



Pedagogická
fakulta
Faculty
of Education

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Pedagogická fakulta
Katedra biologie

Bakalářská práce

Vliv výukových metod na praktické schopnosti žáků – poznávání nerostů a hornin

Vypracovala: Soňa Daňková
Vedoucí práce: doc. RNDr. Vasilis Teodoridis, Ph. D.
Konzultant: Mgr. Simona Dvořáčková, Ph. D.

České Budějovice 2014

ABSTRAKT

DAŇKOVÁ, Soňa: Vliv výukových metod na praktické schopnosti žáků – poznávání nerostů a hornin. Bakalářská práce. Pedagogická fakulta Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích, Katedra biologie, 2014, 70 s.

Předkládaná bakalářská práce analyzuje vliv aplikování různých výukových metod na praktické schopnosti žáků 9. třídy ZŠ v oblasti geologie, a to konkrétně v oblasti poznávání nerostů a hornin. Sběr dat byl proveden prostřednictvím strukturovaného rozhovoru s učiteli geologie, resp. přírodopisu, didaktickým testem vědomostí žáků a analýzou používaných učebnic na zapojených základních školách v Jihlavě a jejím blízkém okolí. Výzkumem bylo ověřeno, že si žáci lépe osvojují znalosti z geologie, pokud je při výuce aktivně používaná sbírka nerostů a hornin, a že projevují více zájmu o učivo geologie při použití praktických výukových metod, než při slovních metodách výuky.

Klíčová slova: geologie, RVP, výukové metody, sbírka nerostů a hornin

ABSTRACT

DAŇKOVÁ, Soňa: The influence of teaching methods on practical skills of pupils – determination of minerals and rocks. Bachelor Thesis. Faculty of Education University of South Bohemia in České Budějovice, Department of Biology, 2014, 70 s.

The presented bachelor thesis aims to find out how teaching methods can influence practical skills of the 9th grade pupils at primary school in geology especially during the determination of minerals and rocks. Data source was derived from structured interviews with teachers of geology (respectively biology), testing of the pupils and analysis of the textbooks used in the studied schools. The research was located in district Jihlava. The results of research show that pupils acquire better knowledge if using of the collection of minerals and rocks is practically integrated within teaching process. Moreover pupils are more interested in the subject matter if teachers use practical teaching methods than those are verbal.

Keywords: geology, RVP, teaching methods, collection of minerals and rocks

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě Pedagogickou fakultou elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

Datum:

Podpis studenta:

Na tomto místě bych ráda poděkovala vedoucímu mé práce doc. RNDr. Vasilisu Teodoridisovi, Ph. D. za jeho ochotu, vstřícnost a cenné rady při vypracování a dokončování této bakalářské práce a také konzultantovi Mgr. Simoně Dvořáčkové, Ph. D. za její odborné vedení, ochotu a zapůjčení potřebných odborných podkladů pro vypracování této bakalářské práce. Dále bych ráda poděkovala ředitelům, vyučujícím a žákům základních škol v Jihlavě, v Dušejově, v Lukách nad Jihlavou a ve Větrném Jeníkově za jejich vstřícnost a pomoc při výzkumu.

OBSAH

1	ÚVOD	7
2	TEORETICKÁ ČÁST	8
2.1	RÁMCOVÝ VZDĚLÁVACÍ PROGRAM	8
2.1.1	Výuka geologie a RVP ZV	8
2.1.2	Očekávané výstupy žáka a učivo	9
2.1.3	Počet vyučovacích hodin	9
2.1.4	Přírodopis v ŠVP zvolených škol	10
2.2	ANALÝZA UČEBNIC	11
2.2.1	Učebnice MATĚJKA a kol. (2000)	13
2.2.2	Učebnice ŠVECOVÁ a MATĚJKA (2007)	15
2.2.3	Učebnice ČERNÍK (2010)	16
3	VÝUKOVÉ METODY	18
3.1	CHARAKTERISTIKA VYBRANÝCH VÝUKOVÝCH METOD ..	18
3.1.1	Metody slovní	19
3.1.2	Metody názorně demonstrační	19
3.1.3	Metody praktické	20
3.1.4	Metody aktivizující	20
3.1.5	Kombinace metod s vyučovacími pomůckami	21
3.1.6	Metody samostatné práce žáků	21
3.1.7	Metody badatelské a výzkumné	21
4	SBÍRKA NEROSTŮ A HORNIN	23
5	METODIKA	25
5.1	CÍL VÝZKUMU	25
5.1.1	Hypotézy	25
5.2	VYMEZENÍ OBLASTI VÝZKUMU	26
5.3	HARMONOGRAM VÝZKUMU	26
5.4	PODKLAD PRO STRUKTUROVANÝ ROZHOVOR	27
5.4.1	Obsah strukturovaného rozhovoru	27
5.5	DIDAKTICKÝ TEST PRO ŽÁKY	28
5.5.1	Obsah didaktického testu	28
5.5.2	Výběr nerostů a hornin pro poznávání	28
6	PRAKTICKÁ ČÁST	30
6.1	ZPRACOVÁNÍ DAT	30

6.2	VÝSLEDKY STRUKTUROVANÝCH ROZHovorŮ	31
6.2.1	Informace o škole	31
6.2.2	Informace o vyučujícím geologie	32
6.2.3	Formy a metody výuky	32
6.2.4	Rámcový vzdělávací program	36
6.2.5	Sbírka nerostů a hornin	37
6.2.6	Zkoušení znalostí	38
6.3	VÝSLEDKY TESTU	39
6.3.1	Souhrnné tabulky úspěšnosti žáků	52
6.4	VÝSLEDKY ANALÝZY UČEBNIC	54
6.5	POSTOJE VYUČUJÍCÍCH	56
7	DISKUZE	57
7.1	VLIV SBÍRKY NEROSTŮ A HORNIN NA PRAKTICKÉ POZNÁVÁNÍ	57
7.2	VLIV UČEBNICE NA ZNALOSTI ŽÁKŮ Z GEOLOGIE	58
7.3	VLIV VÝUKOVÝCH METOD NA ZNALOSTI ŽÁKŮ Z GEOLOGIE	59
8	ZÁVĚR	60
9	SEZNAM LITERATURY	61
10	SEZNAM TABULEK A GRAFŮ	63
11	SEZNAM PŘÍLOH	65

1 ÚVOD

Tato bakalářská práce si klade za cíl analyzovat vliv výukových metod na praktické schopnosti žáků v geologii konkrétně v oblasti poznávání nerostů a hornin. Náplní práce je autorský výzkum, který proběhl metodou strukturovaného rozhovoru s učiteli geologie, resp. přírodopisu, testováním žáků 9. tříd základních škol formou didaktického testu a obsahovou analýzou používaných učebnic na, do výzkumu zapojených, základních školách. Práce se dělí na část teoretickou a část praktickou.

Teoretickou část tvoří přehled literatury, charakteristika vybraných výukových metod, poznatky o sbírce nerostů a hornin a metodika.

Praktická část podrobněji specifikuje metody zpracování, popis a analýzu nasbíraných dat, která byla získaná, jak již bylo uvedeno prostřednictvím strukturovaných rozhovorů s učiteli geologie na šesti vybraných základních školách v Jihlavě a jejím blízkém okolí, a testováním žáků 9. třídy těchto zapojených škol. Výběr základních škol do výzkumu probíhal především na základě faktu přítomnosti sbírky nerostů a hornin a jejího aktivního využití ve výuce geologie na této ZŠ. Další doplňková data byla získána obsahovou analýzou učebnic geologie, které jsou žáky a učiteli využívány při výuce geologie na zapojených školách.

Získaná data byla standardně sumarizovaná do korelačních tabulek a prezentovaná ve formě zjednodušených přehledových tabulek a grafů.

2 TEORETICKÁ ČÁST

2.1 RÁMCOVÝ VZDĚLÁVACÍ PROGRAM

Vzdělávání v České republice je založeno na vzdělávacích programech. Tyto dokumenty jsou zformulovány v Národním programu rozvoje vzdělávání v ČR (tzv. Bílé knize) a zakotvenými v zákoně č. 561/2004 Sb., o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání, ve znění pozdějších předpisů (RVP ZV 2013, s. 5).

Rámcové vzdělávací programy (dále jen RVP) jsou zpracovávány na státní úrovni. Nadřazeným dokumentem jim je Národní program vzdělávání. RVP jsou rozpracovány pro jednotlivé obory vzdělání. Tyto dokumenty specifikují obecné cíle vzdělávání, klíčové kompetence, vymezují oblasti vzdělávání a jejich náplň, charakterizují předpokládané výsledky vzdělávání, stanovují rámec a pravidla pro tvorbu školních vzdělávacích programů (ŠVP). Každá škola si na základě RVP vytváří sobě vlastní ŠVP, které je pro celý vzdělávací proces závazný. Národní program vzdělávání, RVP i ŠVP jsou veřejné dokumenty a jsou tedy všem přístupné (RVP ZV 2013, s. 5).

Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání (dále jen RVP ZV) byl vytvořen v roce 2004 a je platný od 1. září 2005. Rámcové vzdělávací programy se musí stejně jako ostatní dokumenty přizpůsobovat trendům a narůstajícím potřebám. Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání si prošel několika změnami. Nejnovější upravená verze platí od 1. září 2013 (RVP ZV 2013, s. 1).

2.1.1 Výuka geologie a RVP ZV

Neživá příroda se vyučuje v 9. ročníku 2. stupně základního vzdělávání v předmětu Přírodopis. Pokud RVP ZV nestanoví jiná pravidla, pak stejná platí pro osmiletá a šestiletá gymnázia. Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání je rozdělen do devíti vzdělávacích oblastí tvořené jedním nebo více vzdělávacími obory. Vzdělávací obor Přírodopis spadá do vzdělávací oblasti Člověk a příroda spolu s obory Fyzika, Chemie a Zeměpis. Vzdělávací obsah této oblasti je realizován ve všech ročnících 2. stupně základního vzdělávání. Navazuje na oblast Člověk a jeho svět, která přináší přírodovědné poznání žákům 1. stupně základního vzdělávání (RVP ZV 2013, s. 96).

Oblast Člověk a příroda umožňuje žákům porozumět zákonitostem přírodních procesů, uvědomit si užitečnost přírodovědných poznatků a jejich aplikaci v praktickém životě (RVP ZV 2013, s. 108).

2.1.2 Očekávané výstupy žáka a učivo

V RVP ZV jsou pro všechny třídy a předměty definovány očekávané výstupy žáka a učivo. Následující výčet výstupů a učiva obsahuje pouze vybrané body, které se konkrétně vztahují ke studované problematice a zaměření předkládané bakalářské práce, tj. na poznávání nerostů a hornin.

Očekávané výstupy žáka

- „rozpozná podle charakteristických vlastností vybrané nerosty a horniny s použitím určovacích pomůcek“
- „rozlišuje důsledky vnitřních a vnějších geologických dějů, včetně geologického oběhu hornin i oběhu vody“ (RVP ZV 2013, s. 63)

Učivo

- „nerosty a horniny – vznik, vlastnosti, kvalitativní třídění, praktický význam a využití zástupců, určování jejich vzorků; principy krystalografie“
- „vnější a vnitřní geologické procesy – příčiny a důsledky“ (RVP ZV 2013, s. 64)

2.1.3 Počet vyučovacích hodin

Rámcový učební plán (RUP) udává minimální časovou dotaci pro oblast Člověk a příroda pro 6. až 9. ročník 21 vyučovacích hodin (VH). Při tvorbě učebního plánu v ŠVP a samotné realizaci výuky musí být dodrženy dvě podmínky. Musí být dodržena povinná časová dotace na daném stupni základního vzdělávání (2. stupeň – 122 VH) a nesmí být překročena maximální týdenní hodinová dotace (9. ročník – 32 VH). Současně je dána minimální týdenní hodinová dotace (9. ročník – 30 VH) – viz RVP ZV (2013, s. 122).

RVP pevně nestanovuje, kolik vyučovacích hodin týdně připadá na výuku neživé přírody v devátém ročníku základního vzdělávání. Při dotazování vyučujících na navštívených školách byla mimo jiné položena otázka, kolik hodin týdně pokryje výuka předmětu přírodopisu a kolik hodin je věnováno výuce nerostů a hornin (viz Tabulka č. 1).

Normovaný čas výuky je čas stanovený učebním plánem. Reálný čas je normovaný čas minus státní svátky, prázdniny, ředitelská volna apod. Tvoří 83,3 % normovaného času výuky (Průcha 2002, s. 325).

číslo	název školy	počet vyučovacích hodin			
		výuka přírodopisu			výuka nerostů a hornin za celý rok
		týdenní časová dotace	normovaný čas výuky	reálný čas	
1	ZŠ Kollárova	2	74	61	22
2	ZŠ Křížová	1	37	30	12
3	ZŠ Demlova	2	74	61	20
4	ZŠ a MŠ Větrný Jeníkov	2	74	61	18
5	ZŠ a MŠ Luka nad Jihlavou	2	74	61	15
6	ZŠ a MŠ Dušejov	1	37	30	9

Tabulka č. 1: Počet vyučovacích hodin přírodopisu a počet vyučovacích hodin věnovaných výuce nerostů a hornin na zapojených školách do výzkumu

2.1.4 Přírodopis v ŠVP zvolených škol

Před vytvořením didaktického testu pro žáky bylo nutné se podrobně seznámit s ŠVP jednotlivých škol a přesně konkretizovat očekávané výstupy vzdělávání a učivo v oblasti geologie na těchto školách. Níže je uveden výčet očekávaných výstupů a učiva, které se v ŠVP testovaných škol shoduje, a které bylo předmětem testování (viz kap. 5.5 a 6.3).

Očekávané výstupy žáka

- objasní pojmy: hornina, nerost
- rozliší prvky souměrnosti krystalu
- orientuje se ve stupnici tvrdosti
- rozpozná podle charakteristických vlastností běžné nerosty a horniny a vysvětlí jejich původ
- zhodnotí praktický význam důležitých nerostů a hornin
- objasní pojem zvětrávání, popíše druhy zvětrávání
- uvede konkrétní příklad vnitřních a vnějších geologických dějů
- popíše sopku

Učivo

- mineralogie, petrologie a vnější geologické děje
- přehled soustavy minerálů – vznik, vlastnosti, kvalitativní třídění, praktický význam a využití zástupců, určování jejich vzorků
- krystalové soustavy
- vnitřní stavba minerálů
- fyzikální a chemické vlastnosti nerostů
- systém minerálů
- horniny – vznik, vlastnosti, kvalitativní třídění, praktický význam a využitá zástupců, určování jejich vzorků
- magma a vyvřelé horniny, sopečná činnost
- zvětrávání
- přetváření zemského povrchu
- usazené horniny
- přeměněné horniny

2.2 ANALÝZA UČEBNIC

Na všech zapojených školách je hlavní pomůckou při výuce geologie učebnice (viz Tabulka č. 2). Další používané vyučovací pomůcky na těchto školách jsou zmíněny v praktické části práce (kap. 6.2.3). Konkrétně se jedná o tyto učebnice:

MATĚJKA, D., MIKULÁŠ R., ZIEGLER V. a CÍLEK, V. Přírodopis. 1. vyd. Praha: Scientia, 2000, 135 s. ISBN 80-718-3204-9. – Matějka a kol. (2000);

ŠVECOVÁ, M., MATĚJKA D. Přírodopis 9: učebnice: pro základní školy a víceletá gymnázia. 1. vyd. Plzeň: Fraus, 2007, 128 s. ISBN 978-807-2385-874. – Švecová a Matějka (2007);

ČERNÍK, V. Přírodopis 9 pro základní školy: učebnice: pro základní školy a víceletá gymnázia. 1. vyd. Praha: SPN – pedagogické nakladatelství, 2010, 103 s. ISBN 978-807-2354-962. – Černík (2010).

číslo	název školy	nakladatelství učebnice
1	ZŠ Kollárova	Scientia
2	ZŠ Křížová	Fraus
3	ZŠ Demlova	Fraus
4	ZŠ a MŠ Větrný Jeníkov	Fraus
5	ZŠ a MŠ Luka nad Jihlavou	Fraus
6	ZŠ a MŠ Dušejov	SPN

Tabulka č. 2: Seznam učebnic používaných při výuce přírodopisu v 9. třídě zapojených škol

Předmětem rozboru uvedených učebnic byly níže uvedené oblasti a problematiky geologie, které jsou specifikovány a očíslovány podle pořadí, jak jsou uvedeny a následně hodnoceny v testu pro žáky (podrobněji viz kap. 6.3).

1. *Nerosty a horniny* – zda jsou nerosty a horniny použité při testování žáků (křemen, galenit, síra, grafit, kalcit, pyrit, fylit, uhlí, žula, pískovec, svor, melafyr) zmíněny v učebnici, a zda je u nerostů uveden chemický vzorec a zařazení, a u hornin jejich zařazení podle vzniku. U dalších nerostů a hornin figurujících v testu pouze v teoretické rovině (rubín, safír, granát, grafit, sádrovec, vápenec, pískovec) hrálo roli, zda jsou v učebnici zmíněny, je u nich uveden popis a u posledních čtyř vyjmenovaných také využití.
2. *Obrázková příloha* – týká se popisu obrázků, zda jsou přítomné, kolik jich je, jestli jsou kvalitní a jakou mají velikost.
3. *Mohsova stupnice tvrdosti* – zda je v učebnici uvedená a popsána, dále zda obsahuje nějakou mnemotechnickou pomůcku na zapamatování či upozorňuje na velice podobné nerosty a jejich případnou záměnu.
4. *Vznik horniny* (uhlí, vápenec) – zda je v učebnici vznik těchto hornin popsán.
5. *Složení horniny* (žula, pískovec) – zda je v učebnici uvedeno složení těchto hornin.
6. *Geologické děje a sopka* – zda jsou endogenní geologické děje v učebnici popsány a zda se v ní nachází popis sopky a sopečné činnosti.

Tyto oblasti byly zvoleny z několika důvodů. Záměrem bylo žáky otestovat nejen v praktických dovednostech určování vybraných nerostů a hornin, ale také zjistit teoretickou vědomostní připravenost žáků v této oblasti. Tedy jestli žákům učitelé používané učebnice poskytují dostatečnou oporu pro získání potřebných znalostí a vědomostí, které dovolují praktické určování nerostů a hornin. Mezi významná kritéria pro analýzu učebnic patří:

- a) fakt, že vybrané nerosty a horniny jsou v dané učebnici uvedeny,
- b) kvalita a forma obrázkových příloh učebnice (velikost, barevnost a realističnost obrázků),
- c) uvedení a popis Mohsovy stupnice tvrdosti,
- d) popis geneze studovaných hornin,
- e) specifikace endogenních geologických procesů s důrazem na sopečnou činnost a popis sopky.

V následujících kapitolách jsou uvedené učebnice analyzovány na základě těchto kritérií (podrobně viz Elektronická příloha č. 3). Analýza každé učebnice je sumarizovaná do přehledové tabulky (viz Tabulky č. 3 – 5), v níž jsou uvedeny detailní informace o přírodninách (tj. uvedených nerostech a horninách) a charakteru obrázkové přílohy. Data v tabulkách jsou kategorizována následovně:

- a) Pokud se vybrané nerosty a horniny v učebnici nachází, jsou označeny číslicí 1. Pokud ne, tak 0. Stejný systém je použit i u chemického názvu nerostů a zařazení horniny.
- b) Obrázková příloha je ohodnocena pomocí škál. Velikost je hodnocena od 1 do 5 (1 – příliš malý obrázek, 5 – velký obrázek), barevnost od 1 do 5 (1 – nebarevný, 5 – barevný), realističnost také od 1 do 5 (1 – přírodninu z obrázku nelze poznat, 5 – obrázek dokonale přírodninu vystihuje).

2.2.1 Učebnice MATĚJKA a kol. (2000)

Učebnice nakladatelství Scientia je velikosti A4 a má 135 stran. Na první pohled je velmi barevná a doslova „nacpaná“ informacemi. V tabulce č. 3 jsou uvedeny informace o přírodninách a obrázkové příloze této učebnice.

nerosty			horniny		
nerost	uveden v učebnici	chemický vzorec	hornina	uvedena v učebnici	zařazení
křemen	1	1	fylit	1	1
galenit	1	1	uhlí	1	1
síra	1	1	žula	1	1
grafit	1	1	pískovec	1	1
kalcit	1	1	svor	1	1
pyrit	1	1	melafyr	0	0
obrázková příloha					
velikost		barevnost		realističnost	
3		4		3	

Tabulka č. 3: Analýza přírodnin a obrázkové přílohy v učebnici Matějka a kol. (2000)

Z tabulky č. 3 je patrné, že kromě melafyru se v učebnici nachází všechny přírodniny použité k určování. Obrázky v učebnici nejsou úplně malé, ani příliš veliké, a převažují barevné obrázky nad černobílými. Některé obrázky jsou kreslené a nejsou detailněji propracovány. Navíc některé přírodniny nejsou z fotografií příliš rozpoznatelné.

Další přírodniny: Další nerosty a horniny figurující v testu pouze v teoretické rovině (rubín, safír, granát, grafit, sádrovec, vápenec, pískovec) jsou v učebnici zmíněny, je u nich uveden popis a u posledních čtyř jmenovaných také využití.

Mohsova stupnice tvrdosti: Stupnice je v učebnici popsána a vysvětlená. Bohužel zde není upozornění na vizuální podobnost kalcitu a křemene, která se dá odhalit např. pomocí použití sklíčka, tj. určení relativní tvrdosti nerostů.

Geneze hornin a složení žuly: Vznik uhlí a vápence je v učebnici dostatečně popsán a doprovázen ilustrovaným obrázkem. Minerální složení žuly je v učebnici uvedeno pouhým výčtem nerostů.

Sopečná činnost: Vnitřním geologickým dějům, specifictěji sopečné činnosti, je zde věnována celá kapitola. Kreslený obrázek sopky s jejím popisem zabírá polovinu strany a navíc je obrázek doplněn o vysvětlující text.

2.2.2 Učebnice ŠVECOVÁ a MATĚJKA (2007)

Učebnice nakladatelství Fraus je velikosti A4 a má 128 stran. Na vnitřku předních desek učebnice je vyobrazen návod, jak učebnici používat, a na vnitřku zadních desek se nachází praktický výčet fyzikálních a chemických vlastností nerostů. V tabulce č. 4 se nachází informace o přírodninách a obrázkové příloze této učebnice.

nerosty			horniny		
nerost	uveden v učebnici	chemický vzorec	hornina	uvedena v učebnici	zařazení
křemen	1	1	fylit	1	1
galenit	1	1	uhlí	1	1
síra	1	1	žula	1	1
grafit	1	1	pískovec	1	1
kalcit	1	1	svor	1	1
pyrit	1	1	melafyr	0	0
obrázková příloha					
velikost		barevnost	realističnost		
1		5	5		

Tabulka č. 4: Analýza přírodnin a obrázkové přílohy v učebnici Švecová a Matějka (2007)

Z tabulky č. 4 je zřejmé, že kromě melafyru se v učebnici nachází všechny přírodniny použité k určování. Učebnice je plná barevných obrázků, které jsou ale příliš malé. Většinu tvoří fotografie. Jsou vloženy průběžně do textu, aby přímo ilustrovaly daný text.

Další přírodniny: Další nerosty a horniny figurující v testu pouze v teoretické rovině (rubín, safír, granát, grafit, sádrovec, vápenec, pískovec) jsou v učebnici zmíněny, je u nich uveden popis a u posledních čtyř jmenovaných také využití. Drahokamové odrůdy korundu jsou v učebnici zastoupeny barevnými fotografiemi.

Mohsova stupnice tvrdosti: Stupnice je v učebnici popsána a vysvětlená. Bohužel zde není upozornění na vizuální podobnost kalcitu a křemene.

Geneze hornin a složení žuly: Vznik uhlí a vápence je v učebnici popsán jednou větou. Minerální složení žuly je v učebnici vyobrazeno pomocí barevného koláčového diagramu.

Sopečná činnost: Vnitřním geologickým dějům, specifičtěji sopečné činnosti, je zde věnovaná celá kapitola. Kreslený obrázek sopky s popisem se v učebnici nachází ve velice zjednodušené, ale přehledné podobě.

2.2.3 Učebnice ČERNÍK (2010)

Učebnice nakladatelství SPN je velikosti A4 a má 103 stran. Učebnice se na první pohled jeví systematicky a přehledně zpracovaná. V tabulce č. 5 jsou uvedeny informace o přírodninách a obrázkové příloze této učebnice.

nerosty			horniny		
nerost	uveden v učebnici	chemický vzorec	hornina	uvedena v učebnici	zařazení
křemen	1	1	fylit	1	1
galenit	1	1	uhlí	1	1
síra	1	1	žula	1	1
grafit	1	1	pískovec	1	1
kalcit	1	1	svor	1	1
pyrit	1	1	melafyr	1	1
obrázková příloha					
velikost		barevnost	realističnost		
5		4	5		

Tabulka č. 5: Analýza přírodnin a obrázkové přílohy v učebnici Černík (2010)

Z tabulky č. 5 je zjevné, že se v učebnici nachází všechny přírodniny použité k určování. Obrázky v učebnici jsou převážně velké a detailní, takže dobře ilustrují daný text, který má široké řádkování a díky tomu je přehledný. Jednotlivé přírodniny jsou zastoupeny i několika fotografiemi.

Další přírodniny: Další nerosty a horniny figurující v testu pouze v teoretické rovině (rubín, safír, granát, grafit, sádrovec, vápenec, pískovec) jsou v učebnici zmíněny, je u nich uveden popis a u posledních čtyř jmenovaných také využití.

Mohsova stupnice tvrdosti: Stupnice je v učebnici popsána a vysvětlená. Nachází se zde úkol, který má žákům objasnit, jak rozeznat kalcit a křemen, např. pomocí sklíčka, tj. určení relativní tvrdosti nerostů.

Geneze hornin a složení žuly: Vznik uhlí je v učebnici široce popsán. Vznik vápence je v učebnici vysvětlen jednou větou. Minerální složení žuly je v učebnici uvedeno pouhým výčtem nerostů.

Sopečná činnost: Vnitřním geologickým dějům, specifitěji sopečné činnosti, je zde věnována celá kapitola. Kreslený obrázek sopky s jejím popisem zabírá polovinu strany a navíc je obrázek doplněn o vysvětlující text.

O souhrnných výsledcích analýzy výše charakterizovaných učebnic na zapojených školách pojednává kapitola 6.4 v praktické části bakalářské práce.

3 VÝUKOVÉ METODY

„V didaktice pod pojmem vyučovací metoda chápeme způsoby záměrného uspořádání činností učitele i žáků, které směřují ke stanoveným cílům.“
(Skalková 2007, s. 181)

V „české“ didaktice se preferuje následující klasifikace výukových metod (Maňák a Švec 2003, s. 49):

- a) *aspekt didaktický* (z hlediska pramene poznání a typu poznatků) – metody slovní, názorně demonstrační, praktické;
- b) *aspekt psychologický* (z hlediska aktivity a samostatnosti žáků) – metody sdělovací, samostatné práce žáků, badatelské a výzkumné;
- c) *aspekt logický* (z hlediska myšlenkových operací) – postup srovnávací, induktivní, deduktivní, analyticko-syntetický;
- d) *aspekt procesuální* (z hlediska fází výchovně vzdělávacího procesu) – metody motivační, expoziční, fixační, diagnostické, aplikační;
- e) *aspekt organizační* (z hlediska výukových forem a prostředků) – kombinace metod s vyučovacími formami, kombinace metod s vyučovacími pomůckami;
- f) *aspekt interaktivní* (aktivizující metody) – metody diskuzní, situační, inscenační, specifické, didaktické hry.

3.1 CHARAKTERISTIKA VYBRANÝCH VÝUKOVÝCH METOD

Následující výukové metody byly nabídnuty v dotazníku – projektová výuka, kritické myšlení, problémový přístup, frontální výklad, laboratorní a experimentální cvičení, manipulace se vzorky, exkurze do muzeí, výlety do terénu, samostatná práce žáků, vlastní prezentace žáků, výuka pomocí tematických televizních programů a videí, hra, diskuze a alternativa jiné.

3.1.1 Metody slovní

Skalková (2007, s. 186 – 192) rozlišuje v rámci slovních metod následující metody:

- metody monologické – *frontální výklad* – vyprávění, vysvětlování, školní přednáška;
- metody dialogické – *diskuze*;
- metody práce s učebnicí a knihou – *samostatná práce žáků*.

Slovo mluvené i psané je hlavní nástroj v procesu poznávání. Slovní metody vystupují samostatně a doprovázejí všechny ostatní metody. Slovní metody jsou monologické a dialogické. Práce s učebnicí a knihou a písemné práce také spadají do této skupiny. Při monologické metodě vyučující vykládá látku v podobě vyprávění, vysvětlování a školní přednášky. Záleží na srozumitelnosti výkladu, rytmu a tempu řeči vyučujícího. Diskuze je společný rozhovor všech členů skupiny, kteří se předem seznámili s problémem, o kterém se bude diskutovat. Cílem je vyjasnit si danou problematiku. Práce s učebnicí a knihou patří mezi nejdůležitější metody. Vyučující má za úkol naučit žáka pracovat samostatně s učebnicí. To znamená, aby žák uměl vytáhnout hlavní myšlenku, popsat ji vlastními slovy, vyhledat odpovědi na otázky, dělat si výpisky, srovnávat, převádět získané informace do praxe (Skalková 2007, s. 186 – 192).

3.1.2 Metody názorně demonstrační

Obdobně Skalková (2007, s. 195 – 196) specifikuje názorně demonstrační metody na:

- *manipulace se vzorky*
- *exkurze do muzeí a výlety do terénu*

Tyto metody zprostředkovávají žákům přímý styk s danou skutečností. Díky nim si žák lépe propojuje získané znalosti s praxí. Mezi tyto metody řadíme pozorování a předvádění předmětů, demonstraci a projekci. Podstatou názorně demonstračních metod je záměrné pozorování (Skalková 2007, s. 195 – 196).

Geologická exkurze patří mezi náročné formy výuky. Učitel se musí nejprve sám připravit, než vezme žáky na exkurzi. To znamená projít si lokalitu, naplánovat průběh exkurze a vzít na vědomí jistá nebezpečí daného terénu. Exkurze může být krátká několikahodinová návštěva muzea až několikadenní výlet do přírody. Žáci jsou

v přímém kontaktu s přírodninami a vidí je v jejich přirozeném prostředí. Učitel může žákům ukázat jevy a objekty, které by nebylo možné předvést v učebně kvůli například velkým rozměrům (Kočárek a Pavlíček 1990, s. 72).

3.1.3 Metody praktické

➤ *laboratorní a experimentální cvičení*

Při praktických metodách žák přichází do přímého styku s předmětem pozorování, má možnost s ním manipulovat. Jedná se o přímou a konkrétní činnost žáka. Výlety do terénu patří mezi praktickou část výuky.

Laboratorní metody se čím dál více zařazují do výuky, protože si žák lépe osvojuje znalosti. Prohlubují se žákovy schopnosti jako je pozorování, samostatné užívání přístrojů a upevňování manuálních dovedností. Navíc je žák informován o přístrojích, nástrojích a speciálních postupech (Skalková 2007, s. 196 – 198).

Experimentální cvičení je při výuce velice významné. Jde o pozorování pokusem, do kterého se v průběhu nezasahuje. Pro výuku geologie jsou pokusy důležitých didaktickým nástrojem. Pokusy žáka vedou k přemýšlení, k samostatnosti a vědeckému poznání. Experiment v geologických vědách ilustruje teoretickou část výuky, přispívá k pochopení vztahů mezi živou a neživou přírodou a budí zájem žáků, což je pro vyučování obrovskou výhodou (Kočárek a Pavlíček 1990, s. 87 – 91).

3.1.4 Metody aktivizující

➤ *hra*

➤ *badatelsky orientované vyučování (BOV)*

Hra podporuje socializaci žáka a nutí jej dodržovat předem stanovená pravidla. Učení pomocí hry je spontánní. Žák si při hře organizuje vlastní činnost a učí se spolupracovat s ostatními. Soutěž je speciální skupina her, kdy se výsledek hodnotí jako pořadí. Soutěže učí člověka fair play chování, snášenlivosti a odpovědnosti (Skalková 2007, s. 199).

Principem badatelsky orientovaného vyučování (BOV) je utváření znalostí žáka pomocí řešení problémů a odpovídání na otázky kladené učitelem. Učitel nepředkládá žákovi hotové učivo, ale žák samostatně a ve spolupráci se spolužáky definuje problém, vymýšlí jeho řešení, hledá si potřebné informace, a tak tímto způsobem získá znalosti a dovednosti (Škola BOV 2014).

3.1.5 Kombinace metod s vyučovacími pomůckami

- *výuka pomocí tematických televizních programů a videí*
- *interaktivní tabule*

Kombinace výukových metod s vyučovacími pomůckami jako jsou televizní programy a videa je účinná, neboť žákům je podán během krátkého časového úseku ucelený souhrn poznatků doložený praktickou ukázkou. V dnešní době techniky jsou velkým hitem interaktivní tabule. Vyučující se účastní školení o fungování a přínosu této vyučovací pomůcky. Sám žák s tabulí pracuje. Rozvíjí to jeho tvořivost, koordinace a technické cítění.

3.1.6 Metody samostatné práce žáků

- *vlastní prezentace žáků*
- *samostatná práce žáků*

Samostatná práce je „*taková učební aktivita, při níž žáci získávají poznatky vlastním úsilím, relativně nezávisle na cizí pomoci a vnějším vedení, a to zejména řešením problémů*“ (Maňák a Švec 2003, s. 152). Samostatná práce slouží k získávání nových znalostí, opakování a upevňování učiva.

3.1.7 Metody badatelské a výzkumné

- *projektová výuka*
- *kritické myšlení*
- *problémová metoda*

Projektová výuka spočívá v řešení komplexního pracovního úkolu. Jádrem práce je týmová spolupráce žáků. Žák je veden na jednu stranu k samostatnosti, neboť sám řeší určitý problém, a na druhou stranu se učí respektovat ostatní, přijímat jejich názory a navzájem si předávat informace. Znakem projektové výuky je propojování znalostí z různých oblastí. Projekty přesahují hranici třídy i školy (Skalková 2007, s. 243).

Kritické myšlení žáka se projevuje, když přechází z povrchového k hloubkovému myšlení, přesněji k pochopení učiva. Kritické myšlení zahrnuje zvědavost, používání různých strategií, kladení otázek, hledání alternativ, vážení argumentů a zkoumání jejich logiky (Grecmanová a Urbanovská 2007).

Problémová metoda je založena na odhalování nových skutečností a řešení za podpory vyučujícího. Ten situaci představí a žák řeší problém na základě svých znalostí a schopností. Tato metoda je náročná na organizaci. Obrovskou výhodou této metody je přímá účast žáka při vyučování a upevňování nabitých znalostí při řešení problému (Maňák a Švec 2003).

Výukové metody se vzájemně propojují a mohou se střídat během vyučovací hodiny. Používání jedné metody nebo metod stejného charakteru většinou nevede k úspěšným výsledkům. Volba výukové metody leží na vyučujícím, který se o ní rozhoduje při plánování výuky. Základem při výběru výukové metody je cíl výuky, charakter učiva, předpokládaný charakter učení žáků, dosavadní znalosti žáků a aktuální situace. Při volbě metody dále hrají roli prostředky a pomůcky, které má vyučující k dispozici, jeho zkušenosti a styl (Skalková 2007, s. 185).

4 SBÍRKA NEROSTŮ A HORNIN

Jak již bylo řečeno, při výběru základních škol hrála roli přítomnost školní sbírky nerostů a hornin a její aktivní využití během edukačního procesu.

Sbírka nerostů a hornin je jedním z vyučovacích prostředků, do nichž spadají všechny materiální předměty, které podporují a zlepšují průběh vyučovacího procesu. Sbírka je názornou pomůckou, která obsahuje skutečné předměty. Jsou to přírodniny jako nerosty, horniny, zkameněliny atd. a preparáty přírodnin jako například výbrusy nerostů a formátované horniny (Kočárek a Pavlíček 1990, s. 94).

Skutečné předměty mají oproti jiným vyučovacím pomůckám obrovskou výhodu, že žáci si předmět mohou vzít do ruky a prohlédnout si jej v životní velikosti, v barvách a tvarech, které by například na obrázku nebyly dokonale zachyceny. Nevýhodami jsou skladování předmětů, jejich postupné opotřebovávání a v neposlední řadě se některé předměty kvůli jejich vzácnosti ani nedají sehnat (Kočárek a Pavlíček 1990, s. 95).

Nerosty by měly být krásné, nápadné, velké, nepoškozené, mít dobře vytvořené krystalové tvary. Dále by měly být typické pro region, kde se škola nachází a také by měly odpovídat nerostům uvedených v používané učebnici. Podobně i horniny by měly být větších rozměrů, měly by být čerstvé a nezvětralé, typické pro region a zastoupené v učebnici. Preparáty jsou upravené přírodniny. Úpravy jsou prováděny pro zlepšení názornosti pomůcky. Formáty se vyrábí z hornin. Horniny se tvarují do rozměrů 6 x 9 cm, či 9 x 12 cm o tloušťce 2 až 3 cm. Podstatné je, aby byla zjevná struktura a textura horniny (Kočárek a Pavlíček 1990, s. 95 – 96).

Pokud škola vlastní sbírku nerostů a hornin, tak to ještě neznamená, že se ve škole nachází speciální místnost určená pro uschovávání nerostů a hornin. Takové místnosti se říká nejčastěji mineralogicko-geologický depozitář. Chrání přírodniny před prachem, vlhkem a krádeží. Většina škol má ale přírodniny schované v krabicích, skříních nebo stolech se zásuvkami umístěných v kabinetu přírodovědných předmětů. Pro výuku je vyučujícím vytvořena tzv. zkušební sbírka, která je tvořena přírodninami, které se zrovna probírají, nebo zkouší (Kočárek a Pavlíček 1990, s. 109).

Přírodniny, které jsou součástí školních sbírek nerostů a hornin, se ukládají do papírových krabiček s rozměry 6 x 9 cm, 9 x 12 cm, 12 x 16 cm, či 16 x 25 cm o výšce okraje 2 cm. Pod přírodninou se nachází etiketa, která je chráněná skleněnou destičkou. Na etiketě jsou vypsány charakteristiky přírodniny – inventární číslo, název,

naleziště, jméno sběratele a datum nálezu. Přírodnina se označuje černě napsaným inventárním číslem na bílé plošce. Označení se vytváří na méně nápadné straně, aby nebyl narušen estetický dojem a studijní účel. Jednotlivé přírodniny jsou pak zapsány v inventární knize (Kočárek a Pavlíček 1990, s. 115).

5 METODIKA

5.1 CÍL VÝZKUMU

Jak již bylo zmíněno výše, autorský výzkum měl za úkol zjistit, jaký mají vliv zvolené výukové metody na praktické schopnosti žáků v oblasti geologie, přesněji na poznávání nerostů a hornin. Testovaní žáci byli žáci 9. tříd ZŠ (viz Tabulka č. 6). Klíčovými body analýzy byly:

- přítomnost a užívání sbírky nerostů a hornin během výuky,
- používané výukové metody při výuce geologie,
- žáky a učitelé používaná učebnice.

Sběr dat probíhal prostřednictvím metody strukturovaného rozhovoru s vyučujícími geologie na zapojených ZŠ a metodou didaktického testu určeného pro žáky těchto učitelů, resp. základních škol. Dále byla využita data získaná analýzou používaných učebnic „geologie“ na zmíněných školách (viz také kap. 2.2).

5.1.1 Hypotézy

Pro potřeby výzkumu realizovaného v rámci bakalářské práce byly stanoveny dvě hypotézy.

I. Hypotéza 1

Při výuce poznávání nerostů a hornin prostřednictvím praktických ukázek nerostů a hornin ze školní sbírky si žáci lépe osvojují znalosti než při výuce bez použití sbírky.

II. Hypotéza 2

Při praktických metodách výuky žáci projevují více zájmu o učivo než při slovních metodách výuky.

5.2 VYMEZENÍ OBLASTI VÝZKUMU

S ohledem na bydliště autorky byla jako výzkumná oblast vybraná Jihlava a její blízké okolí. Výzkumu se zúčastnilo šest základních škol. Školy byly vybrány podle jediného kritéria, a tím byl fakt aktivního zapojení školní sbírky nerostů a hornin do výuky geologie. Tři školy při výuce geologie sbírku nerostů a hornin využívaly a tři školy sbírku vůbec nevlastnily (viz Tabulka č. 6). Na základě této difference se komparativně hodnotily výsledky didaktického testu žáků (viz kap. 6.3).

číslo	název školy	lokalita	počet žáků	počet PP	sbírka nerostů a hornin
1	ZŠ Kollárova (Jihlava)	město	378	37	ano
2	ZŠ Křížová (Jihlava)	město	280	29	ne
3	ZŠ Demlova (Jihlava)	město	367	34	ano
4	ZŠ a MŠ Větrný Jeníkov	městys	133	16	ano
5	ZŠ a MŠ Luka nad Jihlavou	městys	261	22	ne
6	ZŠ a MŠ Dušejov	obec	99	19	ne

Tabulka č. 6: Lokalizace a charakteristika zapojených škol do výzkumu

5.3 HARMONOGRAM VÝZKUMU

Vytváření „dotazníku“, který byl podkladem pro strukturovaný rozhovor s učiteli geologie, probíhalo na jaře 2013, kdy byli autorkou kontaktováni ředitelé škol či přímo vyučující přírodopisu, zda by bylo možné s nimi provést rozhovory a otestovat jejich žáky. Test pro žáky byl vytvářen po tom, co došlo k rozhovorům s učiteli. Bylo to takto časově rozvrženo, aby posléze vytvořený test neobsahoval otázky, na které by žáci nebyli schopni odpovědět. Testování žáků proběhlo v červnu 2013 na všech zapojených školách (viz Tabulka č. 6). Měsíc červen byl pro testování zvolen záměrně, neboť v tomto období měli již všichni žáci probrané učivo, které bylo předmětem testování.

5.4 PODKLAD PRO STRUKTUROVANÝ ROZHOVOR

Podklad pro strukturovaný rozhovor obsahoval 26 otázek heterogenního typu (viz Příloha č. 1). Dotazování učitelů geologie probíhalo metodou strukturovaného rozhovoru, jehož náplní bylo zodpovězení otázek. Výzkumu se zúčastnilo celkem šest vyučujících ze zapojených škol (viz Tabulka č. 6). Rozhovory byly nahrávány.

5.4.1 Obsah strukturovaného rozhovoru

„Podstatou dotazníku (rozuměj strukturovaného rozhovoru) je zjištění dat a informací o respondentovi, ale i jeho názorů a postojů k problémům, které dotazujícího zajímají. Na rozdíl od některých jiných technik je používaná forma písemných odpovědí na položené otázky.“ (Pelikán 1998, s. 105)

Cílem strukturovaného rozhovoru podloženého dotazníkem bylo získat ucelenou představu o výuce geologie podle učitelů geologie na zapojených školách. Klíčové otázky dotazníku se týkaly výukového materiálu a výukových metod. Další otázky zjišťovaly, kolik času je věnováno výuce přírodopisu, resp. geologie za celý rok, jaký je cíl učitele geologie při výuce nerostů a hornin, jestli naráží na nějaké překážky při výuce, jestli se pevně drží témat stanovených RVP ZV, jak a co zkouší atd. Získané informace byly zaznamenány do sumarizační tabulky (viz Elektronická příloha č. 2), která je v praktické části bakalářské práce analyzovaná (kap. 6.2).

Podkladový materiál pro strukturovaný rozhovor tvořily otázky otevřené, polouzavřené, uzavřené, dichotomické a škálovací. Otevřené otázky dávají respondentovi větší svobodu v odpovídání, neomezují ho a přináší nové a zajímavé odpovědi. Vyhodnocování je ale mnohem složitější než u otázek uzavřených. Otevřenými otázkami se zjišťovaly například informace o škole a samotném vyučujícím. Polouzavřené otázky se týkaly výukových metod a výukových pomůcek, ve kterých vyučující vybíral odpovídající odpovědi ze seznamu, v němž byla uvedena i alternativa „*Jiné*“, aby se předešlo zkresleným výsledkům. Uzavřené otázky se týkaly zkoušení žáků učitelem. Dále zde bylo několik dichotomických otázek, které respondentovi nabízí dvě možné odpovědi – ano, nebo ne. Informace o RVP ZV byly získány pomocí škálovací otázky, ve které respondent uspořádává jevy do pořadí. Pro tento výzkum se nejlépe hodí otázky uzavřené, případně polouzavřené, protože se snadno kategorizují a vyhodnocují (Gavora 2000, s. 88 – 104).

5.5 DIDAKTICKÝ TEST PRO ŽÁKY

Didaktický test z geologie pro žáky 9. tříd ZŠ zaměřený na poznávání nerostů a hornin obsahoval 10 otázek (viz Příloha č. 2 a 3). Součástí testu bylo praktické poznávání reálných nerostů a hornin. Žáci byli obeznámeni s testem a průběhem testování. Časová dotace na vyplnění testu byla stanovena na 30 minut a byla více než dostačující. Výsledky testu jsou podrobně rozebrány v praktické části bakalářské práce a prezentovány ve formě přehledných tabulek a grafů (viz Tabulka č. 14 – 16, Graf č. 4 – 13).

5.5.1 Obsah didaktického testu

Test se skládal z deseti typově a obsahově různých otázek (viz Příloha č. 2 a 3). Byly vytvořeny dvě varianty testu, protože testování probíhalo ve vlastní třídě žáků a ovlivněné výsledky pro opisování nebyly žádoucí. Test byl rozdělen na praktickou a teoretickou část.

Praktická část vycházela z přímého pozorování přírodnin žáky a byla dotazována prostřednictvím prvních dvou otázek v didaktickém testu. První otázka byla zaměřena na vlastní poznávání nerostů a hornin, a druhá testová otázka pak na určení správného pořadí nerostů v rámci Mohsovy stupnice tvrdosti. Nerosty a horniny byly zapůjčeny z deponitáře Katedry biologie, Pedagogické fakulty Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích.

Teoretickou část testu tvořilo zbývajících osm otázek. Otázky byly různého typu, a to otevřené s jednou nebo více správnými odpověďmi a uzavřené s možností pouze jedné správné odpovědi. Otázky se týkaly popisu, využití, vzniku a složení daných přírodnin, Mohsovy stupnice tvrdosti, endogenních geologických dějů, přesněji sopečné činnosti, a popisu sopky. V následující praktické části se nachází analýza testových otázek spolu s grafy, které ilustrují úspěšnost odpovědí žáků v jednotlivých otázkách (viz kap. 6.3).

5.5.2 Výběr nerostů a hornin pro poznávání

Pro poznávání byly vybrány následující vzorky nerostů a hornin:

- skupina A: křemen, galenit, síra (nerosty), fylit, uhlí, žula (horniny)
- skupina B: grafit, kalcit, pyrit (nerosty), pískovec, svor, melafyr (horniny)

Tyto nerosty a horniny byly zvoleny, protože patří mezi nejznámější, běžně se vyskytující přírodniny s jednoznačnou charakteristikou pro determinaci. Pro každou skupinu byl vybrán vždy jeden nerost ze skupiny prvků (síra a grafit) a ze skupiny sulfidů (galenit a pyrit). Nerosty křemen a kalcit sice patří do různých mineralogických klasifikačních skupin (oxidy a uhličitany), ale díky své morfologické podobnosti jsou často žáky zaměňovány. V krabici se vzorky žáci měli k dispozici skličko pro možnost zjišťování relativní tvrdosti. Horniny se obecně klasifikují do tří skupin podle jejich vzniku (vyvělé, uložené a přeměněné), a proto byly vybrány horniny z každé této skupiny. V příloze č. 4 se nachází ukázka připravených nerostů a hornin použitých pro testování žáků.

6 PRAKTICKÁ ČÁST

6.1 ZPRACOVÁNÍ DAT

Zpracování dat ze strukturovaných rozhovorů s učiteli přírodopisu, resp. geologie probíhalo následovně. Nejprve byly autorkou skórovací podklady pro strukturované rozhovory (viz Příloha č. 1) doplněny o dodatečné informace z diktafonu, které nebyly zaznamenány do archu během vlastního rozhovoru s učitelem. Dále byla vytvořena sumarizující tabulka v programu Excel (viz Elektronická příloha č. 2), do níž byla rozepsána získaná dílčí data do jednotlivých skórovacích kategorií (podrobně viz kap. 6.2). Tato sumarizační tabulka je také datovým zdrojem pro výsledkové tabulky a grafy.

Zpracování dat didaktického testu probíhalo následovně. Prvním krokem bylo opravení všech 96 testů, při čemž bylo třeba stanovit bodování jednotlivých otázek. Detailní rozbor testových otázek přináší kapitola 6.3. Odpovědi žáků byly zapsány do sumarizující tabulky (viz Elektronická příloha č. 1), která je rozdělena podle jednotlivých otázek. Tato sumarizační tabulka slouží také jako datový zdroj pro výsledkové tabulky a grafy.

6.2 VÝSLEDKY STRUKTUROVANÝCH ROZHovorŮ

Výsledky všech šesti strukturovaných rozhovorů byly zaznamenány do společné sumarizační a korelační tabulky (viz Elektronická příloha č. 2). Podklady pro strukturovaný rozhovor (viz Příloha č. 1) lze rozdělit na tyto hlavní části, které jsou logicky shodné i se strukturou zmíněné sumarizační tabulky:

- Informace o škole
- Informace o vyučujícím geologie
- Formy a metody výuky
- Rámcový vzdělávací program (RVP)
- Sběrka nerostů a hornin
- Zkoušení znalostí

6.2.1 Informace o škole

Základní informace o škole byly dotazovány prostřednictvím níže uvedených otázek:

- *Jaký je název školy?*
- *Nachází se škola ve městě či na vesnici?*
- *Kolik má škola žáků? Kolik má pedagogických pracovníků?*
- *Je podle Vás zázemí školy dostatečné pro výuku hornin a nerostů? (má-li škola sbírku nerostů a hornin nebo příhodný školní pozemek nebo muzeum v blízkosti nebo dostatek financí apod.)*

Výsledky pro tuto část strukturovaného rozhovoru sumarizuje tabulka č. 7.

číslo	název školy	lokalita	počet žáků	počet PP	zázemí	sbírka nerostů a hornin
1	ZŠ Kollárova (Jihlava)	město	378	37	ano	ano
2	ZŠ Křížová (Jihlava)	město	280	29	ano	ne
3	ZŠ Demlova (Jihlava)	město	367	34	ano	ano
4	ZŠ a MŠ Větrný Jeníkov	městys	133	16	ano	ano
5	ZŠ a MŠ Luka nad Jihlavou	městys	261	22	ano	ne
6	ZŠ a MŠ Dušejov	obec	99	19	ano	ne

Tabulka č. 7: Informace o zapojených základních školách vycházející z první části strukturovaného rozhovoru s učiteli

6.2.2 Informace o vyučujícím geologie

Informace o učitelích geologie byly získány těmito otázkami:

- *Jakou máte aprobaci?*
- *Jak dlouhou máte praxi?*
- *Vyučujete geologii každý rok?*
- *Zajímáte se sám/sama o geologii, popř. mineralogii? Spolupracujete s odborníky? ...atd.*
- *Kolik je Vám let? Rozmezí: pod 30, 30 – 40, 40 – 50, 50 – 60, více než 60 let*

Výsledky této části strukturovaného rozhovoru jsou uvedeny v tabulce č. 8.

číslo	aprobace	délka praxe	každý rok	spolupráce	věk
1	Bi – Ch	6	ano	ne	30 – 40
2	Př – Tv	13	ne	ano, kurzy	30 – 40
3	Ch – Bi	33	ano	ano, výstavy	50 – 60
4	M – Bi	1	ano	ne	pod 30
5	Bi – Ch	5	ano	ne	40 – 50
6	ZSV – Ped – Psych	8	ne	ano, muzea	pod 30

Tabulka č. 8: Informace o vyučujících geologie na zapojených základních školách vycházející ze strukturovaného rozhovoru s učiteli

6.2.3 Formy a metody výuky

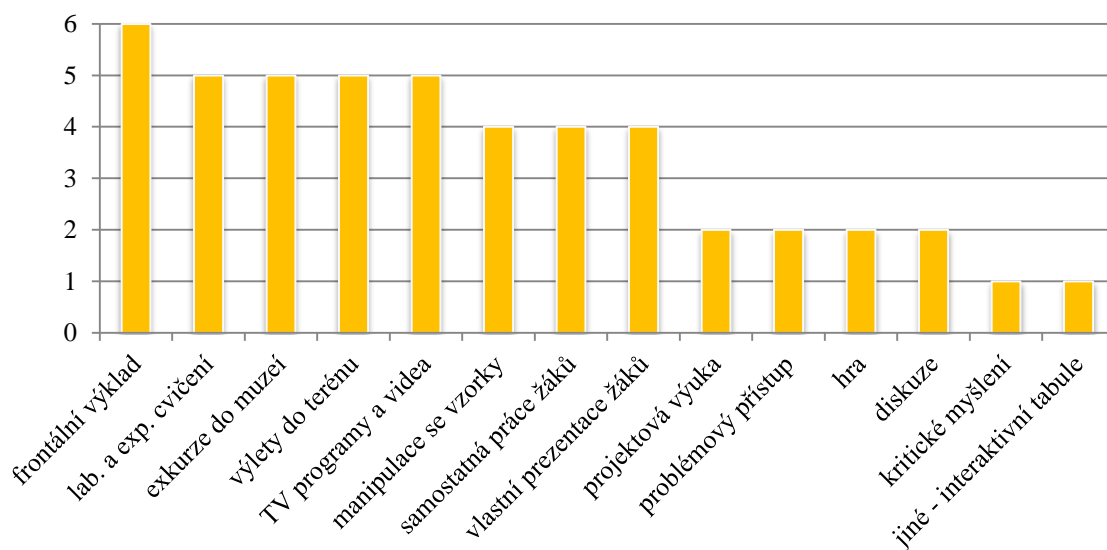
Informace o formách a metodách používaných při výuce geologie na zapojených školách byly dotazovány následujícími otázkami:

- *Které metody a formy výuky používáte při výuce nerostů a hornin?*
- *Při které z použitých metod projevují žáci nejvíce zájmu o nerosty a horniny?*
- *Jaký výukový materiál používáte při výuce nerostů a hornin?*
- *Která z pomůcek se Vám nejvíce osvědčuje k dosažení cíle?*
- *Jaké strategie používáte pro to, aby si žáci lépe zapamatovali a poznávali nerosty a horniny?*
- *Jaký je Váš hlavní cíl při výuce nerostů a hornin?*
- *Narážíte při výuce nerostů a hornin na nějaké překážky?*

Metody a formy užívané při výuce geologie jsou zaznamenány v tabulce č. 9 a přehledně prezentovány i v grafické podobě (viz Graf č. 1).

výuková metoda	počet odpovědí
frontální výklad	6
laboratorní a experimentální cvičení	5
exkurze do muzeí	5
výlety do terénu	5
TV programy a videa	5
manipulace se vzorky	4
samostatná práce žáků	4
vlastní prezentace žáků	4
projektová výuka	2
problémový přístup	2
hra	2
diskuze	2
kritické myšlení	1
jiné – interaktivní tabule	1

Tabulka č. 9: Používané výukové metody při výuce nerostů a hornin na zapojených školách



Graf č. 1: Používané výukové metody při výuce nerostů a hornin na zapojených školách

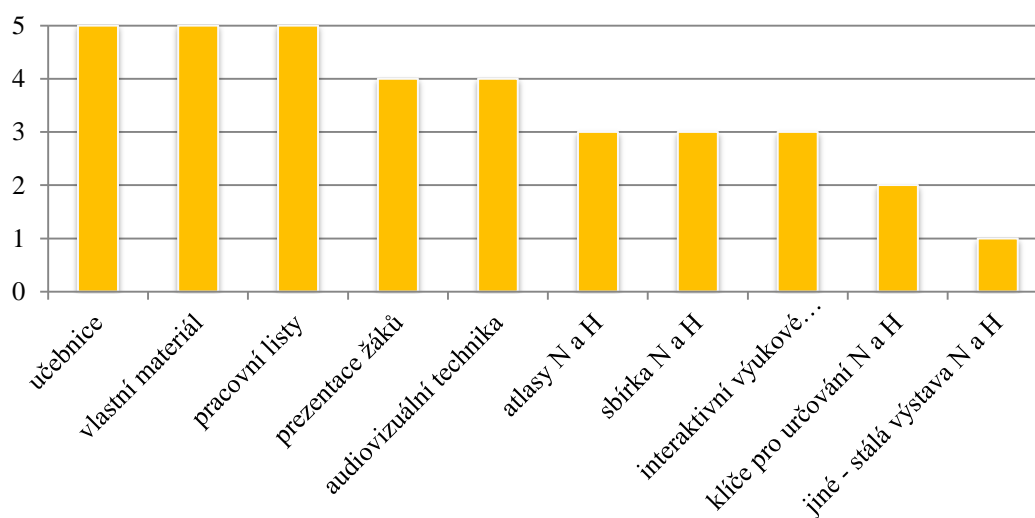
Vyučující při výuce nerostů a hornin nejvíce užívají frontální výklad, dále laboratorní a experimentální cvičení, exkurze do muzeí, výlety do terénů a TV programy a videa.

Podle vyučujících žáci jeví nejvíce zájmu o nerosty a horniny při laboratorních cvičeních, samostatné práci, exkurzích do muzeí a výletech do terénu.

Výukový materiál používaný při výuce nerostů a hornin na zapojených školách je zaznamenán v tabulce č. 10 a grafu č 2.

výukový materiál	počet odpovědí
učebnice	5
vlastní materiál	5
pracovní listy	5
prezentace žáků	4
audiovizuální technika	4
atlasy nerostů a hornin	3
sbírka nerostů a hornin	3
interaktivní výukové programy	3
klíče pro určování nerostů a hornin	2
jiné – stálá výstava nerostů a hornin ve vitrině na chodbě	1

Tabulka č. 10: Výukový materiál používaný při výuce nerostů a hornin na zvolených školách



Graf č. 2: Výukový materiál používaný při výuce nerostů a hornin na zapojených školách

Vyučující při výuce nerostů a hornin nejvíce používají učebnici, vlastní materiál a pracovní listy.

Podle vyučujících žáci jeví nejvíce zájmu o nerosty a horniny, když se střídá výukový materiál. Z výukových pomůcek jsou to hlavně sbírka nerostů a hornin, prezentace žáků, pracovní listy, interaktivní výukové programy a učebnice.

Vyučující používají různé strategie pro to, aby si žáci lépe zapamatovali a poznávali nerosty a horniny. Hlavně poukazují na praktické využití nerostů a hornin a často vybrané důležité poznatky opakují.

Cíle učitelů geologie při výuce nerostů a hornin jsou uvedeny v tabulce č. 11.

cíl výuky	počet odpovědí
naleziště a použití nerostů a hornin	6
poznání základních nerostů a hornin	5
základní informace o nerostech a horninách	5
zaujmout a nadchnout	4
povědomí o přírodních zdrojích	3
vznik nerostů a hornin	3
souvislosti	3
vliv těžby na životní prostředí	3
jiné	3

Tabulka č. 11: Cíl vyučujících geologie při výuce nerostů a hornin

Hlavním cílem vyučujících je předat žákům poznatky o nalezištích a použití nerostů a hornin, aby poznali základní nerosty a horniny, předat jim o nich základní informace a v neposlední řadě chtějí žáky zaujmout a nadchnout.

Tři vyučující využili alternativu *Jiné* a uvedli, že nechtějí žákům geologii neznechutit, dále že popularizují vědu a že pomocí učiva odkazují na chemii.

Překážky, které ztěžují výuku nerostů a hornin na zapojených školách jsou uvedeny v tabulce č. 12.

překážka při výuce	počet odpovědí
nedostatek zájmu a motivace žáků	4
nedostatek času	3
příliš mnoho informací	2
nízká sebedůvěra ve vlastní znalosti	2
nedostatek vlastního zájmu	2
nedostatečné zázemí	1
pozdě v rozvrhu	1
příliš mnoho žáků	1

Tabulka č. 12: Překážky při výuce nerostů a hornin na zapojených školách

Hlavní překážkou při výuce nerostů a hornin je nedostatek zájmu a motivace žáků a dále nedostatek času. Většina vyučujících se ale shodla, že překážky při výuce nejsou nijak markantní a podle nich nemají vliv na výuku.

6.2.4 Rámcový vzdělávací program

Otázky týkající se RVP ZV byly následující:

- *Věnujete se všem doporučeným oblastem a tématům geologické části učiva, nebo něco vynecháváte či probíráte nad rámec?*
- *Seřadte od 1 do 10 podle Vaší oblíbenosti. (Stavba Země, Sopečná činnost a zemětřesení, Zvětrávání a sedimentace, Minerály, Horniny, Ložiska a jejich vznik, Historie Země, Vznik půdy a její typy, Krajina, Voda)*
- *Kolik času je věnováno výuce nerostů a hornin?*

Mantinely RVP jsou pro tvorbu Školního vzdělávacího programu závazné (viz kap. 2.1). Škola si v rámci mezí RVP vypracovává vlastní ŠVP a vyučující si sám upravuje vlastní přípravu do hodiny podle programu školy.

Někteří vyučující uvedli, že nad rámec probírají obnovitelné zdroje, geologické etapy a vývoj člověka. Dále uvedli, že mineralogii a petrologii probírají déle a detailněji. Někteří neprobírají nic nad rámec.

Ve zkráceném formátu nejsou probírána žádná témata. Ale někteří témata vynechávají. Jsou to např. půdní typy, krajina a její funkce, katastrofy.

Vyučující dále dostali otázku v podobě řadové škály a měli za úkol seřadit témata geologie podle jejich oblíbenosti. Bodování bylo od 1 do 10 (1 nejoblíbenější, 10 nejméně oblíbené téma). V tabulce č. 13 jsou uvedeny výsledky.

téma	průměr
sopečná činnost a zemětřesení	2
stavba Země	4
minerály	5
voda	5
zvětrávání a sedimentace	6
historie Země	6
krajina	6
horniny	7
ložiska a jejich vznik	8
vznik půdy a její typy	8

Tabulka č. 13: Oblíbenost témat geologie podle učitelů geologie na zapojených školách

Vyučující preferují témata Sopečná činnost a zemětřesení a Stavba Země. Nejméně oblíbená témata jsou Ložiska a jejich vznik a Vznik půdy a její typy.

Kolik času je věnováno výuce nerostů a hornin je již uvedeno v druhé kapitole.

6.2.5 Sběrka nerostů a hornin

Výběr základních škol do výzkumu probíhal především na základě faktu přítomnosti sbírky nerostů a hornin a jejího aktivního využití ve výuce geologie na této ZŠ. Tyto informace byly dotazovány následujícími otázkami:

- *Máte ve škole k dispozici geologickou sbírku nerostů a hornin?*
- *Jak často ji používáte při výuce?*

Přítomnost sbírky byla měřítkem při výběru školy. Tři školy sbírku používají a tři školy sbírku nevlastní (viz kap. 5.2). Pokud škola sbírku vlastní, učitel geologie ji při výuce využívá jen v hodinách, kdy jsou probírány nerosty a horniny.

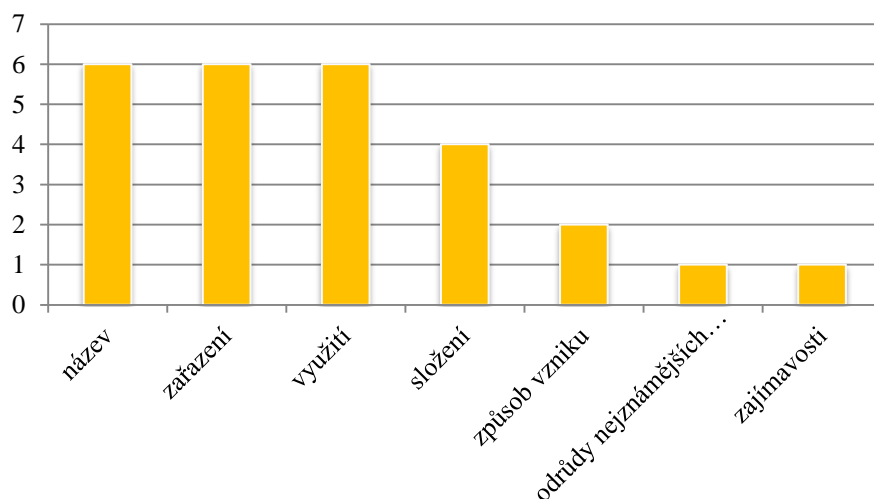
6.2.6 Zkoušení znalostí

Následujícími otázkami byli vyučující geologie tázáni, jak zkouší žáky ze znalostí z geologie:

- *Jakým způsobem zkoušíte žáky z poznávání nerostů a hornin? (Nezkouším, Písemně, Ústně, Písemně i ústně)*
- *Na základě jakých znalostí/dovedností je posuzovaná znalost hornin a nerostů?*
- *Probíhá praktické zkoušení poznávání? Pokud ano, probíhá na stejných vzorcích jako na výukových?*

Všichni vyučující zkouší písemně a kromě jednoho všichni zkouší i ústně. Dva vyučující používají k hodnocení žáka žákem vypracovanou PowerPointovou prezentaci.

V grafu č. 3 jsou uvedeny znalosti o nerostech a horninách, které učitelé geologie zkouší.



Graf č. 3: Znalosti žáků o nerostech a horninách zkoušené učiteli na zapojených školách

Praktické zkoušení praktikují tři vyučující. Při zkoušení dva vyučující používají stejné vzorky přírodnin, které používají při vyučování, jeden využívá jiných vzorků. Ostatní vyučující také zkouší poznávání nerostů a hornin. Využívají k tomu obrázky a fotografie.

6.3 VÝSLEDKY DIDAKTICKÉHO TESTU

Výsledky všech 96 didaktických testů byly zaznamenány do společné tabulky (viz Elektronická příloha č. 1). Tato tabulka byla rozpracovaná na dílčí tabulky (viz Elektronická příloha č. 4). Každá tabulka souvisí s jednou testovou otázkou. Na základě těchto tabulek byly vytvořeny grafy, které jsou u každé analyzované otázky uvedeny.

Na horizontální ose grafu jsou uvedeny hodnoty týkající se sbírky nerostů a hornin využívané při výuce a používané učebnice na zapojených školách. Svislá osa je vyjádřena procenty, která znázorňují úspěšnost žáků ve správně zodpovězených odpovědích na testové otázky.

Byly vytvořeny dvě mutace didaktického testu, aby nedošlo k opisování a zkreslení výsledků. Otázky byly stejného charakteru, ale v přeházeném pořadí. Následuje analýza všech deseti otázek testu. U každé otázky se nachází její plné znění, řešení, bodování, graf ilustrující úspěšnost správného zodpovězení žáky a případný komentář.

Otázka č. 1: Poznávání nerostů a hornin

➤ Přesněji: *Poznáte nerosty a horniny? Doplňte tabulku.*

První otázka byla stejná pro obě zadání, ale lišila se v nabídce nerostů a hornin k poznávání. Skupina A: křemen, galenit, síra, fylit, uhlí, žula. Skupina B: grafit, kalcit, pyrit, pískovec, svor, melafyr (viz Tabulka č. 14 a 15).

Autorské řešení otázky č. 1 u skupiny A:

	název nerostu	chemický vzorec (nebo alespoň zařazení do skupiny)
1	<i>křemen</i>	<i>SiO₂ (oxidy)</i>
2	<i>galenit</i>	<i>PbS (sulfidy)</i>
3	<i>síra</i>	<i>S (prvky)</i>

	název horniny	zařazení do skupiny (podle vzniku)
4	<i>fylit</i>	<i>metamorfovaná (přeměněná) hornina</i>
5	<i>uhlí</i>	<i>sedimentární (uložená) hornina</i>
6	<i>žula</i>	<i>magmatická (vyvřelá) hornina</i>

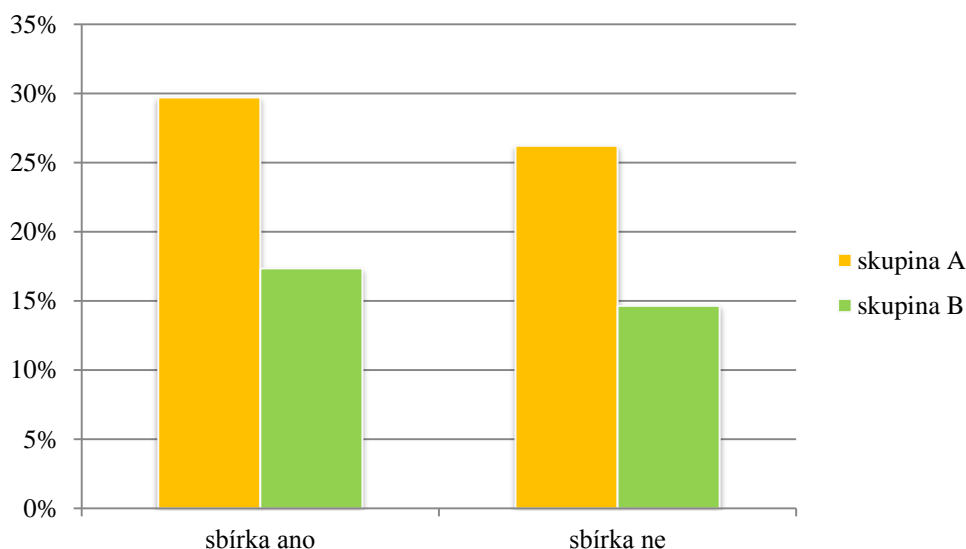
Tabulka č. 14: Autorské řešení otázky č. 1 v testu skupiny A

Autorské řešení otázky č. 1 u skupiny B:

	název nerostu	chemický vzorec (nebo alespoň zařazení do skupiny)
1	<i>grafit</i>	<i>C (prvky)</i>
2	<i>kalcit</i>	<i>CaCO₃ (uhličitany)</i>
3	<i>pyrit</i>	<i>FeS₂ (sulfidy)</i>

	název horniny	zařazení do skupiny (podle vzniku)
4	<i>pískovec</i>	<i>sedimentární (uložená) hornina</i>
5	<i>svor</i>	<i>metamorfovaná (přeměněná) hornina</i>
6	<i>melafyr</i>	<i>magmatická (vyvřelá) hornina</i>

Tabulka č. 15: Autorské řešení otázky č. 1 v testu skupiny B



Graf č. 4: Úspěšnost správného zodpovězení testové otázky č. 1 týkající se poznávání nerostů a hornin

V grafu č. 4 je v procentech uvedena úspěšnost odpovědí žáků na otázku č. 1. Skupina A má žluté sloupce a skupina B zelené. Odpovědi jsou rozděleny na skupiny žáků, při jejichž výuce geologie se používá sbírka nerostů a hornin (sbírka ano) a druhá skupina žáků, jejichž výuka geologie sbírkou nerostů a hornin není používaná (sbírka ne).

Za správně určenou přírodninu žák získal jeden bod, za správný chemický vzorec nerostu (příp. zařazení do skupiny) také jeden bod a za správné určení skupiny horniny také jeden bod. Celkem tedy žák mohl dosáhnout 12 bodů.

Z grafu č. 4 je zjevné, že žáci lépe poznávají nerosty a horniny, pokud je při výuce nerostů a hornin přítomna sbírka nerostů a hornin. Dále je z grafu patrné, že skupina A byla úspěšnější. Pravděpodobně je to důsledek rozdílného zadání. Svislá osa znázorněna procenty. Žáci všech zapojených škol dosáhli dohromady 21% úspěšnosti v této testové otázce (viz Tabulka č. 17).

Žáci měli při určování nerostů a hornin k dispozici sklíčko, které mohli použít pro relativní určení tvrdosti nerostů. Většina žáků nevěděla, jak mají sklíčko použít, a proto jim to bylo před vyplněním testu vysvětleno. Přesto žáci skupiny B často zaměnili kalcit jako křemen.

Otázka č. 2: Mohsova stupnice tvrdosti

- Přesněji: *Mohsova stupnice tvrdosti – přiřadte nerostům čísla od nejměkčího po nejtvrďší (1 – 10).*

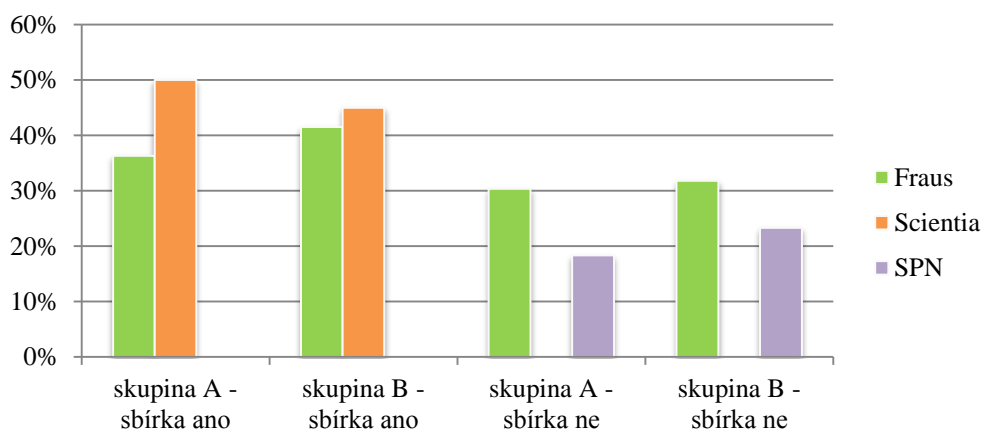
	pořadí nerostu
křemen	7
kalcit	3
živec	6
mastek	1
fluorit	4
diamant	10
korund	9
sádrovec	2
apatit	5
topaz	8

Tabulka č. 16: Autorské řešení testové otázky č. 2 testové otázky č. 2 týkající se Mohsovy stupnice tvrdosti

Zadání otázky bylo opět pro obě skupiny stejné. Za každé správně určené pořadí nerostu žák získal bod. Maximálně tedy mohl získat 10 bodů. Správné pořadí nerostů tvořících Mohsovu stupnici tvrdosti je uvedeno v tabulce č. 16.

Úspěšnost správných odpovědí žáků vyjádřená procenty se nachází v grafu č. 5. Výsledky jsou opět rozděleny podle skupiny A a B, i když obě skupiny měly totožnou otázku. Z grafu je patrné, že žáci dosahují lepších výsledků, pokud je při výuce přítomna sbírka nerostů a hornin, nebo je to pouhá náhoda a sbírka nemá vliv na znalosti ohledně Mohsovy stupnice tvrdosti.

Vliv učebnice by se dal pozorovat u učebnice nakladatelství Fraus, protože na námi navštívených školách byla užívána jak ve školách se sbírkou, tak ve školách bez sbírky.



Graf č. 5: Úspěšnost správného zodpovězení testové otázky č. 2 týkající se Mohsovy stupnice tvrdosti

Otázka č. 3: Uhodnete, na jaký minerál se ptám?

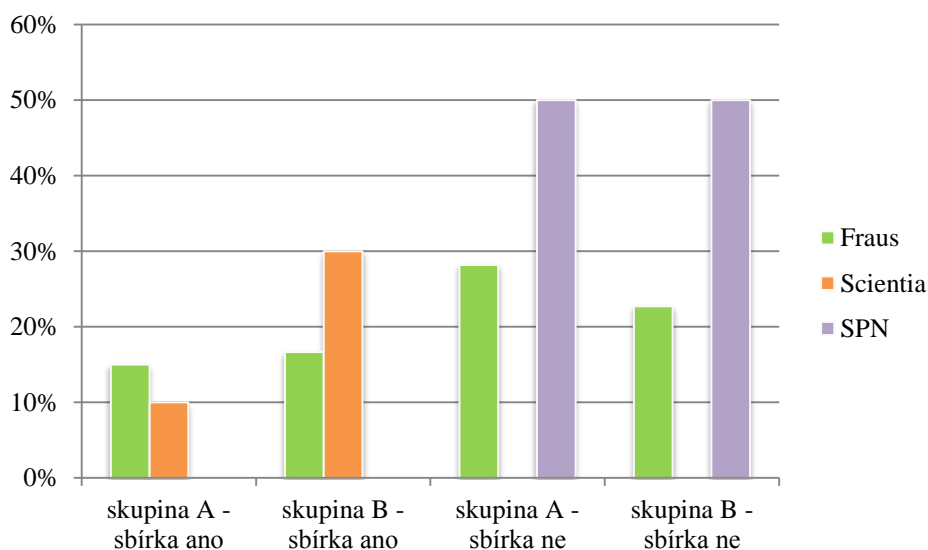
- Přesněji – skupina A: *Uhodnete, na jaký minerál se ptám?*
Je to minerál, patří mezi sulfáty, je měkký (dá se do něj rýpnout nehtem), je bezbarvý, jeho odrůdami je např. alabastr či pouštní růže, využívá se ve stavebnictví a sochařství.
- Přesněji – skupina B: *Uhodnete, na jaký minerál se ptám?*
Je to minerál, patří mezi křemičitany, je tvrdý jako křemen, je červený, využívá se jako brusný materiál a k výrobě šperků.

Odpovědí na hádanku ve skupině A je **sádrovec**, ve skupině B to je **granát**. Za správnou odpověď žák získal 1 bod.

Podle grafu č. 6 žáci skupiny B byli ve správnosti odpovědi úspěšnější. Granát je pravděpodobně známější než sádrovec, asi díky výrobě šperků. U otázky skupiny A je napsáno, že sádrovec patří mezi sulfáty. Tento název je zastaralý a dnes se používá označení sírany.

Mezi chybné odpovědi žáků skupiny A patřily křemen, pískovec, vápenec, sůl, mastek aj. Chybné odpovědi skupiny B byly rubín, diamant, křemen, safír aj.

Na obsah této otázky sbírka nerostů a hornin pravděpodobně nemá vliv, protože byli úspěšnější spíše ti žáci, při jejichž výuce se sbírka nepoužívá.



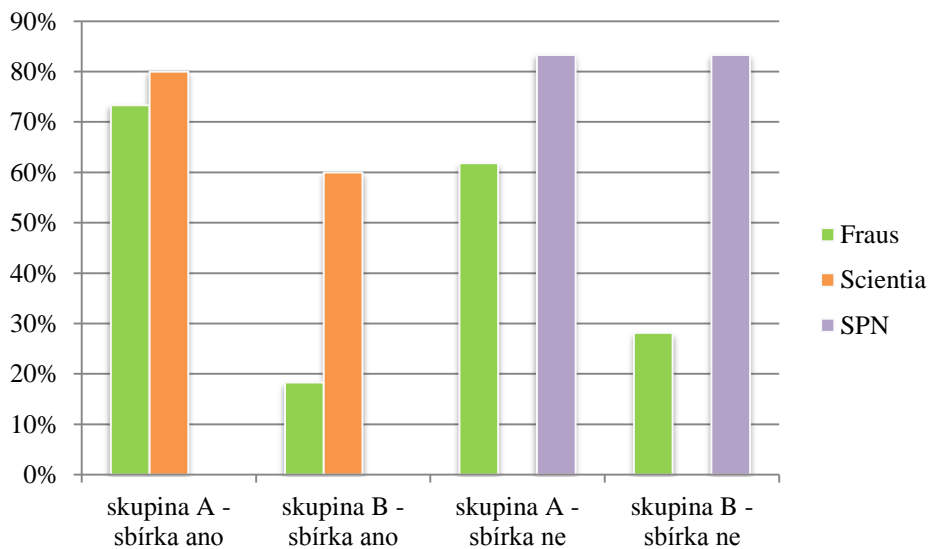
Graf č. 6: Úspěšnost správného zodpovězení testové otázky č. 3 týkající se hádanek o nerostech

Otázka č. 4: Jakou barvu má odrůda korundu?

- Přesněji – skupina A: *Jakou barvu má odrůda korundu rubín?*
 - a) *modrou*
 - b) **červenou**
 - c) *fialovou*
- Přesněji – skupina B: *Jakou barvu má odrůda korundu safír?*
 - a) **modrou**
 - b) *červenou*
 - c) *fialovou*

Rubín a korund jsou odrůdami korundu. Rubín je červený a safír modrý. Pokud žák zakroužkoval správnou odpověď, získal 1 bod.

V této otázce žáci dosahovali mnohem lepších výsledků než v předešlých otázkách. Důvodem může být samotná uzavřená otázka, kdy žáci měli na výběr pouze ze tří možností. Navíc názvy a barvy drahokamových odrůd korundu jsou známé například z pohádek. Graf č. 7 ilustruje vysokou úspěšnost správných odpovědí žáků na tuto otázku.



Graf č. 7: Úspěšnost správného zodpovězení testové otázky č. 4 týkající se drahokamových odrůd korundu

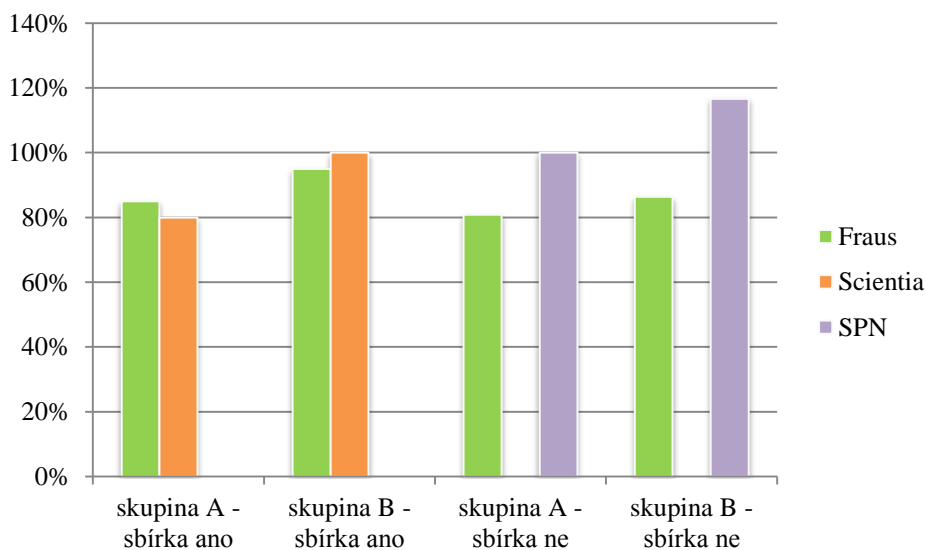
Otázka č. 5: K čemu se využívá daný nerost?

- Přesněji – skupina A: K čemu se využívá grafit?
- Přesněji – skupina B: K čemu se využívá sádrovec?

Grafit se využívá jako elektrody suchých článků, moderátor v atomových reaktorech, žáruvzdorné nádoby, náplně do tužek atd. (Matějka a kol. 2000, s. 51). Sádrovec se využívá v průmyslu stavebních hmot (sádra, cement), v lékařství (sádrový obvaz) atd. (Matějka a kol. 2000, s. 57).

U této otázky žáci mohli získat více bodů. Za každou správnou odpověď dostali jeden bod.

V této otázce a otázce č. 7, kde byli žáci tázáni na využití daných hornin, byli žáci nejméně úspěšní. U obou otázek žáci měli šanci napsat více odpovědí. Za každou byl bod, proto se někde úspěšnost vyšplhala až nad 100 % (viz Graf č. 8).



Graf č. 8: Úspěšnost správného zodpovězení testové otázky č. 5 týkající se užití nerostů

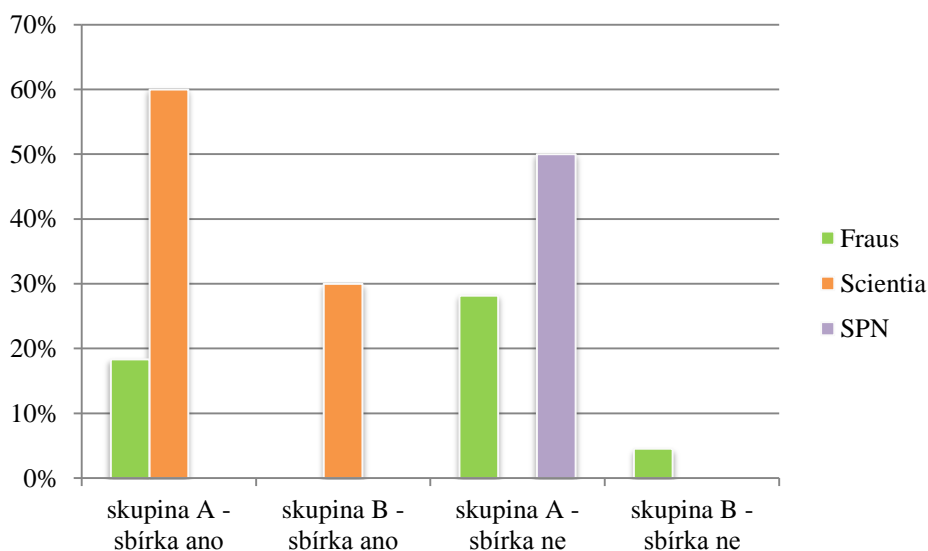
Otázka č. 6: Jak vznikla daná hornina?

- Přesněji – skupina A: *Jak vzniklo uhlí?*
- Přesněji – skupina B: *Jak vznikl vápenec?*

Uhlí vzniklo z odumřelých rostlin v anaerobních podmínkách. Vápenec vznikl usazením vápnatých schránek živočichů a rostlin v mořských sedimentačních pánvích (Matějka a kol. 2000, s. 34 – 35).

Pokud žák správně napsal vznik dané horniny, dostal 1 bod.

Skupina A byla úspěšnější. Vznik uhlí je pravděpodobně významnější a lépe zapamatovatelný než vznik vápence. V grafu č. 9 je opět v procentech uvedena úspěšnost správně zodpovězených odpovědí.



Graf č. 9: Úspěšnost správného zodpovězení testové otázky č. 6 týkající se geneze hornin

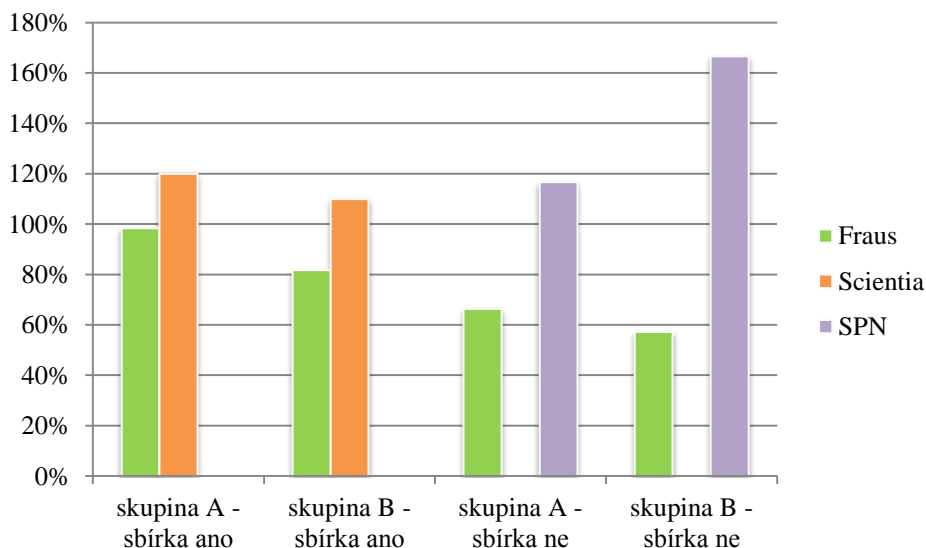
Otázka č. 7: K čemu se používá daná hornina?

- Přesněji – skupina A: *K čemu se používá vápenec?*
- Přesněji – skupina B: *K čemu se používá pískovec?*

Vápenec se používá k výrobě vápna a cementu, slouží jako stavební kámen, vyrábí se z něj dlažba (chodníky), obklady (leštěné), slouží jako dekorativní a sochařský kámen, dále se užívá v chemickém průmyslu, používá se jako plnivo do papíru, barev a laků, ve farmaceutickém a potravinářském průmyslu, k vápnění půd atd. (Matějka a kol. 2000, s. 42). Pískovec se používá jako stavební, dekorační a sochařský kámen a na tvorbu sklářských písků (Matějka a kol. 2000, s. 40)

U této otázky žáci mohli získat více bodů. Za každou správnou odpověď dostali jeden bod.

V této otázce a otázce č. 5, kde byli žáci tázáni na využití daných nerostů, byli žáci nejméně úspěšní. U obou otázek žáci měli šanci napsat více odpovědí. Za každou byl bod, proto se někde úspěšnost vyšplhala až nad 100 % (viz Graf č. 10).

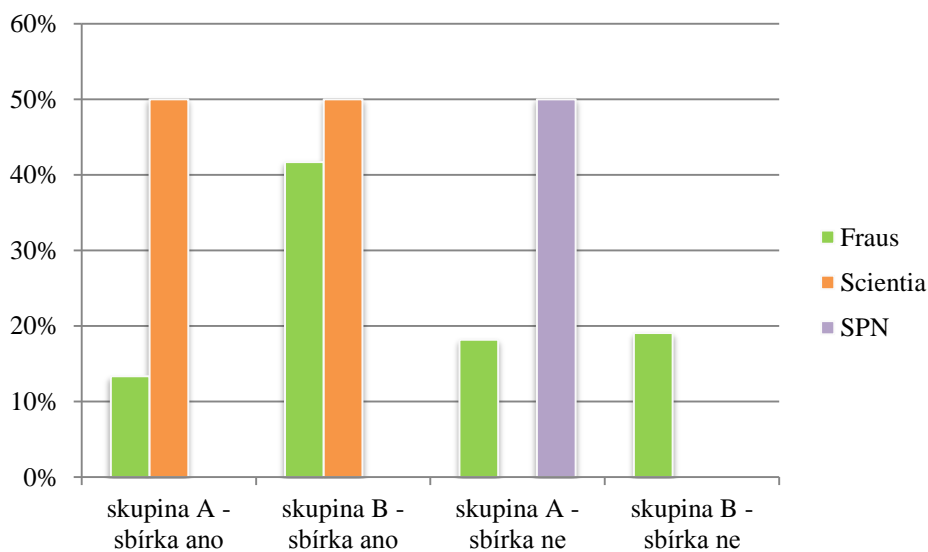


Graf č. 10: Úspěšnost správného zodpovězení testové otázky č. 7 týkající se použití hornin

Otázka č. 8: Zařazení hornin

- Přesněji – skupina A: *Vyberte správnou odpověď. Které horniny patří mezi vyvřelé? A) žula, B) svor, C) melafyr, D) fylit, E) slepenec, F) čedič*
- a) B, C, D
 - b) A, C, F**
 - c) B, C, E
 - d) A, D, F
- Přesněji – skupina B: *Vyberte správnou odpověď. Které horniny patří mezi přeměněné? A) žula, B) čedič, C) mramor, D) svor, E) slepenec, F) fylit*
- a) A, C, D
 - b) B, C, E
 - c) C, D, F**
 - d) A, D, E

U této otázky měli žáci za úkol vybrat kombinaci správných odpovědí, tedy kombinaci hornin, které patří do dané skupiny. Ve skupině A je správná odpověď varianta b, ve skupině B je správná odpověď varianta c. Pokud žák zakroužkoval správnou odpověď, získal 1 bod. V grafu č. 11 je uvedena úspěšnost správně zodpovězených odpovědí.

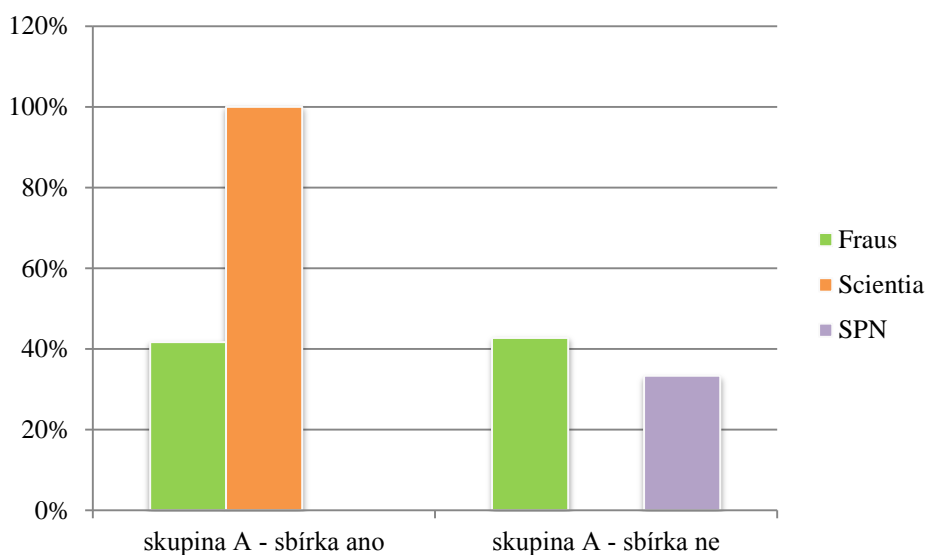


Graf č. 11: Úspěšnost správného zodpovězení testové otázky č. 8 týkající se zařazení hornin

Otázka č. 9: Složení horniny

- Přesněji – skupina A: *Jaké nerosty tvoří žulu?*
 - a) *křemen, živec, slída*
 - b) *kalcit, křemen, živec*
 - c) *slída, křemen, pyrit*
- Přesněji – skupina B: *Jaké nerosty tvoří pískovec?*
 - a) *kalcit, křemen, grafit*
 - b) *křemen, živec, slída*
 - c) *slída, křemen, pyrit*

Žulu tvoří nerosty křemen, živec, slída, tedy varianta a. Ve skupině B byla otázka zvolena vcelku nešťastně, neboť u pískovce nezáleží ani tak na nerostném složení, jako na velikosti úlomků. Navíc pískovec je tvořen úlomky hornin. Proto tato otázka nebude ve výsledcích zohledňovaná a je tedy vyškrtnuta. Pokud žák zakroužkoval správnou odpověď, získal 1 bod. V grafu č. 12 je uvedena úspěšnost správně zodpovězených odpovědí.



Graf č. 12: Úspěšnost správného zodpovězení testové otázky č. 9 týkající se složení žuly

Otázka č. 10: Popis sopky a endogenní geologické děje

- Přesněji: *K jednotlivým místům doplňte čísla z obrázku a popište geologické děje, ke kterým tam dochází: uvnitř hlubších vrstev sedimentů..., magmatický krb..., skalnatý povrch tvořený utuhlými vyvřelinami..., hlubinné vyvřeliny..., sopečný svah..., hluboko v deformované zemské kůře..., mořské dno..., přívodní žíla sopky...*



<http://www.jindrichpolak.wz.cz/encyklopedie/abc/sopka.php>

Tato otázka byla shodná pro obě skupiny. Pouze výčet částí obrázku byl jinak zpřeházený. Žáci měli za úkol přiřadit k jednotlivým místům čísla, která jsou umístěna v obrázku se sopkou. Dále měli popsat endogenní geologické děje, ke kterým tam dochází. Za každé správně popsané místo byl bod a za každý geologický děj také jeden bod. Za tento úkol bylo možné získat 16 bodů. V grafu č. 13 je uvedena úspěšnost správně zodpovězených odpovědí.

Autorské řešení otázky č. 10:

1 – magmatický krb – vystoupení a úschova magmatu

2 – skalnatý povrch tvořený utuhlými vyvřelinami – tuhnutí magmatu

3 – mořské dno – eroze nadložních hornin

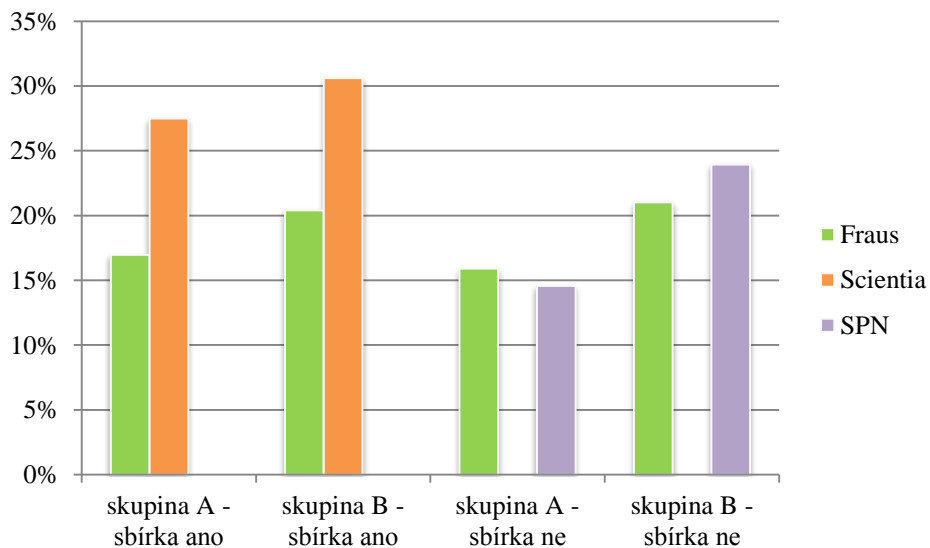
4 – hlubinné vyvřeliny – obnažení hlubinných vyvřelin

5 – přívodní žíla sopky – sopečná činnost

6 – sopečný svah – zvětrávání vyvřelin

7 – uvnitř hlubších vrstev sedimentu – usazování volných částic

8 – hluboko v deformované zemské kůře – přeměna hornin



Graf č. 13: Úspěšnost správného zodpovězení testové otázky č. 10 týkající se popisu sopky a vysvětlení tamních probíhajících endogenních geologických dějů

Popis sopky žáci víceméně zvládli, ale z 96 žáků se o popis endogenních geologických dějů pokusilo pouhých 5 žáků.

6.3.1 SOUHRNNÉ TABULKY ÚSPĚŠNOSTI ŽÁKŮ

Pro lepší představu, jak si vedli všichni testovaní žáci, byly vytvořeny tabulky č. 17 a 18. Znázorňují, v jakých oblastech geologie žáci vynikali.

Hodnoty v tabulce č. 17 vznikly součtem všech bodů, které by 96 žáků mohlo získat při 100 % úspěšnosti, dále kolik bodů opravdu získali a nakonec je zde uvedena míra úspěšnosti v procentech.

otázka	obsah otázky	plný počet bodů	dosažený počet bodů	úspěšnost (%)
5	použití nerostu	96	85	89
7	využití horniny	96	85	89
9	skladba horniny	48	27	56
4	barva odrůdy korundu	96	51	53
2	Mohsova stupnice tvrdosti	960	359	37
8	zařazení hornin	96	29	30
3	hádanka – nerost	96	22	23
6	vznik horniny	96	21	22
1	poznávání nerostů a hornin	1152	242	21
10	sopka a geologické děje	1536	319	21

Tabulka č. 17: Srovnání úspěšnosti odpovědí všech testovaných žáků v jednotlivých testových otázkách

Podle tabulky č. 17 byly nejpozitivněji žáky přijímány otázky č. 5 a 7, které se týkaly použití přírodnin. Žáci v obou otázkách dosáhli 89% úspěšnosti. Naopak nejhůře si žáci vedli v otázkách č. 1 a 10. Otázka č. 1 se týkala určování přírodnin a jejich klasifikace a otázka č. 10 se vztahovala k endogenním geologickým dějům, přesněji sopečné činnosti a popisu sopky. V těchto dvou otázkách byli žáci úspěšní jen z 21 %.

Tabulka č. 18 uvádí srovnání úspěšnosti žáků (celkem 52), při jejichž výuce geologie je sbírka nerostů a hornin aktivně využívána (sbírka ano), a žáků (celkem 44), při jejichž výuce geologie se sbírka nerostů a hornin nepoužívá (sbírka ne).

otázka	obsah otázky	sbírka ano			sbírka ne		
		plný počet bodů	dosažený počet bodů	úspěšnost (%)	plný počet bodů	dosažený počet bodů	úspěšnost (%)
5	použití nerostu	52	46	88	44	39	89
7	využití horniny	52	51	98	44	34	77
9	skladba horniny	26	17	65	22	10	45
4	barva odrůdy korundu	52	29	56	44	22	50
2	Mohsova stupnice tvrdosti	520	232	45	440	127	29
8	zařazení hornin	52	19	37	44	10	23
3	hádanka – nerost	52	9	17	44	13	30
6	vznik horniny	52	12	23	44	9	20
1	poznávání nerostů a hornin	624	141	23	528	101	19
10	sopka a geologické děje	832	188	23	704	131	19

Tabulka č. 18: Srovnání úspěšnosti žáků na základě užívání sbírky nerostů a hornin při výuce geologie na zapojených školách

Z tabulky č. 18 vyplývá, že žáci, při jejichž výuce geologie je sbírka nerostů a hornin aktivně využívána, jsou úspěšnější v poznávání nerostů a hornin. Dále mají lepší znalosti ohledně využití, složení a zařazení hornin, sopečné činnosti, Mohsově stupnici tvrdosti a drahokamových odrůdách korundu. Žáci, při jejichž výuce geologie se sbírka nerostů a hornin nepoužívá, mají lepší znalosti ohledně použití a charakteristiky nerostů.

6.4 VÝSLEDKY ANALÝZY UČEBNIC

Pro přehlednost byla vytvořena tabulka č. 19, ve které byly učebnice používané žáky a učiteli při výuce geologie na zapojených školách obodovány v následujících kategoriích:

- *učivo* – zda se v učebnici nacházely všechny informace, které byly testem zkoušeny (viz kap. 2.2);
- *obrázková příloha* – týká se velikosti, barevnosti a realističnosti obrázků;
- *uspořádanost a přehlednost textu* – zda se v textu žák lehce orientuje.

Bodování těchto tří kategorií je následující:

- *učivo* – bodová stupnice od 1 do 5 (1 – žádné informace, 5 – úplně všechny informace);
- *obrázková příloha* – bodová stupnice obrázků od 1 do 5 (1 – malé, nebarevné, těžko rozpoznatelné; 5 – velké, barevné, dokonale ilustrující);
- *uspořádanost a přehlednost textu* – bodová stupnice od 1 do 5 (1 – namačkaný text bez zvýraznění důležitých pasáží, 5 – přehledný text se zvýrazněním důležitých pasáží).

hodnocená oblast	Matějka a kol. (2000)	Švecová a Matějka (2007)	Černík (2010)
	Scientia / body	Fraus / body	SPN / body
penzum učiva	4	4	5
kvalita obrázkových příloh	3	4	5
uspořádanost a přehlednost textu	3	4	5

Tabulka č. 19: Srovnání učebnic používané při výuce geologie na zapojených školách (5 bodů maximální počet, 1 bod minimální počet)

Podle tabulky č. 19 je autorkou nejlépe ohodnocenou učebnicí geologie učebnice Černík (2010) nakladatelství SPN. Ve všech třech kategoriích dosáhla plného bodového ohodnocení. Nejméně bodů získala učebnice Matějka a kol. (2000) nakladatelství Scientia.

V učebnici Černík (2010) se nachází všechno učivo, které bylo didaktickým testem testováno. Obsahuje velké barevné fotografie, které doplňují a ilustrují přilehlý text. Každá kapitola má vlastní barvu, kterou jsou napsány nadpisy a zvýrazněny úkoly. Text působí „vzdušným“ dojmem, je přehledný a důležité úseky jsou tučně zvýrazněné. V učebnici Švecová a Matějka (2007) chybí zmínka o melafyru, a co se týká Mohsovy stupnice tvrdosti, není zde upozornění na případnou záměnu křemene a kalcitu. Obrázky v učebnici jsou příliš malé. Učebnice se jeví jako nepřehledná. Na jednu stranu se zde nachází plno detailních informací a na druhou podstatné informace nejsou rozvedeny. Důležité části textu jsou však tučně zvýrazněny. Na okrajích stránek se nalézají zajímavosti, které se pojí se sousedním textem, což může pomoci žákům si lépe upevnit znalosti. V učebnici Matějka a kol. (2000) také chybí zmínka o melafyru, a co se týká Mohsovy stupnice tvrdosti, není zde upozornění na případnou záměnu křemene a kalcitu. Stejně jako předešlé dvě učebnice je i tato barevná, ale celkově působí zastaralým dojmem. Obrázky jsou sice poměrně velké, ale několik přírodnin není možné z fotografií identifikovat. I přesto, že jsou důležité pasáže textu tučně zvýrazněné, text je nahlučený a velice nepřehledný. Jediné pozitivum této je uspořádaný seznam nerostů a hornin s jejich charakteristikami.

6.5 POSTOJE VYUČJÍCÍCH

V rámci strukturovaného rozhovoru s učiteli se objevily i otázky, které nebyly nijak kategorizovány a vyhodnocovány kvantitativně, ale byly zaměřeny na kvalitativní rovinu dotazující se na evaluační postoje učitelů. Jedná se o následující otázky:

- *Jste spokojen/a s výsledky žáků?*
- *Přivítal/a byste nějakou formu spolupráce/pomoci z oblasti geologie. Pokud ano, tak jak by měla taková spolupráce/pomoc vypadat?*

Pouze dva učitelé geologie ze šesti dotazovaných nejsou spokojeni s výsledky svých žáků v předmětu geologie. Na druhou otázku pět vyučujících odpovědělo kladně. Kdyby se naskytla příležitost zúčastnit se nějakého školení nebo jiná zajímavá varianta vzdělávání, využili by ji. Pouze jeden vyučující uvedl, že by se raději vzdělával v jiných oblastech přírodopisu.

7 DISKUZE

Autorského výzkumu se celkem zúčastnilo 96 žáků 9. tříd ze šesti základních škol a šest učitelů přírodopisu (geologie) učící tyto žáky. Vyvození obecnějších závěrů z výsledků výzkumu, a jejich následné interpretace např. v regionálním nebo celorepublikovém měřítku je takřka nemožné pro malý počet participujících respondentů. Nicméně i přes tento fakt, výsledná data potvrzují všeobecně známou spojitost mezi vyšší efektivitou výuky, resp. větší motivací žáků se učit a demonstrací přírodnin pomocí praktických metod výuky (viz kap. 6.2 – 6.3, 7.1, 7.3).

Při strukturovaných rozhovorech byli učitelé dotazováni, jaké výukové metody volí pro výuku geologie, o jaké výukové pomůcky výuku doplňují, jak zkouší žákovy znalosti a jaký je jejich cíl při výuce geologie. Poznatky ohledně výukových metod a používaných pomůcek získané během strukturovaných rozhovorů jsou uvedeny v následujících podkapitolách. Hlavním cílem vyučujících geologie na zapojených školách je předat žákům poznatky o využití nerostů a hornin, aby poznali základní nerosty a horniny, předat jim o nich základní informace a v neposlední řadě chtějí žáky zaujmout, nadchnout a neznechutit jim tuto vědu. Všichni vyučující geologie zkouší znalosti písemně a kromě jednoho všichni zkouší i ústně. Při zkoušení se učitelé ptají hlavně na název nerostu a horniny, na jejich zařazení a jejich využití. Při praktickém zkoušení ne všichni učitelé používají stejné vzorky přírodnin, které používají při vyučování. Ti učitelé, kteří žáky nezkouší pomocí reálných nerostů a hornin, zkouší žáky z poznávání nerostů a hornin pomocí obrázků a fotografií.

7.1 VLIV SBÍRKY NEROSTŮ A HORNIN NA PRAKTICKÉ POZNÁVÁNÍ

Sbírka nerostů a hornin byla kritériem při výběru základní školy k testování. Geologie je věda založená na praktickém zkoumání, proto by při výuce geologie měly být použity skutečné předměty, aby žáci měli reálnější představu o tom, co je jim při výkladu předkládáno nebo o čem si čtou v učebnici. Kočárek a Pavlíček (1990) se ve své publikaci Úvod do všeobecné didaktiky geologie zmiňují, že používání reálných přírodnin při výuce geologie přináší plno pozitiv. Hlavní výhodou je, že žák nerosty a horniny poznává tak, jaké skutečně jsou.

pro potřeby výzkumu byla stanovena hypotéza 1 „*Při výuce poznávání nerostů a hornin prostřednictvím praktických ukázek nerostů a hornin ze školní sbírky si žáci*

lépe osvojují znalosti než při výuce bez použití sbírky.“, která byla ověřovaná pomocí otázek č. 1 a 2 v didaktickém testu a také v rámci strukturovaného rozhovoru s učiteli. Grafy č. 4 a 5 byly vytvořeny na základě odpovědí žáků na testové otázky č. 1 a 2, které se týkaly praktického poznávání přírodnin a seřazení nerostů Mohsovy stupnice tvrdosti. Tyto grafy jednoznačně dokladují fakt, že žáci, při jejichž výuce geologie je aktivně používaná sbírka nerostů a hornin, jsou úspěšnější v těchto otázkách testu než žáci, při jejichž výuce se sbírka nerostů a hornin nepoužívá. Tabulka č. 18, v níž je porovnávána úspěšnost žáků na základě užívání sbírky nerostů a hornin při výuce geologie, tento fakt potvrzuje i v číslech. Žáci se sbírkou dosáhli v první otázce 23% úspěšnosti, žáci bez sbírky jen 19% úspěšnosti. V druhé otázce úspěšnost žáků se sbírkou byla 45 % a žáků bez sbírky 29 %. Vyučující používající sbírku nerostů a hornin při výuce geologie se shodli, že její aktivní zapojení do výuky je významné a nepostradatelné. Z výše uvedených dat je patrné, že vyslovená hypotéza 1 byla potvrzena.

7.2 VLV UČEBNICE NA ZNALOSTI ŽÁKŮ Z GEOLOGIE

Z tabulky č. 10 je zjevné, že nejvíce využívanou vyučovací pomůckou při výuce geologie na zapojených základních školách je učebnice, autorský didaktický materiál učitele a pracovní listy. Učitelé geologie na zapojených základních školách používají při výuce geologie učebnice nakladatelství Scientia, Fraus a SPN (viz Tabulka č. 2). Kapitola 2.2 se zabývá analýzou jednotlivých učebnic a její výsledky jsou uvedeny v kapitole 6.4.

Autorkou nejlépe ohodnocenou učebnicí je učebnice nakladatelství SPN (Černík 2010), protože se v ní nachází všechno učivo, které bylo didaktickým testem testováno, nabízí velké barevné fotografie a text je velmi přehledný a srozumitelný. Žáci užívající tuto učebnici dosahovali nejvyšší úspěšnosti v odpovědích na otázky č. 3, 4, 5 a 7 (viz Grafy č. 6, 7, 8 a 10). Tyto otázky se týkaly „hádanky nerostu“, odrůd korundu a využití nerostů a hornin. Na pomyslné druhé příčce se umístila učebnice z nakladatelství Fraus (Švecová a Matějka 2007), a to z důvodu absence některého testovaného učiva (např. chybí informace o melafyru), použití malých obrázků a vizuálně nepřehlednému textu. Žáci, při jejichž výuce je používaná tato učebnice, byli nejúspěšnější pouze v otázce č. 2, která se týkala Mohsovy stupnice tvrdosti. Jako za nejméně vhodnou učebnici lze na základě obsahové analýzy považovat učebnici z nakladatelství Scientia (Matějka

a kol. 2000), která je velice nepřehledná a působí zastaralým dojmem. Navíc se v učebnici nenachází některé testované učivo (např. chybí informace o melafyru). Obrázky jsou sice poměrně velké, ale několik přírodnin není možné z fotografií identifikovat, a text je nahlučený a velice nepřehledný. Žáci používající tuto učebnici byli neúspěšnější v otázkách č. 6, 8, 9 a 10 (viz Grafy č. 9, 10, 11 a 13), což jsou otázky týkající se vzniku a zařazení hornin, složení žuly a vnitřních geologických dějů, přesněji sopečné činnosti.

Přestože byla učebnice Matějka a kol. (2000) nejhůře ohodnocena, žáci používající tuto učebnici byli úspěšní ve stejném počtu otázek jako žáci používající nejlépe hodnocenou učebnici, tj. Černík (2010). Učebnice je sice nejpoužívanější výukovou pomůckou při výuce geologie na zapojených školách, ale je nutné ji stále vnímat jako jeden z možných prostředků nebo doplnku realizace výuky, který nikdy nemůže plně nahradit vyučujícího a jeho aktivní zapojení do výukového procesu.

7.3 Vliv výukových metod na znalosti žáků z geologie

Graf č. 1 přehledně prezentuje používané výukové metody při výuce geologie na zapojených školách. Z grafu č. 1 vyplývá, že všichni učitelé zapojení do výzkumu uplatňují nejčastěji frontální výklad při výuce geologie, tedy slovní metodu. Metody praktické jsou aplikovány v 80 % případů, a to především ve formě laboratorní a experimentální cvičení, exkurze do muzeí a výlety do terénů. Podle Kočárka a Pavlíčka (1990, s. 88) laboratorní a experimentální cvičení budí zájem žáků o geologické vědy, učí je samostatnosti a podporuje vytváření praktických dovedností. V obdobné dikci byla stanovena i hypotéza č. 2 „*Při praktických metodách výuky žáci projevují více zájmu o učivo než při slovních metodách výuky.*“ Učitelé ve strukturovaném rozhovoru uvedli (viz kap. 6.2.3), že žáci projevují nejvíce zájmu o nerosty a horniny při zmíněných praktických metodách výuky. Tato skutečnost potvrzuje stanovenou hypotézu č. 2.

8 ZÁVĚR

Cílem této práce bylo zjistit vliv výukových metod na praktické schopnosti žáků v geologii, přesněji poznávání nerostů a hornin. Náplní práce byl autorský výzkum, který se sestával ze strukturovaných rozhovorů s učiteli geologie, didaktických testů pro žáky a z obsahové analýzy učebnic používaných testovanými žáky a učiteli. Výzkumu se zúčastnilo 96 žáků 9. tříd ZŠ a 6 učitelů geologie ze šesti základních škol v Jihlavě a jejím blízkém okolí. Výběr základních škol do výzkumu probíhal především na základě faktu aktivního zapojení sbírky nerostů a hornin při výuce geologie na těchto školách. Pro potřeby výzkumu realizovaného v rámci bakalářské práce byly stanoveny dvě hypotézy, které byly následně potvrzeny. Z výzkumu vyplývá následující: (a) Žáci, při jejichž výuce geologie (přírodopisu) je aktivně používaná sbírka nerostů a hornin, mají hlubší vědomosti v oblasti určování nerostů a hornin než ti žáci, do jejichž výuky geologie sbírka nerostů a hornin není zapojena. (b) Žáci projevují více zájmu o učivo geologie při aplikaci praktických výukových metod než při použití slovních výukových metod. Výzkum má charakter pilotní studie, protože byl proveden na relativně malém vzorku respondentů, přesto potvrdil všeobecně přijímaný fakt vazby praktických metod výuky formou demonstrace přírodnin na vyšší efektivitu výuky a motivaci žáků.

9 SEZNAM LITERATURY

ČERNÍK, Vladimír, Dobroslav MATĚJKA, Václav ZIEGLER a Václav CÍLEK. *Přírodopis 9 pro základní školy: učebnice: pro základní školy a víceletá gymnázia*. 1. vyd. Praha: SPN – pedagogické nakladatelství, 2010, 103 s. ISBN 978-807-2354-962.

GAVORA, Peter a Vlastimil ŠVEC. *Úvod do pedagogického výzkumu*. Překlad Vladimír Jůva. Brno: Paido, 2000, 207 s. Edice pedagogické literatury. ISBN 80-859-3179-6.

GRECMANOVÁ, Helena a Eva URBANOVSKÁ. *Aktivizační metody ve výuce, prostředek ŠVP*. Vyd. 1. Olomouc: Hanex, 2007, 178 s. Edukace. ISBN 978-808-5783-735.

KOČÁREK, Eduard a Václav PAVLÍČEK. *Úvod do všeobecné didaktiky geologie*. Vyd. 1. Překlad Vladimír Jůva. České Budějovice: Pedagogická fakulta, 1990, 150 s. Edice pedagogické literatury. ISBN 80-704-0021-8.

MAŇÁK, Josef a Vlastimil ŠVEC. *Výukové metody*. 2. vyd. Brno: Paido, 2003, 219 s. ISBN 80-731-5039-5.

MATĚJKA, Dobroslav, Radek MIKULÁŠ, Václav ZIEGLER a Václav CÍLEK. *Přírodopis*. 1. vyd. Praha: Scientia, 2000, 135 s. ISBN 80-718-3204-9.

PELIKÁN, Jiří. *Základy empirického výzkumu pedagogických jevů*. Praha: Karolinum, 1998, 270 s. ISBN 80-718-4569-8.

PRŮCHA, Jan. *Moderní pedagogika*. 2.přepr. a akt. vyd. Praha: Portál, 2002, 481 s. ISBN 80-717-8631-4.

Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání. Praha: MŠMT, 2013. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/vzdelavani/zakladni-vzdelavani/upraveny-ramcovy-vzdelavaci-program-pro-zakladni-vzdelavani>

SKALKOVÁ, Jarmila. *Obecná didaktika: vyučovací proces, učivo a jeho výběr, metody, organizační formy vyučování*. 2., rozš. a aktualiz. vyd., [V nakl. Grada] vyd. 1. Praha: Grada, 2007, 322 s. ISBN 978-80-247-1821-7.

Škola BOV. [online]. [cit. 2014-06-19]. Dostupné z: <http://home.pf.jcu.cz/~bov/>

Školní vzdělávací program Základní školy Jihlava, Kollárova 30 [online]. 1. 9. 2013 [cit. 2014-06-08]. Dostupné z: <http://zskol.ji.cz/file.php?nid=12349&oid=3547076>

Školní vzdělávací program pro základní vzdělávání: Základní škola Jihlava, Demlova 32 [online]. 1. 9. 2013 [cit. 2014-06-08]. Dostupné z: http://www.zsdemlovaji.cz/wp-content/uploads/2013/08/SVP_2013.pdf

Školní vzdělávací program pro základní vzdělávání: Základní škola a Mateřská škola Větrný Jeníkov [online]. 1. 9. 2013 [cit. 2014-06-08]. Dostupné z: <https://docs.google.com/file/d/0ByssOFKQcnjmYnhVZFJmSC1JMnc/edit?usp=sharing>

Školní vzdělávací program pro základní vzdělávání: Základní škola a Mateřská škola Luka nad Jihlavou [online]. 1. 9. 2013 [cit. 2014-06-08]. Dostupné z: <http://www.zsluka.net/%C5%A1vp/index.htm>

ŠVECOVÁ, Milada, Dobroslav MATĚJKA, Václav ZIEGLER a Václav CÍLEK. *Přírodopis 9: učebnice: pro základní školy a víceletá gymnázia*. 1. vyd. Plzeň: Fraus, 2007, 128 s. ISBN 978-807-2385-874.

10 SEZNAM TABULEK A GRAFŮ

Tabulka č. 1: *Počet vyučovacích hodin přírodopisu a počet vyučovacích hodin věnovaných výuce nerostů a hornin na zapojených školách do výzkumu* – str. 10

Tabulka č. 2: *Seznam učebnic používaných při výuce přírodopisu v 9. třídě zapojených škol* – str. 12

Tabulka č. 3: *Analýza přírodnin a obrázkové přílohy v učebnici Matějka a kol. (2000)* – str. 14

Tabulka č. 4: *Analýza přírodnin a obrázkové přílohy v učebnici Švecová a Matějka (2007)* – str. 15

Tabulka č. 5: *Analýza přírodnin a obrázkové přílohy v učebnici Černík (2010)* – str. 16

Tabulka č. 6: *Lokalizace a charakteristika zapojených škol do výzkumu* – str. 26

Tabulka č. 7: *Informace o zapojených základních školách vycházející z první části strukturovaného rozhovoru s učiteli* – str. 31

Tabulka č. 8: *Informace o vyučujících geologie na zapojených základních školách vycházející ze strukturovaného rozhovoru s učiteli* – str. 32

Tabulka č. 9: *Používané výukové metody při výuce nerostů a hornin na zapojených školách* – str. 33

Tabulka č. 10: *Výukový materiál používaný při výuce nerostů a hornin na zvolených školách* – str. 34

Tabulka č. 11: *Cíl vyučujících geologie při výuce nerostů a hornin* – str. 35

Tabulka č. 12: *Překážky při výuce nerostů a hornin na zapojených školách* – str. 36

Tabulka č. 13: *Oblíbenost témat geologie podle učitelů geologie na zapojených školách* – str. 37

Tabulka č. 14: *Autorské řešení otázky č. 1 v testu skupiny A* – str. 40

Tabulka č. 15: *Autorské řešení otázky č. 1 v testu skupiny B* – str. 40

Tabulka č. 16: *Autorské řešení testové otázky č. 2 testové otázky č. 2 týkající se Mohsovy stupnice tvrdosti* – str. 42

Tabulka č. 17: *Srovnání úspěšnosti odpovědí všech testovaných žáků v jednotlivých testových otázkách* – str. 52

Tabulka č. 18: *Srovnání úspěšnosti žáků na základě užívání sbírky nerostů a hornin při výuce geologie na zapojených školách* – str. 53

Tabulka č. 19: *Srovnání učebnic používané při výuce geologie na zapojených školách (5 bodů maximální počet, 1 bod minimální počet)* – str. 54

- Graf č. 1: *Používané výukové metody při výuce nerostů a hornin na zapojených školách* – str. 33
- Graf č. 2: *Výukový materiál používaný při výuce nerostů a hornin na zapojených školách* – str. 34
- Graf č. 3: *Znalosti žáků o nerostech a horninách zkoušené učiteli na zapojených školách* – str. 38
- Graf č. 4: *Úspěšnost správného zodpovězení testové otázky č. 1 týkající se poznávání nerostů a hornin* – str. 41
- Graf č. 5: *Úspěšnost správného zodpovězení testové otázky č. 2 týkající se Mohsovy stupnice tvrdosti* – str. 42
- Graf č. 6: *Úspěšnost správného zodpovězení testové otázky č. 3 týkající se hádanek o nerostech* – str. 43
- Graf č. 7: *Úspěšnost správného zodpovězení testové otázky č. 4 týkající se drahokamových odrůd korundu* – str. 44
- Graf č. 8: *Úspěšnost správného zodpovězení testové otázky č. 5 týkající se užití nerostů* – str. 45
- Graf č. 9: *Úspěšnost správného zodpovězení testové otázky č. 6 týkající se geneze hornin* – str. 46
- Graf č. 10: *Úspěšnost správného zodpovězení testové otázky č. 7 týkající se použití hornin* – str. 47
- Graf č. 11: *Úspěšnost správného zodpovězení testové otázky č. 8 týkající se zařazení hornin* – str. 48
- Graf č. 12: *Úspěšnost správného zodpovězení testové otázky č. 9 týkající se složení žuly* – str. 49
- Graf č. 13: *Úspěšnost správného zodpovězení testové otázky č. 10 týkající se popisu sopky a vysvětlení tamních probíhajících endogenních geologických dějů* – str. 51

11 SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1: *Podklad pro strukturovaný rozhovor s vyučujícími geologie*

Příloha č. 2: *Didaktický test pro žáky 9. třídy ZŠ na poznávání nerostů a hornin – skupina A*

Příloha č. 3: *Didaktický test pro žáky 9. třídy ZŠ na poznávání nerostů a hornin – skupina B*

Příloha č. 4: *Připravené krabice s nerosty pro poznávání nerostů a hornin (skupina A)*

Přílohy na CD

Elektronická příloha č. 1: *Zdrojová data pro rozbor didaktických testů žáků*

Elektronická příloha č. 2: *Zdrojová data pro rozbor strukturovaných rozhovorů s učiteli geologie na zapojených ZŠ*

Elektronická příloha č. 3: *Zdrojová data pro analýzu učebnic užívaných žáky a učiteli na zapojených ZŠ*

Elektronická příloha č. 4: *Zdrojová data pro přehledové grafy jednotlivých testových otázek*

Příloha č. 1: Podklad pro strukturovaný rozhovor s vyučujícími geologie

Soňa Daňková, PF JU
materiál pro bakalářskou práci

badatelský průzkum – vliv výukových metod na schopnosti praktického poznávání nerostů a hornin

Dotazování učitelů vyučujících geologii v devátých třídách či kvartách

Kontakt na vyučujícího (e-mail):

1. Informace o škole

- 1) Jaký je název školy?
- 2) Nachází se škola ve městě či na vesnici?
- 3) Kolik má škola žáků? Kolik má pracovníků?
- 4) Je podle Vás zázemí školy dostatečné pro výuku hornin a nerostů? (sbírka nerostů a hornin, nerosty a horniny na školním pozemku, muzeum v blízkosti, finance,...)

2. Informace o učiteli geologie

- 5) Jakou máte aprobaci?
- 6) Jak dlouhou máte praxi?
- 7) Vyučujete geologii každý rok?
- 8) Zajímáte se sám/sama o geologii, popř. mineralogii? Spolupracujete s odborníky? Atd.)
- 9) Kolik je Vám let? Rozmezí: pod 30, 30 – 40, 40 – 50, 50 – 60, více než 60 let

3. Formy a metody výuky

- 10) Které metody a formy výuky používáte při výuce nerostů a hornin?

<input type="checkbox"/>	projektová výuka
<input type="checkbox"/>	kritické myšlení
<input type="checkbox"/>	problémový přístup
<input type="checkbox"/>	frontální výklad
<input type="checkbox"/>	laboratorní a experimentální cvičení
<input type="checkbox"/>	manipulace se vzorky
<input type="checkbox"/>	exkurze do muzeí
<input type="checkbox"/>	výlety do terénu
<input type="checkbox"/>	samostatná práce žáků
<input type="checkbox"/>	vlastní prezentace žáků
<input type="checkbox"/>	výuka pomoví tematických televizních programů a videí
<input type="checkbox"/>	hra
<input type="checkbox"/>	diskuze
<input type="checkbox"/>	jiné:

- 11) Při které z použitých metod projevují žáci nejvíce zájmu o nerosty a horniny?

- 12) Jaký výukový materiál používáte při výuce nerostů a hornin?

<input type="checkbox"/>	učebnice
<input type="checkbox"/>	atlas hornin a nerostů
<input type="checkbox"/>	klíče pro určování nerostů a hornin
<input type="checkbox"/>	vlastní materiál (skripta, prezentace,...)
<input type="checkbox"/>	sbírka nerostů a hornin
<input type="checkbox"/>	interaktivní výukové programy
<input type="checkbox"/>	prezentace žáků
<input type="checkbox"/>	audiovizuální technika
<input type="checkbox"/>	pracovní listy
<input type="checkbox"/>	jiné:

Název učebnice:

.....

- 13) Která z pomůcek se Vám nejvíce osvědčuje k dosažení cíle?

- 14) Jaké strategie používáte pro to, aby si žáci lépe zapamatovali a poznávali nerosty a horniny? (časté opakování názvů, přirovnání k věcem, které znají,...)

- 15) Jaký je Váš hlavní cíl při výuce nerostů a hornin? Definujte, prosím. Pak zaškrtněte nabídku.

<input type="checkbox"/>	zaujmout a nadchnout žáky
<input type="checkbox"/>	aby žáci poznali základní nerosty a horniny
<input type="checkbox"/>	podat žákům základní informace o nerostech a horninách
<input type="checkbox"/>	aby žáci měli obecné povědomí o přírodních zdrojích
<input type="checkbox"/>	aby žáci věděli, jak nerosty a horniny vznikají
<input type="checkbox"/>	aby žáci věděli, kde se nerosty a horniny nachází a k čemu se používají
<input type="checkbox"/>	aby si žáci dávali znalosti do souvislosti s ostatními oblastmi vzdělávání (chemie, fyzika, matematika, ..)
<input type="checkbox"/>	aby si žáci uvědomovali vliv těžby nerostných surovin na životní prostředí

16) Narážíte při výuce nerostů a hornin na nějaké překážky? Například:

	nedostatek času
	příliš mnoho informací
	nedostatečné zázemí (chybí sbírka, atlasy,...)
	nedostatek zájmu a motivace žáků
	nízká sebedůvěra ve vlastní znalosti k tématu
	nedostatek vlastního zájmu o téma
	příliš pozdní zařazení hodiny v rozvrhu
	příliš mnoho žáků ve třídě
	jiné:

4. RVP

17) Věnujete se všem doporučeným oblastem a tématům geologické části učiva, nebo něco vynecháváte či probíráte nad rámec?

- Témata probíraná nad rámec:
- Témata probíraná ve zkráceném formátu:
- Témata vynechaná:

18) Seřad'te od 1 do 10 podle Vaší oblíbenosti:

	Stavba Země
	Sopečná činnost a zemětřesení
	Zvětrávání a sedimentace
	Minerály
	Horniny
	Ložiska a jejich vznik
	Historie Země
	Vznik půdy a její typy
	Krajina
	Voda

19) Kolik času je věnováno výuce nerostů a hornin (za celý rok)?

5. Sběrka nerostů a hornin

20) Máte ve škole k dispozici geologickou sbírku nerostů a hornin? Kolik obsahuje kusů? Bylo by možné od Vás získat seznam?

21) Jak často ji používáte při výuce?

6. Zkoušení znalostí

22) Jakým způsobem zkoušíte žáky z poznávání nerostů a hornin?

- nezkouším
- písemně
- ústně
- písemně i ústně

23) Na základě jakých znalostí/dovedností je posuzovaná znalost hornin a nerostů? (název, zařazení, chemické složení, využití, lokality, způsob vzniku)

24) Probíhá praktické zkoušení poznávání? Pokud ano, probíhá na stejných vzorcích jako na výukových?

25) Jste spokojen/a s výsledky žáků?

otázka na konec

26) Přivítal/a byste nějakou formu spolupráce/pomoci z oblasti geologie. Pokud ano, tak jak by měla taková spolupráce/pomoc vypadat?

Příloha č. 2: Didaktický test pro žáky 9. třídy ZŠ na poznávání nerostů a hornin – skupina A

TEST Z POZNÁVÁNÍ NEROSTŮ A HORNIN

skupina A

1) **Poznáte nerosty a horniny?** Doplňte tabulku.

	název nerostu	chemický vzorec (nebo alespoň zařazení do skupiny)		název horniny	zařazení do skupiny (podle vzniku)
1			4		
2			5		
3			6		

2) **Mohsova stupnice** – přiřaďte nerostům čísla od nejměkčího po nejtvrďší (1 – 10).

pořadí nerostu
křemen
kalcit
živec
mastek
fluorit
diamant
korund
sádrovec
apatit
topaz

3) Uhodnete, na **jaký minerál** se ptám?

Je to minerál, patří mezi sulfáty, je měkký (dá se do něj rýpnout nehtem), je bezbarvý, jeho odrůdami je např. alabastr či pouštní růže, využívá se ve stavebnictví a sochařství.

4) Jakou barvu má odrůda korundu **rubín**?

- a) modrou
- b) červenou
- c) fialovou

5) K čemu **se využívá grafit**?

6) Jak **vzniklo uhlí**?

7) K čemu **se používá vápenec**?

8) Vyberte správnou odpověď. Které horniny patří mezi **vyvřelé**?

A) žula, B) svor, C) melafyr, D) fylit,

E) slepenec, F) čedič

a. B, C, D

b. A, C, F

c. B, C, E

d. A, D, F

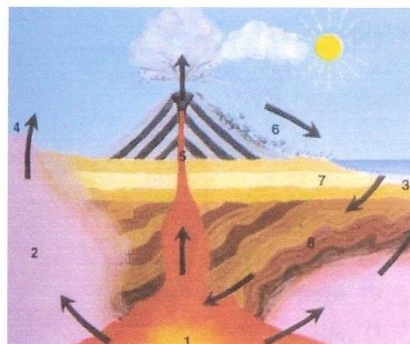
9) Jaké nerosty **tvoří žulu**?

a) křemen, živec, slída

b) kalcit, křemen, živec

c) slída, křemen, pyrit

10) K jednotlivým místům **doplňte čísla z obrázku a popište geologické děje**, ke kterým tam dochází: uvnitř hlubších vrstev sedimentů..., magmatický krb..., skalnatý povrch tvořený utuhlými vyvřelinami..., hlubinné vyvřeliny..., sopečný svah..., hluboko v deformované zemské kůře..., mořské dno..., přírodní žíla sopky...



Děkuji za vyplnění a přeji hezký den :)

Příloha č. 3: Didaktický test pro žáky 9. třídy ZŠ na poznávání nerostů a hornin – skupina B

TEST Z POZNÁVÁNÍ NEROSTŮ A HORNIN

skupina B

1) **Poznáte nerosty a horniny?** Doplňte tabulku.

	název nerostu	chemický vzorec (nebo alespoň zařazení do skupiny)		název horniny	zařazení do skupiny (podle vzniku)
1			4		
2			5		
3			6		

2) Uhodnete, na **jaký minerál** se ptám?

Je to minerál, patří mezi křemičitany, je tvrdý jako křemen, je červený, využívá se jako brusný materiál a k výrobě šperků.

3) **Mohsova stupnice** – přiřadte nerostům čísla od nejměkčího po nejtvrdší (1 – 10).

	pořadí nerostu
křemen	
kalцит	
živec	
mastek	
fluorit	
diamant	
korund	
sádrovec	
apatit	
topaz	

4) K čemu se využívá **sádrovec**?

.....

5) Jakou barvu má odrůda korundu **safir**?

- a) modrou
- b) červenou
- c) fialovou

6) Jak vznikl **vápenec**?

.....

7) K čemu se používá **pískovec**?

.....

8) Vyberte správnou odpověď. Které horniny patří mezi **přeměněné**?

- A) žula, B) čedič, C) mramor, D) savor,
E) slepenec, F) fylit

- a. A, C, D
- b. B, C, E
- c. C, D, F
- d. A, D, E

9) Jaké nerosty **tvoří pískovec**?

- d) kalцит, křemen, grafit
- e) křemen, živec, slída
- f) slída, křemen, pyrit



10) K jednotlivým místům **doplňte čísla z obrázku** a **popište geologické děje**, ke kterým tam dochází: přírodní žíla sopky..., mořské dno..., hluboko v deformované zemské kůře..., sopečný svah..., hlubinné vyvěřeliny..., skalnatý povrch tvořený utuhlými vyvěřelinami..., magmatický krb..., uvnitř hlubších vrstev sedimentů...

Děkuji za vyplnění a přeji hezký den :)

Příloha č. 4: Připravené krabice s nerosty pro poznávání nerostů a hornin (skupina A)

