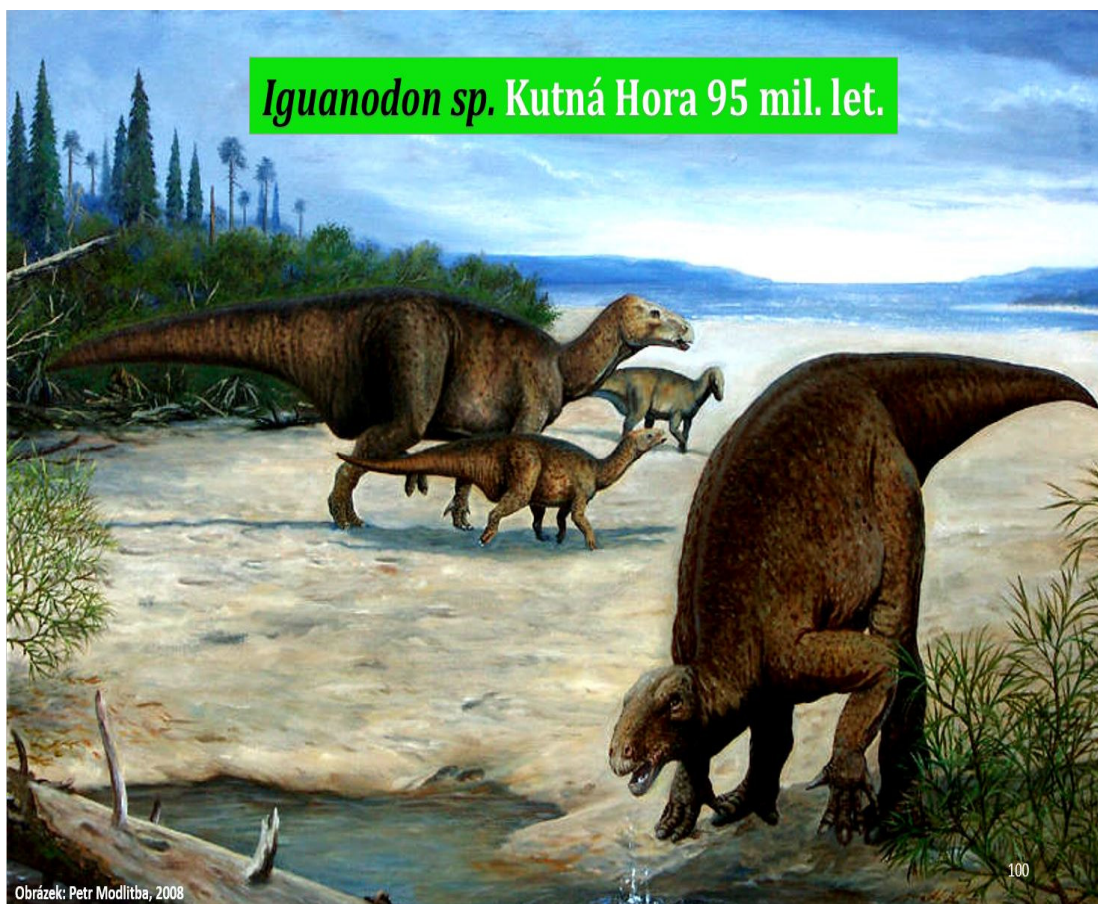
---

<sup>187</sup> *Zákon o vysokých školách*. [online]. © 2016. [cit. 2016-30-11]. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/ministerstvo/vyhlasaka-c-317-2005-2>

prezentace. Správně stanovený obsah, např. paleontologie, rozhoduje o tom, zda bude prezentace úspěšná, anebo skončí tragicky. Je vhodné nejprve si vytvořit obsah na papír, např. (náčrty, návrhy, modely). Po vytvoření základního vzhledu na papíru přejdeme k elektronické podobě prezentace.

Stále mějme na paměti, o co nám v prezentaci půjde, jaké jsou mezníky přednášky a čeho potřebujeme docílit. Prezentace nás navede na jednotlivé kroky, kterými se budeme řídit. První, co bychom měli v prezentaci vymyslet, je název vystihující problém, který v prezentaci řešíme. Měl by být logický, kratší a zajímavý. Formulace názvu by měla být srozumitelná širokému spektru posluchačů od 6 do 80 a více let. Důležité rovněž je, jaký zvolíme typ písma a pozadí, které podtrhuje význam tématu a dodává prezentaci kreativnější nádech. Nekombinujme malá a velká písmena v jedné řadě textu, je to velice nepřehledné a posluchač se v textu bude ztrácet. Dalším faktorem pro úspěšnou přednášku je i barevnost textu. Na tmavém pozadí vždy nejlépe vynikne styl písma (např. bílá, žlutá, světle modrá apod.). Tyto věci musí každý autor prezentace zhodnotit. Dalším faktorem je druh grafického podkladu (obrázků JPG, PNG, GIF animačních obrázků). Berme na zřetel i zákonem stanovené pravidla o citování a plagiátorství. Obrázky, které v prezentaci použijeme, mají vlastního autora (malíře, grafika), jehož práci prezentujeme veřejnosti. Tohoto autora citujeme v pravém, anebo levém dolním rohu prezentace v této podobě, např. © Petr Modlitba, 2008. Popřípadě můžete autory uvést na konci přednášky v bibliografických citacích (web, knihu nebo časopis, ze kterého jsme obrázek stáhli či oskenovali). Vše řádně uveďte tak, jak udává forma ISO 960 (o správném citování literatury a všech zdrojů). Vhodná forma prezentace se volí i podle toho, o jakou skupinu posluchačů se jedná. Pokud jsou to posluchači z řad dětí, volíme obrázky přiměřeně jejich věku a pokud možno co nejbarvitěji ztvárněné, potřebujeme zaujmout. Velkou chybou je, když ofotíme obrázek bez úprav barev, ořezu a jasu.

Obrázek 11: Ukázka prezentace s názvem „Po stopách dinosaurů“



Zdroj<sup>188</sup>

### 9.1.1 Prezentace a zásady, jak postupovat

#### *Pět základních pravidel:*

- 1. Srozumitelnost má větší váhu než dokonale graficky ztvárněná prezentace.**
  - Jako komunikátor jste přímo zodpovědný za průběh přednášky a za obsah informací. Vše ostatní není tak důležité jako to, co se od vás posluchači dozví.

---

<sup>188</sup> Autor práce, 2016 (vlastní zpracování).



## 2. Špatně viditelná pomůcka (obrázek) je horší, než kdyby nebyl žádný.

- Představte si, že jste v roli diváka a sedíte daleko od promítacího plátna. Nevidíte dobře na prezentaci, obrázky nejsou k rozpoznání. To vše pak posluchače rozptyluje, není si jistý přesným obsahem a grafickým ztvárněním.

## 3. Množství detailů v prezentaci často nesplní to, co je míněno.

- Je skvělé, pokud máme v prezentaci mnoho užitečných informací, ale ne každý je zcela ocení. Pokud tvoříme odborný obsah, neměli bychom to přehánět s množstvím dat a obrázků. Ideálně tvořme prezentaci s množstvím max. pět dat. Naše vnímání je co do množství vjemů omezené. Pokud je v prezentaci přehršle grafů, obrázků a podobně, ztrácí prezentace smysl.

## 4. Dodržování stejných stylů grafiky, písmen a kvality.

- Stanovme si svou míru perfektnosti – standard, který budeme dodržovat při celé tvorbě prezentace. Ideální jsou jednotné barvy, stejné písmo i jeho velikost, správná barva pozadí.

## 5. Plánování prezentace nanečisto.

- Před vlastní prezentací je vhodné si nazkoušet, co budeme říkat, abychom se předem vyvarovali hloupých, trapných situací a zvýšené nervozity.

Tabulka 4: Vhodné využití barev na prezentaci

BARVA	BĚŽNÉ POUŽITÍ	ZDŮRAZNĚNÍ
Černá	věcná, korektní, „černá na bílém“	negativní
Modrá	příjemná, věcná, uklidňující	studená, chladná
Červená	signální barva, „POZOR!“ upozorňuje	agresivní, útočná
Zelená	Pozitivní, „přírodní barva“	uklidňující, „naděje“

Zdroj<sup>189</sup>

<sup>189</sup> HIERHOLD, E. *Rétorika a prezentace*. Praha: Grada, 2008. s. 195. Autor práce, 2016 (upraveno).

Při tvorbě odborného obsahu postupujeme systematicky, logicky a efektivně. Nejobávanějším strašákem každého přednášejícího je čas na přípravu prezentace (grafická úprava, design, video, obsah a informace). Pokud na přípravu prezentace máme méně než týden, neměli bychom se zabývat zbytečnostmi, které nás odvádějí od tvorby. Pokud máme starší prezentace, se kterými jsme předtím pracovali, můžeme je poupravit a přizpůsobit prezentaci, kterou tvoříme. Je to podobné jako s textem odborných prací. Starší text smažeme a využijeme šablonu, která je již nastavená. To zabrání zbytečné ztrátě času s nastavováním formátu apod. Starší informace stačí doplnit a dopsat. Grafické úpravy řešíme až jako poslední položku. Důležitý je obsah, stručnost a cíl, který od prezentace očekáváme. Každý autor si najde vlastní styl tvorby, který bude postupně upravovat do standardu. Tvorba prezentace není těžká, je jen těžké najít motivaci a začít tvořit.

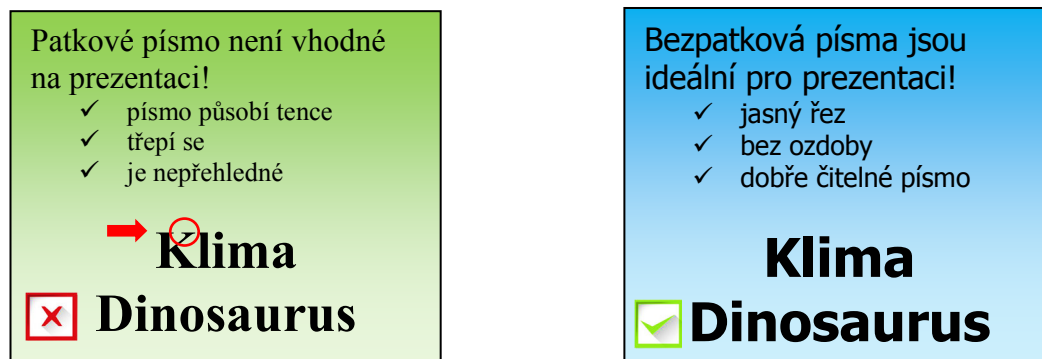
### **9.1.2 Nejčastější chyby při tvorbě odborné prezentace**

Při vlastní tvorbě prezentace máme na sebe velké požadavky. Zkoušíme nové věci a neustále přicházíme na nové zajímavé vymoženosti, které nabízejí technologie. To vše je vhodné využít pro kvalitně zpracovanou prezentaci. Nese to s sebou však i stinnou stránku věci. Často se dopouštíme až přehnaných doplňků a animací, které nevypovídají nic o tom, co umíme, ale spíše jak jsme zdatní při tvorbě prezentace. Místo toho, abychom se soustředili na důležitá fakta a stručnost, dáváme do prezentace příliš mnoho textu, ve kterém se posluchač ztrácí. Pokud vyučujeme na vysoké škole, je obsah důležitý jen tehdy, pokud prezentace slouží studentům jako výukový materiál. Na jednom slajdu by mělo být maximálně pět základních věd, tomuto pravidlu se říká **5 x 5** a je základním pravidlem dobré prezentace. Čím je počet jednotek v prezentaci vyšší, tím nižší je soustředění publika.

Dalším faktorem, který může zneřehlednit prezentaci, je typ písmen. Nejčastěji se pro základní text používá typ písma Arial, Helvetica, Optima, Tahoma, Verdana. Typ písma, které by mělo být vynecháno v prezentaci, je Times New Roman. Patkové písmo je ideální do knih a různých odborných publikací, ale tento typ písma není vhodný pro prezentaci. Písmo vypadá zvláště a nekонтastuje, spíše se v něm posluchač ztrácí.

Nesnažte se kombinovat v prezentaci několik tipů písmen. Vše by bylo chaotické.<sup>190</sup> Jakým typem písma začneme, tím samým také končíme.

Obrázek 12: Schéma - správné typy písma k tvorbě prezentace



Zdroj<sup>191</sup>

## 9.2 Zefektivnění prezentace za přispění PowerPoint 2016 (multimédia a video, pohyblivé obrázky v prezentaci)

Při výuce vědy a předávání informací volíme takové metody, které nám ulehčují práci a usnadňují život. Před 20 lety stačilo jen napsat pár věcí na tabuli, popřípadě použít diapozitiv, který vše vhodně doplnil. V 21. století bohužel již tyto věci zdaleka nestačí a i sebelepší rétor se bez počítačových technologií neobejde. V mnohém nám tyto věci usnadňují práci se složitým vyučovacím obsahem. Nese to i stinné stránky, musíme se naučit pracovat nejenom s počítačem samotným, ale hlavně užívat jeho programy. Programy jsou nedílnou součástí dobré prezentace, protože usnadňují převody různých typů formátu, jak videa, zvuku, tak animací. Při tvorbě se autor diplomové práce častokrát potýkal s problémy zapříčiněnými špatným typem formátu, např. zvuku a videa (AVI, MPEG 1 až 4, VOB, MOV, WMV, DV a FFV1). Nový program PowerPoint 365 z roku 2015 umožňuje inovativní tvorbu prezentací a efektivnější práci s prezentacemi. Umožňuje daleko vyšší výběr barev, video formátů, zvukového doprovodu, podkreslení prezentace, animací, časování postupu při animaci,

<sup>190</sup> Podrobněji viz příloha S a Š, s. XXXVI–XXXVII.

<sup>191</sup> HIERHOLD, E. *Rétorika a prezentace*. Praha: Grada, 2008. s. 219. Autor práce, 2016 (upraveno).

dává velkou volnost při úpravě obrázků (možnost úplného odstranění nežádoucího pozadí). Program umožňuje nahrávání prezentace do formátu videa i s možností namluveného komentáře, který v průběhu prezentace můžete měnit, pokud se přechnete či potřebujete odpočinek. Zajímavostí je i zasahování do videa, které nastavíte v prezentaci. Program umožňuje animaci přímo ve videu, které se přizpůsobí tomu, jak ho nastavíte. Zajímavé jsou také přechody mezi animacemi a časování sekvence animace. Můžete si také vytvořit model, který zde rozpohybujete. Autor toto často využívá pro animaci oka u dinosaurů anebo otevírání úst ještěra v přípravě pro zážitkovou pedagogiku pro předškoláky a 1. stupeň základních škol. Vše pak podtrhuje zvuk, kterým je animace doprovázena. Hlavním úkolem každého popularizátora je hlavně zaujmout a zanechat v posluchači zážitek, který si odnese. To by měl být hlavní úkol každého správného vědce. Díky technologii předáváme i něco víc než informaci. Technologie je prostředek, který nám umožní přenést diváka do středu dění a prožít tak s ním cestu starou milióny let. PowerPoint je tak skvělým pomocníkem, jak tohoto efektu docílit. Pokud se naučíte běžně obsluhovat tento program, časem se vaše prezentace budou graficky zlepšovat. Chce to jen odhodlání a cíl, ostatní půjde samo.

„Dobrá multimediální prezentace může nahradit špatného přednášejícího.“<sup>192</sup>

Emil Hierhold, 2008

Při přednáškách se málokdy vidí prezentace, která obsahuje videosekvence. Proč tak málo? V první řadě jde o složitý proces stříhu videa, které musíme nejdříve sehnat buď na DVD, anebo stáhnout na internetu. Nejvhodnější stránkou, kde můžeme volně stahovat videa, je "YouTube.com". Na tomto portálu je uživateli k dispozici nejenom klasické video, např. domácí tvorba, vtipné momentky ze života, apod., ale i filmy a hudba. Zde si do vyhledávače napíšeme, co hledáme buď v českém, nebo v anglickém jazyce, a stáhneme program, který nám z tohoto portálu stáhne videoobsah. Nejvhodnějším programem, který je zdarma, je Free YouTube Download o velikosti 30,8 MB; k dohledání na odkazech „[www.slunecnice.cz](http://www.slunecnice.cz)“ a „[www.stahuj.centrum.cz](http://www.stahuj.centrum.cz)“.

---

<sup>192</sup> HIERHOLD, E. *Rétorika a prezentace*. Praha: Grada, 2008. s. 279.

### Free YouTube Download:

- Aplikace Free YouTube Download umožňuje snadné stahování ze známého serveru YouTube. Program je snadno ovladatelný a stačí jen zadat do okna název anebo zkopírovat odkaz videa. Pak stačí kliknout na "Download" a program vám nabídne umístění staženého souboru. Program automaticky konvertuje video jak do formátu AVI, WMA, ale také do MP3 a MP4 formátu. Video pak snadno přehrajete v jakémkoliv přehrávači.<sup>193</sup>

Video po konvertování přiložíme do prezentace v pořadí **vložit** → **video** → **video v mém počítači** → **plocha**. Když je video stažené na ploše, klikneme na video a potvrdíme. Video se nám ukáže v prezentaci a zde si pak upravíme šířku ↔ a výšku ↕ obrazu. Pokud potřebujeme, aby video bylo v celé šíři, kliknutím myši vše roztáhneme do obou stran.

Využitelnost videa v prezentaci:

- Video se často v prezentaci využívá převážně k prezentaci nějakého produktu firem, velkých korporací, při školení pro manažery, pro bezpečnost práce ve firmách a na úřadech práce. Často je video používáno také na školách, ale mimo prezentaci, jen jako doplněk.
- Proč nás video v prezentacích a mimo ně tak láká? Je to dáno tím, že u videa často relaxujeme, nemusíme nad ním tolik přemýšlet. I když je tomu právě naopak, video namáhá mnohem více smyslů než třeba čtení knihy. Ve skutečnosti nerelaxujeme a při sledování dlouhého videa člověk usíná. Videoobraz je jakýsi únik od nudy a zajímavé rozptýlení. Informace obsažené v prezentaci mnohým lidem řeknou jen málo co, ale video zná každý z nás.

### Funkce a vlastnosti videa:

- Scénář je zaměřen na zprostředkování informace, kterou prostřednictvím videa sdělujeme. Při tvorbě prezentací s geologickým obsahem je dobré zapojit všechna multimédia (obraz, zvuk a animace). Video je schopné přinést daleko lepší vysvětlení, než by tomu bylo při klasické prezentaci.

---

<sup>193</sup> *Free YouTube Download*. [online]. © 2016. [cit. 2016-02-12]. Dostupné z: <http://www.stahuj.centrum.cz/multimedia/ostatni/free-youtube-download/>

- Ideální je doplnit video při prezentaci vlastními dodatečnými informacemi. Vysvětlit, co se na videu děje, a přesněji popsat, co video znázorňuje. Pokud máme obsah zaměřený na tektoniku, např. vrásnění, zdvih, subdukční zóny atd., je vhodné upřesnit, kam vrása zasahuje, co je to vrása, co je to tektonická deska atd. Pokud máme videosekvenci s mluveným obsahem, nezasahujeme do děje a nechte video v klidu dojít. Poté můžeme na video zdárně navázat a upřesnit nejasnosti, které ve videu nebyly zcela popsány.

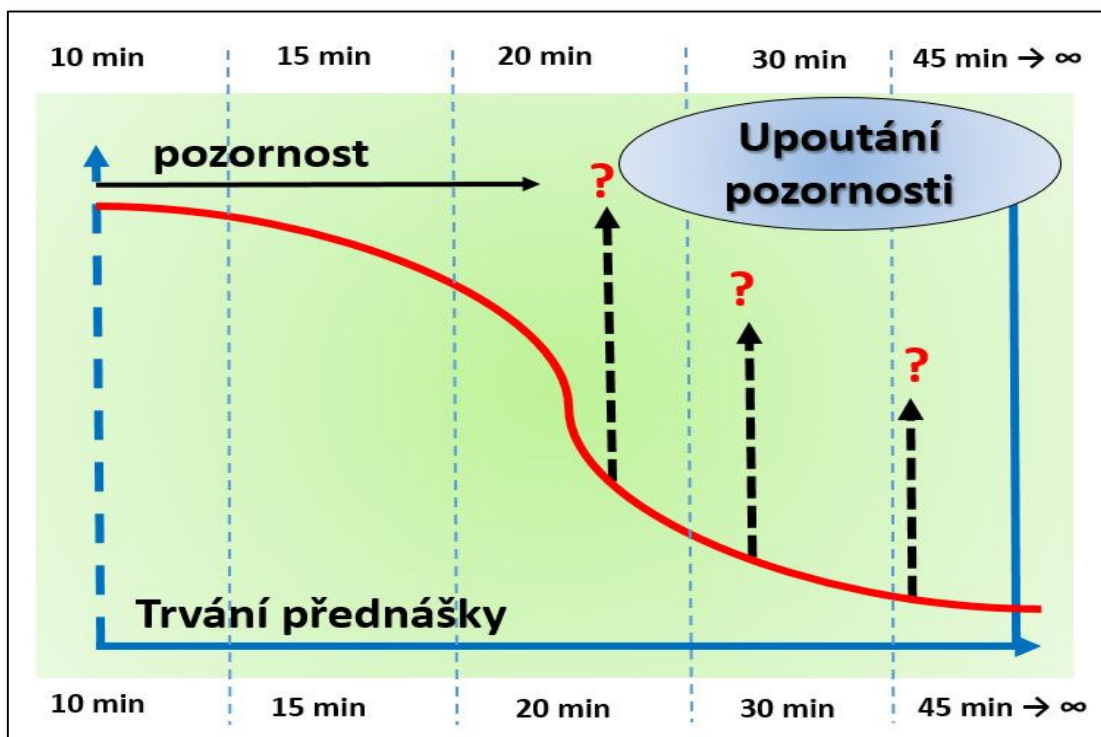
### 9.3 Jak upoutat pozornost při prezentování

Upoutání pozornosti je klíčovou kompetencí každého dobrého přednášejícího. První, čeho si posluchač, student všimne, je vaše oblečení a výraz ve vašem obličejí. Pokud se mračíme, vzbudí to v lidech nelibost. Pokud ale přijdeme k prezentačnímu pultu s dobrou náladou a úsměvem, zlepšíme tím i náladu lidem kolem sebe a průběh přednášky proběhne poklidnou formou. Způsobů, jak přijít před publikum a hned zaujmout, je hned několik:

- **Rychlý nástup** – pokud přijdeme na pódium rychlým a svižným tempem, jistě zaujmeme většinu lidí kolem sebe.
- **Správný začátek** – důležité je, jak oslovit posluchače. Např. *„Dobrý den všem a děkuji, že jste si našli čas a přišli.“* Anebo: *„Dobrý den, jmenuji se Jan Novák a dnes si povíme něco o evoluci.“*
- **Změna síly hlasu** – hlas je hnací silou každého rétora, bez dobré jazykové průpravy budeme jen průměrný prezentátor. Je dobré hovořit jasně, zřetelně, nepoužívat příliš odborných slov, pokud je použijeme, hned je vysvětlíme, vtipkujeme, pokud máme prostor. Tímto zamezíme tomu, aby byla přednáška nudná a oživíme klima.
- **Používání pauz** – používání přestávek při prezentování je nejenom dobrou ukázkou profesionálního řečníka, ale i upoutává pozornost. Výhodou je také, že při pauze si můžeme rozmyslet, co řekneme a jak to řekneme. Je lépe si vše rozmyslet než chrlit mnoho faktů bez rozmyslu a správných logických formulací.

- **Demonstrace a gestikulace** – je někdy mnohem silnější než jakékoliv video a obrázek. Pokud něco vysvětlujeme, přibližme to pohybem (zvednutím rukou, ukázat na to, přiblížit to). Gestikulace je dalším prostředkem ke vtažení posluchače do děje.

Obrázek 13: Schéma cíleného udržování klesající pozornosti



Zdroj<sup>194</sup>

Dobry přednášející umí to důležité sdělit v co nejkratším možném čase. Poté může lépe upřesnit informace, které sdělil, a postupně tak navázat na jednotlivé body prezentace. Nejhorší je, když se prezentátor do přednášky zamotá a skáče z jednoho bodu na druhý. Toto se stává, pokud se člověk pořádně na přednes nepřichystá a podcení přípravu. Aby se to nestalo, stačí si připravit jednoduchou strukturu, kterou si vytvoří na papír a vloží také do prezentace. Na plátně má pak záchranné body, které nedovolí více se odchýlit od tématu. Ty nejdůležitější informace předáváme posluchači v průběhu 10 až 30 minut. Vhodné je i přímo zapojit posluchače do děje, nebo se zeptat a čekat, zda se někdo ozve.

<sup>194</sup> HIERHOLD, E. *Rétorika a prezentace*. Praha: Grada, 2008. s. 330. Autor práce, 2016 (upraveno).



**Poznámka:** Nenaléhat při dotazování, nejsme ve škole a nezkoušíme studenty, zda jsou připraveni. Měli bychom si uvědomit, že se jedná o laické posluchače, které teprve začínáme zasvěcovat do odborné látky. Nemůžeme tudíž počítat s tím, že budou přesně vědět, o čem pojednává naše přednáška.

## Shrnutí

Vždy bychom měli lpět na detailech. Právě detail vždy přinese kýžený efekt. Pokud chceme ve studentech zbudit zájem o přírodní a jiné vědy, musíme se snažit o originalitu. Uveďme si příklad herce: i ten využívá svůj talent k tomu, aby zaujal publikum, třeba vtipným komickým vystoupením. To samé využívá vědec, aby zaujal své studenty a posluchače. Důležité je i používání správných typů písmen, velikostí a kontrastního pozadí šablon. Na tom všem závisí úspěch či neúspěch přednášky. Pokud nejsme příliš zdatnými řečníky, pokusme se svůj nedostatek kompenzovat hezky vytvořenou prezentací. Pokud přednášíme na vysoké škole, pokusme se fádňi přednášku proměnit v zážitkovou výuku. Studenti to ocení a vy jistě také, bude to pro vás příjemná změna. Snažme se zahájit výuku (prezentaci) netradičně. Není špatné zahájit přednášku třeba drobným vtipem. Při tvorbě se neodchylujme od tématu, vždy se jasně držme osnovy. Maximální počet slajdů v jedné prezentaci je cca 40, pokud se jedná o učební prezentaci. Pokud ne, počet slajdů může být vyšší podle toho, jak mnoho obrazového materiálu máme v prezentaci. V tomto ohledu autor doporučuje maximálně do 90 až 100 slajdů od úvodu po závěr. Platí to jen u prezentací s populárním obsahem, nikoliv se studijním textem, kde není takové množství obrázků a grafů.

*„Prezentace stejně jako let má start a přistání. V těchto situacích se stává nejvíce havárií. Když se odlepíte od země – hladce a bezpečně, Vaše prezentace bude úspěšná.“<sup>195</sup>*

Peter Urs Bender

---

<sup>195</sup> Peter Urs Bender. [online]. © 2016. [cit. 2016-02-12]. Dostupné z: <http://citaty.net/autori/peter-urs-bender/?q=9562>



## 10 VÝUKA FORMOU POPULARIZACE PRO ŠIROKÉ SPEKTRUM POSLUCHAČŮ

Popularizace je forma odborných prezentací, které pořádá jak vysoká škola, vysoce specializované vzdělávací a odborné instituce či tutoři samotní. Jde o demonstraci vědy podávané tak, aby informace byly srozumitelné každému. Osvěta v oblasti geologických věd patří už dlouhé desítky let k zajímavým výukovým alternativám. Učí se nejenom student, ale i učitel, který díky zajímavé přednášce může - a měl by - svou výuku přehodnotit. Právě učitele jako nositele vzdělanosti by toto mělo opravdu motivovat. Jsou jisté informace, které se do učebnic základních a středních škol nedostanou. Proto by učitel měl využít všech prostředků k tomu, aby získal co možná nejvíce informací a výuku tak obohatil o nové poznatky.

Lidé zabývající se popularizací vědy, mají nelehký úkol, jak vyvrátit některé omyly, které jsou vyučovány. Bohužel se často setkáváme se spoustou nepřesných informací, které učitelé učí své žáky. Zajímavostí je jeden případ, kdy byla na školu pozvána agentura zabývající se osvětovou činností. Výuka probíhala formou zážitkové pedagogiky, se spoustou didaktických pomůcek (kamenných nástrojů, pazourků, oštěpů, kožešin atd.). Lidé, kteří prezentovali studentům vývoj lidského druhu ve čtvrtohorách, posluchače zahltili informacemi, které jsou přes 40 let staré. Tvrdili např., že pralidé druhu Homo sapiens kopali velké hluboké díry pro lov mamutů. Mamut měl do této pasti spadnout a člověk kameny mamuta usmrtil. Tento jev je znám z maleb akademického malíře Zdeňka Buriana z roku 1951. Dnes již víme, že pračlověk, aby ulovil mamuta, který vážil až 6 tun, musel vyhledat rokli, kam bylo stádo nahnáno. Poté oddělil slabé a nemocné kusy a nahnal je do úzké prolákliny, kde na ně svrchu uvolnil kameny, které je při dopadu usmrtily.

Tento příklad dokazuje, že osvětovou činnost nemůže dělat každý. Ideálním přednášejícím je vědecký pracovník s dobrým vhledem do problematiky, dobrými prezentačními dovednostmi a profesionální prací s lidmi. Popularizaci se dnes věnuje spousta institucí jak vysokoškolských, tak z neziskových sektorů. Jedním z nejvýznamnějších v ČR patří AV ČR se svou „Otevřenou vědou“, kterou poskytuje stáže pro studenty, kurzy pro pedagogy či akce pro veřejnost. V roce 2010 bylo MŠMT na podporu popularizace vědy a techniky vyčleněno 2,2 miliardy korun českých.

Nejčastěji se věda popularizuje formou videa, videodokumentů uváděných Českou televizí, Prima Zoom. Ze zahraničních korporací jmenujme např. National Geographic, BBC, Spektrum či Viasat History. „Jsem rád, že jsem se před léty také podílel na vědeckém pořadu České televize, který uváděl Vladimír Kořen. Pořad se jmenoval „Planeta Věda“. Díl s názvem „Moře v Čechách“ z roku 2007 byl jedním z mnoha dokumentů týkajících se popularizace paleontologie.“<sup>196</sup> Doplnuje svými slovy autor.

Obrázek 14: Česká televize 2007 v pořadu „Planeta Věda" a rozhovor s autorem DP, nálezcem velké křídové ryby druhu Xiphactinus



Zdroj<sup>197</sup>

---

<sup>196</sup> Autor práce, 2016.

<sup>197</sup> MATĚJKA, Michal. Interview. In: *Planeta Věda: Moře v Čechách*. TV, Česká televize, 8. června 2007, 18:45. PINKAR, Jiří. Interview. In: *Borohrádek*. TV, ČT24, 6. července 2008, 17:14. [online]. © 2008. [cit. 2016-02-12]. Dostupné z: <http://www.ceskatelevize.cz/porady/10095530301-planeta-veda/208411058200005/>

## 10.1 Čeho se vyvarovat při popularizaci paleontologie a geologie

Pokud chceme, aby na naše přednášky chodili lidé, musíme dodržovat jisté odborné standardy. Přednášející by měl být vnímán jako odborník a vždy si musí umět poradit. V následujícím textu si ukážeme, jak zvládnout úvod přednášky.

Nástroje pro úspěšné prezentování přednášky a udržení pozornosti:

### ▪ Proč záleží na prvních sekundách přednášky?

Zde rozhoduje příchod na přednášku, postoj, výraz obličeje, oblečení, chůze. Posluchači stačí třicet vteřin, aby si o vás udělal svůj obraz. Otázkou je, zda bude kladný, či záporný.

#### **Příklad:**

- *Do třídy vejde nová osoba, o které víte, že vás má na novém předmětu. Tohoto člověka jste nikdy neviděli, ale všimnete si, že je zamračený a má přísný a pochmurný výraz v obličeji. Hned usoudíte, že tento člověk je povahově zahořklý a přísný. V průběhu vyučovací hodiny se však učitel začne usmívat, a už to není ten zahořklý a zlý učitel, ale jen člověk, který má starosti.*

### ▪ Jak postupovat při zahájení přednášky?

Základní podmínkou, jak začít a neztrapnit se, je předem si připravit osnovu od úvodu až po závěr. Pokud nejste dobří v improvizaci, naučte se přednášku nazpaměť a používejte připravenou osnovu. Měla by být součástí přednášky. Pokud vám dělají problém odborné výrazy, připište je do prezentace. Pomůže to vám i posluchačům.

#### **Příklad:**

- *Pokusme se doma napsat strukturu toho, co budeme říkat. Pak si to přeříkejme, případně si to nahrajme. Zde uvidíme jak mimické nedostatky, tak chyby v užívání slov při výkladu. Pokud si přednášející uvědomuje tyto základní věci, je pak snadné eliminovat nedostatky a zlepšit svůj přednes.*

▪ **Pomoc proti trémě a k vyšší jistotě přednášení**

Metod, které nám pomohou uklidnit mysl, je mnoho. První, čím si zvedneme sebevědomí a upoutáme na sebe pozornost, je např. metoda čtyř vět pro pozitivní přístup: *Jsem rád, že jsem tady. Jsem rád, že jste tady VY. Ovládám toto téma, jsem odborník. Vím, o čem budu mluvit.* Tyto čtyři věty bychom si v duchu měli neustále opakovat a tím získáme sebevědomí a pozitivní přístup, který hledáme.

**Příklad:**

- *Mějme na paměti, že v obecnstvu sedí lidé, kteří obětovali čas a přišli si poslechnout nové a zajímavé informace. Mysleme na příjemné věci, zaměřme se na konkrétní místo (bod), který nás uklidní. Při prezentování dělejme krátké pauzy, vypadá to dobře a získáme tím dostatek času na promyšlení odpovědi.*

**A) Aktivní oční kontakt** – lidé, kteří se zabývají přednášením odborného obsahu, mají mnoho triků, jak se vypořádat se stresem, náhlým zapomenutím odborných výrazů či hledání vhodného přirovnání. Velice pomáhá nalézt v publiku pár jedinců, kteří vás pozorují a dobře vnímají. Na jejich výrazu je pak patrné, zda je téma zajímavé, či jim obsah nic neříká. Zaměřme se na tyto lidi a vždy, když se budeme dotazovat, směřujme svůj zrak tam, kde o nás mají zájem. Pokud o nás projeví zájem, potěší a uklidní nás to a posluchači budou mít pocit, že nám nejsou lhostejní. Vzájemně si takto pomůžeme.

**B) Neomlouvát se za každý nedostatek** – každý z nás děláme chyby, někdo více, někdo méně. Při přednášce se stane, že se přeřekneme, nebo nám chvilku trvá, než se rozpomeneme či zvolíme správné slovo. Pokud se nám to stane, měli bychom to mlčky přejít. Hovořme dál, posluchači na to za chvilku většinou zapomenou. Chybou ovšem je, pleteme-li se příliš často.

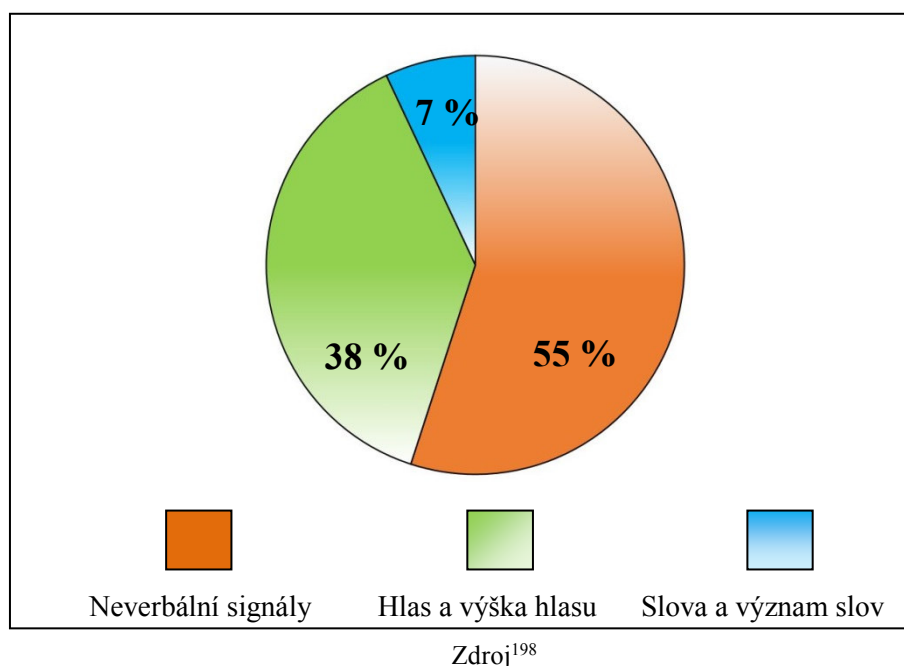
**C) Zbytečně nenatahovat přednášku** – při přednáškách se často stává, že se přednášející nechá unést tématem a zabývá se pouze jedním tématem. Téma,

o kterém hovoříme, je pro nás jistě důležité, ale vžijme se do role posluchače. Pokud máme potřebu hlubší úvahy, sdělme to posluchačům na konci přednášky např. výzvou: *pokud má někdo zájem o doplňující informace a diskuzi, budu velmi rád, když za mnou přijde, pohovoříme si o tom.*

**D) Kdy je vhodné zavtipkovat** – přednáška je vážnou a důstojnou událostí, ale pokud chceme být úspěšní a oblíbení, je na místě popřemýšlet o tom, že někdy trochu legrace neuškodí. Přednáška se tím obohatí. Vždy potěší, pokud v průběhu přednášky zavtipkujeme a trochu probudíme publikum. Ale mějme na paměti, že by se vtip měl blížit tématu anebo měl být vhodným doplňkem. Rozhodně nevtipkovat a nenarážet na něco, co by souviselo s posluchači, nechceme je přece urazit.

**E) Proč gestikulovat** – gestikulace upevňuje prožitek a představu o probíraném tématu. Vždy je dobré obsah více přiblížit a vtáhnout posluchače do děje. Je správné, pokud posluchač ví, jaký postoj máme my. Pak bez problému můžeme navázat diskuzí. Samotné slovo k upoutání zpravidla nestačí.

Graf 1: Význam ústního podání a neverbální komunikace



<sup>198</sup> HIERHOLD, E. *Rétorika a prezentace*. Praha: Grada, 2008. s. 291. Autor práce, 2016 (upraveno).

## 10.2 Postup při dotazování, diskuzi a obhajobě vědeckých teorií

Každý přednášející by měl být připraven na otázky, které mu budou kladeny. Dotazování by v ideálním případě mělo být po ukončení přednášky, v diskuzi anebo při osobní konzultaci. Rozhodně by se přednáška neměla zastavit na dotazech v průběhu výkladu a okrádat tak o posluchače čas. Pokud je někdo natolik zvědavý, že má potřebu neustále se na něco ptát, upozorněme ho, že dostane prostor po konci prezentace. Autor měl vždy největší obavu z toho, že v publiku sedí člověk, který je dobře obeznámen s problematikou a bude klást spousty otázek, na které nebude schopen uspokojivě odpovědět. Přednášky toto riziko obnášejí. Vždy je dobré si uvědomit, že *každý z nás máme jiné znalosti a zkušenosti, vyrůstali jsme v jiném prostředí a nemůžeme znát a umět vše*. Jsou jisté věci, na které se předem nelze stoprocentně připravit. Pokud nejsme schopni dostatečně zodpovědět položenou otázku, poznamenejme si ji a při příštím shledání na ni odpovíme. Vedení diskuze a argumentace je hlavním smyslem završené přednášky.

Další informace, které je vhodné zdůraznit:

- **Co potřebujete říci a co je vhodné zopakovat:** Při prezentování odborného obsahu, např. z oboru geologie, je vhodné vysvětlit odborné termíny, které budete v prezentaci používat. Můžete také nastínit problematiku, aby bylo zjevné, oč v prezentaci půjde.
- **Zájmy posluchačů a dotazování:** Dotazování při přednášce je další součástí přednášky. Jistě se najde alespoň jeden jedinec, kterého bude něco z vaší přednášky zajímat. Na toto se můžete připravit předem. Odhaduje se, že 90 % dotazů lze předvídat. V paleontologii se jedná o dotazy ve smyslu např. *velikost tvora, hmotnost, jaký byl nejstarší předek, kde jinde se tento tvor vyskytoval apod.*
- **Na co je dobré odpovědět a na co ne:**  
jsou dva dobré a jeden špatný důvod, proč odpovídat a proč ne:
  - Pokud je účastník psychicky blokován, aby mohl komunikovat přímo s vámi, přemýšlí nad problematikou sám. Tudíž nemůže sledovat další dění kolem sebe a unikají

mu souvislosti. Tento typ posluchače má sklon interpretovat a vydedukovat vlastní vysvětlení, i když nemusí být zcela správné.

- Pokud chceme již ze začátku přijímat námitky, využijme situaci a rychle je proberme. Tímto si upevníme svou pozici tutora.
  - Nejhorší je představa přednášejícího, který si myslí, že zvládne probrat vše. Tato fixní idea je zcela mylná. Vše probrat do podrobnosti prostě nelze.
- **Vhodný vstup do diskuze:** Přechod od přednášky k závěrečné diskuzi je klíčový. Tudíž je i kritickým bodem našeho vystoupení. Tazatele pobízíme či usměrňujeme držením těla, hlasem a slovy. Např. *Nějaké dotazy? Jaké otázky vás ještě zajímají? Je tu někdo, kdo by se ještě chtěl na něco zeptat?*
  - **Jak správně zvládat diskuzi:** Jako přednášející jsme připraveni na to, co přijde. Následující taktika nám pomůže zvládnout tlak, který se dostaví při diskuzi. Počítejme s tím, že ne každá připomínka bude kladná. Vždy se snažme odpovídat lidem postupně, jak se hlásí. Sledujme posluchače, tím vzbudíme pozornost a pocit, že nám nejsou lhostejní.
  - **Návrat k předchozím informacím:** Vždy je namístě vracet se při přednášce k tématům, o kterých jsme se dříve bavili. Posluchač znovu vidí či slyší informaci a lépe si ji zapamatuje. K tomu slouží obraty jako např. *Pamatujete se na tento obrázek? Vzpomínáte, jak jsme se bavili o této věci? Tato věc má bližší souvislost s tou, o které jsme se bavili před cca 10 minutami.*

„Ať se mě ptají na cokoli, já si řeknu to své.“<sup>199</sup>

Emil Hierhold, 2008

---

<sup>199</sup> HIERHOLD, E. *Rétorika a prezentace*. Praha: Grada, 2008. s. 339.

### 10.3 Rušivé elementy při přednášce (škůdci a sabotéři)

Při přednášení se občas stává, že se v publiku najde někdo, kdo zcela úmyslně nesouhlasí s naším názorem a snaží se za každou cenu sabotovat naši snahu něco sdělit. Zpravidla jde o člověka, který si myslí, že je dostatečně obeznámen s problematikou, tak zvaný všeznalec. Nejhorší jsou lidé, kteří požili alkohol a nějakým zázrakem se objevili na přednášku. Posílení alkoholem, mají pocit, že znají vše a vše jim projde. Za svou praxi autor zažil dva takovéto případy. Proto je dobré zajistit si bezpečnostní službu, pokud se jedná o veřejné místo a ne institut, kde je vysoce nepravděpodobné, že by se toto mohlo stát. Nestává se tak často, ale stát se to může. V takovém případě hlavně zachovejme klid a rozvahu. Vše má své řešení, jen vědět, kde je hledat. Zde máme několik tipů z autorovy zkušenosti.<sup>200</sup>

#### Strategie proti nežádoucím rušivým otázkám během přednášky:

- **Ignore:** Pokud se dostaneme do rozporu s posluchačem, nemusíme za každou cenu na vše odpovídat. Stačí naznačit, že dostane prostor v diskuzi.
- **Reagování:** Často postačí oční kontakt, oslovení, napomenutí. Pokud to situace vyžaduje, zasáhnout, ale hned si poznamenejte, kde jste skončili. Poté se k tématu můžete snadno vrátit.
- **Stručné probrání – rychlý návrat:** Zodpovězte dotaz nebo odkažte na to, že se k tomuto dostanete později anebo při diskuzi.
- **Odložený dotaz:** Odsuňte dotaz (problém) na později, máte tak čas nad tím popřemýšlet. Dobré je si bod poznamenat.

Pokud se nám stane, že je dotazů mnoho, vybírejme ty dotazy, které se nám zdají nejvíce aktuální a logické. Pokud máme vymezený čas, nehleďme na to, že za každou cenu musíme všem na vše odpovědět. Pokud budou mít posluchači zájem, sami za námi přijdou a zeptají se. Ne každému je příjemné hovořit před velkým počtem lidí, raději zvolí tuto variantu.

---

<sup>200</sup> HIERHOLD, E. *Rétorika a prezentace*. Praha: Grada, 2008. s. 349.



## Strategie proti nežádoucím rušivým otázkám během diskuze:

- **Mnoho otázek:** Mnoho dotazů je pro přednášejícího jistě sympatické, ale zdržuje nás to od další diskuze. Pokusme se být vždy struční a jasní.
- **Nesmyslné a hloupé dotazy:** Otázka není hloupá pro toho, kdo se ptá. Pro tazatele je tato otázka důležitá, jinak by ji nepoložil. Pokusme se být tolerantní a zodpovědět stručně i otázku sebezvláštnější.
- **Nevhodný komentář:** Pokusme se ještě jednou zeptat tazatele na dotaz, možná jsme ho špatně pochopili. Pokud je nevhodný, poděkujeme a již se k němu nevracejme.
- **Převzatá myšlenka od posluchače:** Pokud někdo z účastníků odpoví na otázku, kterou jsme položili, znovu ji zodpovězme a poděkujeme účastníkovi za rychlou reakci.
- **Soukromá diskuze mezi posluchači:** Pokud si všimneme, že se část účastníků zapojila do soukromé diskuze, je dobré navrhnout, aby se svými dotazy a postřehy seznámili i okolí. Určitě do rozhovoru nezasahujeme násilím, vyčkejme a zapojme se.
- **Zpochybnění faktů (nesouhlas):** Pokud toto nastane, vyslechněme si argumentaci a zdroje, ze kterých oponent vychází, a pak zasáhneme. Každý máme jiné zkušenosti a jistě najdeme kompromis, se kterým se spokojí obě strany.
- **Nepochopení otázky:** Ne každý zcela pochopí obsah, o kterém se hovoří. Pokud se nás posluchač zeptá, pokusme se mu odpovědět z jiného úhlu, třeba to bude ten správný krok pro pochopení. Pokud ne, řekněme mu, že dotaz spolu probereme po diskuzi. Poděkujeme a poznamenejme si dotaz.
- **Absurdní či trapná, nevhodná otázka:** Pokud se setkáme s tímto typem dotazování, zachovejme klid. Může nás svádět pokušení smát se, ale rozhodně to nedělejme. Urazili bychom tazatele a mohlo by dojít ke slovní potyčce. Pokusme se posluchače zeptat, jak to myslel, požádejme ho, aby svůj dotaz upřesnil. Třeba jsme si jen nerozuměli a tazatel se špatně vyjádřil.

## Shrnutí

Vyučování s sebou nese mnoho povinností, kterými si procházejí všichni, kteří vyučují. Nejenom že máme zodpovědnost za to, co řekneme, co učíme, ale i za to, v jakém duchu se ponese naše přednáška. Popularizace je dalším prostředkem, jak přiblížit vědu veřejnosti. Snaží se usnadnit přístup k informacím prostřednictvím prezentace, diskuze, přednášky. Každý, kdo prezentuje, je obeznámen s klady a riziky této práce.

V první řadě se tutor musí na každý blok přednášky důkladně připravit, nelze přijít nepřipraven. Příprava je časově velice náročná a někdy trvá i dny. Popularizace paleontologie s sebou nese mnoho úskalí. Pokaždé, když popularizujeme geologické vědy, musíme veřejnost informovat o nových objevech posledních let či alespoň jednoho roku. Rychlost nesčetných nálezů je tak vysoká, že měníme prezentační obsah každé dva měsíce. Tak rychle pokročí věda v objevování nových forem vyhynulého života. Výzkumné metody se neustále zlepšují, a tím je přesnější i datování. Pro bližší popis nálezů, o kterých na přednáškách hovoříme, máme i vlastní didaktický materiál ve formě zkamenělin. Každý přednášející se aktivně zapojuje do vědeckého bádání a pro své posluchače hledá dostatek odborného materiálu, aby své teze mohl vědecky podložit. Věda má i svá úskalí, jež mají značný vliv na čas, kterým vědec disponuje. Je zaneprázdněn prací, a proto nemá dostatek času na popularizaci. Zde nastupují na scénu lidé, kteří se dlouhodobě zaměřují na popularizaci a nemusí být přímo vystudovanými odborníky. S problematikou jsou velice dobře obeznámeni, a proto mohou pomoci při osvětě geologických věd. Mnoho odborníků uvítá pomoc při této činnosti a rádi přispějí i s osobními poznatky. Při prezentování dodržujeme jisté standardy a zásady, které zaručují poklidný a profesionální průběh přednášky s možností usměrnění negativních vlivů, pokud je to zapotřebí.

## 11 DISKUZE

Cílem diplomové práce bylo nastínit problematiku paleontologie jak z historického hlediska, tak z pohledu popularizace vědy a vědeckého poznání. Při psaní diplomové práce se autor potýkal s nelehkými úkoly, které dosud nikdo neřešil. Tato práce vychází z koncepce „didaktické geologie“ studované na PF Univerzity Karlovy v Praze. Výuka je zaměřena na geologické předměty, které si budoucí učitel volí v kombinované formě studia „učitelství geologie pro SŠ“. Nejčastěji se jedná o obor biologie a geologie, chemie a geologie. Na toto téma bylo sepsáno 9 odborných prací, převážně bakalářských. Tyto práce jsou zaměřené na výuku neživé přírody a řešily vždy trochu jiný okruh problému. Při hledání literatury se autor potýkal s nedostatkem použitelných zdrojů, a proto musel zacházet i do okrajových věd - biologie a ekologie. Nástin historie paleontologie je stručně popsán na stránkách 20-22 a dále rozveden v širším kontextu v přílohách *N*, s. *XI*, *O*, s. *VVI*, *P*, s. *XVII*, *Q*, s. *XX*, *R*, s. *XXII*, *S*, s. *XXVII*, *T*, s. *XXXI*, *U*, s. *XXXIII*. Zde jsou popisovány počátky paleontologického myšlení. Tato práce přinesla autorovi mnoho užitečných nápadů, jak efektivněji řešit problematiku týkající se studia geologie a paleontologie na školách.

Práce je převážně určena pedagogickým pracovníkům, kteří se ve své specializaci věnují právě výuce neživé přírody. Tyto výsledky autor zhodnocoval po konzultaci s vyučujícími na zmiňovaných školách. Z informací, které se dozvěděl, jasně vyplývá, že střední školy gymnaziálního typu mají mnohem vyšší nároky na výuku neživé přírody než specializované střední školy. Autor také zjistil, že na základním typu škol, které zkoumal, bylo zjištěno, jak velké existují rozdíly na obou zmiňovaných školách v rámci výuky. Je zajímavé, že obě školy vycházejí ze stejných učebních osnov a pomůcek, ale znalosti žáků jsou rozdílné. Na základní škole vyučující víc apelovali na znalosti z mineralogie než na geologii jako takovou. Na základní škole v Častolovicích měli studenti lepší vědomosti spíše z všeobecné geologie propojené se zeměpisem a ekologií. Bylo velkým překvapením, jak dobře si někteří studenti látku zapamatovali a dovedli dlouze o problematice hovořit.

Zpracování literatury tak, aby splňovala podmínky diplomové práce, bylo složitým a zdlouhavým počinem. Literatury, která se zabývá didaktickými metodami neživé přírody a výuky samotné, není v našem prostředí mnoho. Informace o výuce

geologie a navazujícího podoboru paleontologie pocházejí převážně z knih českého autora doc. RNDr. Františka Pauka, CSc., a slovenské autorky doc. RNDr. Lindy Turanové, PhD., z Univerzity Komenského v Bratislavě. Její práce vychází z výzkumu mezipředmětové didaktiky zaměřující se na didaktickou přípravu budoucích učitelů přírodopisu. Aby napomohla studentům při studování problematiky výuky geologie, napsala pro ně tři skripta, která systematicky rozdělila.

Nejstarší známou učebnicí, sepsanou na toto téma je kniha dr. Antonína Gráce z roku 1935 - „*Pracovní sešit z geologie*“. Tento pracovní sešit byl částečně předlohou pro tvorbu nové učebnice didaktiky geologie nové vzdělávací soustavy po roce 1979, kterou sepsal doc. Pauka a kol. s názvem „*Didaktika geologických věd*“, nakladatelství SPN. Vzhledem k nedostatečnému množství podkladů musel tedy i autor diplomové práce vycházet zejména z těchto tematicky starších publikací.

Učebnice pojímá globální didaktické členění zaměřené na obecné základy předmětové didaktiky geologie. Zabývá se tématy geologie, mineralogie, petrologie, geofyziky, geochemie a užití geologie. Hlavním důvodem, proč zde autor diplomové práce zmiňuje tuto knihu, je zjištění prvního popisu výuky paleontologie. Ta v předchozích učebnicích nebyla začleněna do konceptu vzdělávání. Můžeme tedy říci, že tato kniha se jako první snažila popularizovat paleontologii předáním informace od vyučujícího k vyučovanému. Trvalo pak mnoho let, než se do povědomí učitelů dostala kniha určená pedagogům na VŠ od autorky Turanové z roku 2000 s názvem „*Didaktika geologie 1., Všeobecná didaktika geologie*“ popisující úvod do problematiky a užívané metody k výuce geologie. Druhá učebnice, vydaná v roce 2002 pod názvem „*Didaktika geologie 3., Didaktika praktických cvičení z geologie*“, popisuje praktické začlenění praxe z geologie do učebních metod ZŠ a SŠ. Hovoří zde o důležitosti praktických cvičení v přírodě a doporučuje minimalizovat výuku ve třídě. Student musí horniny vidět v přírodě, jen zkoumání školní sbírky nestačí. Publikace vybízí k zamyšlení, zdali je správné trvat na výuce formou memorování odborného obsahu, anebo zdali je příhodnější rozvíjet v žákovi vztah k přírodě a ekologickému smýšlení. Poslední knihou autorky Turanové je učebnice vydaná v roce 2004 pod názvem „*Didaktika geologie 2., Speciální didaktika geologie*“. V této publikaci se autorka snaží popsat výukové metody a prezentovat je tak, aby vybrané modely a koncepce splňovaly podmínky pro

výuku geologie. Publikace se přímo specializuje na postupy a didaktické metody, které jsou různě aplikovány do vyučovací hodiny.

Pokud chceme zkvalitnit podmínky pro popularizaci paleontologie na školách a výuku geologie jako samostatného studijního oboru, musíme se zaměřit nejdříve na osvětovou činnost pedagogických pracovníků. Měli bychom umožnit další profesní vzdělávání učitelů a jejich osobnostní rozvoj. Požadavkem na kvalitního učitele, který se zabývá výukou neživé přírody, by měla být převážně odbornost. Tím je míněno, že všechny požadavky by spíše splňoval pedagogický pracovník s geologickým vzděláním než učitel s dvojitým zaměřením. Didaktika geologických věd by měla zkoumat specifické podmínky, zákonitosti a jevy výchovného procesu, které jsou podmíněné znalostí geologických procesů, a využít je k dalšímu formování osobnosti studenta.

Je nezbytné hledat nové zajímavé metody, jak zaujmout žáka a motivovat ho k učení. Motivací pro studenta může být i to, jak zábavná hodina při výuce bude. Toto je rozhodující faktor a podstata dobré výuky, která zde chybí. Učitelé by měli být hodnoceni podle toho, jak dovedou učit, zdali jsou oblíbení a umí motivovat žáka k rozvíjení znalostí a dovedností. Učitel na základním a středním stupni škol by pro svou výuku měl dělat maximum, aby byl naplněn cíl RVP a školního kurikula. Nestačí jen sedět ve třídě, student musí objevovat a nalézat, spojovat nabyté informace. Pokud je to možné, tak ideálně sám, za malého přispění vyučujícího jako odborného dohledu. Pokud je poblíž školy opuštěný lom, lumík nebo zajímavý geologický jev, popřípadě výchoz, měl by vyučující apelovat, aby si student geologii a paleontologii osvojil v praxi. Nejúžasnější nálezy vznikají právě z iniciativy učitelů, kteří své studenty berou na geologicky významné lokality. Velké množství historicky cenných nálezů vzniklo právě náhodným objevem jednoho z řad studentů. Dobrým příkladem je nález mořského plaza ze skupiny „Squamata“<sup>202</sup>, druhu *Mosasaurus sp.*<sup>203</sup>, z Újezdu u Chocně z roku 1960. Tamní student při procházce se školou našel horní pravou čelist velkého vyhynulého mořského plaza, v ČR do té doby nepopsaného. Nález je tak významný, že neexistuje v našem poměru jiný tomuto podobný. Materiál zpracoval až v roce 1965

---

<sup>202</sup> **Squamata (šupinatí)** – nejvýznamnější řád plazů, který zahrnuje více jak 7 500 druhů. Znakem těchto obratlovců je silná šupinatá kůže, která se časem u různých druhů obměňuje. Zdroj: ROČEK, Z. *Historie obratlovců, evoluce, fylogeneze, systém*. Praha: Academia, 2002. s. 264.

<sup>203</sup> **Mosasaurus sp.** – je vládnoucí skupina mořských plazů, která žila na konci doby křídové i v České republice. Zdroj: Nomen dubium. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2016 [cit. 2016-12-13]. Dostupné z: [https://cs.wikipedia.org/wiki/Nomen\\_dubium](https://cs.wikipedia.org/wiki/Nomen_dubium)

RNDr. Vlastislav Zázvorka, CSc., z Národního muzea v Praze. Exponát je vystaven a je trvalou připomínkou, jak úžasné objevy lze nalézt, pokud je student dobře veden a má motivaci a zájem o studium geologie a paleontologie.

**Teoretické otázky pro studenty při výuce paleontologie v terénu:**

- Kde je vhodné hledat zkameněliny?
- V jakém druhu hornin se zkameněliny nalézají a v jakých naopak ne?
- Kde vznikly počátky paleontologie?
- Proč je paleontologie nezbytná pro pochopení vzniku života?
- Jaké jsou nejčastější zkameněliny?
- Jak vzniká fosilie (zkamenělina)?

**Teoretické otázky pro studenty při výuce paleontologie ve škole:**

- Popište časové jednotky prvohor (proterozoika), jak jdou za sebou.
- Popište časové jednotky druhohor (mezozoika), jak jdou za sebou.
- Popište časové jednotky třetihor (terciér), jak jdou za sebou.
- Co popisují tzv. stejné zkameněliny?
- Co se stalo na konci Permského období?
- Které ze tří období v druhohorách bylo nejdelší?

Popularizace vědy v odborném pojetí zvyšuje obecné chápání a povědomí o vědě a vědeckém bádání. Věnuje se ukázkám, demonstracím, metodice výzkumu, výsledkům a úspěchům. Popularizace se snaží vzbudit zájem u studentů, učitelů a u velké škály posluchačů. Může se přímo specializovat na různé věkové skupiny a prostřednictvím ukázek lákat budoucí studenty k vědě. Pilotním programem pak může být vzdělávací program „Soudobé trendy v historickém bádání“ poskytovaný Slezskou univerzitou v Opavě. Na základě vyhodnocení výsledků z popularizačních cyklů vznikl vylepšený didaktický text, který je určen primárně pro studenty středních škol.

## ZÁVĚR

Tato diplomová práce umožnila tutorovi jistý nadhled na problematiku popularizace vědy a výuku geologických věd. Tato rozsáhlá práce byla složitá jak na uchopení celé problematiky, tak na zajištění dostatečného studijního materiálu a koncipování práce. Díky této práci autor vyvodil několik závěrů.

Z provedených analýz bylo zjištěno mnoho faktů, které poukazují na nedostatečnou výuku geologie a na začlenění paleontologie do výuky. Ta na některých základních a středních školách zcela chybí. Bylo také zjištěno, že mnoho škol, které autor navštívil, nemělo k výuce paleontologie připravené žádné materiály, jako je například sbírka zkamenělin. Proto se nemůže paleontologie vyučovat jako geologická disciplína, místo ní je na školách radši upřednostňována mineralogie a pedologie.

Z předchozích kapitol je zcela evidentní, že existuje mnoho možností začlenění paleontologie do výuky, ale nejsou vhodné podmínky k tomu, aby je bylo možné realizovat. Evoluce života je vyučována v posledním ročníku základní školy a na víceletém stupni vyšších gymnázií. Na gymnáziích jde spíše o nástin evoluce propojené s výukou tektonických procesů a globální geologie s ekologickým doprovodem. Záleží na samotných školách, jak budou ve výuce neživé přírody postupovat. Při zpracování informací s geologickým obsahem by se mělo dbát na dávkování učiva v malém množství a možnost tak redukovat vzdělávací obsah tohoto oboru. Vhodné by bylo, kdyby se učivo rozdělilo tak, aby navazovalo na další předměty. Při výuce chemie na ZŠ a SŠ je často koncipováno učivo geologie jen okrajově, upřednostňuje se převážně chemie. Geologie také souvisí s biologií, jedná se zejména o vápenité horniny, které vznikají nahromaděním schránek měkkýšů a planktonu. Paleontologie by měla být vyučována společně jak s chemií, tak s biologií. Geologie jako nauka o neživé přírodě sama o sobě dává velký prostor ke kreativnímu vyučování jak ve třídě, tak v přírodě.

Poznatky geologie, která prošla za posledních sto let velkou transformací jak co do výzkumné činnosti, tak nových technických možností, vycházejí z dlouholetého studia historie Země. Geologie nám poskytuje informace, které bychom měli využít co nejefektivněji pro další generace mladých a nadějných badatelů. Poznání paleontologie a všeho, co tento obor představuje, dává prostor k fantazii nejen žáka, ale i učitele. Měli

bychom tedy rozvíjet veškeré možné impulzy u studentů, kteří projeví zájem o neživou přírodu. Pracovat individuálně a neodrazovat potencionálního geologa.

Zařazení geologie do rámcových vzdělávacích programů je důležitým úkolem pro výuku neživé přírody. Výuka by v žádném případě neměla být nudná, ba naopak dělat vše netradičně je samo osobě zajímavé a bude to bavit nejenom nás v pozici pedagoga, ale studenty samotné. Tím se zkvalitní výuka přírodovědného základu a splní se tak koncept RVP.

Osobně si autor uvědomuje fakt, že pokaždé, když najde nějakou fosilii, odkrývá vrstvu po vrstvě pravdu. Je to úžasný pocit, když se vám podaří nalézt něco zcela nového, co před vámi nikdo nenašel. Skládáte střípek po střípku a před svým zrakem odhalujete zaniklý život. Lidé by měli mít povědomí o dávném životě v geologických časech, je to odkaz, který nám tu zůstal a má nám něco sdělit. Zejména to, že žádný druh tu není věčně. Přínosem této práce je pohled na výuku a popularizaci paleontologie a geologie a náhled, jak dobře a efektivně vyučovat tyto vědy.

*„Tuto diplomovou práci věnuji zesnulému prof. RNDr. Zdeňku V. Špinarovi, DrSc., z jehož díla jsem čerpal mnoho zajímavých poznatků. Byl rádcem a přítelem při chladných zimních večerech. Když jsem potřeboval poradit, nikdy neodmítl a vždy mi pomohl. Přesvědčil a motivoval mnoho lidí ke studiu paleontologie, stejně jako mne.“<sup>205</sup>*

Michal Matějka, 2016

---

<sup>205</sup> Autor práce, 2016.



## SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

### Seznam použitých českých zdrojů

- ARMSTRONG, M. *Řízení lidských zdrojů*. Praha: Grada, 2007. s. 27. ISBN 978-80-247-1407-3.
- AYAL, J. F. *Velké otázky evoluce*. Praha: UNIVERSUM, 2012. ISBN 978-80-242-4222-4.
- BENEŠ, M. *Andragogika*. Praha: Grada, 2014. ISBN 978-80-247-4824-5.
- ČEPIČKOVÁ, B. I. *Didaktika přírodovědného základu*. Ústí nad Labem: UJEP, Pedagogická fakulta, 2013. ISBN 978-80-7414-597-1.
- ČERNÍK, V., Z. MARTINEC, J. VÍTEK a V. VODOVÁ. *Přírodopis 9.: geologie a ekologie*. Praha: SPN – pedagogické nakladatelství, 2010. ISBN 978-80-7235-496-2.
- DZIKOVÁ, H. *Pedagogický výzkum: reflex společenských potřeb s očekáváníí?* Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2005. ISBN 80-244-1079-6.
- FLEGR, J. *Evoluční biologie. 2., rozšířené vyd.* Praha: Academia, 2009. ISBN 978-80-200-1767-3.
- HIERHOLD, E. *Rétorika a prezentace*. Praha: Grada, 2008. ISBN 978-80-247-2423-2.
- HORÁK, F. *Kapitoly z didaktiky základní školy*. Olomouc: UPOL, Pedagogická fakulta, 1978.
- HUNTEROVÁ, M. *Účinné vyučování v kostce*. Praha: Portál, 1999. ISBN 80-7178-220-3.
- CHVÁTAL, M. *Geologie pro gymnázia*. Praha: Fortuna, 2014. ISBN 978-80-7373-124-3.
- JAKEŠ, P. a M. MALENINSKÝ. *Průručka k učebnici přírodopisu geologie, pro základní školy a nižší stupeň víceletých gymnázií*. Praha: Fortuna-type, 1999. ISBN 80-86034-31-3.
- KACHLÍK V. a I. CHLUPÁČ. *Všeobecná geologie: Historická geologie*. Praha: Karolinum, 2008. ISBN 978-80-246-0212-7.
- KALHOUS, Z., O. OBST, et al. *Školní didaktika*. Praha: Portál, 2009. ISBN 978-80-7367-571-4.

Kolektiv autorů. *Didaktika biologie a geologie v přípravě a dalším vzdělávání učitelů v České a Slovenské republice*. Praha: ESOPP, 2004. ISBN 978-80-86561-14-3.

KOSTRŮNKOVÁ, H. *Využití aktivních metod ve výuce geologie na základní škole*. Olomouc, 2014. Bakalářská práce. Univerzita Palackého v Olomouci, Pedagogická fakulta – katedra biologie. Vedoucí práce Jitka Kopecká.

KOŠŤÁK, M. a M. MAZUCH. *Putování naším pravěkem*. Praha: Granit, 2011. ISBN 978-80-7296-078-1.

KVAČEK, Z. a kol. *Základy systematické paleontologie I.: paleobotanika, paleozoologie bezobratlých*. Praha: Karolinum, 2007. ISBN 978-80-246-0132-8.

LIŠKA, V. *Doctorandus (průvodce budoucích Ph.D.)*. 2. vyd. Praha: Publishing, 2005. ISBN 80-86419-93-2.

MATĚJKA, M. *Didaktické metody se zaměřením na geologické vědy a vzdělávání budoucích učitelů geologických věd*. Praha, 2015. Bakalářská práce. Univerzita Jana Amose Komenského Praha. Vedoucí práce Jaroslav Veteška.

MAŇÁK, J. a V. ŠVEC. *Výukové metody*. Brno: Paido, 2003. ISBN 80-7315-039-5.

MATYÁŠEK, J. a L. KLINKOVSKÁ. *Přírodopis 9.: geologie a ekologie*. Brno: NOVÁ ŠKOLA, 2012. ISBN 978-80-7289-401-7.

MAZÁČOVÁ, N. *Vybrané problémy obecné didaktiky*. Praha: Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta, 2014. ISBN 978-80-7290-677-2.

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

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

PETLÁK, E. *Kapitoly ze súčasnej didaktiky*. Bratislava: Iris, 2005. ISBN 978-80-8901-889-5.

PETLÁK, E. *Všeobecná didaktika*. Bratislava: IRIS, 1997.

PETRÁNEK, J. a kol. *Encyklopedie geologie*. Praha: PBtisk, 2016. ISBN 978-80-7075-901-1.

PETRÁNEK, J. *Malá encyklopedie geologie*. České Budějovice: Nakladatelství JIH, 1993. ISBN 80-900351-2-4.

PODLAHOVÁ, L. a kol. *Didaktika pro vysoké školy*. Praha: Grada, 2012. ISBN 978-80-247-4217-5.

- PRŮCHA, J. (ed.) *Pedagogická encyklopedie*. Praha: Portál, 2009. ISBN 978-80-7367-546-2.
- PRŮCHA, J. a J. VETEŠKA. *Andragogický slovník*. 2., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: GRADA, 2014. ISBN 978-80-247-3960-1.
- ROČEK, Z. *Historie obratlovců, evoluce, fylogeneze, systém*. Praha: Academia, 2002. ISBN 80-200-0858-6.
- SÁBOVÁ, M. *Uplatnění aktivizačních metod ve výuce na SZŠ a VoŠZ Znojmo*. Olomouc, 2010. Diplomová práce. Univerzita Palackého v Olomouci, pedagogická fakulta. Vedoucí práce Jitka Nábělková.
- SITNÁ, D. *Metody aktivního vyučování*. Praha: Portál, 2013. ISBN 978-80-262-0404-6.
- SKALKOVÁ, J. *Obecná didaktika*. Praha: GRADA, 2007. s. 328. ISBN 978-80-247-1821-7.
- SOCHA, V. *Objevy pod vrstvami času*. Brno: CPress, 2014. ISBN 978-80-264-0370-8.
- ŠIMONÍK, O. *Úvod do školní didaktiky*. Brno: MSD, 2003. s. 91. ISBN 80-86633-04-7.
- ŠPINAR, Z. *Paleontologie*. Praha: SNTL, 1986.
- ŠVECOVÁ, M. a M. DOBROSLAV. *Přírodopis 9.: učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia*. Plzeň: Fraus, 2007. ISBN 978-80-7238-587-4.
- TURANOVÁ, L. *Didaktika geologie 1.: Všeobecná didaktika geologie*. Bratislava: Univerzita Komenského, 2000. ISBN 80-7290-086-2.
- TELIŠČÁKOVÁ, M. *Motivace studentů středních škol ke studiu geologie prostřednictvím korespondenčního semináře*. Praha, 2013. Diplomová práce. Univerzita Karlova, Přírodovědecká fakulta. Vedoucí práce Katarína Holcová.
- TURANOVÁ, L. a M. BIZUBOVÁ. *Didaktika geologie 3.: Didaktika praktických cvičení*. Bratislava: Univerzita Komenského, 2002. ISBN 80-223-1607-5.
- TUREK, V., R. HORNÝ a R. PROKOP. *Ztracená moře uprostřed Evropy*. Praha: Academia, 2003. ISBN 80-200-1000-9.
- VETEŠKA, J. *Gerontagogika: Psychologicko-andragogická specifika edukace aktivizace seniorů*. Praha: Česká Andragogická společnost, 2016. ISBN 978-80-905460-4-2.
- VETEŠKA, J. *Proměny školního vzdělávání v biodromálním kontextu*. Praha: Verlag Dashöfer, 2011. ISBN 978-80-86897-39-4.

VETEŠKA, J. *Přehled andragogiky*. Praha: Portál, 2016. ISBN 978-80-262-1026-9.

WEENER, G. *Použil Bůh evoluci?* Praha: CLV, 1993. ISBN 3-89397-724-4.

ZAPLETAL, J. a kol. *Přírodopis 9*. Olomouc: PRODOS, 2000. ISBN 80-7230-069-5.

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

ZORMANOVÁ, L. *Výukové metody v pedagogice*. Praha: GRADA, 2012. ISBN 978-80-247-4100-0.

ZORMANOVÁ, L. *Obecná didaktika*. Praha: Grada, 2014. ISBN 978-80-247-4590-9.

### **Seznam použitých zahraničních zdrojů**

CURRIR, J. P. a K. PADIAN. *Encyclopedia of Dinosaur*. New York USA: Academic Press, 1997. ISBN 978-0-12-116810-6.

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

EVERHART, J. M. *Ocesns of Kansas*. Kansas USA: INDIANA University Press, 2005. ISBN 0-253-34547-2.

EVERHART, J. M. *Sea Monsters: Prehistoric Creatures of The Deep*. Washington, D. C. USA: National Geographic Society, 2007. ISBN 978-1-4262-0085-4.

HAINES, T. *Walking with Dinosaurs: A Natural History*. London: DK Publishing, 2000. ISBN 13: 978-0789451873.

HUMPHRIES, CH. *Guide to fossils*. London: Philips, 2003. ISBN 0-540-08374-7.

PALMER, D. M. BRASIER a kol. *Prehistory*. London: Dorling Kindersley Book, 2009. ISBN 10: 1840281529.

POPPER, R. K. *Logik der Forschung*. Mnichov: Campus Universität München, 1992. ISBN 978-3593-34716-5.

SHUBIN, N. *Your Inner Fish*. London: Pantheon Books, 2009. ISBN 13: 978-0307277459.

## Seznam použitých internetových zdrojů

*ABZ Slovník*. [online]. © 2016 [cit. 2016-08-28]. Dostupné z: [http://slovník-cizich-slov.abz.cz/web.php/hledat?cizi\\_slovo=Saturace&typ\\_hledani=prefix](http://slovník-cizich-slov.abz.cz/web.php/hledat?cizi_slovo=Saturace&typ_hledani=prefix)

*ABZ Slovník*. [online]. © 2016 [cit. 2016-08-28]. Dostupné z: <http://slovník-cizich-slov.abz.cz/web.php/slovo/profesionalizace>

*Aktivizující výukové metody*. [online]. © 23. 11. 2011 [cit. 2016-08-23]. Dostupné z: <http://clanky.rvp.cz/clanek/c/o/14483/AKTIVIZUJICI-VYUKOVE-METODY.html/>

Anaximandros. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2016 [cit. 2016-01-02]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Anaximandros>

*Antaios*. [online]. © 2008–2015 [cit. 2016-08-02]. Dostupné z: <http://www.postavy.cz/52805-antaios/>

*Aulus Gabinius*. [online]. © 2011 [cit. 2016-01-02]. Dostupné z: [http://www.theodora.com/encyclopedia/g/aulus\\_gabinius.html](http://www.theodora.com/encyclopedia/g/aulus_gabinius.html)

Axiom. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2016 [cit. 2016-06-16]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Axiom>

Buckland, Megalosaurus jaw.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2016 [cit. 2016-12-02]. Dostupné z: [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/ef/Buckland%2C\\_Megalosaurus\\_jaw.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/ef/Buckland%2C_Megalosaurus_jaw.jpg)

*Carla von Linea*. [online]. © 2012 [cit. 2016-12-02]. Dostupné z: <http://www.biology.webz.cz/carl.php>

*Citáty ČSFD Sea Rex*. [online]. © 2010 [cit. 2016-10-02]. Dostupné z: <http://www.csfd.cz/film/277510-searex-3d-vyprava-do-casu-dinosauru/komentare/>

*Citáty*. [online]. © 2016 [cit. 2016-08-28]. Dostupné z: <http://citaty.net/citaty-o-skole/>

ČESKO. Zákon č. 563/2004 ze dne 24. září 2004 o pedagogických pracovnících a o změně některých zákonů. In: *Sbírka zákonů České republiky*. Dostupný také z: <http://www.msmt.cz/ministerstvo/vyhlaska-c-317-2005-sb-2>

*Diskordance*. [online]. © 27. 06. 2016 [cit. 2016-06-27]. Dostupné z: <http://www.geology.cz/aplikace/encyklopedie/term.pl?diskordance>

*Druh*. [online]. © 2008–2016 [cit. 2016-09-02]. Dostupné z: <http://www.slovník-synonym.cz/web.php/slovo/druh>

*Early images of Dinosaurs and Prehistoric Animals*. [online]. © 2010 [cit. 2016-01-02]. Dostupné z: <http://dino.lindahall.org/img/goo3m.jpg>

Francisco J. Ayala. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2016 [cit. 2016-06-12]. Dostupné z: [https://cs.m.wikipedia.org/wiki/Francisco\\_J.\\_Ayala](https://cs.m.wikipedia.org/wiki/Francisco_J._Ayala)

*Free YouTube Download*. [online]. © 2016. [cit. 2016-02-12]. Dostupné z: <http://www.stahuj.centrum.cz/multimedia/ostatni/free-youtube-download/>

*Fylogenetický strom formálně*. [online]. © 2014 [cit. 2016-01-02]. Dostupné z: <http://portal.matematickabiologie.cz/index.php?pg=analiza-genomickych-a-proteomickych-dat--analiza-sekvenci-dna--cteni-fylogenetickeho-stromu--fylogeneticky-strom-formalne.3>

*Gaius Plinius Secundus*. [online]. © 2002-2016 [cit. 2016-01-02]. Dostupné z: [http://rim.me.cz/osobnosti/literatura/plinius\\_maior.php](http://rim.me.cz/osobnosti/literatura/plinius_maior.php)

*Galén*. [online]. © 2016 [cit. 2016-09-03]. Dostupné z: <http://citaty.net/autori/galen/>

*Geologie zaměřená na výuku*. [online]. © 2016 [cit. 2016-11-03]. Dostupné z: <http://web.natur.cuni.cz/study/karolinka/files/2007/g.html>

*Georges C. Cuvier*. [online]. © 2011 [cit. 2016-10-02]. Dostupné z: <http://quotesgram.com/img/georges-cuvier-quotes/10257706/>

*Gymnázium Dr. Emila Holuba Holice*. [online]. © 2016 [cit. 2016-11-26]. Dostupné z: <http://www.gyholi.cz/verejnost/historie.html>

*Ideály vědy*. [online]. © 2001 [cit. 2016-06-12]. Dostupné z: [http://www.kip.zcu.cz/kursy/svt/svt\\_www/2\\_soubory/2\\_3\\_1.html](http://www.kip.zcu.cz/kursy/svt/svt_www/2_soubory/2_3_1.html)

*Internetový deník Týden – Vysokoškolské vzdělání má každý šestý Čech*. [online]. © 28. 11. 2016 [cit. 2016-11-28]. Dostupné z: [http://www.tyden.cz/rubriky/domaci/skolstvi/vysokoskolske-vzdelani-ma-kazdy-sesty-cech\\_387285\\_diskuze.html?showTab=nejctenejsi-7](http://www.tyden.cz/rubriky/domaci/skolstvi/vysokoskolske-vzdelani-ma-kazdy-sesty-cech_387285_diskuze.html?showTab=nejctenejsi-7)

*Joachim Barrande*. [online]. © 2013 [cit. 2016-12-02]. Dostupné z: <http://www.prazskestezky.cz/dalej/d09.html>

*Johann Wolfgang von Goethe – citát*. [online]. © 13. 6. 2016 [cit. 2016-06-27]. Dostupné z: <http://citaty.net/klicova-slova/omyl/>

*John von Neumann*. [online]. © 13. 6. 2016 [cit. 2016-06-27]. Dostupné z: <http://citaty.net/klicova-slova/omyl/>

*Ledové kameny z Peru*. [online]. © 2016 [cit. 2016-09-02]. Dostupné z <http://thetruthwins.com/archives/why-does-ancient-art-contain-depictions-of-flying-aircraft-helicopters-and-dinosaurs/ica-stone>

MATĚJKA, Michal. Interview. In: *Planeta Věda: Moře v Čechách*. TV, Česká televize, 8. června 2007, 18:45. PINKAR, Jiří. Interview. In: *Borohrádek*. TV, ČT24, 6. července 2008, 17:14. [online]. © 2008. [cit. 2016-02-12]. Dostupné z: <http://www.ceskatelevize.cz/porady/10095530301-planeta-veda/208411058200005/>

*Megalosaurus bucklandii*. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2016 [cit. 2016-12-02]. Dostupné z: [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/ef/Buckland%2C\\_Megalosaurus\\_just.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/ef/Buckland%2C_Megalosaurus_just.jpg)

*Minotaurus*. [online]. © 2015 [cit. 2016-01-02]. Dostupné z <http://robin-boer.deviantart.com/art/Minotaur-579160839>

*Nabídka kurzů U3V na PřF UK v Praze*. [online]. 31. 1. 2016/17 [cit. 2016-08-28]. Dostupné z: <https://www.natur.cuni.cz/fakulta/studium/czv/u3v/nabidka>

*Nabídka kurzů U3V Univerzita Karlova*. [online]. 31. 1. 2016/17 [cit. 2016-08-28]. <https://www.natur.cuni.cz/fakulta/studium/czv/u3v/katalog-kurzu-u3v-2016-17.pdf>

*Názvosloví, terminologie a nomenklatura*. [online]. © 1995 [cit. 2016-09-02]. Dostupné z: <http://casopis.vesmir.cz/clanek/nazvoslovi-terminologie-a-nomenklatura>

*Názvosloví*. [online]. © 2014 [cit. 2016-09-02]. Dostupné z: <http://fab.zshk.cz/vyuka/semenne-lecive-rostliny.aspx>

*Nomen dubium*. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2016 [cit. 2016-12-13]. Dostupné z: [https://cs.wikipedia.org/wiki/Nomen\\_dubium](https://cs.wikipedia.org/wiki/Nomen_dubium)

*Paleontologické oddělení Národního muzea v Praze*. [online]. © 2015 [cit. 2016-12-15]. Dostupné z: <http://www.nm.cz/admin/files/PM/download/paleontologie-narodni-muzeum-prezentace.pdf>

*Peter Urs Bender*. [online]. © 2016. [cit. 2016-02-12]. Dostupné z: <http://citaty.net/autori/peter-urs-bender/?q=9562>

*Pohled do historie paleontologie*. [online]. © 2016 [cit. 2016-01-02]. Dostupné z: <http://slideplayer.cz/slide/5948351/>

*Pohled do historie paleontologie*. Prezentace PowerPoint k BP [online]. © 2007 [cit. 2016-01-02]. Dostupné z:

<https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:fn1KxQfUm 5AJ:>

[https://is.muni.cz/el/1431/jaro2010/G2081k/um/BcHistorpaleont.ppt+&cd=1&hl=cs&ct=clnk&gl=cz&lr=lang\\_cs](https://is.muni.cz/el/1431/jaro2010/G2081k/um/BcHistorpaleont.ppt+&cd=1&hl=cs&ct=clnk&gl=cz&lr=lang_cs)

*Pojem osteologie*. [online]. © 2014 [cit. 2016-01-02]. Dostupné z: <http://slovník-cizich-slov.abz.cz/web.php/slovo/osteologie>

*Principy systematiky zkamenělin*. [online]. © 2011 [cit. 2016-06-27]. Dostupné z: <http://geologie.vsb.cz/paleontologie/paleontologie/systematika1.htm>

*Procesy a typy fosilizace*. [online]. © 2006 [cit. 2016-06-29]. Dostupné z: <http://educacao.hi7.co/educacao/educacao-5584ee823d3de.png>

*Prof. RNDr. Zdeněk V. Špinar, DrSc.* [online]. © 2016 [cit. 2016-12-15]. Dostupné z: <http://www.vcelacaslavsko.eu/wp-content/uploads/2016/03/DSCN9379.jpg>

*Přírodovědecká fakulta od založení do roku 1989*. [online]. © 2016 [cit. 2016-11-29]. Dostupné z: <https://www.natur.cuni.cz/fakulta/o-fakulte/historie/prirodovedecka-fakulta-do-1989>

*Richard David Bach*. [online]. © 2016 [cit. 2016-11-28]. Dostupné z: <http://cituj.cz/Citaty/kat-159.aspx>

*Sinosauropteryx prima*. [online]. © 2014 [cit. 2016-01-02]. Dostupné z: <http://www.cornerreef.com/sites/default/files/Sinosauropteryx.png>

*SPSPB – Příbram*. [online]. © 2016 [cit. 2016-11-26]. Dostupné z: [http://www.spspb.cz/?page\\_id=1599](http://www.spspb.cz/?page_id=1599)

*Strom života obratlovců. Department of Biology - College of Arts and Sciences*. [online]. © 2014 [cit. 2016-01-02]. Dostupné z: [http://www.bio.miami.edu/dana/pix/tree\\_o\\_life1.jpg](http://www.bio.miami.edu/dana/pix/tree_o_life1.jpg)

*Strabón-zeměpis I*. [online]. © 2006-2016 [cit. 2016-01-02]. Dostupné z: <http://www.baset.cz/tituly/anticka-knihovna/zemepis-i>

*Svatý Jiří a legenda o draku*. [online]. © 2013 [cit. 2016-09-02]. Dostupné z: <http://www.rozmberskyrad.cz/wp-content/uploads/2013/07/hansvonaachengeorgius.jpg>

*Systema Naturae*. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2016 [cit. 2016-06-27]. Dostupné z: [https://cs.wikipedia.org/wiki/Systema\\_Naturae](https://cs.wikipedia.org/wiki/Systema_Naturae)



Teropodi. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2016 [cit. 2016-12-02]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Teropodi>

*U3V na UK*. [online]. 2016 [cit. 2016-08-28]. Dostupné z: <http://www.aktivnistari.eu/56-centrum-celozivotniho-vzdelavani-ccv>

*Učitelství geologie pro střední školy*. [online]. © 2016 [cit. 2016-11-03]. Dostupné z: <https://www.natur.cuni.cz/fakulta/uchazeci/magisterske-studium/seznam-studijnich-programu-a-jejich-oboru/geologie/ucitelstvi-geologie-pro-ss>

*Univerzitní extenze*. [online]. © 14. 3. 2000 [cit. 2016-09-01]. Dostupné z: [http://www.cojeco.cz/index.php?detail=1&id\\_desc=25611&title=extenze%20univerzity&s\\_lang=2](http://www.cojeco.cz/index.php?detail=1&id_desc=25611&title=extenze%20univerzity&s_lang=2)

*Vznik zkamenělin*. [online]. © 2008 [cit. 2016-06-29]. Dostupné z: <http://geologie.vsb.cz/paleontologie/paleontologie/Vznik%20a%20mo%20C5%BEnosti%20zachov%C3%A1n%C3%AD%20fosili%C3%AD1.htm>

*Workshop Učte geologii v přírodě*. [online]. © 6. 6. 2015 [cit. 2016-08-28]. Dostupné z: <http://www.ugv.cz/akce-pro-ucitele/>

*ZŠ Častolovice – historie*. [online]. © 2016 [cit. 2016-11-26]. Dostupné z: <http://www.zs-castolovice.cz/historie-skoly/>

## SEZNAM ZKRATEK

<b>%</b>	procenta
<b>3D</b>	trojdimenzionální = trojrozměrný svět
<b>apod.</b>	a podobně
<b>atd.</b>	a tak dále
<b>Bc.</b>	bakalář
<b>BOZP</b>	bezpečnost práce
<b>ČGS</b>	Česká geologická služba v Praze
<b>DiS</b>	diplovaný specialista
<b>DVPP</b>	další vzdělávání pedagogických pracovníků
<b>EVVO</b>	ekologická výchova, vzdělávání a osvěta
<b>GÚ AV ČR</b>	Geologický ústav akademie věd České republiky
<b>MFF UK</b>	Matematicko-fyzikální fakulta Univerzita Karlova v Praze
<b>Mgr.</b>	magistr
<b>MŠMT</b>	Ministerstvo školství mládeže a tělovýchovy
<b>např.</b>	například
<b>PC</b>	počítačové technologie
<b>PF UK</b>	Pedagogická fakulta Univerzita Karlova v Praze
<b>Ph.D.</b>	doktor
<b>PřF MU</b>	Přírodovědecká fakulta Masarykovy univerzity v Brně
<b>PřF UK</b>	Přírodovědecká fakulta Univerzita Karlova v Praze
<b>RNDr.</b>	doktor přírodních věd
<b>RVP</b>	rámcový vzdělávací program
<b>SPN</b>	Státní pedagogické nakladatelství
<b>SŠ</b>	střední škola
<b>tzv.</b>	takzvaný
<b>U3A</b>	Universities of the Third Age ( <i>anglicky</i> ) = Univerzita třetího věku
<b>U3V</b>	univerzita třetího věku ( <i>česky</i> )
<b>VŠ</b>	vysoká škola
<b>ZŠ</b>	základní škola

# SEZNAM OBRÁZKŮ, GRAFŮ A TABULEK

## Seznam obrázků

Obrázek 1: Kompletní fosilie čínského dinosaura rodu <i>Sinosauroptryx prima</i> (Ji Q. & Ji S., 1996) .....	17
Obrázek 2: Rekonstrukce jurského dinosaura rodu <i>Megalosaurus bucklandii</i> (Buckland, 1824), rekonstrukce ještěra z roku 1863 .....	21
Obrázek 3: Schéma pojetí kvalifikací založených na získávání klíčivých kompetencí podle Vetešky a Tureckiové .....	40
Obrázek 4: Schéma - hlavní kurikulární dokumenty ČR .....	43
Obrázek 5: Schéma kontinua výukových metod .....	53
Obrázek 6: Klasifikace vyučovacích metod z typů pramene a poznatků .....	59
Obrázek 7: Schéma koncepce celoživotního učení a vzdělávání .....	65
Obrázek 8: Workshop geologie pro učitele ZŠ a SŠ Únanov – granodiority dyjského masivu, ložisko kaolínu .....	67
Obrázek 9: Schéma předmětu andragogika a jeho dělení .....	72
Obrázek 10: Schéma klasifikace personální andragogiky .....	74
Obrázek 11: Ukázka prezentace s názvem „Po stopách dinosaurů“ .....	116
Obrázek 12: Schéma - správné typy písma k tvorbě prezentace .....	119
Obrázek 13: Schéma cíleného udržování klesající pozornosti .....	123
Obrázek 14: Česká televize 2007 v pořadu „Planeta Věda“ a rozhovor s autorem DP, nálezcem velké křídové ryby druhu <i>Xiphactinus</i> .....	126
Obrázek 15: Bájný Minotaurus, který strašil starověkou Minojskou civilizaci .....	XIX
Obrázek 16: Kameny s uměleckou tvorbou dinosaura druhu „ <i>Stegosaurus</i> “ z Peru kolem roku 1535 .....	XXI
Obrázek 17: Portrét zoologa, biologa a badatele Georgese Léopolda Chrétiena Frédérica Dagoberta Cuviera, 1796–1832 .....	XXVI
Obrázek 18: Nákres spodní čelist se zuby druhu <i>Megalosaurus bucklandii</i> (Buckland 1824) .....	XXIX
Obrázek 19: Joachim Barrande se svou malbou trilobita z roku 1885 .....	XXXII
Obrázek 20: Pohled na interaktivní tabuli při výuce na ZŠ v Borohrádku .....	XXXVIII
Obrázek 21: Výukové plakáty minerálů na ZŠ v Borohrádku .....	XXXVIII
Obrázek 22: Přednáška autora DP na téma Život si najde cestičku .....	XXXIX
Obrázek 23: Přednáška autora DP na téma Regionální paleontologie .....	XXXIX
Obrázek 24: Expozice hornin a zkamenělin SŠ Kostelec nad Orlicí .....	XL
Obrázek 25: Učebna s dataprojektorem na SŠ v Kostelci nad Orlicí .....	XL
Obrázek 26: Gymnázium Dr. Emila Holuba v Holice .....	XLI
Obrázek 27: Učebna gymnázia Dr. Emila Holuba v Holicích .....	XLI

Obrázek 28: Hlavní Aula na PřF MU v Brně .....	XLII
Obrázek 29: Muzejní sbírky a paleontologické cvičení na PřF MU v Brně.....	XLII
Obrázek 30: Přednáška autora DP na téma Regionální paleontologie Prahy na PřF UK v Praze .....	XLIII
Obrázek 31: Muzejní sbírky PřF UK v Praze .....	XLIII
Obrázek 32: Fotografie mladého Špinara v roce 1935 .....	XLIV

## **Seznam grafů**

Graf 1: Význam ústního podání a neverbální komunikace.....	129
------------------------------------------------------------	-----

## **Seznam tabulek**

Tabulka 1: Členění geologie a jejích příbuzných oborů .....	19
Tabulka 2: Výhody a nevýhody skupinové práce.....	76
Tabulka 3: Popis případových studií - řazení a jejich členění .....	81
Tabulka 4: Vhodné využití barev na prezentaci .....	117
Tabulka 5: Vědecký systém (linnéovské řazení) živočichů, např. člověk: „Homo sapiens“ (Linné, 1758) .....	XXIV

## SEZNAM PŘÍLOH

Příloha A – Legenda o svatém Jiří a draku od počátku středověku.....	I
Příloha B – Binární názvosloví rodových a druhových jmen pravěkých zvířat sestavené Carlem von Linnéem z roku 1735.....	II
Příloha C – Modelová situace fosilizace (zkamenění) dinosaura rod <i>Tyrannosaurus rex</i> (Osborn, 1905).....	III
Příloha Č – Učivo přírodopisu ve vzdělávacím obsahu oblasti Člověk a Příroda (podle Kostrůnkové, 2014).....	IV
Příloha D – Klasifikace výukových metod (Maňák & Švec, 2003).....	V
Příloha Ď – Současný pohled na fylogenetické taxonomické myšlení (strom vývoje obratlovců) .....	VI
Příloha E – Paleontologické vybavení na hledání fosilií v terénních podmínkách.....	VII
Příloha F – Preparační nástroje používané v laboratorních podmínkách.....	VIII
Příloha G – Výhody aktivizačních metod (dle Sábové, 2010).....	XI
Příloha H – Nevýhody aktivizačních metod (dle Sábové, 2010).....	X
Příloha CH – Katalog kurzů U3V v akad. roce 2016/2017 PřF UK (Paleontologie a mineralogie).....	XI
Příloha I – Katalog kurzů U3V v akad. roce 2016/2017, PřF UK (Svět hornin a Lázně, minerální a léčivé vody) .....	XII
Příloha J – Katalog kurzů U3V v akad. roce 2016/2017, PřF UK (Geografie a demografie).....	XIII
Příloha K – Učebnice paleontologie od prof. RNDr. Zdeňka V. Špinara, DrSc. ....	XIV
Příloha L – Lidé a paleontologie v době paleolitu.....	XV
Příloha M – Paleontologie starověké Číny .....	XVI
Příloha N – Zkameněliny a největší myslitelé antického světa .....	XVII
Příloha Ň – Středověké myšlení a počátky paleontologie .....	XX
Příloha O – Carl Linné, Georges C. Cuvier a Charles Darwin a nové průkopnické metody paleontologie a evoluční biologie.....	XXII
Příloha P – Paleontologie a nové pohledy v 18. stol. a v 1. pol. 19. století ...	XXVII

Příloha Q – Paleontologie v českých zemích od roku 1818 do roku 1989.....	XXXI
Příloha R – Paleontologie v českých zemích od r. 1989 do r. 2016.....	XXXIII
Příloha Ř – Fotografie významných badatelů a mladých vědců, kteří se zabývají studiem paleontologie a její popularizací v České republice .....	XXXV
Příloha S – Ukázka špatného a dobrého typu prezentace.....	XXXVI
Příloha Š – Úvodní okno prezentace (špatný a dobrý příklad).....	XXXVII
Příloha T – Základní škola T. G. Masaryka v Borohrádku .....	XXXVIII
Příloha Ť – Základní škola a mateřská škola Častolovice .....	XXXIX
Příloha U – Střední škola zemědělská v Kostelci nad Orlicí .....	XL
Příloha V – Gymnázium dr. Emila Holuba Holice .....	XLI
Příloha W – Přírodovědecká fakulta MU v Brně.....	XLII
Příloha X – Přírodovědecká fakulta UK v Praze .....	XLIII
Příloha Y – Významný popularizátor české paleontologie prof. RNDr. Zdeněk V. Špinar, DrSc. (1916–1995).....	XLIV

## PŘÍLOHY

### Příloha A – Legenda o svatém Jiří a draku od počátku středověku



Zdroj<sup>206</sup>

---

<sup>206</sup> *Svatý Jiří a legenda o draku*. [online]. © 2013 [cit. 2016-09-02]. Dostupné z: <http://www.rozmberskyrad.cz/wp-content/uploads/2013/07/hansvonaachengeorgius.jpg>

## Příloha B – Binární názvosloví rodových a druhových jmen pravěkých zvířat sestavené Carlem von Linnéem z roku 1735

### JAK SE TVOŘÍ ROD DINOSAURŮ

Využívání latinských nebo řeckých slov při tvorbě nových jmen dinosaurů se může jevit jako zapeklitý úkol, ve skutečnosti to však vůbec není těžké. Jestliže správně spojíte některé z níže uvedených jmen, můžeme vytvořit mnoho nových názvů.

PŘEDPONY:	KOŘENY:	PŘÍPONY:
<i>Bi</i> - (dva)	- <i>corn</i> - (roh)	- <i>odon</i> (zub)
<i>Chloro</i> - (zelený)	- <i>kampos</i> - (mořská příšera)	- <i>ornitbes</i> (pták)
<i>Cyan</i> - (modrý)	- <i>lopbo</i> - (hřeben)	- <i>saurus</i> (ještěř)
<i>Di</i> - (dvoj-)	- <i>odonto</i> - (zub)	- <i>suchus</i> - (krokodýl)
<i>Erythro</i> - (červený)	- <i>ornitbo</i> - (pták)	
<i>Leuco</i> - (bílý)	- <i>pleuro</i> - (bok)	
<i>Mega</i> - (velký)	- <i>ptero</i> - (křídlo)	
<i>Melano</i> - (červený)	- <i>squam</i> - (šupina)	
<i>Mono</i> - (jedno)		
<i>Ortbo</i> - (jednoduchý)		
<i>Tetra</i> - (čtyř-)		
<i>Tri</i> - (troj-)		

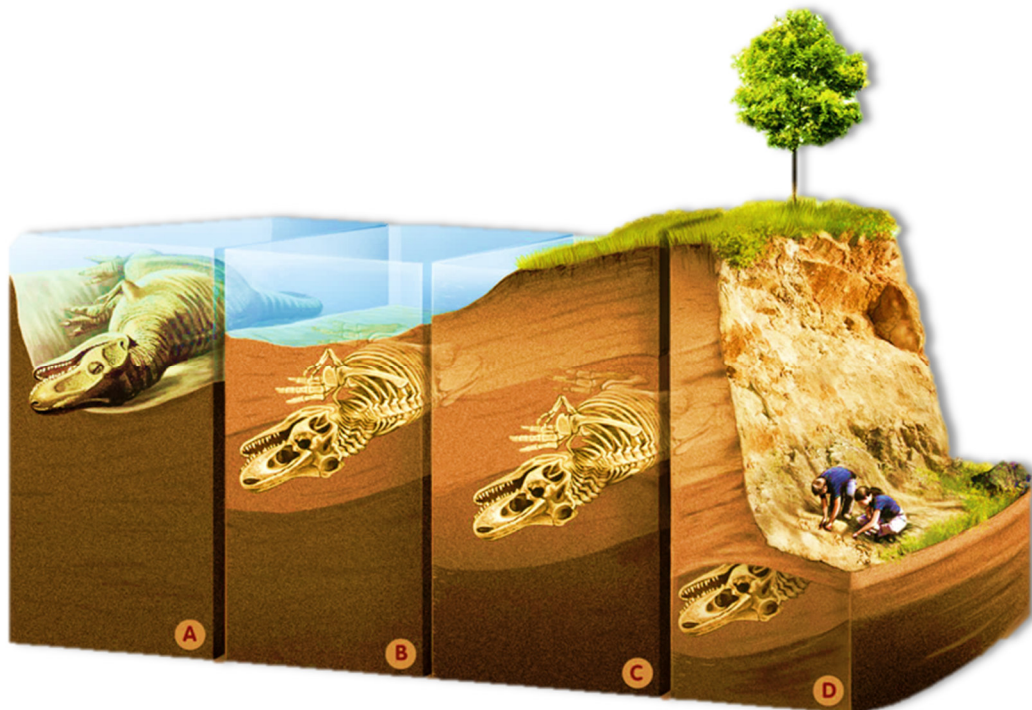
Příklady: *Monopterornitbes* (*Mono*+*ptero*+*ornitbes*) = „pták s jedním křídlem“; *Megasquamasaurus* (*Mega*+*squama*+*saurus*) = „ještěř s velkými šupinami“; *Lopbosuchus* (*Lopbo*+*suchus*) = krokodýl s hřebenem“; *Tetrapleurodon* (*Tetra*+*pleuro*+*odon*) = „čtyři zuby na jedné straně“.

Zdroj<sup>207</sup>

<sup>207</sup> Autor práce, 2016 (vlastní zpracování). Zdroj: *Podle předlohy Carla von Linnéa*. [online]. © 2012 [cit. 2016-12-02]. Dostupné z: <http://www.biology.webz.cz/carl.php>. Autor práce, 2016



**Příloha C – Modelová situace fosilizace (zkamenění) dinosaura rod *Tyrannosaurus rex* (Osborn, 1905)**


























Zdroj<sup>208</sup>

**Vysvětlivky:** **A** – zvíře uhynulo a padlo do říčního koryta; **B** – zbytky měkké tkáně se postupem času rozpadly a kostru dinosaura přikryl sediment, který obsahuje minerály pro lepší uchování kostí; **C** – postupem času řeka vyschne a dinosauří kostra podlehne procesu fosilizace; **D** – po mnoha miliónů letech eroze odhalí zkamenělou kostru dinosaura, kterou paleontologové vykopou a sestaví v muzeu.

---




<sup>208</sup> *Procesy a typy fosilizace*. [online]. © 2006 [cit. 2016-06-29]. Dostupné z: <http://educacao.hi7.co/educacao/educacao-5584ee823d3de.png>

## Příloha Č – Učivo přírodopisu ve vzdělávacím obsahu oblasti Člověk a příroda

KATEGORIE	UČIVO TÝKAJÍCÍ SE PALEONTOLOGIE
<b>Obecná biologie a genetika</b>  	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Vznik života</i> </li> <li>▪ <i>Vývoj</i> </li> <li>▪ <i>Rozmanitost a projevy života</i> </li> <li>▪ <i>Význam života</i> </li> <li>▪ <i>Názory na vznik života</i> </li> <li>▪ <i>Význam a zásady třídění organismů</i> </li> </ul>
<b>Biologie hub</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Morfologie hub</i></li> </ul>
<b>Biologie rostlin</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Morfologie rostlin</i></li> <li>▪ <i>Systém a vývoj rostlin</i> </li> </ul>
<b>Biologie rostlin</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Morfologie rostlin</i></li> <li>▪ <i>Systém a vývoj rostlin</i> </li> </ul>
<b>Biologie živočichů</b>  	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Stavba těla a funkce jednotlivých částí</i> </li> <li>▪ <i>Systém, vývoj a vývin živočichů</i> </li> <li>▪ <i>Rozšíření živočichů</i> </li> </ul>
<b>Biologie člověka</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Fylogeneze a ontogeneze člověka</i> </li> </ul>
<b>Neživá příroda***</b> <b>Geologie a paleontologie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Vývoj organismů na Zemi</i> </li> <li>▪ <i>Vznik života</i> </li> <li>▪ <i>Výskyt typických organismů a jejich přizpůsobení prostředí</i></li> <li>▪ <i>Význam vody a teplých prostředí pro život</i> </li> <li>▪ <i>Vliv klimatických změn na život organismů a na člověka</i></li> </ul>
<b>Základy ekologie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Vzájemné vztahy mezi organismy a prostředím</i></li> </ul>
<b>Praktické poznávání přírody</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Pozorování lupou a mikroskopem</i> </li> <li>▪ <i>Jednoduché rozčleňování rostlin a živočichů</i> </li> <li>▪ <i>Významní biologové a jejich objevy</i> </li> </ul>

Zdroj<sup>209</sup>

### Vysvětlivky:

-  ▪ červená šipka znázorňuje předměty týkající se evoluce a paleontologie,
-  ▪ modrá šipka znázorňuje předměty týkající se paleoklimatu a evoluce v paleontologii,
-  ▪ zelená šipka znázorňuje předměty týkající se aplikovaných znalostí s praktickými ukázkami v laboratorních podmínkách,

<sup>209</sup> KOSTRŮNKOVÁ, H. *Využití aktivních metod ve výuce geologie na základní škole*. Olomouc, 2014. Bakalářská práce. Univerzita Palackého v Olomouci, Pedagogická fakulta – katedra biologie. Vedoucí práce Jitka Kopecká, s. 13–14. Autor práce, 2016 (vlastní zpracování = upravené).

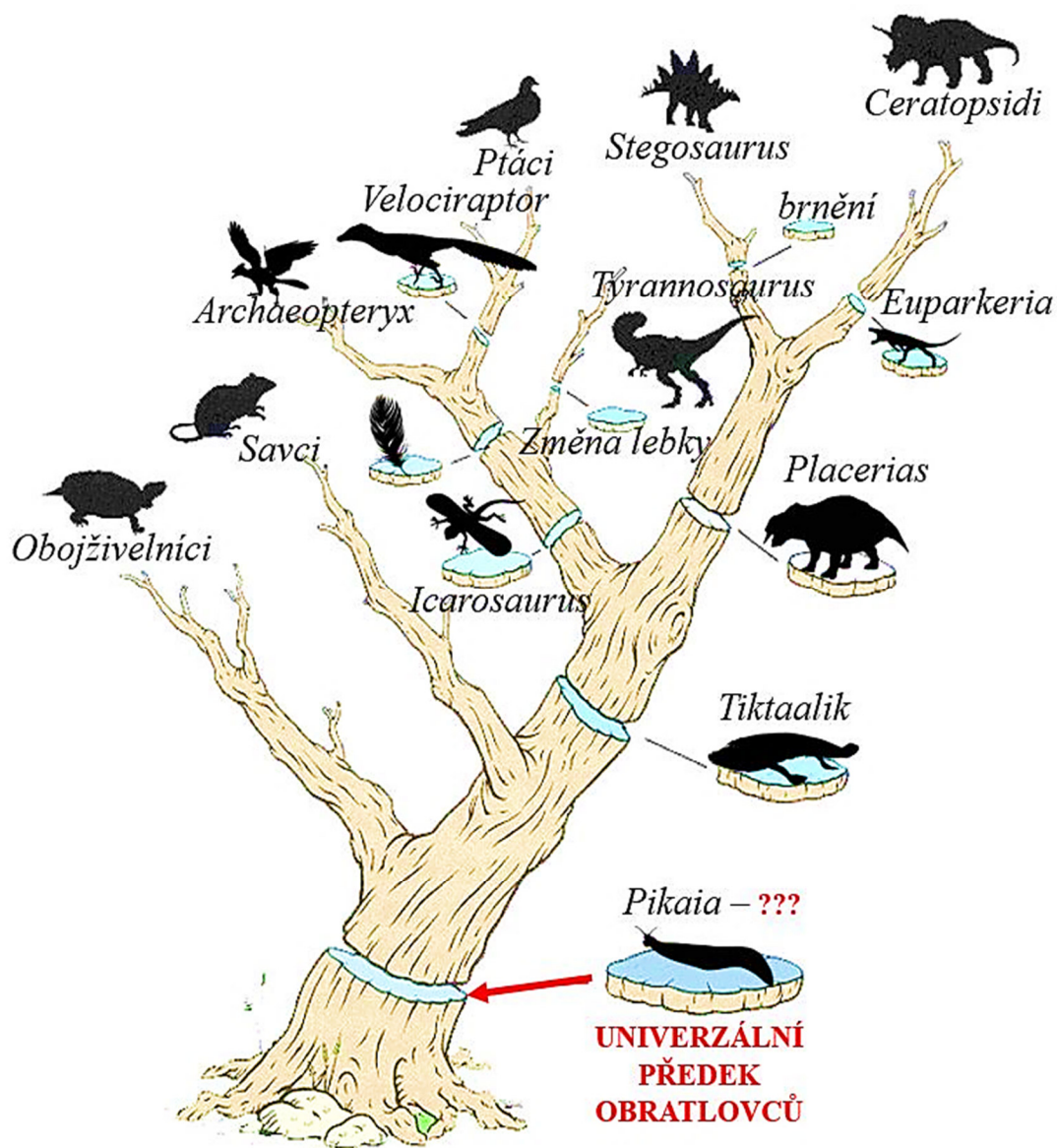
## Příloha D – Klasifikace výukových metod (Maňák & Švec, 2003)

I.) Tradiční (klasické) výukové metody	II. ↔ III. = Inovativní (aktivizační) výukové metody (Zormanová)	
	II.) Aktivizační vyučovací metody (Maňák, Švec)	III.) Komplexní vyučovací metody
<p><b>Metody slovní:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>vyprávění</li> <li>vysvětlování</li> <li>přednáška</li> <li>práce s textem</li> <li>rozhovor</li> <li></li> </ul> <p><b>Metody názorní – demonstrační:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>předvádění a pozorování</li> <li>práce s obrazem</li> <li>instruktáž</li> </ul> <p><b>Metody názorní – demonstrační:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>vytváření dovedností</li> <li>napodobování</li> <li>manipulování, laborování, experimentování</li> <li>produkční metody</li> </ul>	<p><b>Metody diskuzní:</b></p> <p><b>Metody situační:</b></p> <p><b>Metody inscenační:</b></p> <p><b>Metody heuristické, řešení problémů:</b></p> <p><b>Didaktické hry:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>interakční didaktické hry</li> <li>simulační didaktické hry</li> <li>scénické didaktické hry</li> </ul>	<p>Frontální výuka Skupinová a kooperativní výuka Partnerská výuka Individuální a individualizovaná výuka, samostatná práce žáků Projektová výuka Výuka dramatem Otevřené učení Učení v životních situacích Metody kritického myšlení:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Třífázový model učení</li> <li>Brainstorming</li> <li>Myšlenková mapa</li> <li>I. N. S. E. R. T</li> <li>Pětílístek</li> <li>Předvádění</li> <li>Řízené čtení</li> <li>Zpřeházené věty</li> <li>Volné psaní</li> <li>Vím – chci se dozvědět – dozvěděl jsem se</li> <li>Podvojný deník</li> </ul> <p>(Televizní výuka, výuka podporovaná počítačem, sugestopedie, superlearning, hypnopedie)</p>

Zdroj<sup>210</sup>

<sup>210</sup> MAŇÁK, J. & ŠVEC, V. *Vyučovací metody*. Brno: Paido, 2003. s. 49. Autor práce, 2016 (vlastní zpracování = upravené).

## Příloha Ď – Současný pohled na fylogenetické taxonomické myšlení (strom vývoje obratlovců)

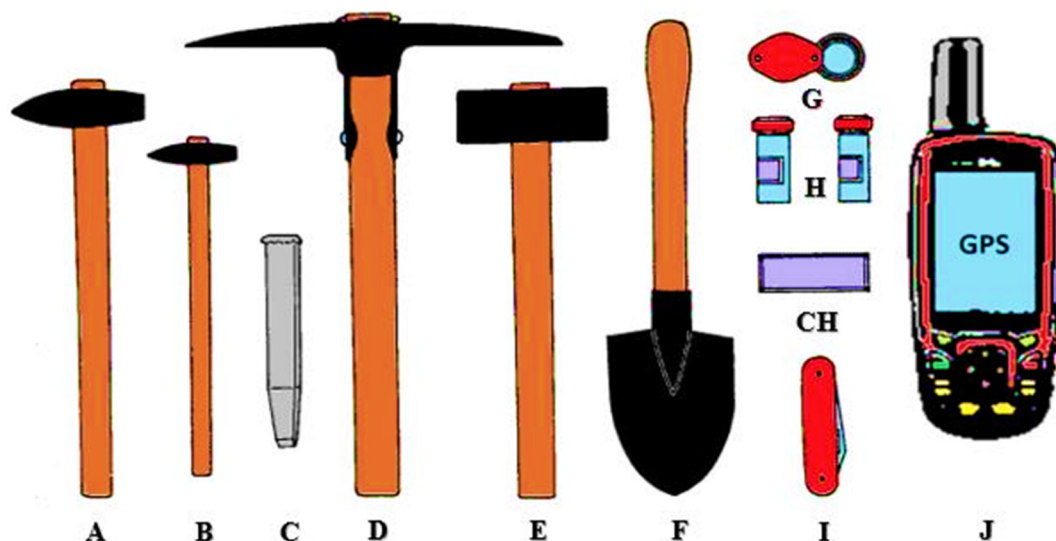


Zdroj<sup>211</sup>

**Vysvětlivky:** Vztahy a příbuznost živočichů mohou být reprezentovány jako strom. Každá část bodu (**uzel**) představuje společného předka všech taxonů nad tímto uzlem na stromu. Koncové body větví stromu představují taxonomické jednotky zahrnuté v této konkrétní fylogenetické ukázce (**kladogram živočichů**).

<sup>211</sup> Autor práce, 2016 (vlastní zpracování). Zdroj: *Strom života obratlovců*. [online]. © 2014 [cit. 2016-01-02]. Dostupné z: [http://www.bio.miami.edu/dana/pix/tree\\_o\\_life1.jpg](http://www.bio.miami.edu/dana/pix/tree_o_life1.jpg)

## Příloha E – Paleontologické vybavení na hledání fosilií v terénních podmínkách



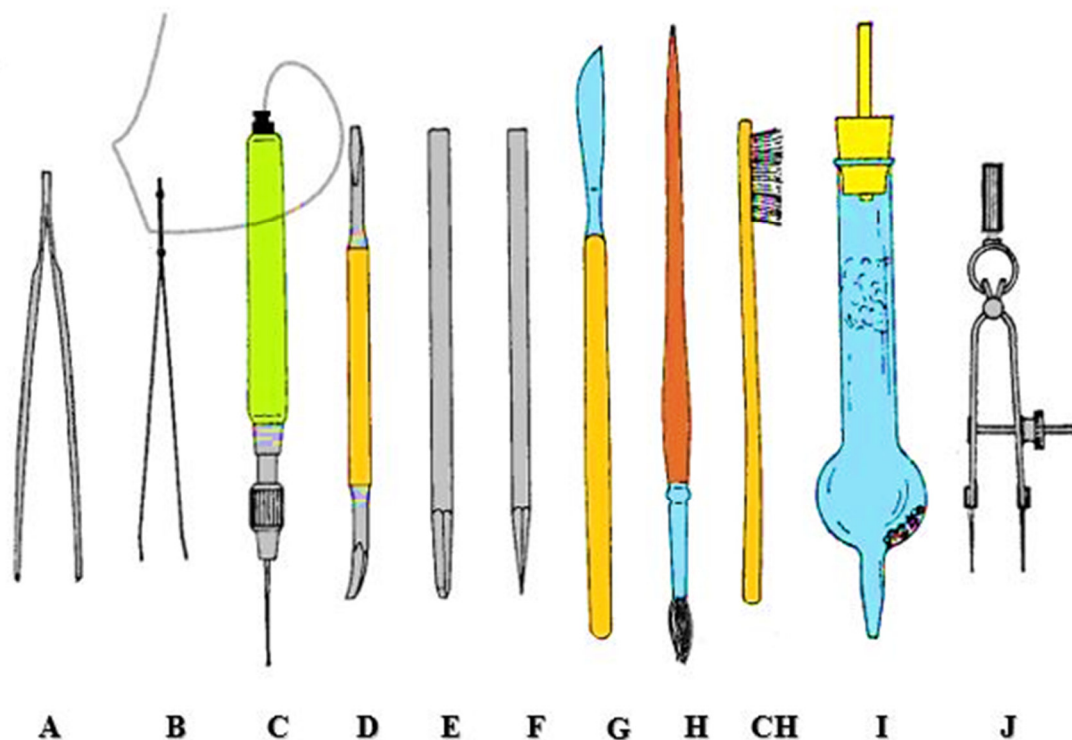
Zdroj<sup>212</sup>

**Vysvětlivky:** **A** – geologické kladívko; **B** – paleontologické kladívko; **C** – sekáček (majzlík); **D** – paleontologický krumpáč (cepín); **E** – geologická palice na tvrdé horniny; **F** – polní lopatka; **G** – geologická lupa; **H** – vzorkovač na drobné fosilie; **CH** – terénní štítek na popis nálezu při archivaci; **I** – kapesní nožík (univerzální); **J** – GPS navigace pro určení polohy při dalším průzkumu, při pozdější lokalizaci lokality.

---

<sup>212</sup> Autor práce, 2016 (vlastní zpracování). Podle předlohy: ŠPINAR, Z. *Paleontologie*. Praha: SNTL, 1986. s. 140.

## Příloha F – Preparační nástroje používané v laboratorních podmínkách



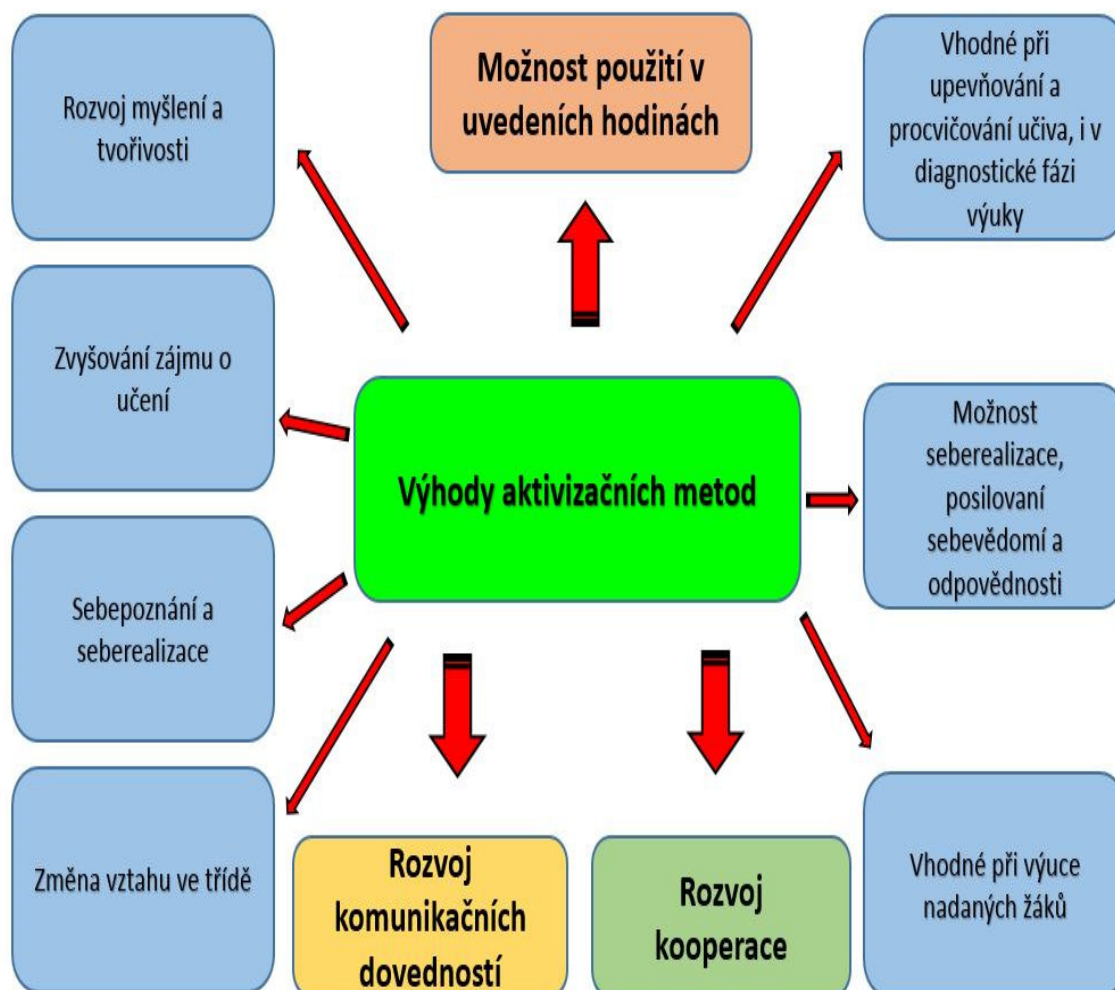
Zdroj<sup>213</sup>

**Vysvětlivky:** **A** – zpevněná pinzeta; **B** – měkká (entomologická) pinzeta; **C** – vibrační a preparační jehla; **D** – zubařské dlátko; **E** – zubařský sekáček; **F** – zubařské dlátko se špicí; **G** – skalpel; **H** – štěteček na lehké oprašování; **CH** – zubní kartáček na hrubší odstranění nečistot; **I** – nádoba s chloridem amonným = ( $NH_4Cl$ ), na pobělování zkamenělin pro vystoupení detailu; **J** – odpichovátko na měření délky nálezů a přesnější data při zaznamenávání informací.

<sup>213</sup> Autor práce, 2016 (vlastní zpracování). Podle předlohy: ŠPINAR, Z. *Paleontologie*. Praha: SNTL, 1986. s. 140.



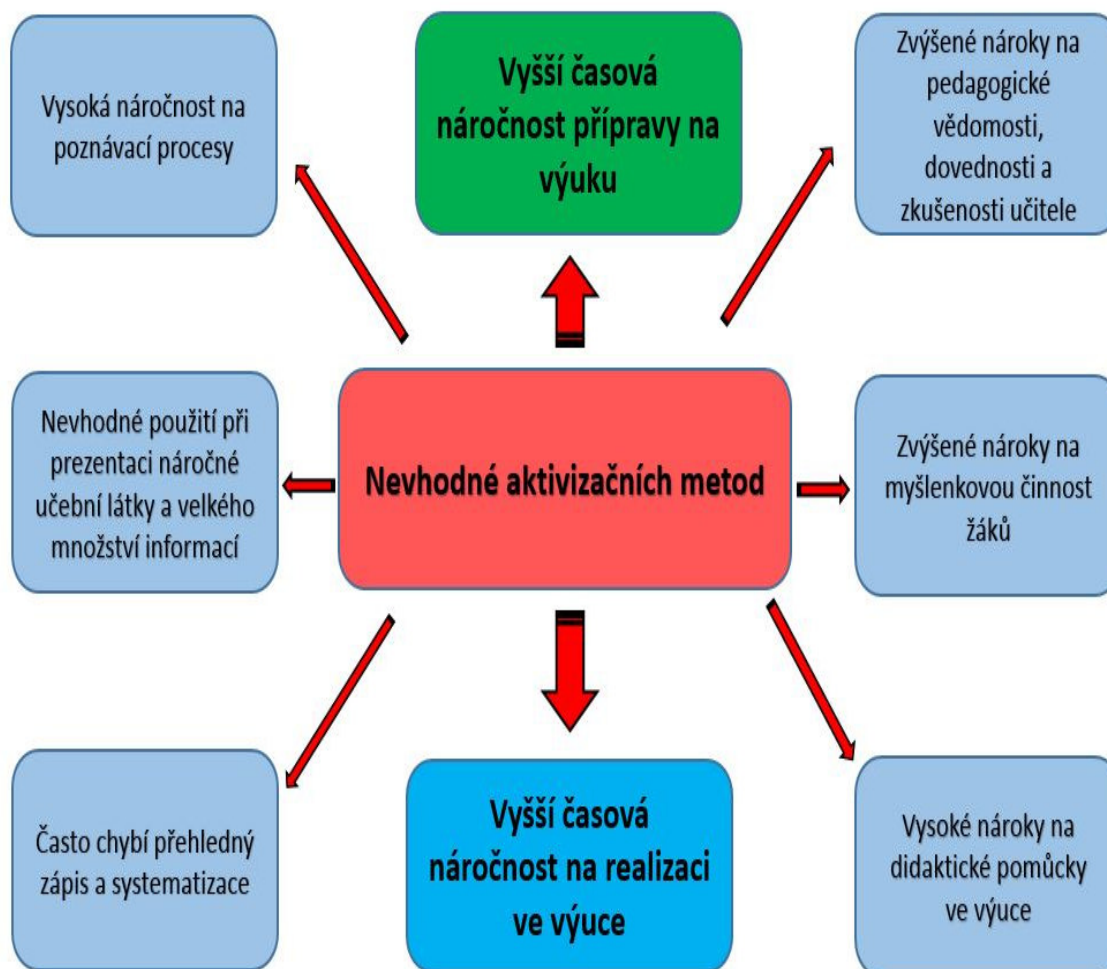
## Příloha G – Výhody aktivizačních metod



Zdroj<sup>214</sup>

<sup>214</sup> SÁBOVÁ, M. *Uplatnění aktivizačních metod ve výuce na SZŠ a VoŠZ Znojmo*. Olomouc, 2010. Diplomová práce. Univerzita Palackého v Olomouci, Pedagogická fakulta. Vedoucí práce Jitka Nábělková, s. 29. Autor práce, 2016 (vlastní zpracování – upraveno).

## Příloha H – Nevýhody aktivizačních metod (dle Sábové, 2010)



Zdroj<sup>215</sup>

<sup>215</sup> SÁBOVÁ, M. *Uplatnění aktivizačních metod ve výuce na SZŠ a VoŠZ Znojmo*. Olomouc, 2010. Diplomová práce. Univerzita Palackého v Olomouci, Pedagogická fakulta. Vedoucí práce Jitka Nábělková, s. 29. Autor práce, 2016 (vlastní zpracování – upraveno).



## Příloha CH – Katalog kurzů U3V v akad. roce 2016/2017, PŘF UK (Paleontologie a mineralogie)

### **Paleontologie**

*Garant kurzu:* doc. RNDr. Jaroslav Marek, CSc.

*Pracoviště:* Ústav geologie a paleontologie PŘF UK

*Požadavky:* maturita, důchodový věk

*Délka:* 2 semestry

*Frekvence:* 1x za 14 dní

*Výukový den:* středa od 16.30 do cca 19.00 hod.

*Termín konání:* říjen 2016 – květen 2017

*Místo konání:* PŘF UK, Albertov 6, Praha 2, velká paleontologická posluchárna

*Poplatek:* administrativní poplatek 500 Kč za kurz

*Zakončení:* pohovor

*Certifikace:* osvědčení UK

**Termín podání přihlášky: do 20. 9. 2016**

*Obsah kurzu:* Čím se zabývá paleontologie, co to jsou zkameněliny, jak vznikají, jak se zachovávají, jakým způsobem a kde je možno je sbírat, úprava zkamenělin pro sbírku, jména zkamenělin (taxonomie), co lze ze zkamenělin vyčíst (paleoekologie, stratigrafie apod.). Základní paleontologická (a zejména populárně paleontologická literatura). Jak si naplánovat paleontologickou vycházku, co si vzít s sebou, co si přečíst, paleontologické a geologické průvodce, jak se vyznat v geologické mapě. Stručná historie světové i české paleontologie a paleontologických výzkumů. Vývoj života na Zemi od jeho vzniku až po současnost (zajímavé a důležité momenty, základní informace o evoluci). Stručná informace o jednotlivých skupinách rostlin a živočichů, které se nacházejí jako zkameněliny (s důrazem na ty, co už dnes nežijí). Stručná geologie a paleontologie okolí Prahy doplněná v letním semestru jednou i více (podle zájmu) vycházkami do Národního muzea a do okolí Prahy. Podle zájmu lze přednášky modifikovat směrem k problémům, které posluchače zajímají, určovat přinesené vzorky zkamenělin apod. – jakákoli vlastní aktivita posluchačů je vítána.

### **Mineralogie**

*Garant kurzu:* RNDr. Dobroslav Matějka, CSc.

*Pracoviště:* Ústav geochemie, mineralogie a neroztných zdrojů PŘF UK v Praze

*Požadavky:* maturita, důchodový věk

*Délka:* 2 semestry, celkem 24 hodin

*Frekvence:* 1x za 14 dní 2 hodiny

*Výukový den:* středa 16.30 – 18.00 nebo dle rozvrhu

*Termín konání:* říjen 2016 – květen 2017

*Místo konání:* Geologická sekce PŘF UK, Albertov 6, Praha 2

*Poplatek:* administrativní poplatek 500 Kč za kurz

*Zakončení:* pohovor formou všeobecné rozpravy

*Certifikace:* osvědčení UK

**Termín podání přihlášky: do 20. 9. 2016**

*Obsah kurzu:* Planeta Země jako úžasný stroj: Vznik sluneční soustavy a Země. Co nám říkají meteority? Hlavní geologické procesy v zemském nitru a na zemském povrchu. Úvod do obecné mineralogie: Čím se zabývá mineralogie? Co je minerál? Co je krystal a amorfni látka? Jak krystaly vznikají a rostou? Tvar a vnitřní uspořádání krystalů, jejich chemické složení a fyzikální vlastnosti. Krátce o metodách studia minerálů. Úvodní mineralogická literatura. Povídání o nejrozšířenějších a technicky důležitých minerálech, jejich vlastnostech, výskytu v přírodě a použití (rudní a nerudní suroviny), s ukázkami minerálů.

<sup>216</sup> Nabídka kurzů U3V Univerzita Karlova. [online]. 31. 1. 2016/17 [cit. 2016-08-28]. <https://www.natur.cuni.cz/fakulta/studium/czv/u3v/katalog-kurzu-u3v-2016-17.pdf>.

## Příloha I – Katalog kurzů U3V v akad. roce 2016/2017, PŘF UK (Svět hornin a Lázně, minerální a léčivé vody)

### **Svět hornin**

*Garant kurzu:* RNDr. Dobroslav Matějka, CSc.

*Pracoviště:* Ústav geochemie, mineralogie a nerostných zdrojů

*Požadavky:* maturita, důchodový věk

*Délka:* 2 semestry, celkem 24 hodin

*Frekvence:* 1x za 14 dní 2 hodiny

*Výukový den:* středa 16.30 – 18.00 nebo dle rozvrhu

*Termín konání:* říjen 2016 – květen 2017

*Místo konání:* Geologická sekce Přírodovědecké fakulty UK, Albertov 6, Praha 2

*Poplatek:* administrativní poplatek 500 Kč za kurz

*Zakončení:* pohovor formou všeobecné rozpravy

*Certifikace:* osvědčení UK

***Termín podání přihlášky: do 20. 9. 2016***

*Obsah kurzu:* Petrologie – věda o horninách. Co jsou horniny, jak se v nich vyznat a jak je poznat. Kde se berou? Koloběh hornin. Magmatický proces. Vznik magmatu. Magmatické horniny – tvary těles, stavba, složení, systém. Zvětrávání a eroze. Sedimentační proces. Charakteristické rysy sedimentů. Sedimentární horniny klastické, organogenní a biogenní. Metamorfóza. Kontaktně, regionálně a jinak metamorfované horniny. K čemu jsou horniny dobré? Hlavní výskyty různých typů hornin na území České republiky.

### **Lázně, minerální a léčivé vody**

*Garant kurzu:* RNDr. Josef V. Datel, Ph.D.

*Pracoviště:* Ústav hydrogeologie, inženýrské geologie a užití geofyziky

*Požadavky:* maturita

*Délka:* 2 semestry, celkem 32 hodin

*Frekvence:* 1x za 14 dní 2 hodiny

*Výukový den:* pátek nebo dle rozvrhu

*Termín konání:* říjen 2016 – květen 2017

*Místo konání:* PŘF UK, Albertov 6, Praha 2

*Poplatek:* administrativní poplatek 500 Kč za kurz

*Zakončení:* písemná práce

*Certifikace:* osvědčení UK

***Termín podání přihlášky: do 20. 9. 2016***

*Obsah kurzu:* Definice a vlastnosti minerálních a léčivých vod, souvislost výskytu těchto vod s běžnými povrchovými a podzemními vodami. Pestrost výskytu minerálních a léčivých vod v ČR, souvislost s přírodními poměry. Léčebné působení vod a dalších složek přírodního prostředí – peloidy, klima, léčebná péče. Legislativní aspekty lázeňské péče, její místo ve zdravotnickém systému. Přehled významných lázní a zdrojů léčivých a minerálních vod v ČR, na Slovensku a ve střední Evropě.

Zdroj<sup>217</sup>

<sup>217</sup> Nabídka kurzů U3V, Univerzita Karlova. [online]. 31. 1. 2016/17 [cit. 2016-08-28]. <https://www.natur.cuni.cz/fakulta/studium/czv/u3v/katalog-kurzu-u3v-2016-17.pdf>.

## Příloha J – Katalog kurzů U3V v akad. roce 2016/2017, PŘF UK (Geografie a demografie)

### **Geografie a demografie**

*Garant kurzu:* prof. Ing. Zdeněk Pavlík, DrSc.

*Pracoviště:* katedra demografie a geodemografie

*Požadavky:* maturita, důchodový věk

*Délka:* 2 semestry, celkem 24 hod. a 2 hod. písemný test

*Frekvence:* 1x za 14 dní 2 hodiny

*Výukový den:* pátek od 14.00 hod.

*Termín konání:* říjen 2016 – květen 2017

*Místo konání:* PŘF UK, Albertov 6, Praha 2

*Poplatek:* administrativní poplatek 500 Kč za kurz

*Zakončení:* písemný test

*Certifikace:* osvědčení UK

***Termín podání přihlášky: do 20. 9. 2016***

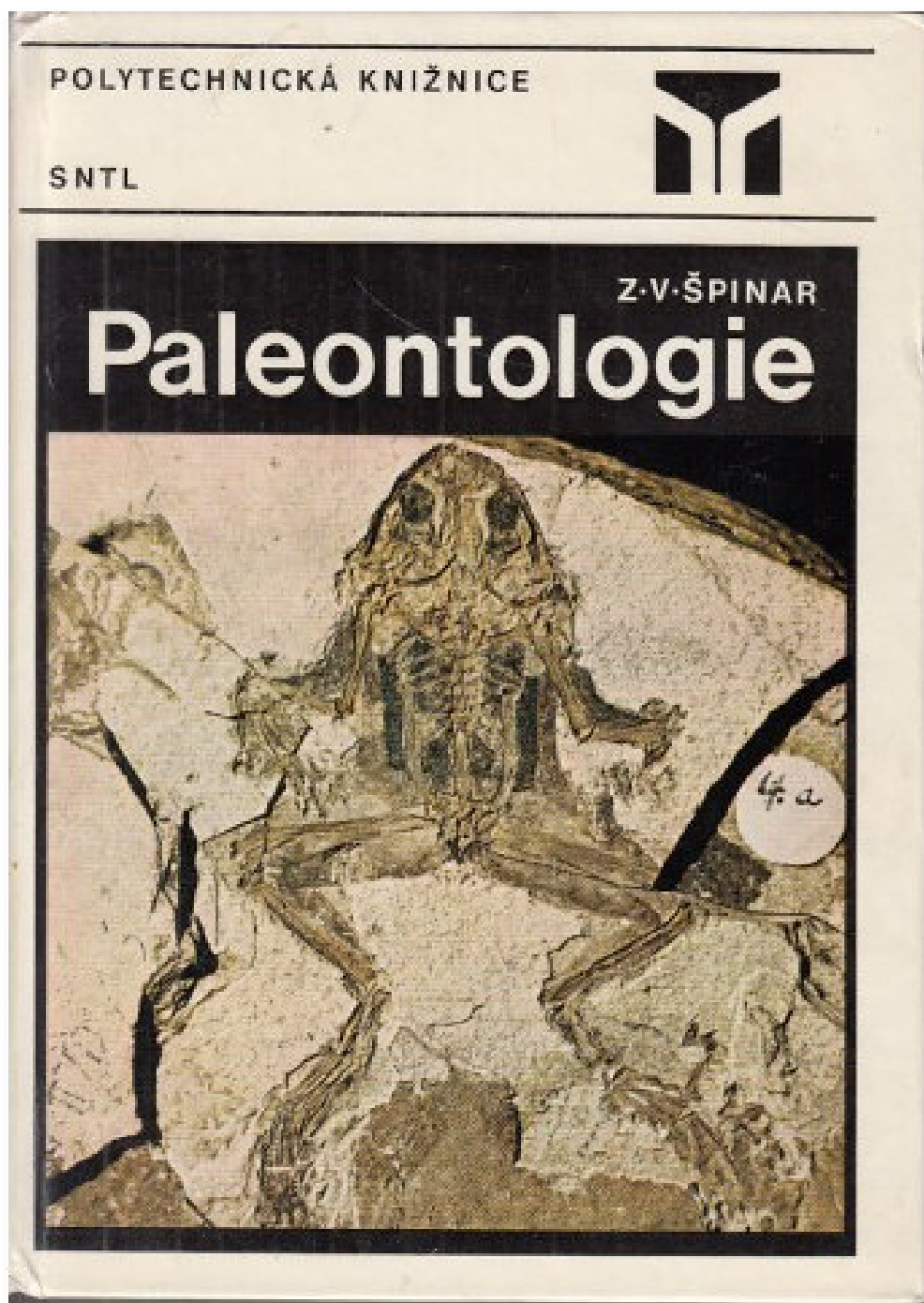
*Obsah kurzu:* Fyzicko-geografické rozdělení světa. Voda jako základ života. Přírodní katastrofy. Politické a ekonomické rozdělení současného světa. Rozdíly v ekonomické úrovni států. Problémy zemí třetího světa. Vývoj urbanizace a největší světové aglomerace. Populační vývoj světa, Evropy a Česka. Romská populace. Demografické prognózy a proces demografického stárnutí. Problémy globalizace světa.

Zdroj<sup>218</sup>

<sup>218</sup> *Nabídka kurzů U3V, Univerzita Karlova* [online]. 31. 1. 2016/17 [cit. 2016-08-28]. <https://www.natur.cuni.cz/fakulta/studium/czv/u3v/katalog-kurzu-u3v-2016-17.pdf>.



**Příloha K – Učebnice paleontologie od prof. RNDr. Zdeňka V. Špinara, DrSc.**



Zdroj<sup>219</sup>

---

<sup>219</sup> Autor práce, 2016 (vlastní zpracování).

## Příloha L – Lidé a paleontologie v době paleolitu

Dnes již víme, že zkameněliny byly běžnou součástí pravěké přírody a vyskytovaly se na celém světě. Bylo tak samozřejmostí, že člověk jako lovec a sběrač sbíral všelijaké kameny, paroží a zkameněliny. V době středního paleolitu (před více jak 250 000 až 40 000 lety př. n. l.) se zdobil různými náramky z kostí, per ptáků a také fosiliemi, jednalo se o lastury měkkýšů. Víme to z nálezů ostatků pravěkých lidí rodu *Homo sapiens* (Carl Linné, 1758), u jejichž ostatků byly nalezeny důkazy o sběru zkamenělin, které byly součástí jakéhosi rituálu. Díky novému výzkumu z roku 2012 dnes víme, že člověk rodu *Homo neanderthalensis* (King, 1864), člověk neandrtálský, pohřbíval své druhy do jam, které byly vyzdobeny kostmi ulovené zvěře a také zkamenělinami lastur měkkýšů. Nálezy patřily zesnulému, kterého pohřbili s jeho majetkem, aby mu na onom světě nic nechybělo. Už v té době se dá hovořit, že pradávňý člověk sbíral zkameněliny za účelem obohacení se a zkrášlení. Zkameněliny mohly také sloužit jako magické talismany, které mohly mít pro člověka té doby nadpřirozené vlastnosti, či sloužily jako ochrana při lovu zvěře. Zkameněliny jsou tak jedním ze zdrojů při vzniku mýtů a legend o tvorech opředených tajemstvím, jež se předávaly z generace na generaci, a zároveň důkazem, že lidé respektovali přírodu a děkovali za dary, které jim poskytovala.

Dalším velice cenný doklad o uctívání zkamenělin máme z jeskyní. Člověk neandrtálský zřejmě uctíval zvířecí bohy; kosti zvířat, které se v jeskyni našly, byly pečlivě naskládány na sebe anebo do kruhu. Jednalo se o kosti pleistocenních jeskynních medvědů rodu *Ursus spelaeus* (Rosenmüller, 1794).<sup>220</sup> Příkladem může být jeskyně u rakouské osady Mixnitz, dnes také Pernegg an der Mur, kde byly v průběhu první světové války nalezeny jeskyně s více jak třiceti tisíci kosterních pozůstatků medvědů jeskynních. Na nález narazili vojáci při dobývání jeskynních sedimentů (spraší), které sloužily v době nedostatku hnojiv jako náhradní surovina.

---

<sup>220</sup> SOCHA, V. *Objevy pod vrstvami času*. Brno: CPress, 2014. s. 12.

## Příloha M – Paleontologie starověké Číny

Čína se dnes považuje za nejbohatší naleziště zkamenělin na světě a čínská paleontologie je považovaná za jednu z nejvýznamnějších vůbec. Vděčíme jí za cenné nálezy zkamenělin na asijském kontinentu. Čínská kultura je opředená mnohými tajemstvími a bohatým folklórem. Již myslitelé v dávných dobách popisovali neuvěřitelné příběhy o dracích, gryfech a vodních nestvůrách, které ničily města a ztrpčovaly život obyvatelům. Čínská kultura také proslula řadou tradičních léčiv, která byla žádaným artiklem a cenným vývozním artiklem. Jednalo se o masti, do nichž bylo přimícháváno mnoho druhů koření a dokonce i dinosaurů kosti. Kosti dinosaurů byly v Číně velice ceněnou surovinou. Byly drceny a přidávány do mastí na rány, bolení zubů a na potenci. Starými Číňany byla taková směs nazývána „Dračí mastí“ a tradovalo se o ní, že oživí i zesnulého. Lidé byly přesvědčení, že draci, kteří byli vyhnáni z nebes, sestoupili na zem a tam zahynuli. Kosti, které po nich zůstaly, pak sloužily lidem jako surovina do tradičních léčiv.

Záznamy o užívání fosilií na výrobu léčiv jsou zdokumentovány v písemnostech starých 4 000 let. Lidé doteď věří tomu, že zkameněliny či dinosaurů kosti mají nadpřirozené léčivé účinky, a jsou tudíž vyhledávaným obchodním, zejména vývozním artiklem. Čínská vláda sběr zkamenělin za tímto účelem a tyto obchody zakázala. Člověka, který poruší zákaz a zničí cennou historickou památku, čeká 20 let za mřížemi a pokuta 1.000.000 jenů, což je na koruny přepočteno cca 207.000 Kč. Byly zaznamenány případy, kdy vesničané bránili vědcům v návštěvě cenných lokalit s ostatky dinosaurů. Paradoxem je, že největší množství kostí, které sloužily jako léčiva, patřilo výrazně mladším živočichům, žijícím zde v mladší geologické epoše, staré 1 milion či 800 000 let. Jednalo se o vyhynulého koně rodu *Hipparion richthofeni* (Matsumoto, 1927)<sup>221</sup> či vyhynulého bezrohého nosorožce rodu *Chilotherium palaeosinense* (Ringström, 1924).<sup>222</sup> Velkou zajímavostí je, jak se paleontologové dostávali k cennému studijnímu materiálu. Ostatky fosilií byly vědci kupovány na tržnicích a prodávajícími váženy. Tímto obchodem se zachránilo velké množství cenného materiálu, který by jinak skončil jako mast či lektvar na potenci.

---

<sup>221</sup> SOCHA, V. *Objevy pod vrstvami času*. Brno: CPress, 2014. s. 29.

<sup>222</sup> Tamtéž, s. 30.

## Příloha N – Zkameněliny a největší myslitelé antického světa

Za průkopníka paleontologie je považována Evropa, přestože Čína je známa nálezy pravěkých zvířat popisovanými již Čiňany před dvěma tisíci let před Kristem. Starověké období Říma prošlo kulturním a vědeckým vývojem, který hluboce změnil chápání a pohled na přírodní vědy. Zmíním zde pár osobností tohoto období, které se zapsaly do geologie a paleontologie jako průkopníci. Prvním je vojevůdce a státník Quintus Sertarius (123–72 př. n. l.)<sup>223</sup>, který byl v roce 81 př. n. l. na území současného Maroka v oblasti Tingis (dnes Tanger) informován o jistých existencích obřích kostí neznámých zvířat o odhadované délce 24 metrů. Data, která byla popisovaná tamními lidmi, musíme brát s velkou rezervou. Výklady jsou často velice přehnané, komické až nadsazené.

Nálezy obřích kostí Římané považovali za kosti obrů jménem Antaia: „*Je to obr, vysoký asi 5 metrů. Je to syn Gaie a Poseidona a přesto je zlý. Žije v labyrintu, vytvořeném Daidalem. Vyskytuje se jen v díle „Bitva o Labyrint“. Rád vidí souboje na život a na smrt. Postavil si chrám v Labyrintu, aby procvičil svou armádu. Každý, kdo jde přes Labyrint, přes něj musí přejít*“.<sup>225</sup> K původu ostatků se vyjádřili historici Aulus Gabinius<sup>226</sup> (63 př. n. l.) a Strabón<sup>227</sup> (64 př. n. l.), kteří uvedli, že obr byl pohřben u města Luxus (dnes Larache) přibližně sedmdesát kilometrů jižně od Tingisu. Další objevitel, o kterém se zmiňuje antický filozof a přírodovědec Gaius Plinius Secundus<sup>228</sup> (23–79 př. n. l.), odmítal legendy o Antaianovi s odůvodněním, že se jedná o smyšlené příběhy, které nejsou založeny na faktech. Vědci se dlouho dohadovali o tom, komu

---

<sup>223</sup> SOCHA, V. *Objevy pod vrstvami času*. Brno: CPress, 2014, s. 42.

<sup>225</sup> *Antaios*. [online]. © 2008–2015 [cit. 2016-08-02]. Dostupné z: <http://www.postavy.cz/52805-antaios/>

<sup>226</sup> **Aulus Gabinius** – byl římský státník, generál a starosta Pompejí. Byl prominentní osobou v posledních dnech římského impéria. Zdroj: *Aulus Gabinius*. [online]. © 2011 [cit. 2016-01-02]. Dostupné z: [http://www.theodora.com/encyclopedia/g/aulus\\_gabinius.html](http://www.theodora.com/encyclopedia/g/aulus_gabinius.html)

<sup>227</sup> **Strabón** – byl filozof, geograf, historik. Napsal mnoho děl a byl také vášnivým cestovatelem. Na svou dobu procestoval skoro celý známý svět té doby a napsal mnoho cestopisů. Zdroj: *Strabón-zeměpis 1*. [online]. © 2006-2016 [cit. 2016-01-02]. Dostupné z: <http://www.baset.cz/tituly/anticka-knihovna/zemepis-i>

<sup>228</sup> **Gaius Plinius Secundus** – byl římský válečník a filozof, autor nejvýznamnější přírodovědné encyklopedie starého Říma. Jeho nejslavnější dílo je „*Naturalis Historia*“. Zdroj: *Gaius Plinius Secundus*. [online]. © 2002-2016 [cit. 2016-01-02]. Dostupné z: [http://rim.me.cz/osobnosti/literatura/plinius\\_maior.php](http://rim.me.cz/osobnosti/literatura/plinius_maior.php)

mohly kosti patřit, až se v roce 1839 objevily zmínky o kostech neogenních<sup>229</sup> (mlado-třetihorních) obratlovcích s nálezy pozůstatků chobotnatců, žirafovitých kopytníků a prakytovce. Délka celého těla mořského savce činila kolem 20 až 25 metrů. Jedním druhem, který se vyznačoval velikostí odpovídající popisu a stratigraficky zapadá do profilu, může být druh vyhynulého prakytovce rodu *Basilosaurus cetoides* (Owen, 1839), který žil v mořích od Maroka až po Egypt a živil se menšími kytovci rodu *Dorudon serratus* (Gibbes, 1845). Tyto menší formy kytovců žily ve stejném mořském ekosystému jako *Basilosaurus*. Oba druhy by odpovídaly nálezům velkých koster v poušti. Historické prameny odkazují na prvního římského císaře Augusta Octaviana (63 př. n. l.–14 n. l.), který sám popisuje honosné nálezy velkých kosterních pozůstatků ve své vile. Vila ležela na ostrově Capri a zřejmě sloužila podobně jako muzeum historie.

Augustus Octavian popisuje gigantické kosti, které by svou velikostí odpovídaly pleistocenním savcům, jako např. mamutům či srstnatým nosorožcům. Již kolem roku 31 př. n. l., počátkem své vlády, Augustus nechal vydrancovat Athénin chrám v řeckém městě Tegea a ukořistil kly legendárního kaledonského kance, kterého skolil bájný Hercules. Traduje se, že kance odnesl na zádech do chrámu bohyně Athény. Je téměř jisté, že prameny popisují nález mamutích klů, které byly odvezeny do Říma a tam vystaveny jako trofej.

Objevování zkamenělin neustalo ani v pozdní antice. Nálezy podivuhodných kostech popisuje svatý Aurelius Augustinus (354–430 n. l.). Ve svém díle „*O boží obci*“ se zmiňuje o jisté existenci obřích kostí. Augustin jako pobožný a vzorný křesťan hájil křesťanské dogma. Někteří autoři popisují, že Augustin zkameněliny vyhledával a sbíral.

Řeční autoři se ve svých dílech často zmiňují o obrech, gigantických rybách a démonech v kameni. Poněkud nesmyslné bylo učení Aristotela ze Stageiry

---

<sup>229</sup> **Neogen** – je období mladších třetihor, které byly známé velkými savci a gigantickými masožravými kytovci. Období bylo stabilní s teplými pásmy a rozsáhlými vodními plochami, které zalily velkou část Maroka a Egypta. Celá éra neogénu začala od 23,3 ± a končí 2,588 ±. [NEOGEN] > = [Miocén] > (*aquitan* od 23,03 mil. let a končí 20,43 mil. let.) > (*burdigal* od 20,43 mil. let a končí 15,97 mil. let.) > (*langh* od 15,97 mil. let a končí 13,82 mil. let.) > (*serravall* od 13,82 mil. let a končí 11,608 mil. let.) > (*torton* od 11,608 mil. let a končí 7,246 mil. let.) > (*massin* od 7,246 mil. let a končí 5,332 mil. let.) >= pod stupeň [PLIOCÉN] = (*začíná* od 5,332 mil. let a končí 3,600 mil. let.) > (*piacenz* od 3,600 a končí 2,588 mil. let.). Zdroj: KOŠTÁK, M. a M. MAZUCH. *Putování naším pravěkem*. Praha: Granit, 2011. s. 18.



(384-322 př. n. l.), který byl soukromým učitelem Alexandra Velikého, také zvaného Makedonského (356–322 př. n. l.). Bohužel jako vědec, který se snažil pochopit paleontologické procesy, zklamal. Jeho tvrzení byla nepřesná až nesmyslná. Pozůstatky nevysvětloval jako dávné pozůstatky života, ale volného tvoření přírody, takzvané (*geberatio aequivoca = pseudofosilie*)<sup>230</sup>, tedy výsledky náhodného tvoření a nekladl fosiliím zvláštní pozornost. Bohužel tento názor přetrval mnoho století, až do počátku 18. století. Velice zajímavé popisy zkamenělin vycházejí z mytických předloh o obrech Kyklopech, známých dobře z homérských eposů. Jisté však je, že v klasické antice sehrály zkameněliny velkou roli a ovlivnily vnímání mnohých myslitelů té doby.<sup>232</sup>

Obrázek 15: Bájný Minotaurus, který strašil starověkou Minojskou civilizaci



Zdroj<sup>233</sup>

<sup>230</sup> **Pseudofosilie** – anorganicky vzniklé objekty, které svým tvarem připomínají zkameněliny (fosilie). Zdroj: PETRÁNEK, J. a kol. *Encyklopedie geologie*. Praha: PBtisk, 2016. s. 236.

<sup>232</sup> SOCHA, V. *Objevy pod vrstvami času*. Brno: CPress, 2014. s. 49–50.

<sup>233</sup> *Minotaurus*. [online]. © 2015 [cit. 2016-01-02]. Dostupné z <http://robin-boer.deviantart.com/art/Minotaur-579160839>

## Příloha Ň – Středověké myšlení a počátky paleontologie

Objevy nálezů zvláštních a bizarně vypadajících tvorů inspirovaly mnoho spisovatelů, filozofů, básníků a lékařů (ranhojičů). V průběhu 9. až 11. století se začaly objevovat zmínky o monstrech terorizujících přilehlé vesnice a království. V roce 1171 se objevuje zmínka o nález 20 metrů velké kostry obra, který byl objeven nedaleko Essexu. Tato událost byla v pozdější době zaznamenána kronikářem Ralphem z Coggeshallu (zemřel v roce 1227), který se setkává s popisy od místních lidí. Ve středověké literatuře se vyskytuje řada mytických tvorů, nejčastěji to byl bazilišek či drak. Velmi významnou osobou středověké Evropy je německý učenec ze Saska Georgius Bauer zvaný Agricola (1492–1555). Jeho díla o hornictví či teorie o zkamenělinách mají původ v době jeho krátkého působení v Jáchymově, kde se jako lékař zajímal o důležitost anorganických látek pro medicínu. Zároveň jsou dokladem o jeho průkopnictví ve vědě a přírodovědném poznání. Napsal řadu publikací, za nejdůležitější pro paleontologii z roku 1546 lze považovat „*De natura fossilium*“, kde rozlišuje fosilizaci z hornin usazených i hornin vyvřelých. Rozpoznal rozdíly a zjistil, že ve vyvřelých horninách se zkameněliny nenalézají, tudíž horniny nemohou uchovat biologické otisky. Dal tak základy středověké geologii v Evropě.

Tragicky se do historie paleontologie zapsal italský profesor anatomie Gabriel Fallopius (1523–1562), který popisoval zkameněliny jako jakýsi přírodní úkaz a tvrdil, že nalezené ostatky klů mamutů jsou jen typy nerostných konkrecí.<sup>235</sup> Krátce poté vyšla práce pod názvem: „*De rerum fossilium, lapidum st gemmarum natura*“, v překladu „*první ilustrace fosilií, nerozlišil organické zbytky od anorganických*“<sup>236</sup>, švýcarského přírodovědce Konrada Gessnera (1516–1565). Tato práce byla i ve své době nejužívanější vědeckou publikací a je předlohou jiných vědních pokusů o vysvětlení vzniku zkamenělin. I přes četné chyby a nepřesnosti je dalších dvě stě let používána jako učební pomůcka a hojně citována.

---

<sup>235</sup> **Konkrece** – je specifický minerální útvar, pevný a tvrdý, vzniklý zahuštěním a spojením minerálů kolem určitého jádra v sedimentárních horninách a púdách. Zdroj: PETRÁNEK, J. *Malá encyklopedie geologie*. České Budějovice: Nakladatelství JIH, 1993. s. 95.

<sup>236</sup> *Pohled do historie paleontologie*. Prezentace PowerPoint k BP [online]. © 2007 [cit. 2016-01-02]. Dostupné z: [https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:fn1\\_KxQfUm5AJ:https://is.muni.cz/el/1431/jaro2010/G2081k/um/BcHistorpaleont.ppt+&cd=1&hl=cs&ct=clnk&gl=cz&lr=lang\\_cs](https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:fn1_KxQfUm5AJ:https://is.muni.cz/el/1431/jaro2010/G2081k/um/BcHistorpaleont.ppt+&cd=1&hl=cs&ct=clnk&gl=cz&lr=lang_cs)

Významný posun zapříčinil názor lékaře Girolama Fracastora (1478–1553), který vyvracel teorii o biblické potopě jako příčiny vzniku zkamenělin. Tvrdil že, tak mocné usazeniny s takovým množstvím zkamenělin nemohly vzniknout náhlou potopou. Věřil, že tvorové, kteří leží v sedimentech, museli bezpochyby žít v dávné minulosti a po smrti se dostali do toků řek či do moře, kde jejich ostatky nalézáme dodnes.

Je zajímavé sledovat pohledy na vědecké teze lidí, kteří neměli tak skvělé vybavení a takové vzdělání jako máme dnes, přesto byli schopni logikou zdůvodnit tvorbu zkamenělin. Představy o životě v dávné minulosti inspirovaly mnoho badatelů k dnes již přežitým a zcela nepodloženým tvrzením. Draci byli jedním z nejhojněji citovaných tvorů té doby a jsou součástí mnoha příběhů o udatných rytířích soupeřících o ruku princezny či hrdinných skutků. Typickým představitelem je svatý Jiří (n. l. 303),<sup>237</sup> jenž je také zván jako drakobijec. Legenda o sv. Jiří a draku, jejíž vznik spadá do počátku středověku, se předávala z generace na generaci. Je jisté, že středověk sám o sobě je úžasný doklad lidské představivosti, která vedla vědce k tomu, aby zdokonalovali své tvrzení a posouvali hranice nepoznaného k poznanému.

Obrázek 16: Kameny s uměleckou tvorbou dinosaura druhu „Stegosaurus“ z Peru kolem roku 1535



Zdroj<sup>238</sup>

<sup>237</sup> Podrobněji viz příloha A, s. I.

<sup>238</sup> *Ledové kameny z Peru*. [online]. © 2016 [cit. 2016-09-02]. Dostupné z <http://thetruthwins.com/archives/why-does-ancient-art-contain-depictions-of-flying-aircraft-helicopters-and-dinosaurs/ica-stone>

## **Příloha O – Carl Linné, Georges C. Cuvier, Charles Darwin a nové průkopnické metody paleontologie a evoluční biologie**

Je až s podivem, jak někteří středověcí učenci nahlíželi na paleontologii a evoluční biologii. Pojíмали přírodní procesy způsobem, jenž se do historie paleontologie zapsal jako neúspěšný pokus o rozluštění záhadných kamenů. V tomto smyslu se nikdo do historie vědy nezapsal tak nešťastně jako profesor lékařské fakulty ve Würzburgu a nadšený sběratel fosilií J. B. Beringer (1667–1740), který byl přesvědčen, že zkameněliny vznikaly přírodními silami. V historii paleontologie se proslavil knihou pod názvem „*Lithographiae Wirceburgensis*“ z roku 1726.

Tato publikace obsahuje kolem 200 obrázků zvláštních „zkamenělin“, které už na první pohled vypadají, jako kdyby byly vytvořeny rukou umělce. Bylo to dílo zlomyslných studentů, kteří se tak chtěli pomstít profesoru Beringerovi za jeho příliš horlivou výuku. Do měkkého vápence vyrýpali obrázky fosilií, které se podobaly ptákům, kosterním pozůstatkům a dnes žijícím zvířatům.<sup>239</sup> Studenti pak uměle vytvořené kameny zahrabali na místech, kam chodil pan profesor Beringer sbírat zkameněliny. Ten pak tyto podivné kameny nacházel a shromažďoval ve své sbírce. Beringer byl přesvědčen, že nálezy jsou skutečné a označoval je jako „*lapides figurati*“, v překladu „*obrazové kameny*“. Tímto činem se studenti proslavili jako autoři nejzlomyslnějšího žertu v historii vědy.

I když Beringer po zjištění omylu nechal okamžitě knihu stáhnout, historka o hloupém žertu se tradovala ještě spousty let a tím se o desítky let oddálil vývoj paleontologie, protože kvůli tomuto žertu se zkameněliny na dlouhou dobu přestaly sbírat. Věda si musela na první opravdové paleontology počkat.

Až v 18. století se na poli vědy vyskytly osobnosti, které používaly zdravý rozum a neřídily se teoriemi svých starších kolegů. Tím radikálně změnilo pohled na vědu a vývoj života na Zemi. Jedním z nich byl Michail Vasiljevič Lomonosov (1711–1765), vysokoškolský profesor, člen Akademie věd v Moskvě. Je průkopníkem v mnoha vědních odvětvích, mezi nimi i geologie a paleontologie. Jako mnozí jeho vrstevníci například odmítal do té doby uznávaný názor na úlohu biblické potopy světa při vzniku

---

<sup>239</sup> ŠPINAR, Z. *Paleontologie*. Praha: SNTL, 1986. s. 324.

veškerých zkamenělin. Tvrdil, že zkameněliny živočichů a rostlin vznikaly za příznivých podmínek v různých geologických časech.

Ve druhé polovině 18. století a na počátku 19. století bylo nashromážděno velké množství zkamenělin a faktů o dávno vyhynulých organismech. Bylo nutno nálezy systematicky roztrždit a zařadit je do systematické nomenklatury tak, aby bylo jasné, jak se organismy vyvíjely v geologickém čase. Nelehký úkol vyřešil až Karel Linné (1707-1778). Intenzivně se zabíral studiem flóry (rostlinstva). Jeho velkolepý nápad zařadit všechny živé organismy do jednoho jednotného řetězce byl na svou dobu geniální. Jeho pojetí dynamické nomenklatury<sup>240</sup> změnilo evoluční biologii v moderní vědní disciplínu, která měla již stabilní a silné kořeny. Druh označil dvěma slovy - substantivem rod<sup>241</sup>, adjektivem druh<sup>242</sup>, což mělo za následek lepší orientaci v nálezech zkamenělin či zoologických, botanických objevů té doby.<sup>244</sup> Systematické jednotky výše než druh označuje pouze jediným názvem, tedy uninominálně. Do systému organismu zavedl pořadí, jež umožnilo popis nomenklaturních a morfologických znaků každého druhu, který se odlišoval morfologií samotnou či výskytem v jiných biotopech. Své vědecké poznatky uveřejnil v roce 1735 v práci pod názvem „*Systema naturae*“<sup>245</sup> („*Systém přírody*“). Dílo předčilo očekávání a muselo být několikrát dotištěno, protože o linnéovský systém řazení živočichů byl obrovský zájem. V dnešní vědě se systém stále používá, odlišuje se jen v drobných odchylkách. Linné si byl vědom, že jako systém je v podstatě jasně vyslovitelný.

Člověkem, jímž započíná studium moderní paleontologie, byl francouzský anatom, zoolog, geolog, paleontolog a zakladatel srovnávací zoologie Georgias C. Cuvier (1769–1832), jehož angažovanost a orientace v problematice přírodní historie byla obdivuhodná. Věnoval se převážně studiu fosilních savců, které srovnával s tehdy žijícími druhy. Tato metoda je dnes hojně užívána a je základem zoopaleontologie (srovnávání dnešních zvířat a zvířat dávné minulosti – anatomické odchylky). Tento způsob, který Cuvier používal, je dnes znám jako „zákon korelace“, tedy zákon

---

<sup>240</sup> **Nomenklatura** – systém, který pojmenovává, zařazuje či klasifikuje jisté druhy k bližší specifickým skupinám. Zdroj: *Názvoslovní, terminologie a nomenklatura*. [online]. © 1995 [cit. 2016-09-02]. Dostupné z: <http://casopis.vesmir.cz/clanek/nazvoslovi-terminologie-a-nomenklatura>

<sup>241</sup> **Rod** – příbuzenský vztah živočichů s jinými rody, které mají společného předka. Zdroj: *Názvoslovní*. [online]. © 2014 [cit. 2016-09-02]. Dostupné z: <http://fab.zshk.cz/vyuka/semenne-lecive-rostliny.aspx>

<sup>242</sup> **Druh** – jedna z taxonomických kategorií klasifikace organismů. Zdroj: *Druh*. [online]. © 2008–2016 [cit. 2016-09-02]. Dostupné z: <http://www.slovník-synonym.cz/web.php/slovo/druh>

<sup>244</sup> Podrobněji viz příloha B, s.II.

<sup>245</sup> ŠPINAR, Z. *Paleontologie*. Praha: SNTL, 1986. s. 326.

o vzájemných vztazích. Roku 1812 publikoval Cuvier svou nejslavnější práci pod názvem „*Recherches sur les fossiles ossements de quadrupedes*“, v překladu „*Výzkum fosilních kostí*“.<sup>246</sup>

Tabulka 5: Vědecký systém (linnéovské řazení) živočichů, např. člověk: „*Homo sapiens*“ (Linné, 1758)

Vědecká klasifikace <b>ČLOVĚK: <i>Homo sapiens (sapiens)</i></b>		
<b>Říše:</b>	živočichové	(Animalia)
<b>Kmen:</b>	strunatci	(Chordata)
<b>Podkmen:</b>	obratlovci	(Vertebrata)
<b>Nadtřída:</b>	čtyřnožci	(Tetrapoda)
<b>Třída:</b>	savci	(Mammalia)
<b>Nadřád:</b>	placentálové	(Placentalia)
<b>Řád:</b>	primáti	(Primates)
<b>Podřád:</b>	vyšší primáti	(Haplorrhini)
<b>Infrařád:</b>	opice	(Simiformes)
<b>Oddělení:</b>	úzkonosí	(Catarrhini)
<b>Nadčeleď:</b>	hominoidi	(Hominoidea)
<b>Čeleď:</b>	hominidi	(Homininae)
<b>Podčeleď:</b>	Homininae	(Homininae)
<b>Rod:</b>	člověk	( <i>Homo</i> )
<b>Popis:</b>	Linné	1758
Sesterská skupina šimpanz ( <i>Pan</i> )		

Zdroj<sup>244</sup>

Cuvier souhlasil s Linném o neměnnosti druhů. Jeho názor na stálost a neměnnost ale neměl dlouhého trvání. Když srovnával fosilní materiál, všiml si jistých odchylek v morfologii kostí. Ve své práci popisuje, že čím hlouběji jsou nálezy uloženy, tím více se od dnešních morfologických typů liší. Po dlouhém bádání došel k závěru, že pokud se organismy dávno vymřelé morfologicky odlišují, jedná se pravděpodobně o příbuzné předky. Veškeré své výzkumy uveřejnil roku 1825 pod názvem „*Discours sur les*

<sup>246</sup> ŠPINAR, Z. *Paleontologie*. Praha: SNTL, 1986. s. 327.

<sup>244</sup> ROČEK, Z. *Historie obratlovců, evoluce, fylogeneze, systém*. Praha: Academia, 2002. s. 395. Autor práce, 2016 (vlastní zpracování).

*révoluce de la surface du globe*“, v překladu „*Pojednání o převratech kůry zemské*“. Český překlad vyšel v roce 1834, tedy o pouhých 7 let později.

Cuvier se zasloužil o posun paleontologie a jejího zařazení do vědního systému. Položil pevné základy vertebrální paleontologie (paleontologie obratlovců). Také se zasloužil o popis mnoha slavných zkamenělin. Tím zásadním druhem, který Cuvier popsal a jímž se proslavil v historii jako vertebrální paleontolog, byl druh mořského ještěra z křídly - *Mosasaurus hoffmanni* (Conybeare, 1822), nalezeného roku 1770 v Maastrichte v Holandsku.

„Nebýt zkamenělin, nikoho by ani nenapadlo, že Země prošla během svého vývoje několika po sobě jdoucími epochami.“<sup>248</sup>

Georges C. Cuvier

Nejvýznamnějším evolučním průkopníkem a zakladatelem evoluční biologie je cestovatel, anatom a zoolog Charles Robert Darwin (1809–1882), autor díla „*On the Origin of Species*“, v překladu „*O vzniku druhů přírodním výběrem*“, které bylo vydáno v roce 1859. Ve svém díle poukazuje na možnost příbuznosti člověka s primáty a jinými dávno vyhynulými živočichy. Také popisuje evoluční systém výběru druhu od primitivního ke složitějšímu, od slabého k silnému, od neúspěšného a nepřizpůsobivého k dokonale adaptovanému jedinci. Studoval na univerzitě v Cambridge, kde se zapsal do Henslowova přírodovědeckého kurzu. A právě Henslow ho doporučil kapitánovi lodi Beagle, která se chystala na dvouletou expedici do Jižní Ameriky. Tak začala Darwinova dráha přírodovědce.

Plavba nakonec trvala pět let a výsledkem byl popis mnoha nových druhů živočichů a rostlin. Vliv na Darwinovu teorii měla kniha autora Charlese Lyella, který napsal „*Základy geologie*“ v roce 1831. Lyell v knize poukazuje na problematiku geologie v kontextu bližšího určování stáří hornin, jež mohou dopomoci k lepší orientaci v evolučním řetězci a k určení stáří nalezených fosilií. Darwinovo učení o historickém vývoji organismu pokořilo náboženské teorie o stvoření světa, tak jak jej popisuje Bible. Lidé začali na přírodu pohlížet zcela novým pohledem a mohli si tak

---

<sup>248</sup> Citáty ČSFD Sea Rex. [online]. © 2010 [cit. 2016-10-02]. Dostupné z: <http://www.csfd.cz/film/277510-searex-3d-vyprava-do-casu-dinosauru/komentare/>



ujasnit spousty předtím nevysvětlitelných otázek. Musíme ale podotknout, že Darwinovy teorie byly opravdu průkopnické a na svou dobu velice odvážné. Darwin tvrdil mnoho věcí, které jsou dnes platné již jen částečně. Čím více pronikáme do systému přirozeného výběru, tím více otázek se ukazuje jako nezodpovězená. Potrvá ještě mnoho desítek či stovek let, než pronikneme pod povrch a pochopíme provázanost a systematicklost evoluce. Snaha o pochopení nás samotných či evoluce lidského druhu nemusí být nikdy zcela vysvětlena. Možná to tak má být, máme se více ptát a méně vědět. Náš samotný druh tvoří jen část evolučního rébusu, který se tak dlouho snažíme rozluštit.<sup>249</sup>

Obrázek 17: Portrét zoologa, biologa a badatele Georgese Léopolda Chrétiena Frédéricida Dagoberta Cuviera, 1796–1832



Zdroj<sup>250</sup>

<sup>249</sup> ŠPINAR, Z. *Paleontologie*. Praha: SNTL, 1986. s. 329.

<sup>250</sup> *Georges C. Cuvier*. [online]. © 2011 [cit. 2016-10-02]. Dostupné z: <http://quotesgram.com/img/georges-cuvier-quotes/10257706/>



## Příloha P – Paleontologie a nové pohledy v 18. stol. a v 1. pol. 19. století

Paleontologie za dobu své existence prošla mnohými fázemi vývoje evolučních názorů. První člověk, který se na poli paleontologie proslavil významným způsobem, nebyl vědec, nýbrž chudá sběratelka zkamenělin z Anglie Mary Anningová,<sup>251</sup> tehdy sedmnáctiletá dívka, narozená v Anglii v hrabství Lyme Regis v roce 1799. Už jako desetiletá projevila značný zájem o přírodní vědy, a i když byla z chudých poměrů, dovedla se uživit. Někdy měla štěstí a zkameněliny se jen hrnuly, ale byly i dny, kdy nenašla skoro nic. Jednou si Mary vyšla na další lov zkamenělin a narazila na něco, co do té doby nikdy nikdo neviděl. Poté, co odhrabala část zerodované půdy, v jednom místě se svah utrhł a odkryl celou lebku ještě nepopsaného tvora, který patří do velké skupiny „plesiosaurů“, k rodu „*Rhomaleosaurus cramptoni* (Carte & Bailey, 1863). Poté bylo v Anglii nalezeno ještě mnoho nálezů obřích zkamenělin mořských plazů a jiných dosud neznámých tvorů, ale žádný se neproslavil jako ten z roku 1822.

První paleontologický triumf učinil britský lékař a amatérský paleontolog, milovník zkamenělin Dr. Gideon Mantell (1790–1852)<sup>252</sup> se svou ženou Marriannou Mantellovou (data narození a smrti nejsou známa), která mu byla oporou a jeho hlavní kreslířkou. Následující nález, který Mantell učinil v roce 1822, se proslavil po celém světě. Byl to ostatek palce dosud neznámého ještěra, který byl popsán jako druh býložravého dinosaura *Iguanadon bernissartensis* (Boulenger, 1881). Díky tomuto nálezu se paleontologie proslavila po celém světě. Následujících 70 let se po světě rozšířil sběr zkamenělin, a tak začala nová epizoda přírodních věd. Prvním dinosaurem nalezeným na území Velké Británie byl fosilní pozůstatek teropodního<sup>253</sup> dinosaura rodu *Megalosaurus bucklandii* (Buckland, 1824), ze kterého byla objevena spodní čelist se zuby a pár úlomků stehenní kosti.

Lidé měli o dinosaurech zkreslené představy a ty se odrážely ve ztvárnění modelů. V tomto se angažoval geolog William Buckland (1784–1856), který popsal pár kostí prvních dinosaurů. Byl prvním, kdo se snažil modelově ztvárnit kdysi vymřelé dinosaury v životní velikosti. Zajímavostí je i podobný popis zubu z Švédských Šancí

---

<sup>251</sup> DEBORAH, C. *The Dinosaurs Hunters*. London: Great Britain, 2000. s. 23.

<sup>252</sup> Tamtéž, s. 25.

<sup>253</sup> Je druh masožravého dinosaura kráčejičího po dvou nohách, jako např. *Tyrannosaurus rex* (Osborn, 1905), *Allosaurus fragilis* (Marsh, 1877), *Spinosaurus aegyptiacus* (Stromer, 1915), *Velociraptor mongoliensis (osmolskae)* (Osborn, 1924).

v Brně, kde v roce 2010 byl v depozitářích přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity v Brně nalezen zub dravého dinosaura z **infrařádu - Tetanurae**.<sup>254</sup>

Dalším slavným přírodovědcem, který se zapsal do průkopnické paleontologie, byl anglický vědec **Richard Owen (1804–1892)**, který publikoval na svou dobu nespočet nových vyhynulých druhů zvířat a zapsal se i do paleontologických nálezů České republiky. Obdivuhodně přesně popsal zkameněliny zejména fosilních obratlovců, jako byl např. *Polyptichodon interruptus*<sup>255</sup> (Owen, 1842), *Pliosaurus brachyspondylus*<sup>256</sup> (Owen, 1839), *Pliosaurus brachydeirus*<sup>257</sup> (Owen, 1842), *Euclastes planimentum*<sup>258</sup> (Owen, 1842). Tyto nálezy jsou příkladem velice schopného vědce a badatele. Richard Owen také spolupracoval s českými vědci, jako byl prof. dr. Antonín Frič, profesor na Univerzitě Karlově v Praze a přední znalec miocenních ryb z Čech.<sup>259</sup> Prvním, kdo poprvé vyslovil slovo dinosaurus, byl právě Richard Owen v roce 1842. Odvodil to z řeckého **deinos** (strašný, hrozný) a **sauros** (plaz).

První dinosauři se na Zemi objevili před 225 mil. lety v triasu. Potomci, kteří se vyvinuli v první polovině druhohor, poté osídlili celou planetu včetně Antarktidy. Paleontologie se proslavila hlavně díky nálezům velkých druhohorních plazů, a to pro jejich atraktivitu a velikost. Bylo by však chybné a nešťastné, pokud by se paleontologie vyučovala jen s výběrem atraktivních dat.

---

<sup>254</sup> **Infrařád: Tetanurae** – z řečtiny (pevný ocas), je klad teropodních dinosaurů zahrnující většinu odvozených druhů, včetně ptáků. Záznamy o prvních druzích máme doložené zpočátku spodní a střední Jury. Tento řád přežil až do současnosti. Zdroj: CURRIR, J. P., PADIAN, K. *Encyclopedia of Dinosaur*. New York USA: Academic Press, 1997. s. 484.

<sup>255</sup> Středně velký druh mořského plaza ze svrchní křídy, popsaného i z České republiky (krátkokrklého pliosaurů z rodiny pliosaurů) s masivní dlouhou lebkou s dlouhými čelistmi.

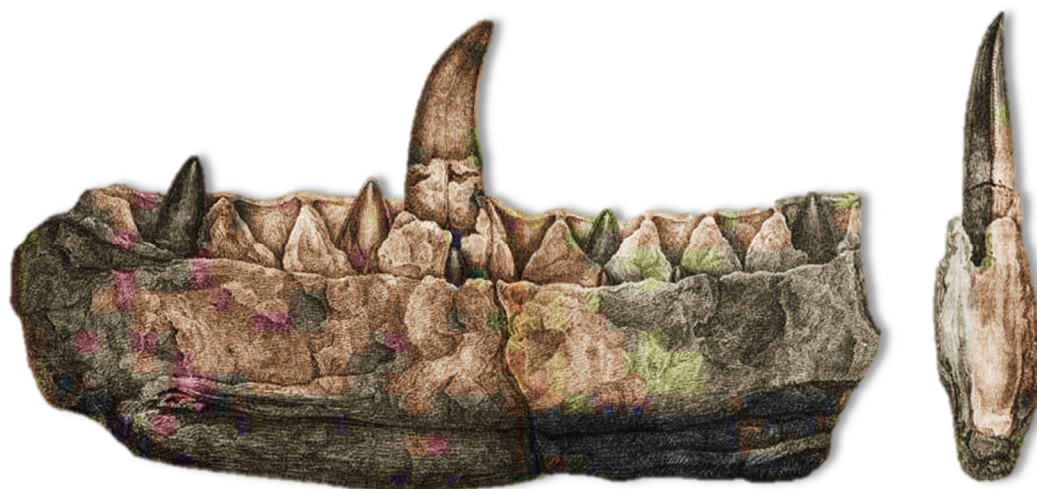
<sup>256</sup> Středně dlouhý plesiosaurus s masivním dlouhým krkem a malou hlavou.

<sup>257</sup> Středně velký druh jurského plesiosaurus (pliosaurus) s protáhlou lebkou a malou hlavou.

<sup>258</sup> Asi 40 cm dlouhá mořská želva, popsaná také z Čech, Dr. Fričem.

<sup>259</sup> DEBORAH, C. *The Dinosaurs Hunters*. London: Great Britain, 2000. s. 130.

Obrázek 18: Nákres spodní čelist se zuby druhu *Megalosaurus bucklandii* (Buckland 1824)



Zdroj<sup>260</sup>

Éra dinosaurů trvala přibližně 159 miliónů let a byla to tedy jedna z nejúspěšnějších forem živočichů vůbec, kromě želv, žraloků a ryb.

Nyní se při cestě do historie vývoje paleontologie přesuneme do Spojených států amerických. Zde bychom mohli stručně zmínit dva paleontology, kteří se proslavili svým horlivým soupeřením a neuvěřitelnou rivalitou. Vědec a profesor na Yalské univerzitě Charles Otheniel Marsh (1831–1899)<sup>261</sup> se celý život věnoval severoamerickým dinosaurům. V průběhu svého bádání objevil mnoho do té doby nepopsaných druhů zvířat jako mosasaurů, pterosaurů, dinosaurů a savců, které jsou dnes nedílnou historickou součástí americké historie. Nálezy byly objeveny po celé Americe, zejména pak Kansasu, Wyomingu, Coloradu a Utahu. Tento kontinent ale není největším distributorem nalezených dinosaurů. Terminologicky je jen nejznámějším, ale v počtu nalezených dinosaurů pokulhává o více jak 30 % nalezených živočichů. Nevětším nalezištěm dinosaurů a zcela nových vyhynulých druhů vůbec je Mongolsko. Marshovým rivalem byl profesor na Pensylvánské univerzitě Edward

---

<sup>260</sup> *Megalosaurus bucklandii*. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2016 [cit. 2016-12-02]. Dostupné z: [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/ef/Buckland%2C\\_Megalosaurus\\_jaw.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/ef/Buckland%2C_Megalosaurus_jaw.jpg)

<sup>261</sup> ŠPINAR, Z. *Paleontologie*. Praha: SNTL, 1986. s. 330.

Driker Cope (1840–1879),<sup>262</sup> který věnoval značné úsilí zvířatům mladšího stáří, převážně obojživelným formám plazů. V roce 1889 publikoval práci pod názvem „*The Batrachia of North America*“ v překladu „*Obojživelníci ze Severní Ameriky*“. Zabýval se i dinosaury a zjistil, že u většiny nelétavých obratlovců se rozměry v průběhu fylogeneze postupně zvětšovaly (tzv. Copovo pravidlo). Bylo známo, že Cope a Marsh byli velcí rivalové, kteří soupeřili mezi sebou o co nejvyšší skóre nalezených a podaných druhů zvířat.<sup>263</sup>

V nejextrémnějších případech si dokonce vzájemně kradli fosilie přímo z vykopávek, anebo je ničili, někdy krumpáči, někdy i mnohem rychlejším způsobem (dynamitem). Pokoušeli se tak zabránit tomu, aby ani jeden z nich nebyl první v popisu nového druhu dinosaura či jiného živočicha. Zlom nastal až v roce 1868, který změnil život obou vědců nadobro. Cope našel kostru vyhynulého mořského plaza druhu *Elasmosaurus platyurus* (Cope, 1868) a ukázal jej Marshovi. Ten po zhlédnutí zjistil, že hlava je přidělena k ocasní části, ne ke krční. Cope byl zaskočen a okamžitě nález předělal, ale bylo už pozdě. Marsh předal tisku zprávu, že Cope je neschopný anatom a neuvěřitelným způsobem ho zesměšnil. Cope se stal středem posměchu a nikdo ho nebral vážně. Takových omylů věda ještě zažila nespočet, a není se čemu divit, protože anatomii dinosaurů v té době ještě nikdo pořádně neznal. Díky soupeření těchto dvou tvrdohlavých vědců věda zná přes více jak 250 druhů dinosaurů a několik desítek pravěkých forem jiných vyhynulých tvorů.<sup>264</sup>

---

<sup>262</sup> ŠPINAR, Z. *Paleontologie*. Praha: SNTL, 1986. s. 330.

<sup>263</sup> EVERHART, J. M. *Ocesns of Kansas*. Kansas USA: INDIANA University Press, 2005. s. 122.

<sup>264</sup> HAINES, T. *Walking with Dinosaurs: A Natural History*. London: DK Publishing, 2000. s. 43.

## **Příloha Q – Paleontologie v českých zemích od roku 1818 do roku 1989**

Českou paleontologii proslavilo až několik náhod, bez kterých bychom dnes ve světě neznamenal nic. Dělo se tak díky průkopnickým nálezům inženýra a architekta Joachima Barranda, který se narodil v roce 1799 ve francouzském městě Saugues u Haute-Loire. Po studiích byl převelen do Čech, kde dostal za úkol postavit železnici. Vedle plánování trasy kolejí byl mladý Barrande také vášnivým sběratelem zkamenělin a minerálů. Do Čech se vracel rád, měl zde příjemné zázemí a mohl se věnovat svému koníčku. Po mnoho let Barrande sbíral zkameněliny a odevzdával je do Národního muzea v Praze založeného v roce 1818. Zde se pak stal kurátorem sbírek fosilních bezobratlých živočichů. Napsal mnoho publikací o útvarech silurských a přispěl tak k bohatství českého národa.

Jiným paleontologem, který přispěl nálezy a přátelil se s Barrandem, je zakladatel paleobotaniky Kašpar hrabě Šternberk (1761–1838), který vlastnil jednu z největších sbírek rostlinstva v Evropě. Velké vědecké konference se konaly přímo v sálech, kde byly uskladňovány veškeré nálezy vyhynulé flóry. Šternberk pak celou svou sbírku vzácných zkamenělin po své smrti odkázal Národnímu muzeu, kde jsou dodnes uloženy. Pokud bychom zde měli uvést jen ty nejvýznamnější postavy české paleontologie, tak nesmíme opomenout Prof. Dr. Antonína Friče (1832–1913), profesora na Univerzitě Karlově v Praze a kurátora sbírek fosilních obratlovců v Národním muzeu v Praze. Proslul svými pracemi o křídových útvarech Čech a popisy zkamenělin, především ryb, obojživelníků a dnes již známých kostí dinosaurů.

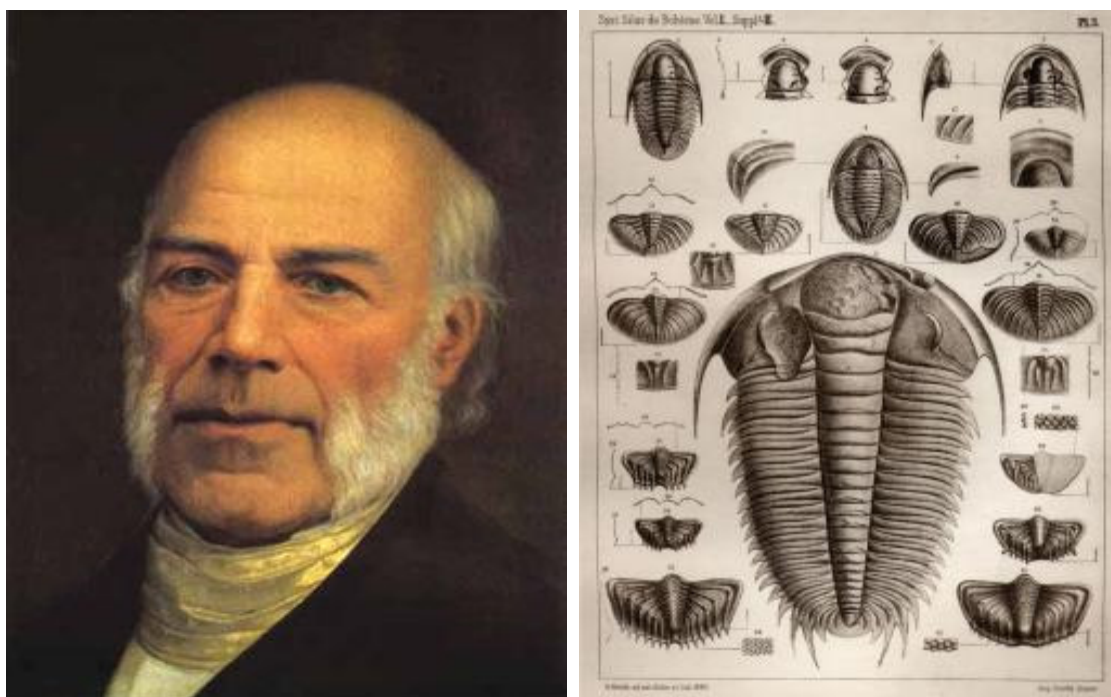
Velkou měrou do historie vývoje české paleontologie a vzdělanosti zasáhl geolog, stratigraf a paleontolog Dr. Dionýz Štůr (1827–1893)<sup>265</sup> patřící k význačným přírodovědcům. Jeho výzkumné pojetí bylo založeno na empirických výzkumech a přísně situováno vědeckými tezemi a odbornými výklady. Specializoval se na fytopaleontologii (zkamenělé rostlinstvo). Díky fosilnímu záznamu popsal dnes již mnoho známých geologických útvarů v Čechách a díky jeho určení dnes vědci mohou lépe datovat stratigrafická pásma s obsahem fosilního záznamu. Nebýt Dr. Štůra, trvalo by mnoho dalších let, než by jiný vědec popsal geologické útvary a přesně je stratigraficky popsal.

---

<sup>265</sup> ŠPINAR, Z. *Paleontologie*. Praha: SNTL, 1986. s. 338.

Prof. doc. RNDr. Josef Augusta (1903–1968) je významnou postavou české vzdělanosti a kreativního myšlení v paleontologii. Ve své vědecké kariéře se věnoval převážně prvohorním obratlovcům, a to obojživelníkům a rybám. Proslul také svým nadáním, jak zaujmout širokou veřejnost, a proslavil se v popularizaci paleontologie s přispěním akademického malíře Zdeňka Buriana (1905–1981). Ten proslul svými malbami pravěku, kde ztvárnil úžasný svět prehistorické přírody a zvířat vyobrazených v dokonale ožvlých barvách. Burian se nevěnoval jenom malbě vyhynulých zvířat, ilustroval i mnoho jiných knih s populárně naučnou tematikou, jako byl Tarzan a cesty do Afriky či krásně ztvárnil indiány a kovboje. Jeho malby byly známé a dodnes jsou vystavovány v muzeích po celém světě. Zajímavostí byl nález fosilie travin, které Burian ztvárňoval ve své tvorbě pravěku. Kdysi se tvrdilo, že traviny jako takové vznikly až na začátku třetihor, a tudíž do druhohor napařily. Ale v roce 2006 se ukázalo toto tvrzení mylné a Burian si zaslouží velké uznání i za to, že dovedl předvídat.

Obrázek 19: Joachim Barrande se svou malbou trilobita z roku 1885



Zdroj<sup>266</sup>

<sup>266</sup> *Joachim Barrande*. [online]. © 2013 [cit. 2016-12-02]. Dostupné z: <http://www.prazskezky.cz/dalej/d09.html>

## **Příloha R – Paleontologie v Českých zemích od roku 1989 po současnost (2016)**

Vysokoškolský profesor a vertebrátní paleontolog prof. RNDr. Zdeněk V. Špinar, DrSc. (1916–1995)<sup>267</sup> byl přední odborník na fosilní obratlovce. Jeho práce jsou pro mnohé dnešní paleontology dodnes fascinující. Napsal mnoho knih, učebnic pro vysoké školy a knihy populárně naučné. Můžeme zde jmenovat dvě nejzákladnější učebnice, které změnily pojetí paleontologie v ČR a daly tak silné a dobré základy začínajícím zájemcům o paleontologii. První je *Paleontologie obratlovců* z roku 1984 a druhá *Paleontologie* z roku 1986. Základy jsou precizně popsány a s mnoha dodnes platnými tvrzeními.

Průkopníkem české paleontologie a popularizátorem vědy na Univerzitě Karlově v Praze je prof. RNDr. Oldřich Fejfar, CSc., který zasvětil svůj život paleontologii a popularizaci této vědy. Dále zde mohu uvést doc. RNDr. Bořivoje Zárubu, CSc., který se také věnuje popularizaci paleontologie v Národním muzeu v Praze, RNDr. Borise Ekrtu, kurátora sbírek fosilních obratlovců v Praze, který v roce 2009 první popsal nejstarší fragmenty dinosauřích kostí v ČR.

Doc. RNDr. Martin Košťák, Ph.D., je prvotřídní odborník na bezobratlé a autor knihy *Putování naším pravěkem* z roku 2013. Je vysokoškolským pedagogem na Přírodovědecké fakultě Univerzity Karlově v Praze. RNDr. Martin Mazuch, Ph.D., je vysokoškolským pedagogem na Přírodovědecké fakultě Univerzity Karlovy v Praze. Mgr. Radek Vodrážka, Ph.D., působí na České geologické službě v Praze a na Akademii věd České republiky jako odborník přes živočišné houby a je prvním paleontologem, který měl možnost navštívit Antarktidu. Zajímavostí je i to, že našel na antarktickém kontinentu nový druh vyhynulého mořského plaza. Mgr. Milan Libertín, Ph.D., je paleobotanik Národního muzea v Praze a ve své kariéře proslul tím, že objevil nový druh karbonské rostliny, která měřila na délku 2,5 metru. RNDr. Vojtěch Turek, CSc., je bývalým vedoucím paleontologického oddělení Národního muzea v Praze. Proslul zejména přístupem k mladé generaci vědců. Díky popularizaci, kterou se zaobírá, měl možnost vychovat další generaci nadšenců pro paleontologii, z nichž většina pak tento obor vystudovala. RNDr. Václav Mencl, Ph.D., paleobotanik a odborník na fosilní dřeviny v muzeu Nová Paka, kde je vedoucím sekce paleontologie. Doktorand Mgr. Jakub Březina z Masarykovy univerzity v Brně, se specializuje na vyhynulé chobotnatce a migraci. Díky své práci navštívil Spojené státy americké, stát

---

<sup>267</sup> ŠPINAR, Z. *Paleontologie*. Praha: SNTL, 1986. s. 338.

Montanu, kde spolu s kolegy vykopávali ostatky dinosaurů. Dále cestoval do Afriky, aby mohl studovat tamní faunu, která se od té pravěké lišila nepatrně. Dalším významným paleontologem českého původu pracujícím a studujícím v polské Varšavě, je doktorand Mgr. Daniel Madzia, který ve své práci zkoumá fosilní nálezy dinosaurů v Polsku a České republice. Je autorem několika odborných článků, zejména pak o nálezu prvního masožravého dinosaura v České republice. Objasní také některé mylné domněnky týkající se mořských plazů a o tom napsal několik odborných článků. Dále můžeme jmenovat doc. Mgr. Martina Ivanova, Dr., jednoho z neuznávanějších odborníků na vyhynulé hady a obojživelníky třetihorního stáří. Působí na Masarykově univerzitě na Přírodovědecké fakultě jako vysokoškolský učitel. Je autorem několika odborných článků týkajících se hadů a žab. Podílel se hned na několika knihách s touto tematikou a prvním velkým atlasu zkamenělin.

O popularizaci paleontologie se zasloužilo samozřejmě mnoho dalších odborníků, mezi ty nejznámější patří popularizátor paleontologie Mgr. Vladimír Socha, autor několika knih s paleontologickou tematikou a pracovník hvězdárny Hradec Králové. Svůj život zasvěcuje popularizaci paleontologie a posouvání hranic poznání u mladé generace lidí. Patří také k významným publicistům české literární scény a je nositelem Zlaté stuhy za knihy, které publikoval. Angažuje se také v televizních pořadech ČT 1 a v pořadu Víkend na televizi Nova. Pan Socha vystupuje také v Českém rozhlasu ve vědeckém pořadu Popularis, kde jako host popularizuje paleontologii.

Posledním člověkem, který popularizuje ve velkém paleontologii, je sám autor diplomové práce a bývalý student Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity Bc. Michal Matějka, student magisterského studia na Univerzitě J. A. Komenského v Praze, který v roce 2002 objevil ostatky gigantické křídové ryby a objevil první zub theropodního<sup>268</sup> dinosaura jurského<sup>269</sup> stáří v Brně v depozitářích PřF MU.

---

<sup>268</sup> **Theropoda** – „Byli obecně všichni masožraví a někteří druhotně býložraví a všežraví dinosauri.“ Zdroj: Teropodi. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2016 [cit. 2016-12-02]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Teropodi>

<sup>269</sup> **Jura** – Klima v jurském období bylo velmi teplé, klima bylo stálé a bez větších klimatických výkyvů. Začátkem střední Jury se od sebe začaly oddělovat kontinenty, které oddělila tektonická činnost před cca 160 mil. let. Jura se rozděluje na tři stupně první (Spodní Jura, která začíná od 199,6 ± 0,5 a končí 175,6 ± 3,0 mil. let s mezistupni [*hettang, sinemur, pilensbach, toarc*]. Střední Jura, která začíná od 175,6 ± 3,0 a končí 161,2 ± 4,0 mil. let s mezistupni [*aalen, bajoc, bathon, callovian*]. Svrchní Jura, která začala 161,2 ± 4,0 a končí 145,5 ± 4,0 mil. let s mezistupni [*oxford, kimmeridž, tithon*]. Zdroj: KOŠTÁK, M. a M. MAZUCH. *Putování naším pravěkem*. Praha: Granit, 2011. s. 66.



**Příloha Ř – Fotografie významných badatelů a mladých vědců, kteří se zabývají studiem paleontologie a popularizací v České republice**



Zdroj<sup>270</sup>

**Vysvětlivky:** **A** – doc. RNDr. Martin Košťák, Ph.D.; **B** – RNDr. Boris Ekrť; **C** – Mgr. Daniel Madzia; **D** – Mgr. Radek Vodrážka, Ph.D.; **E** – RNDr. Václav Mencl, Ph.D.; **F** – Prof. RNDr. Oldřich Fejfar, CSc.; **G** – Mgr. Milan Libertín, Ph.D.; **H** – RNDr. Vojtěch Turek, CSc.; **CH** – doc. Mgr. Martin Ivanov, Dr.; **I** – Mgr. Jakub Březina; **J** – Mgr. Vladimír Socha; **K** – Bc. Michal Matějka.

---

<sup>270</sup> Archiv autora DP.

## Příloha S – Ukázka špatného a dobrého typu prezentace



**GEOLOGIE: Příklad 1 – Špatně !!!**

**Drahé kameny**

- Granát, Olivín, Lilit, Topaz, Ametyst, Diamant

**Minerály**

- Ametyst, Achát, Malachit, Aragonit, Krystal, Turmalín

**Horniny**

- Vápenec, Opuka, Sádovec, Žula, Mramor, Čedič

Zdroj<sup>271</sup>



**GEOLOGIE: Příklad 2 – Správně !!!**

**Drahé kameny:**

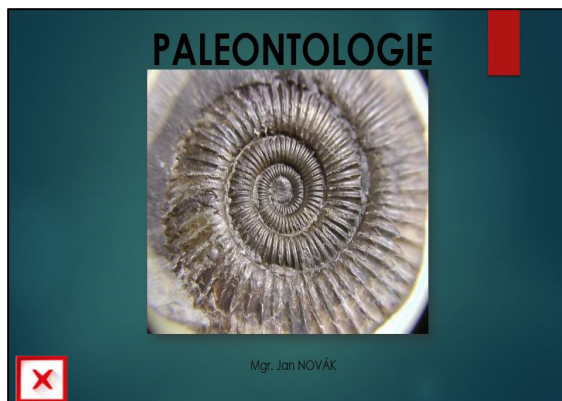
- **Granát** - *Almandin* –  $\text{Fe}^{2+}_3\text{Al}_2[\text{SiO}_4]_3$  – hnědočervený až černý
- **Olivín** -  $(\text{Mg, Fe})_2[\text{SiO}_4]$  – žlutozelená až olivově zelená, červenohnědá
- **Spinel** -  $\text{MgAl}_2\text{O}_4$  – bezbarvý, žlutá, zelená
- **Topaz** -  $\text{Al}_2\text{SiO}_4 \cdot (\text{F, OH})_2$  – čirý, vínově žlutý, růžový, nahnědlý, namodralý
- **Ametyst** -  $\text{SiO}_2$  – fialová
- **Diamant** - C – bezbarvá

Zdroj<sup>272</sup>

<sup>271</sup> Autor práce, 2016 (vlastní zpracování).

<sup>272</sup> Tamtéž.

## Příloha Š – Úvodní okno prezentace (špatný a dobrý příklad)



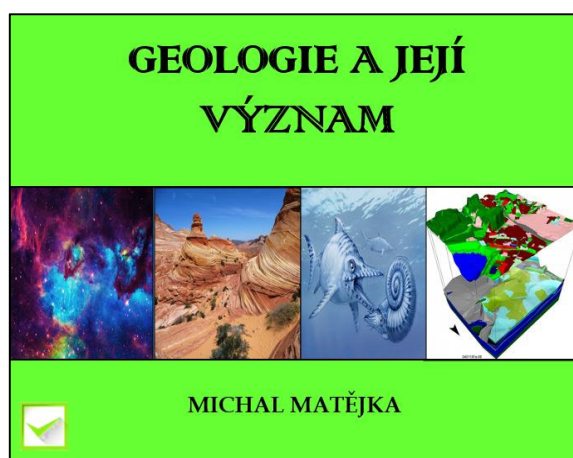
Zdroj<sup>273</sup>



Zdroj<sup>274</sup>



Zdroj<sup>275</sup>



Zdroj<sup>276</sup>

<sup>273</sup> Autor práce, 2016 (vlastní zpracování = demonstrativní ukázka).

<sup>274</sup> Autor práce, 2016 (vlastní zpracování = demonstrativní ukázka).

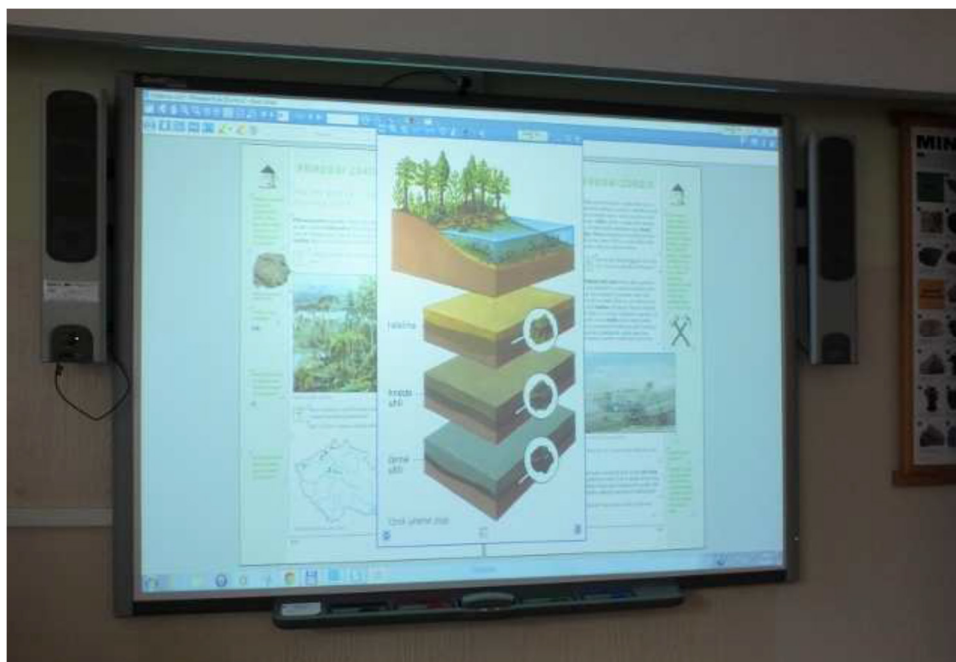
<sup>275</sup> *Paleontologické oddělení Národního muzea v Praze*. [online]. © 2015 [cit. 2016-12-15]. Dostupné z: <http://www.nm.cz/admin/files/PM/download/paleontologie-narodni-muzeum-prezentace.pdf>

<sup>276</sup> Autor práce, 2013 (vlastní zpracování).



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

Obrázek 20: Pohled na interaktivní tabuli při výuce na ZŠ v Borohrádku



Zdroj<sup>277</sup>

Obrázek 21: Výukové plakáty minerálů na ZŠ v Borohrádku



Zdroj<sup>278</sup>

<sup>277</sup> Autor práce, 2015 (vlastní zpracování)

<sup>278</sup> Tamtéž.

## Příloha Ť – Základní škola a mateřská škola Častolovice

Obrázek 22: Přednáška autora DP na téma Život si najde cestičku



Zdroj<sup>279</sup>

Obrázek 23: Přednáška autora DP na téma Regionální paleontologie



Zdroj<sup>280</sup>

<sup>279</sup> Foto M. Štěpánková, 2016.

<sup>280</sup> Tamtéž.

## Příloha U – Střední škola zemědělská v Kostelci nad Orlicí

Obrázek 24: Expozice hornin a zkamenělin SŠ Kostelec nad Orlicí



Zdroj<sup>281</sup>

Obrázek 25: Učebna s dataprojektorem na SŠ v Kostelci nad Orlicí



Zdroj<sup>282</sup>

<sup>281</sup> Autor práce, 2015 (vlastní zpracování).

<sup>282</sup> Tamtéž.



## Příloha V – Gymnázium Dr. Emila Holuba Holice

Obrázek 26: Gymnázium Dr. Emila Holuba v Holice



Zdroj<sup>283</sup>

Obrázek 27: Učebna gymnázia Dr. Emila Holuba v Holicích



Zdroj<sup>284</sup>

---

<sup>283</sup> Autor práce, 2016 (vlastní zpracování).

<sup>284</sup> Tamtéž.

## Příloha W – Přírodovědecká fakulta MU v Brně

Obrázek 28: Hlavní Aula na PřF MU v Brně



Zdroj<sup>285</sup>

Obrázek 29: Muzejní sbírky a paleontologické cvičení na PřF MU v Brně



Zdroj<sup>286</sup>

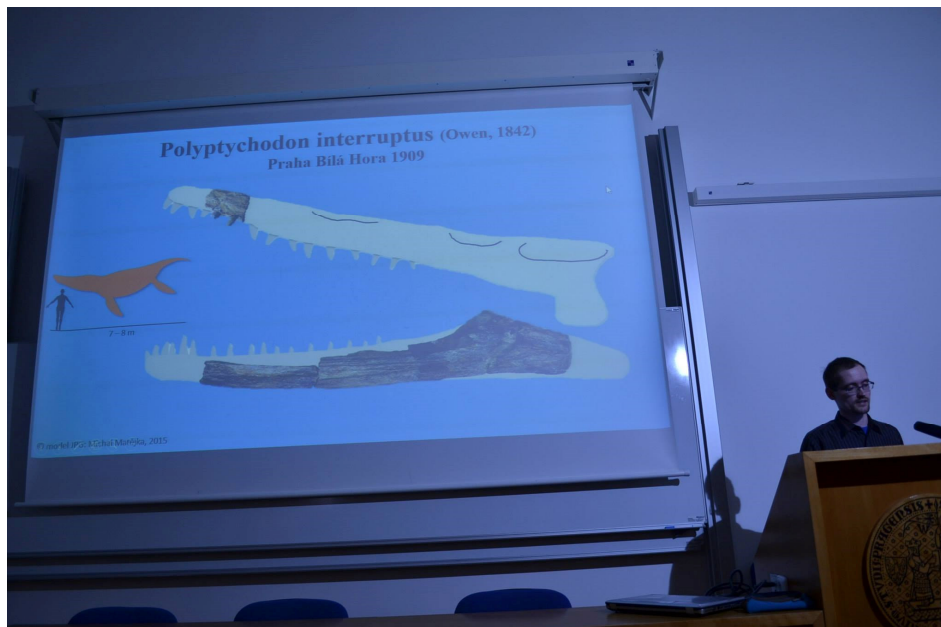
<sup>285</sup> Autor práce, 2015 (vlastní zpracování).

<sup>286</sup> Foto J. Březina, 2011



## Příloha X – Přírodovědecká fakulta UK v Praze

Obrázek 30: Přednáška autora DP na téma Regionální paleontologie Prahy na PŘF UK v Praze



Zdroj<sup>287</sup>

Obrázek 31: Muzejní sbírky PŘF UK v Praze



Zdroj<sup>288</sup>

<sup>287</sup> Foto, J. Březina, 2015

<sup>288</sup> Autor práce, 2015 (vlastní zpracování).

**Příloha Y – Významný popularizátor české paleontologie Prof. RNDr.  
Zdeněk V. Špinar, DrSc. (1916–1995)**

Obrázek 32: Fotografie mladého Špinara v roce 1935



Zdroj<sup>289</sup>

---

<sup>289</sup> Prof. RNDr. Zdeněk V. Špinar, DrSc. [online]. © 2016 [cit. 2016-12-15]. Dostupné z: <http://www.vcelacaslavska.eu/wp-content/uploads/2016/03/DSCN9379.jpg>

## **BIBLIOGRAFICKÉ ÚDAJE**

**Jméno autora:** Michal Matějka

**Obor:** Andragogika

**Forma studia:** kombinovaná

**Název práce:** Náplň studia paleontologie a přínos pro vzdělávací kurikulum z pohledu popularizace geologických věd

**Rok:** 2017

**Počet stran textu bez příloh:** 130

**Celkový počet stran příloh:** 45

**Počet titulů českých použitých zdrojů:** 52

**Počet titulů zahraničních použitých zdrojů:** 9

**Počet internetových zdrojů:** 60

**Počet ostatních zdrojů:** 0

**Vedoucí práce:** doc. Dr. Milan Beneš