

OBSAH

Teoretická studie

- Vlastimil Chytrý, Roman Kroufek
Možnosti využití Likertovy škály – základní principy aplikace v pedagogickém výzkumu a demonstrace na příkladu zjišťování vztahu člověka k přírodě... 2

Výzkumné stati

- Michaela Minárechová
Využitie metódy concept cartoons[©] na hodinách prírodovedy z pohľadu učiteľov prvého stupňa ZŠ 18

- Lukáš Rokos, Vladislava Vomáčková
Hodnocení efektivity badatelsky orientovaného vyučování v laboratorních pracích při výuce fyziologie člověka na základní škole a nižším stupni gymnázia 32

- Karel Ševčík
Finanční gramotnost v projektovaném kurikulu Austrálie 46

Návrhy na inovaci výuky

- Zdeňka Koupilová, Petr Kácovský
Active Learning in Advanced Undergraduate Course of Thermodynamic and Statistical Physics 65

- Marta Nevřelová, Ivan Ružek
Geoparky – potenciál pre exteriérovú výučbu predmetov Geografia a Biológia 81

Možnosti využití Likertovy škály – základní principy aplikace v pedagogickém výzkumu a demonstrace na příkladu zjišťování vztahu člověka k přírodě

Vlastimil Chytrý, Roman Kroufek

Abstrakt

Obsah článku je primárně věnován možnostem zpracování dat získaných na základě Likertova škálování. Představuje principy nakládání s takovým typem dat a následně ukazuje, jak s nimi lze pracovat. Užita jsou data získaná pomocí škály Nature relatedness scale, která je určena ke zjišťování vztahu jedince k přírodě kvantitativní cestou. Cílem článku je popsat způsob zpracování dat získaných pomocí Likertovy škály a reflektovat postup jejich zpracování na příkladu konkrétních, výzkumem reálně získaných dat, která informují o vztahu jedince k přírodě.

Klíčová slova: Likertova škála, vztah k přírodě, metodologie výzkumu, environmentální výchova.

Possibilities of Using the Likert's Scale — Basic Principles of Application in Pedagogical Research and Demonstration on the Example of Human Relationship to Nature

Abstract

This article is focused on the possibilities in data processing based on the Likert scale. The article outlines the principles guiding the use of data suitable for this particular scale analysis, and then demonstrates how to work with such data sets. The test uses data generated by Nature relatedness scale which is commonly used for analysing the relationship between test subjects and nature with the use of a quantitative method. The main goal of the article is to describe possible ways how to process and analyze such data through the Likert scale survey. In doing so, it also substantiates the procedure of the data processing with reference to empirical data which provide information about man-nature relationship.

Key words: Likert scale, nature relatedness, research methodology, environmental education.

1 ÚVOD

K sepsání článku nás vedla skutečnost, že se v současnosti stále zvyšuje počet výzkumných prací, v nichž jsou s menšími nebo většími nedostatky analyzována data pomocí Likertových škál¹ (Likert, 1932), které patří právě v dnešní době k často využívané metodě sběru dat. Správné zpracování dat, ať už v rámci diplomových nebo disertačních prací, případně článků publikovaných v recenzovaných časopisech, představuje širokou problematiku, na kterou upozorňuje například Ruskova práce (2015) věnující se analýze disertačních prací. Jedná se o velmi aktuální téma, neboť Likertovy škály jsou v pedagogickém výzkumu hojně používány (viz např. Šmejkal et al., 2016; Vácha & Ditrich, 2016).

Cílem příspěvku je analyzovat možnosti zpracování dat pomocí Likertovy škály. Závěry, ke kterým autoři dospěli, jsou prezentovány na ukázce reálně získaných dat, přičemž jejich záměrem není prezentovat jednotlivé škály jako výzkumné nástroje, ale nastínit možný postup zpracování dat za využití Likertových škál. Snahou je poukázat na základní nedostatky při tomto zpracování dat a podrobně specifikovat vhodný způsob práce s danou škálou. Ačkoliv se jedná o škály, které jsou velmi často používány v dotaznících zaměřených na ověřování postojů a názorů (Bendl, 2011), dochází často k formálnímu využívání statistických metod a mnohdy i k mylným závěrům. Takový způsob analýzy dat pak vede k tomu, že statistická významnost je používána i za předpokladu nesplnění podmínek, které představuje náhodný či randomizovaný výběr (Blahuš, 2000).

Významnou otázkou pedagogického výzkumu je kvantifikace aspektů afektivní dimenze osobnosti za účelem jejich následného statistického zpracování. Jde především o to, jak transformovat subjektivní charakteristiky jedince do objektivní reality (Říčan & Pešout, 2013; Joshi et al., 2015) a jakým způsobem získat z výzkumu afektivní složky osobnosti (postoje, hodnoty, názory, senzitivita apod.) data ve formě čísel. Nejčastější cestou může být právě škálování, tedy převod objektů na čísla podle určitého pravidla (Stevens, 1959).

K takovým účelům jsou v rámci empirických studií a kvantitativního zpracování dat velice často užívány Likertovy škály, které se společně s Thurstoneovým škálováním stejně se jevících intervalů a Gutmannovou kumulativní metodou řadí mezi tzv. jednodimenzionální škálování (Rod, 2012). Tyto škály, jež se víceméně plošně používají jako nástroj shromažďování dat (Weng & Cheng, 2000), jsou nejčastěji užívány pro měření postojů či názorů, kdy respondent na předem dané stupnici vyjadřuje míru svého souhlasu či nesouhlasu s výrokem.² Právě četnost užití těchto škál a nejednoznačnost ve způsobu jejich zpracování jsou důležitým jevem, na který je zapotřebí se zaměřit.

V mnoha prezentovaných studiích pak panuje názorová nejednotnost zejména v tom, jak by se mělo s danými škálami pracovat (viz oddíl 2.1). Diskutována je nejen problematika rozsahu škály, případně parity položek, ale také charakteristika a následné statistické vyhodnocení získaných dat. Clason a Dormody (1994) popisují různé typy škál, včetně těch, v nichž jsou vynechávány neutrální hodnoty. Za

¹ V českém prostředí se používá pojem škála jak pro samostatnou stupnici (například 1–5), tak také pro soubor položek. V angličtině se rozlišuje mezi Likert Type Scale (= samostatná stupnice) a Likert Scale Data (= soubor položek).

² Jinou z možností, jak analyzovat postoje či hodnotící názory, je využití sémantického diferenciálu tak, jak jej popisuje Kubiátko (2016). Problematika užívání sémantického diferenciálu však není předmětem našeho výkladu, a proto zde není podrobněji analyzována.

typické pak považují zejména pětibodové³ stupnice. Existují však argumenty ve prospěch sedmistupňových škál nebo škál se sudým⁴ počtem možností (Jamieson, 2004). K rozsahu škály se váže postřeh Boona a Boonové (2012), kteří se věnují využití Likertových škál ve svých příspěvcích publikovaných v časopise *Journal of Extension* v roce 2011. Právě v tomto roce vyšlo v tisku značné množství odborných studií, v nichž byla data zpracována prostřednictvím čtyř až sedmistupňové Likertovy škály.

Možnosti práce s Likertovými škálami se pokusíme v následujícím textu prezentovat na konkrétní ukázce dat, která byla získána při výzkumu vztahu studentů oboru Učitelství pro 1. stupeň ZŠ k přírodě. Naším cílem nebude podrobně referovat o výsledcích a závěrech tohoto bádání (blíže např. Kroufek, Janovec & Chytrý, 2015; Kroufek, 2016), nýbrž poukázat na vhodný způsob, jak s takto získanými daty nakládat. Podrobný popis způsobu zpracování dat bude v další části textu nastíněn, a to včetně výzkumného problému, který se k dané problematice váže.

Jako vzorový výzkumný nástroj, který vhodně využívá Likertovo škálování, jsme zvolili škálu *Nature relatedness scale* – NRS (Nisbet, Zelenski & Murphy, 2009; Nisbet, 2011), jejíž český překlad poprvé publikoval Franěk (2012). Jedná se o škálu vycházející z hypotézy biofilie (Wilson, 1984; Kellert & Wilson, 1993) a složené z jednadvaceti položek, k nimž respondent vyjadřuje míru souhlasu na pětistupňové Likertově škále. Cílovým konstruktem, jenž NRS měří, je „nature relatedness“⁵, který vyjadřuje pochopení a oceňuje propojení s ostatními živými tvory na Zemi (Nisbet, Zelenski & Murphy, 2009). Výzkumný nástroj je trojfaktorový a dělí se na tři subškály, přičemž každá z nich je zaměřena na jinou kvalitu vztahu člověka k přírodě. Subškála NR-já (NR-self) se skládá z devíti položek a zaměřuje se na vnitřní propojení jedince s přírodou. NR-perspektiva (NR-perspective) má položek šest a věnuje se jedincovu pohledu na přírodní svět. Konečně faktor NR-prožitky (NR-experience) je také šestipoložkový a postihuje jedincovu touhu být s přírodou v interakci.

Stejní autoři dále prokázali, že konstrukt „nature relatedness“ je prediktorem osobní pohody a psychického zdraví jedince (Nisbet, Zelenski & Murphy, 2011). Sariçam, Şahin a Soyuçok (2015) pak ve své studii zjistili mimo jiné i negativní korelaci mezi „nature relatedness“ a stresem, úzkostí a depresí respondentů. K obdobným zjištěním dospěli také Martynová a Brymer (2014). Význam měření tohoto konstruktů je tedy evidentní a využití této škály je ve výzkumech zcela relevantní. Nevýhodou je však její délka, a proto se autoři pokusili tento handicap řešit vytvořením zkrácené verze škály, a to NR-6 (Nisbet & Zelenski, 2013). Jak už její název napovídá, skládá se z pouhých šesti položek, vybraných ze subškál NR-já a NR-prožitky. NR-6 velmi silně pozitivně koreluje s původním nástrojem ($r = 0,91$) a její autoři jej doporučují jako jeho možnou a použitelnou alternativu (Nisbet & Zelenski, 2013). Jako kvalitní nástroj, jenž je svou subtilností vhodný do širokého spektra výzkumů, jej doporučují také Craig, Logan a Prescott (2016).

³Průcha a Veteška (2012) upozorňují na skutečnost, že nejčastěji jsou používány sedmibodové škály. Tito autoři, např. Vácha, Ditrich (2016), Rusek (2015), Hladý (2015) a další, považují za častěji užívané pětibodové škály. Vlčková et al. (2015) však poukazují na skutečnost, že z hlediska psychometrických vlastností není rozdíl mezi pěti a sedmibodovou škálou.

⁴Problematice sudého nebo lichého stupně škály se věnuje Rod (2012).

⁵Pojem „nature relatedness“ se v českých výzkumných pracích zpravidla nepřekládá (viz Franěk, 2012; Kroufek, 2016). Bývá vyjadřován jako konstrukt měřící vztah k přírodě či sepjetí s přírodou.

2 ZPRACOVÁNÍ LIKERTOVY ŠKÁLY

Struktura tohoto oddílu odpovídá standardnímu postupu, který je vhodné dodržovat při zpracování dat získaných pomocí Likertova škálování. Nejprve je nutné vymezit typ použitého měřítka, detekovat odlehlé hodnoty a následně ověřit psychometrické vlastnosti nástroje. Až pak může následovat vlastní analýza dat.

2.1 VOLBA TYPU MĚŘÍTKA

Vlastnímu vyhodnocení dat, která byla získána na základě Likertova škálování, musí předcházet rozbor jejich charakteru, respektive typu. Jinými slovy, je nutné si uvědomit, s jakými proměnnými pracujeme ve vztahu k použitému měřítku⁶ podle Ary, Jacobse a Sorensena (2010), neboť právě od tohoto vztahu se odvíjí následná analýza. Podle Hendla (2012) rozlišujeme čtyři různá měřítka, viz tabulka 1.

Tab. 1: Popis základních měřitek

Typ měřítka	Popis	Příklad
Nominální měřítka	Měřítka určující rozlišnost mezi třídami, které není možné seřadit.	Pohlaví, barva, sport
Ordinální měřítka	Kromě odlišnosti tříd je možné je seřadit na základě intenzity nebo pořadí.	Prospěch
Intervalové měřítka	Podobné ordinálním, avšak s tím rozdílem, že mezi jednotlivými třídami jsou vzdálenosti dány určitou jednotkou.	Testy inteligence
Poměrové měřítka	Stupnice začínající nulou, přičemž všechny jednotky mají stejný rozměr a je možné s nimi provádět všechny matematické a statistické operace.	Výška, váha, věk, délka skoku

Ukazuje se, že ze statistického hlediska není parita ani počet stupňů určující. Problém nastává spíše ve chvíli, kdy řešíme povahu jednotlivých stupňů.

Hlubšímu rozboru zařazení dat získaných na základě Likertova škálování do konkrétního měřítka se věnuje celá řada autorů, např. Jakobsson (2004), Kuzon, Urbanek a McCabe (1996), Albaum (1997), případně i Hodge a Gillespie (2003). V rámci práce s jednotlivými položkami například Brown (2011) rozporuje, že by získaná data byla ordinální. Tento názor je v kontradikci se závěry Carifia a Perly (2007), podle nichž je chybným mýtem tvrzení, že data pocházející z Likertovy škály jsou ordinálního charakteru a měly by na ně být aplikovány neparametrické statistické metody. Přikláníme se k názoru Subediho (2016), že s danými daty není možné pracovat jako s nominálními, nýbrž ordinálními, protože mají specifické uspořádání, které McLeod (2008) popisuje jako lineární (ve stupních od „absolutně souhlasím“ po „absolutně nesouhlasím“). Carifia a Perly (2007) navíc dodávají, že není vhodné analyzovat jednotlivé položky, ale celé škály.

Pokud budeme hovořit o vyhodnocení celé Likertovy škály, máme na mysli jednu proměnnou, která vznikla sloučením (v našem případě součtem) minimálně čtyř různých položek do jedné proměnné (Boone & Boone, 2012; Joshi et al., 2015). V tomto případě budeme vycházet ze závěrů a způsobu užití dané škály u řady

⁶Zpravidla jsou konzultovány pouze tři stupnice (nominální, ordinální a metrické – zahrnují intervalové a poměrové stupnice). Více viz Brown (1988).

autorů (např. Baggaley & Hull, 1983; Allen & Seaman, 1997; Maurer & Pierce, 1998; Vickers, 1999) a danou proměnnou považovat za intervalovou.⁷

Nutnost vymezit typ škály vzhledem k použitému měřítku vyplývá z možnosti následné deskriptivní analýzy, která je přehledně zanesena do tabulky 2. V této tabulce se omezíme pouze na tři typy měřitek, neboť ze statistického hlediska není rozdíl mezi intervalovým a poměrovým typem měřítka, a to vzhledem ke zmíněným parametrům / možnostem operace.

Tab. 2: Možnosti deskriptivní analýzy vzhledem k použitému měřítku

Statistický parametr / možnost operace	Typ měřítka		
	Nominální	Ordinální	Intervalové
Četnost	✓	✓	✓
Modus	✓	✓	✓
Medián		✓	✓
Aritmetický průměr			✓
Směrodatná odchylka			✓
Možnost kvantifikace rozdílu mezi hodnotami			✓
Možnost přidání nebo ubrání hodnoty			✓

Způsoby analýzy Likertových škál jsou často odlišné, což vede k závěrům, které jsou do jisté míry sporné. Budeme-li uvažovat získaná data jako ordinální, není možné počítat průměr, směrodatnou odchylku, faktorovou analýzu, analýzu rozptylu a další.⁸ Do tabulky 3 je zaneseno, jakým způsobem je vhodné zpracovat data, která byla získána na základě Likertova škálování za předpokladu, že jednotlivé položky jsou hodnoceny na ordinálním měřítku a škála jako celek na intervalovém měřítku.

Tab. 3: Schéma možné analýzy pro hodnocení jednotlivých položek a hodnocení škály jako celku (podle Subedi, 2016)

Statistická metoda	Hodnocení položek prostřednictvím parametru / testu	Hodnocení škály jako celku prostřednictvím parametru / testu
Míra ústřední tendence	Medián nebo modus	Průměr
Míra variability	Frekvence (četnost)	Směrodatná odchylka
Míra asociace	Kendalovo tau b nebo c, Spearmanovo rhó	Pearsonovo R
Ostatní statistiky	χ^2 test, Mann-Whitney U-test	ANOVA, t-test

⁷Boone a Boone (2012) popisují, že při zpracování dat na intervalové stupnici je zapotřebí využít parametrické statistické metody. My se však s tímto tvrzením neztotožňujeme a vycházíme z Hendlova (2012: s. 197) názoru, že neparametrické metody jsou vhodné pro data z intervalového měřítka, jež nemají normální rozdělení četností. Normalita dat je tedy považována za nutný předpoklad pro využití parametrických statistických metod.

⁸Kubiatko (2016) popisuje možnou analýzu dat vzešlých z Likertova škálování a věnuje se základním miskonceptům při použití tohoto škálování.

2.2 DETEKCE ODLEHLÝCH HODNOT

V úvodu tohoto oddílu považujeme za důležité zmínit terminologické nejasnosti související s podezřelou, odlehlou nebo vybočující hodnotou. Jak uvádí Hebák (2013: s. 199), „česká statistická literatura se zcela obecně o pojmově jednotnou klasifikaci statistických pojmů či symbolů nepokouší a zahraniční ekvivalenty mají příliš široký význam“. Vzhledem k zaměření článku a pro významné zjednodušení budeme každé pozorování, které není konzistentní s většinou ostatních nebo neodpovídá předpokladu o populačním pravděpodobnostním rozdělení sledované veličiny, označovat za odlehlou hodnotu. Využijeme-li jiného termínu, zmíníme, z jakého autora při komentování výsledků vycházíme.

Pokud dojde k detekci odlehlé hodnoty například pomocí grafických metod, jako je kvartilový graf (angl. Box-and-Whisker Plot), případně jeho dvojrozměrná verze Bagplot, je vhodnější zabývat se samotnou otázkou vzniku dané hodnoty. Jestliže je odlehlá hodnota identifikována⁹, ukazuje se jako nejvhodnější ověřit, zda se nejedná o chybu v měření. Pokud pracujeme s velkými soubory, lze očekávat, že se vždy najde takováto hodnota (Hendl, 2012). Jejich mechanické odstraňování není vždy vhodné, jelikož pro některá měření jsou odlehlé hodnoty typické. V této části se výzkumník musí opírat o vlastní názor, jelikož se často objevují sporné hodnoty, které vyžadují rozhodnutí o ponechání / vyřazení z matice dat (Hebák, 2013). Podrobně se problematice průzkumové analýzy dat a řešením situace, kdy jsou detekovány odlehlé hodnoty, věnuje Madansky (1988).

Samotné vyhledávání odlehlých hodnot je možné například pomocí metody vnitřních hradeb (ukázka v oddíle 3.2). Pokud bychom chtěli použít některý z testů pro detekci těchto hodnot, pak se zpravidla využívají dva: Grubbsův test (využívá se za předpokladu normálního rozdělení dat) a Dean-Dixonův test (testování malých¹⁰ souborů nebo souborů s neznámým rozdělením). V praxi jsou odlehlé hodnoty často ze souboru dat vyřazovány, jelikož zpravidla vznikají chybou v měření a uměle zvyšují hodnotu směrodatné odchylky jako míry rozptýlu dat.

2.3 RELIABILITA

U nástrojů využívajících Likertových škál je nejčastěji používaným koeficientem, jímž se zjišťuje jejich vnitřní konzistence, Cronbachova alfa (Cronbach, 1951; McGartland Rubio, 2005). Tento koeficient může nabývat hodnot v intervalu $\langle 0, 1 \rangle$, přičemž obecně akceptovatelné hodnoty¹¹ jsou mezi 0,7 a 0,95 (Tavakol & Dennick, 2011). Hopkins (1998) je podstatně přísnější a udává, že při standardizaci výzkumného nástroje je možné považovat za dostatečné pouze hodnoty reliability vyšší než 0,90.

⁹Vzhledem k zaměření článku je zmiňována pouze identifikace odlehlých pozorování v jednorozměrných statistických souborech. Grafická identifikace vícerozměrných extrémů například pomocí Mahalanobisovy vzdálenosti, případně popisu efektů, jež zmiňuje Ben-Gal (2005), zde není záměrně brána v úvahu.

¹⁰Za malé soubory jsou považovány soubory o četnostech 3–10 pozorování (viz např. Meloun & Militký, 2012).

¹¹Podle autorů Nun-Nally (1978) je reliability dostačující také v mezích 0,50–0,60 za předpokladu, že byl nástroj publikovaný poprvé. Oproti tomu Sekaran (1992) stanovil minimální přijatelnou hodnotu 0,60. Na základě tvrzení Shoukriho a Edge (1996) je možné říci, že obecný koeficient reliability (označme jej r) je možné považovat za excelentní, pokud je $r > 0,75$, dobrý, pokud je r v intervalu 0,40–0,75, a nízký, pokud $r < 0,40$.

Využití Cronbachovy alfy však bývá často špatně interpretováno, a to zejména z důvodu, že tento koeficient je vhodný pro nástroje pracující s jednou latentní proměnnou (Garrido, Abad & Ponsoda, 2013). Jeho rutinní využívání nemusí být vhodné (Martínková & Vlčková, 2014) a odporuje tvrzení, že není možné použít pouze jeden odhad reliability a ten považovat za optimální. Nabízejí se porovnání s více odhady, jak například popisují Revelle a Zinbarg (2009). Základními předpoklady (Martínková & Vlčková, 2014) pro použití Cronbachovy alfy jsou:

- náhodná chyba je jediným zdrojem chyby měření,
- položky popisují jedinou latentní proměnnou,
- položky jsou nekorelované,
- lze předpokládat, že položkové skóry se řídí přibližně normálním rozdělením.

Pokud je nutné uvažovat více než jednu latentní proměnnou, bude Cronbachova alfa podhodnocovat skutečnou reliabilitu (Novick & Lewis, 1967). Za předpokladu více latentních proměnných je vhodné využít odhad ω_t , popsany McDonaldem a Roderickem (1978).

Závěry Gadermanna, Guhna a Zumby (2012) prokazují, že Cronbachova alfa se využívá v 76 % prezentovaných výzkumů jako koeficient spolehlivosti. Domníváme se, že využití Cronbachovy alfy je natolik rozšířené zejména z důvodu dostupnosti software jako Statistica nebo SPSS. Pro další koeficienty spolehlivosti (viz Revelle & Zinbarg, 2009) sice existují speciální aplety, které je možné najít na internetu, avšak jejich dostupnost je omezená.

Ve vybraných případech zjišťování reliability je možné testovat split-half reliabilitu (Johnson & Penny, 2005). Při ní se test rozděluje do dvou polovin a zjišťuje se jejich korelace, která bývá zpravidla doplněna o korekci pomocí Spearman-Brownova vzorce (Johnson & Penny, 2005), jenž koriguje problém s dělením testu v průběhu zjišťování split-half reliability, jak blíže charakterizuje Chráska (1999). Pokud má výzkumník možnost vidět se s respondenty opakovaně, je vhodné využít test-retest reliability, založený na korelaci výkonů testovaných osob při dvojnásobném po sobě jdoucím měření stejným testem (Koníček et al., 2007). Mezi prvním a opakovaným testováním je vhodné dodržet delší časový úsek, a to proto, aby byla větší pravděpodobnost, že si respondenti nebudou pamatovat své předchozí odpovědi (Martínková & Vlčková, 2014). Možnostmi odhadu spolehlivosti se věnují například Richardson (1939), Zvára (2002), Pulpán (2004) a další.

2.4 VALIDITA

Validita je jedním z nejdůležitějších kritérií samotného bádání (Mazalová & Marečková, 2012). Jedná se o základní pojem psychometrie (Gavora, 2013) odpovídající na otázku: „Do jaké míry zkoumáme to, co zkoumat chceme?“ (Kerlinger, 1972: s. 435; Chráska, 2007: s. 37). Mezi nejčastější požadavky zaručující validitu patří primárně relevantnost nároků na respondenta (počet položek a časové zatížení), srozumitelnost položek výzkumného nástroje a adekvátnost měřící stupnice. Za neopomenutelné je nutné považovat reprezentativnost výběrového souboru a uspořádání položek v rámci dotazníku.

Parker a Lunney (1998) udávají, že v odborných textech se zpravidla hovoří o třech typech validity:

1. *Obsahová* – založená na posudku, úsudku kompetentních osob a popisujících, nakolik daný test odpovídá zkoumanému fenoménu (Kerlinger, 1972).

2. *Kriteriální* – pod pojmem kriteriální validizace se skrývá jak prediktivní, tak souběžná validita. V obou případech vychází proces validizace z hledání kritéria, s nímž je daný test dáván do vztahu (Pelikán, 2011).
3. *Konstruktová* – využívá se ve chvíli, kdy nástroj měří konkrétní rys. Ve své podstatě hovoří o míře platnosti závěru oproti danému předpokladu (Polit & Beck, 2008).

3 DEMONSTRACE MOŽNÉHO ZPRACOVÁNÍ ŠKÁLY NRS

Jak bylo již zmíněno v úvodu článku, je naší snahou co možná nejzřetelněji demonstrovat, jakým způsobem je možné zpracovat data získaná na základě Likertova škálování. Následující text má právě z tohoto důvodu strukturu analogickou k textu předchozí části, v níž seznamujeme s principy práce s Likertovou škálou. Demonstrace aplikace zpracování získaných údajů je tak založena na reálných výzkumných datech. Ta zde však neslouží ke zjištění vztahu k přírodě, neboť výsledky výzkumu byly již na základě shromážděných dat publikovány Kroufkem, Janovcem a Chytrým (2015) a Kroufkem (2016).

3.1 VÝZKUMNÝ PROBLÉM A CÍL VÝZKUMU

Podle Gavory (2010) i Chrásky (2016) může mít výzkumný problém podobu tvrzení či otázky. „Správně formulovaný výzkumný problém je otázka, která by měla vyjadřovat vztah mezi proměnnými“ (Chráska, 2016: s. 13). Výzkumný problém může být trojího typu, a to deskriptivní, relační či kauzální (Gavora, 2010). Ze správně definovaného výzkumného problému jsou potom tvořeny hypotézy a případné subhypotézy.

Výzkumným problémem je tedy otázka: Jaká je využitelnost vybraného výzkumného nástroje (NRS) pro zjišťování vztahu k přírodě studentů Učitelství pro 1. stupeň ZŠ?

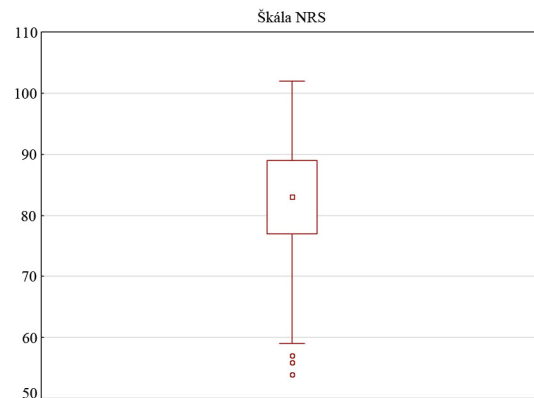
K vlastnímu výzkumnému problému se pak váže následující cíl: Zjistit využitelnost vybraného výzkumného nástroje (NRS) pro zjišťování vztahu k přírodě studentů Učitelství pro 1. stupeň ZŠ.

3.2 VZOREK RESPONDENTŮ, VÝCHOZÍ DATA UŽITÁ PRO DEMONSTRACI

Respondenty výzkumu ($N = 503$) byli náhodně vybraní studenti oboru Učitelství pro 1. stupeň ZŠ Univerzity J. E. Purkyně ($N = 326$), Jihočeské univerzity ($N = 104$) a Univerzity Karlovy ($N = 73$). Relativně rovnoměrně byli pak zastoupeni studenti prezenční ($N = 227$) a kombinované ($N = 277$) formy studia. Zastoupení žen a mužů ve vzorku respondentů bylo výrazně odlišné. V celém vzorku bylo pouhých 30 mužů, což je dáno specifikou daného studijního oboru. Průměrný věk respondentů byl 28,08 let (UJEP = 28,1; UK = 28,35; JU = 28,09).

3.3 ODSTRANĚNÍ ODLEHLÝCH HODNOT

Vlastnímu šetření, zaměřenému na odlehlé hodnoty, předcházelo ověřování normality pomocí Shapiro-Wilkova testu normality (Shapiro & Wilk, 1965), kdy testujeme proti nulové hypotéze, že posuzovaná data mají normální rozdělení. U škály



Obr. 1: Kvartilový graf škály NRS

NRS nulová hypotéza o normálním rozložení dat odmítnuta nebyla ($W = 0,98$; $p = 0,255$). Bylo tedy možné pro odstranění odlehlých hodnot použít metody zmíněné v oddíle 2.1. Při detekci odlehlých hodnot jsme vycházeli z kvartilového grafu na obrázku 1.

Výsledky výpočtu odpovídající kvartilovému grafu jsou uvedeny v tabulce 4. Tyto hodnoty jsou důležité pro výpočet horních a dolních hradeb.

Tab. 4: Výběrové charakteristiky

q_1	medián	q_3	průměr	$Q = q_1 - q_3$	Min	Max
77	83	89	82	12	54	102

První „náповědou“ týkající se existence odlehlé hodnoty je zpravidla velký rozdíl mezi mediánem a průměrem, což v našem případě neplatí. Budeme-li se držet obvyklého úzu a využijeme-li popisu, který uvádí Hebák (2013: s. 192), pak dojdeme k následujícímu:

$$\text{Dolní hranice vnitřních hradeb: } q_1 - 1,5Q = 77 - 1,5 \cdot 12 = 59$$

$$\text{Horní hranice vnitřních hradeb: } q_3 + 1,5Q = 89 + 1,5 \cdot 12 = 107$$

$$\text{Dolní hranice vnějších hradeb: } q_1 - 3Q = 77 - 3 \cdot 12 = 41$$

$$\text{Horní hranice vnějších hradeb: } q_3 + 3Q = 89 + 3 \cdot 12 = 125$$

Máme-li k dispozici tyto čtyři údaje, je pak již následná detekce hledaných hodnot jednoduchá. Hebák (2013: s. 192) uvádí: Hodnoty uvnitř vnitřních hradeb jsou považovány za běžné, hodnoty mezi vnitřními a vnějšími hradbami jsou považovány za podezřelé, hodnoty za vnějšími hradbami jsou označovány jako odlehlé. Jak z výpočtu, tak také z grafu na obr. 1 je zřejmé, že hodnoty $x < 59$ jsou považovány za podezřelé. Odlehlé hodnoty se v matici dat nevyskytují. V další části výpočtu budeme pokračovat tak, že vyřadíme hodnoty, které byly na základě této detekce identifikovány jako podezřelé. Ukázalo se, že u těchto hodnot došlo k pochybení při přepisování dat do datové matice.

3.4 RELIABILITA

Ke každé položce škály NRS vyjadřuje respondent míru souhlasu na standardní pětistupňové Likertově škále (1 – souhlasím, 2 – spíše souhlasím, 3 – neutrální postoj, 4 – spíše nesouhlasím, 5 – nesouhlasím). Reliabilita představené škály byla testována pomocí Cronbachovy alfy a split-half reliability. Zjištěné hodnoty srovnáváme s reliabilitou identifikovanou při prvním publikování nástroje jeho autory (Nisbet, Zelenski & Murphy, 2009) a prvního českého překladu (Franěk, 2012). Zjištěné hodnoty jsou uvedeny v tabulce 5.

Tab. 5: Reliabilita škály NRS

Způsob vyhodnocení reliability	Získaná hodnota pro škálu NRS
Cronbach α	0,82
split-half	0,83
Cronbach α (Nisbet et al., 2009)	0,87
Cronbach α (Franěk, 2012)	0,84

Vzhledem ke zjištěným hodnotám a tvrzení z oddílu 2.2 je možné konstatovat, že škála vykazuje vysoké hodnoty spolehlivosti a jejich přesnost je pro využití v pedagogickém výzkumu dostatečná.

Škála NRS je autory dále členěna, a to na tři segmenty. Hodnoty reliability je možné nalézt v tabulce 6, kde je zároveň srovnáváme s originálními hodnotami tvůrců škály a hodnotami prvního použití českého překladu (Franěk, 2012). V případě těchto subškál je však již každá zaměřena na jednu latentní proměnnou a koeficient Cronbachovy alfy se tak stává vhodnějším než v předcházejícím případě.

Tab. 6: Reliabilita škál NR – já, NR – perspektiva a NR – prožitky

Způsob vyhodnocení reliability	NRS – já	NR – perspektiva	NR – prožitky
Cronbach α	0,79	0,54	0,65
Split-half	–	–	–
Cronbach α (Nisbet et al., 2009)	0,84	0,66	0,80
Cronbach α (Franěk, 2012)	0,76	0,43	0,72

Z tabulky 6 je patrné, že nedostatečných hodnot dosahuje zejména škála NR-perspektiva. Zbylé subškály je možné při správné interpretaci využít separátně.

3.5 VALIDITA

Validita použitého nástroje byla zjišťována několika způsoby. V případě, že to podmínky umožňovaly, byla zjišťována souběžná kriteriální validita (Hendl, 2012). V relevantních případech je diskutována konstruktová validita (Cronbach & Meehl, 1955). Predikční validita, o které byla zmínka v oddíle 2.3, nebyla vzhledem k cílům a zaměření předkládaného textu testována.¹²

KRITERIÁLNÍ VALIDIZACE

Souběžná kriteriální validita použitého nástroje byla ověřována jeho vzájemnou korelací s dalšími nástroji, které byly zaměřeny na příbuznou doménu. Konkrétně jde o škály New ecological paradigm – NEP (Dunlap, Van Liere & Mertig, 2000) a 2-MEV (Johnson & Manoli, 2008). U obou zmíněných škál došlo k zamítnutí nulové hypotézy o normalitě dat, která byla ověřena na základě Shapiro-Wilkova testu normality: NEP ($W = 0,96$; $p = 0,007$) a 2-MEV ($W = 0,95$; $p = 0,002$). Z tohoto

¹²Zmíňme jen, že u škály NRS ji zkoumal Franěk (2012), který odhalil signifikantní rozdíly ve vztahu k přírodě mezi studenty přírodovědně a technicky zaměřených fakult Univerzity J. E. Purkyně. K obdobnému závěru došli také Kroufek, Janovec a Chytrý (2015).

Tab. 7: Korelace škál měřících afektivní složku EG – Spearmanovo ρ

	NEP	2-MEV	NRS
NEP		0,53	0,56
2-MEV	0,53		0,78
NRS	0,56	0,78	

důvodu byla nadále použita neparametrická Spearmanova korelace. U škály NRS nulová hypotéza o normálním rozložení dat odmítnuta nebyla ($W = 0,98$; $p = 0,255$). Zmíněné korelace jsou uvedeny v tabulce 7.

Především vysoká pozitivní korelace mezi NRS a dvoudimenzionální 2-MEV garantuje jejich vysokou kritériální validitu.

OBSAHOVÁ A KONSTRUKTOVÁ VALIDIZACE

Obsahovou a konstruktovou validitu NRS potvrzuje její široké nasazení v řadě výzkumů (srov. např. Nisbet, Zelenski & Murphy, 2009; Nisbet, Zelenski & Murphy, 2011; Craig, Logan & Prescott, 2016), v nichž opakovaně prokázala schopnost měřit požadovaný konstrukt.

4 ZÁVĚR

Cílem článku bylo ukázat, jakým způsobem je možné zpracovat Likertovy škály v pedagogickém výzkumu na základě kvantitativní analýzy dat.

Význam adekvátního zpracování dat získaných pomocí Likertových škál podtrhují Ruskovy (2015) závěry, v nichž se konstatuje, že například v disertačních pracích zaměřených na chemii převládá kvantitativní analýza dat oproti kvalitativní a že nejčastěji využívaným výzkumným nástrojem je dotazník. Ke stejnému závěru došli také Žák (2015) a Pavlasová (2015). Žák (2016: s. 27) udává, že se jedná „zejména o různé konceptuální testy a dotazníky určené k měření postojů, příp. zjišťující zpětnou vazbu z realizované výuky“. Tento závěr není však nijak překvapivý, jelikož se jedná o metodu, která umožňuje snadný a rychlý sběr dat.

Konkrétní zpracování dat bylo představeno na škále Nature relatedness scale (Nisbet, Zelenski & Murphy, 2009), která se využívá k měření vztahu jedince k přírodnímu prostředí. Bylo podrobně popsáno, jakým způsobem lze zjišťovat reliabilitu a validitu této škály, která svým pojetím představuje standardní typ výzkumného nástroje, využívajícího ke sběru dat právě Likertovo škálování. Potvrdili jsme využitelnost tohoto nástroje v rámci zkoumané demografické skupiny (studenti Učitelství pro 1. st. ZŠ).

Ačkoli není možné prezentované informace jednoduše zobecnit, lze z nich však vyvodit následující sérii doporučení, jichž by se měli výzkumníci pracující s daty získanými pomocí Likertova škálování držet:

1. Nehodnotit jednotlivé položky, ale škálu jako celek. Jednotlivé položky zpravidla nemají dostatečnou vypovídající hodnotu o zkoumaném fenoménu.
2. Data získaná na základě bodu 1 analyzovat jako intervalové proměnné a zaměřit se na statistický parametr, popřípadě operace zmíněné v tab. 2 oddílu 2.1.
3. Ověřit rozdělení dat, což je nutné z důvodu volby vhodné statistické metody a také kvůli testování odlehklých hodnot, jelikož testy k tomuto určené (například Grubbsův test) předpokládají, že je známé rozdělení dat. Pokud jsou tyto

hodnoty detekovány, bývají zpravidla vyřazeny z matice dat a analyzovány samostatně. Zde je nutné zmínit, že autoři se neshodují v otázce automatického vyřazování těchto hodnot. Je vždy nutné zkontrolovat, zda se nejedná o hodnoty pro daná měření obvyklá, která by mohla nést důležité informace. Pokud jsou odlehlé hodnoty detekovány, není vhodné je automaticky odstranit, ale ověřit příčinu jejich vzniku. Jsou-li touto příčinou překlepy, selhání měřicí techniky atd., je možné data vyřadit z dalšího pozorování. Ve všech ostatních případech se výzkumník odstraněním těchto hodnot připravuje o důležité informace o jevech vyskytujících se s nízkou četností. Doporučujeme tedy tyto hodnoty izolovat¹³ a vyhodnocovat samostatně.

4. Pokud nejsou známy informace o distribuci dat, je vhodné využít neparametrických statistických metod.
5. Ověření psychometrických vlastností nástroje jako je validita a reliabilita tak, jak je uvedeno v oddílech 3.3 a 3.4. Pokud nástroj nebude vykazovat dostatečné psychometrické vlastnosti, není možné jej použít.

Věříme, že respektování těchto pravidel před vlastní analýzou a interpretací získaných dat povede ke zvýšení kvality kvalifikačních prací i výzkumných statí zaměřených na kvantitativní analýzu dat získaných pomocí Likertova škálování.

PODĚKOVÁNÍ

Autoři děkují oběma recenzentům za podnětné připomínky a náměty, jež pomohly významně zvýšit kvalitu celého textu. Příspěvek vznikl díky financování v rámci specifického výzkumu, projekt Studentské grantové soutěže UJEP-SGS-172-03-01.

LITERATURA

- Albaum, G. (1997). The Likert scale revisited: An alternate version. *Journal of the Market Research Society*, 39, 331–349.
- Allen, E. & Seaman, C. A. (2007). Likert scales and data analyses. *Quality Progress*, 40, 64–65.
- Ary, D., Jacobs, L. C. & Sorensen, C. (2010). *Introduction to research in education* (8th ed.). California: Thomson Wadsworth.
- Baggaley, A. & Hull, A. (1983). The effect of nonlinear transformations on a Likert scale. *Evaluation of the Health Professions*, 6, 483–491.
- Barnett, V. & Lewis, T. (1978). *Outliers in statistical data*. New York: Wiley.
- Ben-Gal, I. (2005). Outlier detection. In O. Maimon & L. Rokach (Eds.), *Data mining and knowledge discovery handbook: A complete guide for practitioners and researchers* (131–146). Kluwer Academic Publishers.
- Bendl, S. (2011). *Školní kázeň v teorii a praxi: učebnice pro studenty učitelství*. Praha: Triton.
- Blahuš, P. (2000). Statistická významnost proti vědecké průkaznosti výsledků výzkumu. *Česká kinantropologie*, 4(2), 53–72.

¹³Testování odlehlých hodnot, je možné se vyhnout využitím robustních statistických metod (těmto metodám se autoři v rámci článku nevěnují).

- Boone, H. N. & Boone, D. A. (2012). Analyzing Likert data. *Journal of Extension*, 50(2), 1–5.
- Brown, J. D. (1988). *Understanding research in second language learning*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Brown, J. D. (2011). Likert items and scales of measurement? *SHIKEN: JALT Testing & Evaluation SIG Newsletter*, 15(1), 10–14.
- Carifio, J. & Perla, R. J. (2007). Ten common misunderstandings, misconceptions, persistent myths and urban legends about likert scales and likert response formats and their antidotes. *Journal of Social Sciences*, 3(3), 106–116.
- Clason, D. L. & Dormody, T. J. (1994). Analyzing data measured by individual Likert-type items. *Journal of Agricultural Education*, 35(4), 31–35.
- Craig, J. M., Logan, A. C. & Prescott, S. L. (2016). Natural environments, nature relatedness and the ecological theater: connecting satellites and sequencing to shinrin-yoku. *Journal of Physiological Anthropology*, 35(1).
- Cronbach, L. J. (1951). Coefficient Alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, 16(3), 297–334.
- Cronbach, L. J. & Meehl, P. E. (1955). Construct validity in psychological tests. *Psychological Bulletin*, 52(4), 281–302.
- De Winter, J. C. F. & Dodou, D. (2010). Five-point Likert items: t test versus Mann-Whitney Wilcoxon. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 15(11). Dostupné z <http://pareonline.net/getvn.asp?v=15&n=11>
- Dunlap, R. E., Van Liere, K. D., Mertig, A. G. & Jones, R. E. (2000). Measuring endorsement of the New Ecological Paradigm: a revised NEP scale. *The Journal of Social Issues*, 56(3), 425–442.
- Franěk, M. (2012). Nature Relatedness Scale. Český překlad škály měřící spojení s přírodou. *Envigogika*, 7(1). Dostupné z <https://www.envigogika.cuni.cz/index.php/Envigogika/article/view/69/73>
- Gadermann, A. M., Guhn, M. & Zumbo, B. D. (2012). Estimating ordinal reliability for Likert-type and ordinal item response data: A conceptual, empirical, and practical guide. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 17(3). Dostupné z <http://pareonline.net/getvn.asp?v=17&n=3>
- Garrido, L. E., Abad, J. J. & Ponsoda, V. (2013). A new look at Horn's parallel analysis with ordinal variables. *Psychological Methods*, 18(4), 454–474.
- Gavora, P. (2010). *Úvod do pedagogického výzkumu*. Brno: Paido.
- Gavora, P. (2013). Validita a reliabilita výskumných nástrojov: princípy a reálna prax. *Pedagogická orientace*, 23(4), 511–534.
- Hebák, P. (2013). *Statistické myšlení a nástroje analýzy dat*. Praha: Informatorium.
- Hendl, J. (2012). *Přehled statistických metod*. Praha: Portál.
- Hodge, D. R. & Gillespie, D. (2003). Phrase completions: An alternative to likert scales. *Social Work Research*, 27, 45–55.
- Chráška, M. (2016). *Metody pedagogického výzkumu: základy kvantitativního výzkumu*. 2. aktualizované vydání. Praha: Grada.
- Jakobsson, U. (2004). Statistical presentation and analysis of ordinal data in nursing research. *Scandinavian Journal of Caring Sciences*, 18, 437–440.

- Jamieson, S. (2004). Likert scales: How to (ab)use them. *Medical Education*, 38, 1212–1218.
- Johnson, B. & Manoli, C. C. (2008). Using Bogner and Wiseman's Model of Ecological Values to measure the impact of an earth education programme on children's environmental perceptions. *Environmental Education Research*, 14(2), 115–127.
- Johnson, R. & Penny, J. (2005). Split-Half Reliability. In K. Kempf-Leonard (Ed.), *Encyclopedia of Social Measurement* (649–654). Elsevier.
- Joshi, A., Kale, S., Chandel, S. & Pal, D. K. (2015). Likert Scale: Explored and Explained. *British Journal of Applied Science & Technology*, 7(4), 396–403.
- Kellert, S. & Wilson, E. O. (Eds.). (1993). *The Biophilia Hypothesis*. Washington: Shearwater Books.
- Kerlinger, F. N. (1972). *Základy výzkumu chování: pedagogický a psychologický výzkum*. Praha: Academia.
- Koniček, L., Malčík, M., Maťašeje, H. & Mazurová, V. (2007). *Hodnocení výsledků vzdělávání – praktická část*. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě.
- Kroufek, R., Janovec, J. & Chytrý, V. (2015). Pre-service primary teachers and their attitudes towards nature. In O. Fleischmann, R. Seebauer, H. Zoglowek & M. Aleksandrovich (Eds.), *The Teaching profession: New Challenges — New Identities*. Wien: Lit Verlag GmbH & Co. KG.
- Kroufek, R. (2016). *Environmentální gramotnost studentů Učitelství pro 1. stupeň základní školy a možnosti jejího zjišťování* [Disertační práce].
Dostupné z http://theses.cz/id/i5rowz/Kroufek_Roman_disertace.pdf
- Kubiatko, M. (2016). Bol Likert ordinalista alebo intervalista? Chyby při tvorbe a vyhodnocovaní Likertových škál. *Pedagogika.sk*, 7(3), 177–190.
- Kuzon, W. M., Urbanchek, M. G. & McCabe, S. (1996). The seven deadly sins of statistical analysis. *Annals of Plastic Surgery*, 37, 265–272.
- Likert, R. (1932). A technique for the measurement of attitudes. *Archives of psychology*, 22, 5–55.
- Madansky, A. (1988). *Prescriptions for Working Statisticians*. New York, Springer.
- Martinková, P. & Vlčková, K. (2014). Hodnocení reliability znalostních a psychologických testů. *Informační bulletin České statistické společnosti*, 4, 1–15.
- Martyn, P. & Brymer, E. (2014). The relationship between nature relatedness and anxiety. *Journal of Health Psychology*, 21(7), 1436–1445.
- Maurer, J. & Pierce, H. R. (1998). A comparison of Likert scale and traditional measures of self-efficacy. *Journal of Applied Psychology*, 83, 324–329.
- Mazalová, L. & Marečková, J. (2012). Types of Validity in the Research of NANDA International Components. *Profese on-line*, 5(1), 11–15.
Dostupné z <http://profeseonline.upol.cz/en/pdfs/pol/2012/02/03.pdf>
- McDonald, R. P. (1978). Generalizability in factorable domains: “domain validity and generalizability”. *Educational and Psychological Measurement*, 38(1), 75–79.
- McLeod, S. A. (2008). *Likert scale*.
Dostupné z <http://www.simplypsychology.org/likert-scale.html>
- Meloun, M. & Militký, J. (2002). *Kompendium statistického zpracování dat: metody a řešené úlohy*. Praha: Academia.

- Nisbet, E. K. (2011). *A nature relatedness intervention to promote happiness and environmental concern* [Disertační práce]. Ottawa: Carleton University.
- Nisbet, E. K., Zelenski, J. M. & Murphy, S. A. (2009). The Nature relatedness scale. Linking individuals' connection with nature to environmental concern and behavior. *Environment and Behavior*, 41(5), 715–740.
- Nisbet, E. K., Zelenski, J. M. & Murphy, S. A. (2011). Happiness is in our nature: Exploring nature relatedness as a contributor to subjective well-being. *Journall of Happiness Studies*, 12(2), 303–322.
- Nisbet, E. K. & Zelenski, J. M. (2013). The NR-6: a new brief measure of nature relatedness. *Frontiers in Psychology*, 4, 1–11.
- Novick, M. R. & Lewis, C. (1967). Coefficient alpha and the reliability of composite measurements. *Psychometrika*, 32(1), 1–13.
- Nun-Nally, J. C. (1978). *Psychometric theory* (2nd ed.). New York: McGraw-Hill.
- Parker, L. & Lunney, M. (1998). Moving beyond content validation of nursing diagnoses. *Nursing Diagnosis*, 9(4), 144–150.
- Pavlasová, L. (2015). Disertační práce se zaměřením na didaktiku biologie, geologie a ekologie v České republice v letech 2004–2013. *Scientia in educatione*, 6(2), 4–15. Dostupné z <http://www.scied.cz/index.php/scied/article/view/234>
- Pelikán, J. (2011). *Základy empirického výzkumu pedagogických jevů*. Praha: Karolinum.
- Pell, G. (2005). Uses and misuses of Likert scales. *Medical Education*, 39(9), 970.
- Polit, D. F. & Beck, T. C. (2008). *Nursing Research*. Philadelphia: J. B. Lippincott Co.
- Půlpán, Z. (2004). *K problematice zpracování empirických šetření v humanitních vědách*. Praha: Academia.
- Revelle, W. & Zinbarg, R. E. (2009). Coefficients Alpha, Beta, Omega, and the glb: Comments on Sijtsma. *Psychometrika*, 74(1), 145–154.
- Richardson, M. W. & Kuder, G. F. (1939). The calculation of test reliability coefficients based upon the method of rational equivalence. *Journal of Educational Psychology*, 30(9), 681–687.
- Rod, A. (2012). Likertovo škálování. *E-Logos Electronic Journal for Philosophy*, 13, 2–14. Dostupné z <http://nb.vse.cz/kfil/elogos/science/rod12.pdf>
- Rusek, M. (2015). Analýza disertačních prací z didaktiky chemie obájených v České republice v letech 2003–2014. *Scientia in educatione*, 6(2), 16–34. Dostupné z <http://www.scied.cz/index.php/scied/article/view/233>
- Říčan, J. & Pešout, O. (2013, 16.–18. 9.). Výzkum kalibrace: nové perspektivy vědního objevování v pedagogické psychologii. In Sborník kol. autorů (Eds.), *Efektivita vzdělávání v proměnách společnosti* (311–317). Ústí nad Labem: PF UJEP.
- Sachs, L. (1984). *Applied Statistics, A Handbook of Techniques*. New York: Springer.
- Sarıçam, H., Şahin, S. H. & Soyucok, E. (2015). Doğayla ilişki olma ile dpresyon, anksiyete ve stres arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Internation Journal of Psychiatry and Psychological Researches*, 4, 38–57.
- Sekaran, U. (1992). *Research methodsfor business:A skill building approach*. New York: John Wiley & Sons, Inc.

- Shapiro, S. S. & Wilk, M. B. (1965). An analysis of variance test for normality (complete samples). *Biometrika*, 52(3–4), 591–601.
- Shoukri, M. M. & Edge, V. L. (1996). *Statistical methods for health sciences*. Michigan University: CRC Press.
- Stevens, S. S. (1959). Measurement, Psychophysics and Utility. In C. W. Churchman & P. Ratoosh (Eds.), *Measurement: Definitions and Theories* (18–63). New York: John Wiley.
- Subedi, B. P. (2016). Using Likert type data in social science research: Confusion, issues and challenges. *International Journal of Contemporary Applied Sciences*, 3(2), 36–49.
- Šmejkal, P., Skoršepa, M., Stratilová Urválková, E. & Teplý, P. (2016). Chemické úlohy se školními měřicími systémy: motivační orientace žáků v badatelsky orientovaných úlohách. *Scientia in educatione*, 7(1), 29–48.
Dostupné z <http://www.scied.cz/index.php/scied/article/view/280>
- Vácha, Z. & Ditrich, T. (2016). Efektivita badatelsky orientovaného vyučování na primárním stupni základních škol v přírodovědném vzdělávání v České republice s využitím prostředí školních zahrad. *Scientia in educatione*, 7(1), 65–79.
Dostupné z <http://www.scied.cz/index.php/scied/article/view/293>
- Vickers, A. (1999). Comparison of an ordinal and a continuous outcome measure of muscle soreness. *International Journal of Technology Assessment in Health Care*, 15, 709–716.
- Weng, L. & Cheng, C. P. (2000). Effects of response order on Likert-type scales. *Educational and Psychological Measurement*, 60, 908–924.
- Wilson, E. O. (1984). *Biophilia: The human bond with other species*. Cambridge: Harvard University Press.
- Zvára, K. (2002) Měření reliability aneb bacha na Cronbacha, *Informační bulletin České statistické společnosti*, 13(2), 13–20.
- Žák, V. (2015). Disertační práce z didaktiky fyziky obhájené v České republice v letech 2004 až 2013 – přehled a analýza. *Scientia in educatione*, 6(2), 35–50.
Dostupné z <http://www.scied.cz/index.php/scied/article/view/235>
- Žák, V. (2016). Metody sběru dat využívané didaktikou fyziky v mezinárodním prostředí. *Scientia in educatione*, 7(2), 18–33.
Dostupné z <http://www.scied.cz/index.php/scied/article/view/349>

VLASTIMIL CHYTRÝ, vlastimil.chytry@ujep.cz
ROMAN KROUFEK, kroufek@gmail.com
Univerzita Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem, Pedagogická fakulta
Katedra preprimárního a primárního vzdělávání
Pasteurova 1, 400 96, Ústí nad Labem, Česká republika

Využitie metódy concept cartoons[©] na hodinách prírodovedy z pohľadu učiteľov prvého stupňa ZŠ

Michaela Minárechová

Abstrakt

V príspevku sa venujeme metóde concept cartoons[©] a jej aplikácii do vyučovania prírodovedy na I. stupni ZŠ. Okrem toho stručne opisujeme príručku k metóde concept cartoons[©] pre ZŠ, ktorá bola zostavená v rámci dizertačnej práce (Minárechová, 2014). Pre lepšie posúdenie príručky a možnosti aplikácie metódy concept cartoons[©] na hodinách prírodovedy bol zrealizovaný rozhovor s tromi učiteľkami primárneho vzdelávania. Naším cieľom bolo zistiť ich názory na vyučovanie pomocou concept cartoons[©] a na zostavenú metodickú príručku k metóde concept cartoons[©] pre I. stupeň ZŠ. Prostredníctvom analýzy odpovedí učiteliek bol zistený prevažne pozitívny názor ako na samotnú metódu concept cartoons[©], tak aj na zostavenú metodickú príručku k nej.

Kľúčová slova: concept cartoons[©], metodická príručka, prírodovedné vzdelávanie, učiteľ prírodovedy.

The Potential for Using a Concept Cartoons[©] Method in Science Lessons, as Evaluated by Primary Teachers

Abstract

In this article, we focus on a concept cartoons[©] method and its application to science teaching in lower primary schools. In addition, we also briefly summarise a methodical handbook of the concept cartoons[©] method. We created this handbook in the process of writing our doctoral dissertation (Minárechová, 2014). We interviewed three primary teachers with the aim of assessing the merits of the handbook and the potential for using concept cartoons[©] method in science lessons. We specifically sought the teachers' opinions regarding the teaching of science in lower primary schools through the concept cartoons[©] method, and also their opinions of methodical handbook as such. Our analysis of the teachers' responses indicates that the concept cartoons[©] method and the handbook are largely appreciated by the teaching community.

Key words: concept cartoons[©], methodical handbook, science education, science teacher.

1 ÚVOD

V súčasnosti sa najmä v prírodovednom vzdelávaní presadzuje indukčný spôsob získavania poznatkov, t.j. žiaci najskôr pracujú s javom a až potom získané informácie zovšeobecňujú.

Tento prístup pokrýva viacero vyučovacích metód, ako napríklad výskumne ladenú koncepciu prírodovedného vzdelávania (*Inquiry-Based Science Education, IBSE*), problémové, projektové vyučovanie, či učenie objavovaním (Prince & Felder, 2006). Napriek tomu, že v slovenských školách vo vyučovaní neustále dominuje dedukčný spôsob vyučovania (Held a kol., 2011), indukčný spôsob sa stáva stále viac populárnejším. Dôkazom je aj vytváranie nových prístupov k sprostredkúvaniu a rozvoju poznania, ktoré sú založené na indukčnom prístupe, medzi ktoré patrí aj metóda concept cartoons[©]. Prostredníctvom aplikácie metódy concept cartoons[©] do vyučovania je možné prepojiť dva základné procesy práce s prekonceptmi, a to ich identifikáciu a modifikáciu.

2 METÓDA CONCEPT CARTOONS[©]

Concept cartoons[©] predstavuje metódu vyučovania, učenia sa a hodnotenia v prírodovednom vzdelávaní a v skúmaní efektov prírodovedného vzdelávania. Vytvorili ju Keogh a Naylor v roku 1991. Metóda je postavená na vizuálnom zobrazení každo-dennej situácie, ktorú dopĺňajú rôzne názory na danú situáciu reprezentované fiktívnymi postavami (3–5 postáv). Jednotlivé výroky postáv k danej situácii sú vytvorené tak, aby pri diskusii vznikali konflikty, pričom tie vedú diskutujúcich k argumentácii, ktorou sa snažia podporiť vlastný názor na vysvetlenie pozorovaného javu, t.j. podnecujú vedecké myslenie. Pri prezentovaní výrokov fiktívnych postáv sú žiakom predložené aj také výroky, ktoré môžu spochybníť ich doterajšie predstavy, čo môže viesť ku kognitívnemu konfliktu. Názory predkladané osobami na obrázku sú väčšinou naivné predstavy (tzv. prekoncepty), pričom väčšinou jeden z nich je vedecky prijateľný. Avšak concept cartoons[©] nemusí mať len jedinú „správnu odpoveď“. Ostatné názory nie sú nelogické, naopak, pre žiakov sa javia byť logické, správne a prijateľné. Tieto výroky vznikli na základe štúdia prekonceptov – najčastejšie sa vyskytujúce žiacke názory boli vložené do obrázkov v podobe výrokov.

Pri používaní metódy concept cartoons[©] v triede vystupuje otázka, či obrázok reprezentujúci vybraný prírodný jav nenapovedá o jeho správnom riešení. Obrázky sú však vytvorené tak, že správna odpoveď z nich nie je čitateľná, ale sám žiak sa musí „dopracovať“ k odpovedi vlastnou kognitívnou činnosťou na základe predchádzajúcich skúseností a vedomostí alebo ho vedú k ďalšiemu skúmaniu, prostredníctvom ktorého si vysvetlenie sám vytvorí. Anderson (2011) uvádza, že pri tvorbe obrázkov musíme dbať na to, aby boli jednoduché. V opačnom prípade môžu odpútať pozornosť žiakov od preberanej témy.

Okrem pozitívnych stránok môžeme u concept cartoons[©] nájsť aj isté nedostatky, ktoré však dokážeme eliminovať. Prvý problém, ktorý so sebou prináša, spočíva v tom, že žiaci sú častokrát neochotní prejavíť svoj názor verejne, t.j. pred celou triedou. Dôvodom tohto správania je strach z pochybenia. Tento „nedostatok“ môže učiteľ odstrániť tak, že žiakom vysvetlí, že výroky v concept cartoons[©] nepochádzajú od nich, ale od postáv na obrázku. Tak sa žiaci môžu jednoducho rozhodnúť, ku ktorej postave sa priklonia s tým, že stratia obavu z pochybenia, pretože daný názor patrí fiktívnej postave a nie im (Kinchin, 2004).

Za ďalší nedostatok concept cartoons[©] možno pokladať to, že žiaci majú tendenciu meniť svoje názory, respektíve prispôbiť sa názorom ich spolužiakov, ktorí všeobecne dosahujú výborné školské výsledky. Ale aj tento deficit sa dá eliminovať, a to použitím concept cartoons[©] v podobe pracovných listov, namiesto frontálnej formy. V tomto prípade možno považovať metódu concept cartoons[©] za efektívnejšiu, pretože pracovné listy poskytujú učiteľovi širokú škálu ich zužitkovania a umožňujú žiakom myslieť samostatne, predtým ako si vypočujú názory spolužiakov.

Ďalšia otázka, ktorá vystupuje pri aplikácii metódy concept cartoons[©] súvisí s jej použiteľnosťou v nižších ročníkoch. Učitelia môžu mať obavu, že použitie concept cartoons[©] u žiakov mladšieho školského veku môže byť náročné. Naylor, Downing a Keogh (2001) realizovali trojročný výskum, ktorý sa zameriaval na preskúmanie argumentácie a diskusie v primárnom vzdelávaní a úlohy concept cartoons[©] v týchto procesoch. Uskutočnili pozorovania zamerané na kvalitatívnu stránku argumentov, pričom sa snažili zhodnotiť aj nazeranie žiakov a učiteľov na úlohu argumentácie vo vyučovaní vedy (predmet *science*). Údaje zbierali prostredníctvom priameho štruktúrovaného a neštruktúrovaného pozorovania žiakov a učiteľov, rozhovormi s jednotlivými učiteľmi a žiakmi a rozhovormi s učiteľmi (focus group). Na základe získaných údajov zistili, že concept cartoons[©] možno považovať za efektívny stimul podporujúci vznik argumentácie v primárnom prírodovednom vzdelávaní. Taktiež pomáha pri zapájaní sa žiakov do triednych diskusií a pri predkladaní či k obhajovaní ich alternatívnych názorov. Pri obhajobe svojich názorov potom žiaci ľahko prejdú od argumentácie k vedeckému skúmaniu a k bádaniu, aby dokázali pravdivosť svojho tvrdenia.

Vychádzajúc zo štúdia príspevkov zameraných na využitie metódy concept cartoons[©] vo vyučovaní v rôznych oblastiach (Naylor, Downing & Keogh, 2001; Dabell, 2008; Ingec, 2008; Sexton a kol., 2009; Chin & Teou, 2010; Şengül, 2011; Keogh & Naylor, 2012; a pod.) môžeme povedať, že to, čo robí concept cartoons[©] tak dobrou metódou, je, že vytvára debatu, podporuje vznik kognitívneho konfliktu, povzbudzuje dialóg a podporuje žiakov v diskusii. Taktiež vedie žiakov k porovnávaniu, hľadaniu dôkazov a k odôvodňovaniu ich vlastných názorov v odpovedi postáv. Každý žiak v triede prichádza s vlastnou odpoveďou a tak prispieva ku konverzácii. Všetky odpovede (dokonalé, či nedokonalé) sú použité ako odrazový mostík k dosiahnutiu celkového porozumenia.

Ak by sme mali zhrnúť a zovšeobecniť vlastnosti a využitie metódy concept cartoons[©], tak môžeme povedať, že:

- sa využíva ako nástroj komunikácie, ktorý pomáha žiakom rozvíjať porozumenie založené na vzájomných názoroch;
- je cenným nástrojom aj vo vyučovaní žiakov so špeciálnymi vzdelávacími potrebami;
- sa využíva najmä vo vyučovaní a učení sa, ale môže ju využiť aj na zhodnotenie žiakovho poznania;
- pomáha pri odhalení žiackych prekonceptov a miskonceptov¹, motivuje žiakov, podporuje diskusiu a sebadôveru žiakov;
- podporuje rozvoj spôsobilosti vedeckej práce².

¹Pod miskonceptom rozumieme chybné predstavy, ktoré vznikajú vtedy, ak dieťa alebo dospelý odmietajú ustúpiť od svojej nedokonalkej predstavy (aj navzdory tomu, že po psychickej stránke sú schopní prijať novú dokonalejšiu predstavu) (Held a kol., 2011).

²Spôsobilosti vedeckej práce – *science process skills* – jedna zo zložiek prírodovednej gramotnosti (pozri bližšie Žoldošová, 2010).

Použitie metódy concept cartoons[©] je neobmedzené vo všetkých smeroch; tak ako vo vertikálnom, tak aj v horizontálnom. Pod vertikálnym smerom rozumieme aplikáciu concept cartoons[©] v rôznych vekových skupinách žiakov. Samozrejme nemáme na mysli jeden postup pre všetkých, ale o prispôsobenie obsahu a postupu pri jej aplikácii podľa kognitívnych predpokladov žiakov, ako aj stanoveného vyučovacieho cieľa učiteľa. Horizontálny smer predstavuje širokú možnosť využitia concept cartoons[©] v rôznych oblastiach (prírodovednej, matematickej, telesnej a pod.) a smeroch (hodnotenie, vyučovanie, učenie), čo poskytuje učiteľovi cenný nástroj pokrývajúci vyučovanie viacerých predmetov.

Na základe preštudovanej literatúry sme vypracovali metodickú príručku k metóde concept cartoons[©] pre ZŠ, prácu s ktorou sme experimentálne overovali v priamom vyučovacom procese vo vybranej základnej škole.

V metodической príručke k metóde concept cartoons[©] je predstretý postup práce s touto metódou pre konkrétny ročník (4. ročník ZŠ). Použité sú v nej obrázky metódy concept cartoons[©], ktoré možno aplikovať na hodinách prírodovedy v základných školách. V príručke sa nachádzajú nasledovné témy: Vlastnosti látok – tepelná vodivosť látok, Vlastnosti látok – hustota, Ľudské telo – zmyslová sústava (zrak), Ľudské telo – zmyslová sústava (sluch), Ľudské telo – obehová sústava, Jednoduché stroje – naklonená rovina, Sily – gravitačná sila, elektrická sila, magnetická sila, trenie a téma Vesmír.

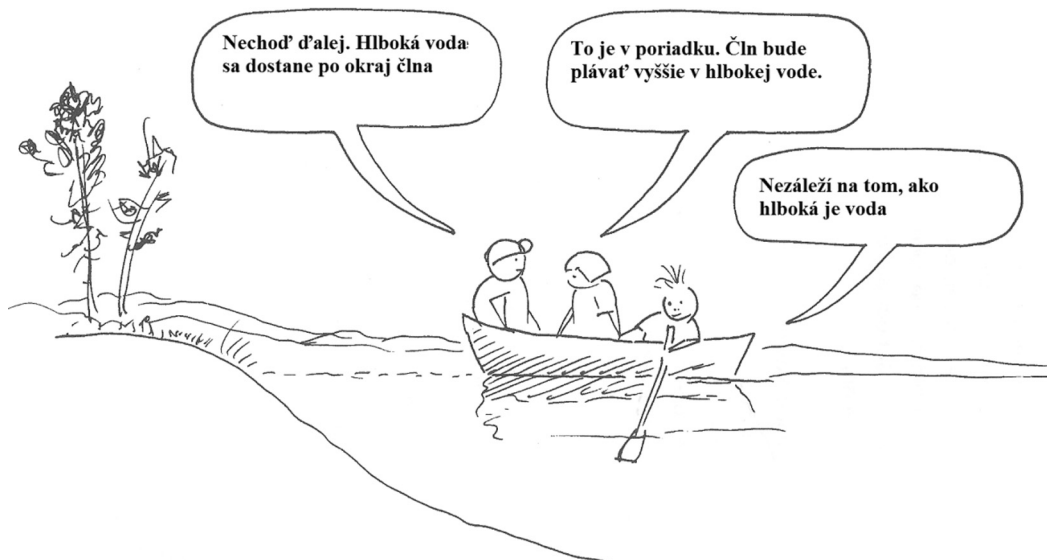
Cieľom tejto príručky bolo poskytnúť a ukázať učiteľovi jeden zo spôsobov, ako vyučovať prírodovedu induktívnym spôsobom prostredníctvom metódy concept cartoons[©].

V jednotlivých kapitolách sa nachádzajú prírodovedné témy, ku ktorým sú priradené dva obrázky concept cartoons[©] týkajúce sa danej témy – jeden s prázdny obsahom bublín (pre identifikáciu žiackych prekonceptov) a druhý s vyplneným obsahom bublín fiktívnych postáv. Použité obrázky sú prevzaté od autorov tejto metódy, Stuarda Naylor a Brendy Keogh (1997, 2000), pričom obsah dialógových bublín bol preložený do slovenčiny. Navyše, príručka sa zameriava na rozvoj prírodovednej gramotnosti a jej zložiek, čo je aj cieľom prírodovedného vzdelávania.

Pri každom obrázku concept cartoons[©] je ponúknutý možný spôsob práce vo vyučovaní a postup na overenie konkrétneho zobrazovaného prírodovedného javu/procesu, potrebné pomôcky na jeho skúmanie, ako aj orientačnú časovú náročnosť jednotlivých tém. Okrem toho sú pri jednotlivých témach doplnené aj možné predstavy žiakov získané z výsledkov výskumu dizertačnej práce (Minárechová, 2014), s ktorými sa vyučujúci môže na hodine reálne stretnúť, čo mu umožní vopred sa pripraviť na možnú situáciu v triede. V niektorých podkapitolách sa nachádzajú viaceré „podtémy“, nakoľko ich jeden obrázok concept cartoons[©] môže pokryť. Na konci každej aktivity sú umiestnené pracovné listy a zložky prírodovednej gramotnosti (prírodovedné predstavy, prejavy vedeckého postoja k realite, spôsobilosti vedeckej práce; Held a kol., 2011), ktoré sú prostredníctvom konkrétneho obrázku rozvíjané.

2.1 UKÁŽKA POSTUPU PRÁCE S METÓDOU CONCEPT CARTOONS[©] NA HODINE PRÍRODOVEDY

Existuje mnoho možností, ako využiť concept cartoons[©] v praxi. V rámci vytvorenej príručky k metóde concept cartoons[©] je prezentovaný jeden zo spôsobov, ako vyučovať prírodovedu prostredníctvom metódy concept cartoons[©]. Pre lepšie objasnenie, ako sa pracuje s touto metódou a ako ju možno aplikovať v pedagogickom



Obr. 1: Ukážka obrázku concept cartoons[©] (Keogh & Naylor, 1997). Text dialógových bublín preložený z anglického jazyka autorkou príspevku

proces, uvedieme jeden z možných postupov, ako aj návrh pracovného listu ku konkrétnej téme (príloha A). V tomto postupe využijeme metódu concept cartoons[©] na podnietenie modifikácie prekonceptov o hustote látok.

1. *Predstavenie obrázku triede s prázdnyimi dialógovými bublinami.* Učiteľ rozdelí žiakov v triede do skupín a premietne/zobrazí im obrázok concept cartoons[©] Čln v hlbokoj vode (obr. 1) s vymazaným obsahom dialógových bublín. Na začiatku môže použiť obrázok s prázdnyimi bublinami na identifikáciu žiackych prekonceptov bez ovplyvnenia bublinami. Žiakom položí otázku uvedenú pod obrázkom (*Čo sa stane s člnom v hlbokoj vode?*) a vyzve ich, aby nad ňou popremýšľali v skupinách. Každá skupina si zvolí hovorcu, ktorý bude prezentovať názory skupiny. Učiteľ poskytne žiakom čas na prediskutovanie zobrazovaného javu a výrokov fiktívnych postáv na plagáte. Žiaci svoje názory zapisujú do pracovného listu (úloha č. 1). Po uplynutí asi 5-tich minút hovorca každej skupiny odprezentuje názor svojej skupiny. Učiteľ výroky skupín zapíše na tabuľu (ak sa 2 skupiny zhodnú, zapíše pri výrok čiarku). Po odprezentovaní výrokov jednotlivých skupín učiteľ hrá rolu „spochybnovača“ a kladie žiakom (skupinám) doplnkové otázky:

„Myslíte si, že vaše tvrdenie je správne? Ak áno, prečo? Na základe čoho si myslíte, že vaša skupina má pravdu? Máte nejakú rovnakú/podobnú skúsenosť so zobrazovanou situáciou? Myslíte si, že druhá skupina sa mýli? Ak áno, prečo?“

2. *Predstavenie obrázku triede s vyplnenými dialógovými bublinami.* Po diskusii (alebo v prípade neochoty žiakov prezentovať svoje názory) učiteľ premietne obrázok s vyplnenými bublinami a vyzve žiakov, aby popremýšľali nad obsahom jednotlivých bublín. Ak sa tam vyskytnú výroky, ktoré skupiny žiakov nespomenuli, upozorní na ne a spýta sa žiakov, čo si o nich myslia. Aj v tomto kroku žiada od žiakov vysvetlenie a odôvodnenie svojho tvrdenia. Je vhodné, ak si žiaci svoje predpoklady a odôvodnenia zapisujú do pracovných listov (úloha č. 2):

„Čo si myslíte o výrokoch postáv zobrazených na obrázku? Súhlasíte s nimi? Ak áno/nie, prečo? Ktorý výrok je podľa vás správny/nesprávny? Prečo?“

Taktiež môže žiakov vyzvať, aby popremýšľali a vyjadrili sa k jednotlivým výrokom postáv: „Porozmýšľajte a porozprávajte sa v skupine o jednotlivých výrokoch postáv. Myslíte si, že platia všetky alebo ani jeden z nich? Ak platia/neplatia, tak za akých okolností?“

3. *Diskusia v triede.* Po diskusii v skupinách učiteľ vyzve žiakov, aby prezentovali vlastné názory na zobrazovaný jav (žiaci môžu prezentovať vlastný názor alebo sa prikloniť k názoru fiktívnych postáv na obrázku), pričom nie je cieľom len prezentácia vlastného názoru, ale aj zdôvodnenie, pomocou ktorého by mohli presvedčiť ostatných o „správnosti“ ich výroku. Učiteľ pritom zohráva úlohu neustranného účastníka, ktorý moderuje diskusiu pomocnými otázkami, napríklad:

„Čo si myslíte o tvrdení prvej skupiny? Myslíte si, že má pravdu? Ak áno/nie, prečo?“ a pod.

4. *Navrhnutie postupu na overenie tvrdenia.* V tomto kroku učiteľ vyzve žiakov, aby popremýšľali, ako možno zobrazenú situáciu overiť. Nechá žiakov v skupinách diskutovať, aby navrhli postup práce na overenie svojich predpokladov o zobrazovanom jave (úloha č. 3). Potom hovorca každej skupiny odprezentuje a vysvetlí svoj návrh. Opäť žiakov vedie k diskusii:

„Prečo si myslíte, že návrh vašej skupiny je lepší ako druhej? V čom je lepší? Prečo si myslíte, že bude fungovať lepšie? Nemyslíte si, že druhá skupina má lepší návrh na overenie svojho predpokladu? Ak nie, prečo? Ak áno, v čom?“

5. *Overenie.* Následne sa do diskusie zapojí aj učiteľ. Učiteľ prediskutuje so žiakmi ich návrhy postupov, ktoré jednotlivé skupiny odprezentujú pred celou triedou a ak je to možné, zrealizujú ich.

Príklad na overenie zobrazovaného javu: To, či sa čln v hlbkej vode potopí, overíme pomocou misy, ktorú naplníme vodou. Žiaci z uvedených pomôcok postavia jednoduché člny, ktoré budú vkladáť do vytvoreného „jazera“. Po ich vytvorení budú žiaci svoje člny testovať a overia problém zobrazený na obrázku. V tomto kroku môže učiteľ vyzvať žiakov, aby predložili svoje predpoklady (úloha č. 4) o tom, čo sa stane s člmi v hĺbke s pomocnými otázkami:

„Ako sa budú správať vaše člny v hlbkej vode? Potopia sa? Ak áno/nie, prečo? Čo si myslíte, čo všetko vplýva na to, že čln môže plávať?“

Následne sa učiteľ vráti k porovnaniu zistených výsledkov s predpokladmi žiakov a vyzve ich, aby na základe zrealizovanej aktivity napísali záver (úloha č. 5).

6. *Prezentovanie výsledkov.* Na konci aktivity učiteľ zhrnie zistené informácie a vráti sa k obrázku riešeného concept cartoons[©], aby žiaci potvrdili/vyvrátili a následne aj odôvodnili tvrdenia jednotlivých postáv. Na základe realizácie overenia svojich tvrdení žiaci formulujú a interpretujú závery, ku ktorým sa dopracovali. Následne učiteľ vyzve žiakov, aby sa vrátili k svojim pôvodným predpokladom a porovnali ich so zistenými závermi.

Pre lepšie posúdenie príručky a možnosti aplikácie metódy concept cartoons[©] na hodinách prírodovedy bol zrealizovaný prieskum medzi učiteľmi primárneho vzdelávania. Cieľom prieskumu bolo zistiť názory učiteľov na vyučovanie pomocou concept cartoons[©] a na zostavenú metodickú príručku k metóde concept cartoons[©] pre I. stupeň ZŠ. Vychádzajúc zo stanovených cieľov boli stanovené výskumné otázky:

VO₁: Aký je názor oslovených učiteľov primárneho vzdelávania na vyučovanie prostredníctvom metódy concept cartoons[©]?

VO₂: Aký je názor oslovených učiteľov primárneho vzdelávania na metodickú príručku k metóde concept cartoons[©] pre I. stupeň ZŠ?

Priebeh rozhovorov a z nich vyplývajúce zistenia sú prezentované v ďalšej časti príspevku.

3 METODIKA PRIESKUMU

Respondenti boli vyberaní dostupným výberom (Švec a kol., 1998), ktorý bol určený možnosťami výskumníka a ochotou respondentov zúčastniť sa prieskumu.

Výskumnú vzorku tvorili tri učiteľky primárneho vzdelávania, ktorým bola poskytnutá metodická príručka k metóde concept cartoons[©] pre I. stupeň ZŠ, ktorá bola súčasťou dizertačnej práce (Minárechová, 2014).

Učiteľia mali dostatok času na preštudovanie príručky a odučenie niekoľkých tém (cca vyše mesiaca). Následne bol s každou učiteľkou zrealizovaný rozhovor pre lepšie posúdenie metodickéj príručky k metóde concept cartoons[©] a pre zistenie názoru na vyučovanie prostredníctvom nej z pohľadu jej praktického využitia.

Interview je jedna z najstarších a najpoužívanejších metód v pedagogickom a andragogickom výskume (Švec a kol., 1998).

Rozoznávame tri základné druhy interview, a to štruktúrované, neštruktúrované a pološtruktúrované (Prokša a kol., 2008). V prieskume bolo použité pološtruktúrované interview s vopred pripravenými otvorenými otázkami, ktorých zameranie bolo rozdelené na nasledujúce okruhy:

I. okruh otázok sa týkal metódy concept cartoons[©] – otázky v tomto okruhu sa zameriavali na zistenie názoru učiteľov na samotnú metódu concept cartoons[©] a jej využitie na hodine prírodovedy (zhodnotenie jej slabých a silných stránok, práce žiakov a pod.). V prípade, že respondentky pri zhodnocovaní práce s metódou concept cartoons[©] odpovedali veľmi stručne a nezohľadnili aktivitu žiakov počas jej jednotlivých krokov, položili sme im aj sériu doplnkových otázok (príloha B).

II. okruh otázok sa zameriaval na zhodnotenie metodickéj príručky k metóde concept cartoons[©].

Na základe zrealizovaných rozhovorov sme predpokladali, že získame dôležité informácie týkajúce sa silných a slabých stránok concept cartoons[©], ako aj identifikovanie problémových fáz v nami navrhovanom postupe aplikácie concept cartoons[©] vo vyučovaní.

Po získaní súhlasu učiteliek bol zhotovený audiozáznam za účelom jeho transkripcie k hlbšej analýze. Pre lepšiu orientáciu v texte boli respondentky označené A, B, C.

Zo subjektívneho pohľadu možno povedať, že všetky rozhovory sa odohrávali v priateľskej atmosfére bez akýchkoľvek problémov. Dve z oslovených učiteliek (A, B) poskytli v rámci interview stručnejšie výpovede v porovnaní s poslednou respondentkou (C), ktorej zhodnotenie metódy concept cartoons[©] a metodickéj príručky k nej bolo obsiahlejšie.

PREDBEŽNÉ VÝSLEDKY

V nasledujúcom texte sú prezentované informácie získané z realizovaného rozhovoru s učiteľkami primárneho stupňa, ktoré sú rozdelené do dvoch okruhov:

I. NÁZOR UČITELIEK NA METÓDU CONCEPT CARTOONS[©]

Na otázku, či sa už stretli s metódou concept cartoons[©] pred poskytnutím metodickéj príručky, odpovedali všetky respondentky: „Nie“. Ani jedna z respondentiek sa s metódou concept cartoons[©] vo svojej praxi doposiaľ nestretla, nepoznala ju, ani o nej nepočula, vlastne sa jednalo o ich prvé stretnutie s ňou. Jedna respondentka (A) uviedla, že: „možno som intuitívne niektoré veci robila, ale nevedela

som, že robím niečo podľa tejto metódy a určite nie v takom rozmere, ako je to vypracované.“ Aj pri hľadaní ďalších informácií o nej neboli úspešné, pretože okrem anglických zdrojov k tejto metóde neexistuje žiadny slovenský text, ktorý by sa jej venoval.

Pri hodnotení kladných a záporných stránok metódy concept cartoons © uvádzali všetky tri respondentky pozitívne ohlasy. Ku kladným stránkam učiteľky zaraďovali najmä jej prínos z hľadiska oživenia vyučovania, ktorá zaujala aj samotných žiakov. Okrem toho, jedna respondentka (C) vidí jej najväčšie pozitívum v rozvoji kritického myslenia, ktoré vedie žiaka k hlbšiemu pochopeniu učiva, pretože: „rozhodne dieťa pomocou tejto metódy rozvíja iné myšlienkové pochody ako pri bežnej výuke sú. To znamená, že sa zamýšľa nad vecou, tvorí vlastný postup, navrhuje teda ten postup, tvorí ho a následne ho vlastne tým pokusom aj dokáže alebo pozorovaním dokazuje, porovnáva si ho so svojimi hypotézami a predpokladmi, čiže málokedy to je v niektorej metóde tak dobre prepracované.“

Nedostatky tejto metódy videla jedna respondentka (B) v tom, že pre jej lepšiu aplikáciu do vyučovania je potrebná interaktívna tabuľa, kde si učiteľ môže vopred pripraviť celú hodinu. Interaktívna tabuľa a jej využitie na vyučovaní prostredníctvom concept cartoons © je dôležitá podľa nej najmä v úvodných častiach práce s danou metódou, t.j. pri premietnutí obrázku s prázdnyimi a následne vyplnenými dialógovými bublinami.

V nasledujúcej časti sme učiteľkám kládli sériu doplnkových otázok, pretože nezhodnotili prácu žiakov počas vyučovania prostredníctvom concept cartoons ©. V otázke zameranej na zapájanie sa žiakov do vyučovania a do diskusie sa opäť vyskytli pozitívne reakcie učiteľiek. Jedna z respondentiek (A) uviedla, že concept cartoons © predstavuje dobrý spôsob, ako sa naučia žiaci medzi sebou komunikovať a rešpektovať jeden druhého. Za dôležitý aspekt diskutovania v skupinách a v triede považovala jedna učiteľka (B) to, aby žiaci boli vedení k práci v skupine (napríklad cez projektové vyučovanie). Sama žiakov vedie k skupinovej práci, a preto považovala vyjadrovanie názorov žiakov za bezproblémové aj v takých situáciách, keď sám žiak presadzoval iný názor ako ostatní žiaci v triede. Posledná respondentka (C) uviedla, že problém s prezentovaním názorov a pri diskusii nastal hneď v úvode, kedy sa mali žiaci vyjadriť k obrázku concept cartoons © s prázdnyimi dialógovými bublinami. Učiteľka si túto situáciu vysvetľovala tým, že žiaci mali obavu z výsmechu svojich spolužiakov alebo ostych pri prezentovaní a vyjadrení svojho názoru. Ale keď žiaci pochopili, že boli pochválení tí žiaci, ktorí prezentovali svoj názor bez nejakého hodnotenia z jej strany, začali sa postupne zapájať do diskusie. V prípade obrázku s vyplnenými dialógovými bublinami nemali žiaci so zapájaním sa do diskusie takmer žiadny problém.

Žiaci sa pri prezentovaní svojich názorov a tvrdení opierali najmä o svoju predošlú skúsenosť, t.j. svoje tvrdenia sa snažili podložiť týmto spôsobom. Avšak niektorí zo žiakov, ktorí si nevedeli „ubrániť“ svoj názor pred ostatnými, sa prispôbili názorom väčšine.

Práca v skupine závisí podľa všetkých respondentiek od toho, či sú žiaci k nej vedení od prvého ročníka. Všetky učiteľky na vyučovaní vedú svojich žiakov k práci v skupine, a preto žiaci nemali s touto časťou problém (napríklad nehádali sa v skupinách, nepredbiehali sa, nesúťažili medzi sebou).

Za najzložitejší krok pre žiakov v postupe práce s metódou concept cartoons © respondentky považovali vytvorenie návrhu v niektorých témach na overenie svojich predpokladov. Problém videli napríklad v prítomnosti ostychu niektorých žiakov prezentovať svoje názory, či v ich nedostatočnom vyjadrovaní sa. V tomto prípade sa

snažili učiteľky pomôcť žiakom a nasmerovať ich rôznymi pomocnými otázkami. Ako sme naznačili vyššie, problém s návrhom na overenie svojich predpokladov súvisel s témou, na ktorú sa vyučovanie zameriavalo, pretože niektoré návrhy na overenie vyplývali zo samotného obrázku (napríklad Čln v hlbokj vode).

Podľa všetkých respondentiek žiaci nemali takmer žiadne problémy pri tvorbe záverov. Vedeli zhodnotiť, čo sa nové naučili na vyučovaní a následne porovnať svoje zistenia s pôvodnými tvrdeniami. Avšak v niektorých prípadoch bolo potrebné, aby aj učiteľka zasiahla a nasmerovala ich k spoločnému cieľu.

Z hľadiska učiteliek je pre každú jednu problémom vo vyučovaní prostredníctvom tejto metódy niečo iné. Jednej z učiteliek (A) nerobil žiadny krok v postupe práce s concept cartoons[©] problém. Ďalšia respondentka (C) videla problém v nezasahovaní učiteľa pri tvorbe návrhov žiakmi. Uviedla, že: „to je tendencia každého učiteľa, keď vie správny výsledok, tak dotlačí tie deti k tomu, že teda tými nápovednými otázkami sa ho snaží dotlačiť k tomu. Myslím, že toto je asi z môjho pohľadu ten najväčší problém.“ Pre tretiu učiteľku (B) bolo vyučovanie prostredníctvom tejto metódy namáhavé najmä z hľadiska jej práce na hodine. Tvrdila, že concept cartoons[©] je vhodná doplnková metóda, ktorou sa oživí tradičné vyučovanie, ale nehodí sa na každú hodinu prírodovedy.

II. NÁZORY UČITELIEK NA METODICKÚ PRÍRUČKU K METÓDE CONCEPT CARTOONS[©]

Názory na príručku k metóde concept cartoons[©] boli prevažne pozitívne. Učiteľky uviedli, že podľa nich je dobre a jednoznačne štruktúrovaná. Pozitívum videli v opise činnosti ako učiteľa, tak aj žiakov, pričom otázky sú odlišené aj písmom. Okrem pozitívnych reakcií by niektoré učiteľky uvítali rozšírenie navrhovanej časovej dotácie jednotlivých tém, či doplnenie cieľov, ktoré má učiteľ dosiahnuť.

Rovnako by všetky učiteľky prijali rozšírenie príručky concept cartoons[©] na viaceré prírodovedné témy. Uviedli, že si vedia predstaviť vyučovanie vybraných tém týmto spôsobom vo všetkých ročníkoch prvého stupňa, avšak nie na každej vyučovacej hodine. Navyše prevedenie vyučovania týmto spôsobom by sa muselo v prvom ročníku zjednodušiť a prispôbiť kognitívnej úrovni žiakov. Jedna z respondentiek (A) dokonca uviedla, že metóda concept cartoons[©] je omnoho zaujímavejšia tak pre žiakov, ako aj pre ňu, v porovnaní s používanou učebnicou prírodovedy: „No určite by to bolo dobré, pretože momentálne sa učí v štvrtom ročníku, neviem či ste sa stretli s tou prírodovednou učebnicou... no otázka a sled pokusov, ale toto sa mi zdalo pre deti zaujímavejšie ako mnohé, nehovorím že všetky tie texty, ktoré sú v tej učebnici.“

V poslednej otázke, ktorá sa týkala využitia metódy concept cartoons[©] vo vyučovaní aj v budúcnosti, sa vyskytli len kladné odpovede. Okrem jej využitia na hodinách prírodovedy si ju vedia predstaviť aj na iných predmetoch, ako je slovenský jazyk či matematika. Jedna z respondentiek (A) dokonca už aj vyučovala slovenský jazyk týmto spôsobom. Ďalšia respondentka (C) chce zapracovať metódu concept cartoons[©] do nových učebníc prírodovedy, na ktorých už pracuje. Posledná respondentka (B) si už naplánovala vyučovanie prostredníctvom nej aj na tému Živočíchy. Podľa slov jednej z respondentiek (A), vyučovanie týmto spôsobom sa páčilo aj samotným žiakom, ktorí si sami žiadali vyučovanie prírodovedy prostredníctvom metódy concept cartoons[©].

DISKUSIA A ZÁVER

V príspevku sú prezentované predbežné výsledky prieskumu zameraného na zistenie názoru učiteľov primárneho vzdelávania na vyučovanie prírodovedy prostredníctvom metódy concept cartoons[©] a na vytvorenú metodickú príručku k danej metóde. Uvedomujeme si, že výskumný súbor v realizovanom prieskume nebol reprezentatívny a zistenia nemôžeme zovšeobecňovať na celú populáciu.

Na druhej strane, zistené informácie prispeli k úpravám v metodickej príručke a predstavujú prvú podnetnú sondu v rámci aplikácie metódy concept cartoons[©] do vyučovania v základných školách na Slovensku.

Na základe zrealizovaných rozhovorov možno zhodnotiť názor učiteliek na metódu concept cartoons[©] ako veľmi pozitívny. Učiteľky vnímajú učebný potenciál danej metódy nielen v identifikácii predstáv žiakov, ale i v rozvoji kritického myslenia žiakov a v rozvoji ich komunikačných spôsobilostí, čím sa približujú k práci vedca.

Podobné zistenia nachádzame aj u iných autorov (Kabapinar, 2005; Birisci a kol., 2010; Keogh & Naylor, 2012), ktorí sa venovali zisťovaniu názorov učiteľov na metódu concept cartoons[©]. Zistili, že metóda concept cartoons[©] podľa učiteľov vytvára a podnecuje diskusiu v triede, povzbudzuje a aktivizuje žiakov, odhaľuje nedokonalé predstavy žiakov a ukazuje im iný názor na zobrazovanú situáciu.

Birisci a kol. (2010) rovnako zistili, že učitelia hodnotia concept cartoons[©] veľmi pozitívne. Za negatívum označili najmä časovú náročnosť z hľadiska prípravy na hodinu a riadenia vyučovania, podobne ako respondenti z nášho prieskumu.

Keogh a Naylor (2012) zistili, že niektorí učitelia sa obávajú, že žiaci začnú veriť naivným predstavám, ktoré sú prezentované fiktívnymi postavami. Avšak výskumy túto obavu vyvrátili a potvrdili efektívnosť metódy concept cartoons[©] pri modifikácii prekonceptov (ibid). Navyše môžeme povedať, že výroky v dialógových bublinách podporujú diskusiu v triede, čo potvrdila aj jedna z respondentiek. V prípade, keď boli žiakom predložené prázdne dialógové bubliny, žiaci mali problém s prezentovaním svojich názorov (respondentka C).

Respondentka B videla využitie metódy concept cartoons[©] len ako doplnkovej metódy. Podobné tvrdenie uvádzajú aj Izgi a Basar (2015). Podľa ich zistení učitelia uvádzali, že concept cartoons[©] nie je možné použiť na každú hodinu, predovšetkým z dôvodu časovej náročnosti.

Rovnako aj metodickú príručku k metóde concept cartoons[©] hodnotili kladne. Vychádzajúc z realizovaných rozhovorov vyplynuli isté odporúčania týkajúce sa metodickej príručky, ktoré by učiteľky uvítali zapracovať do textu:

- Prvá vec, ktorá bola v rámci metodickej príručky upravená, boli úlohy v jednotlivých pracovných listoch (PL). Pôvodne bolo vytvorených viacero úloh (4–6; v závislosti od prebranej témy). Avšak už po prvej vyučovacej hodine sme zistili, že počet úloh v PL je skôr pre žiakov zaťažujúci a spomaľuje postup v jednotlivých krokoch pri aplikácii concept cartoons[©]. Z toho dôvodu boli z každého PL vypustené 1–2 úlohy.
- Ďalšia vec, ktorú bolo potrebné zmeniť, respektíve doplniť, boli mená pri jednotlivých fiktívnych postavách v obrázkoch s vyplnenými dialógovými bublinami. Táto úprava bola zapracovaná z dôvodu lepšej práce s obrázkom a šetrenia času pri označovaní postáv, s výrokmi ktorých žiaci súhlasili alebo nesúhlasili.
- Ďalej bolo potrebné upraviť aj časovú dotáciu jednotlivých krokov v postupe pri aplikovaní concept cartoons[©] do vyučovania.

Na základe zrealizovaného rozhovoru môžeme sformulovať nasledovné odporúčania pre pedagogickú prax, konkrétne pre učiteľov:

- každý učiteľ, i keď si môže do istej miery prispôbiť postup práce s touto metódou, by mal dodržiavať pri jej aplikácii postup práce, ktorý vychádza z algoritmu vedeckého skúmania vo výskumne ladenej koncepcii prírodovedného vzdelávania (Výskumne ladená koncepcia prírodovedného vzdelávania³, nedatované);
- v prípade, že škola nedisponuje potrebnou technikou zabezpečujúcou preminutie obrázkov concept cartoons[©], učiteľ môže tieto obrázky schematicky nakresliť na tabuľu alebo ich prekopírovať z príručky a dať do každej skupiny jeden exemplár;
- ak sa učiteľ rozhodne využiť pracovné listy vo vyučovaní, mal by zabezpečiť, aby každý žiak mal svoj vlastný pracovný list;
- učiteľ by sa mal snažiť vyzdvihovať každý prezentovaný názor žiakov, aj keď nie je vedecky korektný, aby tak odstránil prípadný strach u žiakov z prezentovania vlastných názorov;
- učiteľ by sa mal vyhnúť hodnoteniu (vyzdvihovaniu/nerešpektovaniu/zhadzovaniu) názorov a tvrdení žiakov, pretože jeho úloha v tomto procese nie je hodnotiť názory žiakov, ale hrať úlohu nestranného účastníka, ktorý podporuje diskusiu v triede a rôznorodosť názorov;
- učiteľ by sa mal pokúsiť čo najviac podporovať diskusiu v triede a v skupinách vytvorením priateľskej atmosféry v triede, kde sa nikto nevysmieva názoru druhého;
- učiteľ by mal vždy od žiakov žiadať odôvodnenie a vysvetlenie svojich tvrdení, najmä pri posudzovaní výrokov fiktívnych postáv v dialógových bublinách, ako aj pri tvorbe návrhov na overenie žiackych predpokladov a tvorbe záverov;
- učiteľ by si mal vopred pripraviť všetky pomôcky, ktoré by mohli žiaci potrebovať pri overovaní svojich tvrdení, najlepšie pre každú skupinu jednu „sadu pomôcok“. Keďže sa jedná najmä o materiál dostupný v každej domácnosti, nemal by byť problém s ich zabezpečením. Ak to nie je možné, mal by sa pokúsiť zabezpečiť pomôcky aspoň pre jedno frontálne realizovanie overenia predpokladov;
- učiteľ by mal zakaždým viesť žiakov k overeniu svojich tvrdení, t.j. nemal by len so žiakmi teoreticky prediskutovať, ako ich tvrdenia možno overiť, ale vždy by mal zabezpečiť realizovanie praktických overení, pretože tak môže podporiť rozvoj spôsobilostí vedeckej práce;
- učiteľ by sa mal vyhnúť podsúvaniu vlastných návrhov na overenie žiackych predstáv, pričom by mal nechať každú skupinu žiakov zrealizovať vlastný návrh (pokiaľ je to možné);
- učiteľ by sa mal vrátiť so žiakmi k porovnaniu pôvodných tvrdení so zistenými výsledkami;
- pri tvorbe záverov by mal učiteľ vyzvať každú skupinu žiakov k prezentovaniu vytvorených záverov, ktoré by mali následne konfrontovať s ostatnými skupinami;
- učiteľ by mal na záver podporiť žiakov, aby sa pokúsili prepojiť zistené poznatky s novými situáciami;

³Dostupný na <http://fibonacci.truni.sk/principy>

- na základe spracovaného postupu v metodickej príručke k metóde concept cartoons[©] učiteľ môže využiť túto metódu aj mimo rámec prírodovedného vyučovania;
- učiteľ by mal využívať túto metódu hlavne ako doplnkovú metódu, pretože jej aplikácia si vyžaduje pozornosť učiteľa pri vedení a podporovaní diskusie žiakov, čo môže pôsobiť na učiteľov vyčerpávajúco.

V závere možno zhodnotiť, že učitelia vnímajú učebný potenciál danej metódy nielen v identifikácii predstáv žiakov, ale i v rozvoji kritického myslenia žiakov a v rozvoji ich komunikačných spôsobilostí, čím sa približujú k práci vedca.

LITERATURA

- Anderson, D. (2011). *Biology concept cartoons can engage ALL of your students*. Presented at the annual meeting of the National Association of Biology Teachers, Anaheim, CA.
- Birisci, S., Metin, M. & Karakas., M. (2010). Pre-service elementary teachers' views on concept cartoons: A sample from Turkey. *Middle-East Journal of Scientific Research*, 5(2), 91–97.
- Dabell, J. (2008). Using concept cartoons. *Mathematics Teaching Incorporating Micromath*, 209, 34–36.
- Held, Ľ., Žoldošová, K., Orolínová, M., Juricová, I. & Kotuláková, K. (2011). *Výskumne ladená koncepcia prírodovedného vzdelávania (IBSE v slovenskom kontexte)*. Trnava: Typi Universitatis Tyrnaviensis.
- Chin, Ch. & Teou., L.-Y. (2010). Formative assessment: Using concept cartoon, pupils' drawings, and group discussions to tackle children's ideas about biological inheritance. *Journal of Biological Education*, 44(3), 108–115.
- Ingec, S.K. (2008). Use of concept cartoons as an assessment tool in physics education. *US-China Education Review*, 5(11), 47–54.
- Izgi, U. & Basar, S. (2015). The views of pre-service teachers about the use of concept cartoons in science courses. *International Journal of Contemporary Educational Research*, 2(2), 61–68.
- Kapabinar, F. (2005). Effectiveness of teaching via concept cartoons from the point of view of constructivist approach. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 5(1), 135–146.
- Keogh, B., Naylor, S. & Downing, B. (2001). *An empirical study of argumentation in primary science, using Concept Cartoons as the stimulus*. Paper presented at the 3rd Conference of the European Science Education Research Association Conference, Thessaloniki, Greece.
- Keogh, B. & Naylor, S. (1997). *Starting Points for Science*. Cheshire: Millgate House Publishers.
- Keogh, B. & Naylor, S. (2000). *Concept Cartoons in Science Education*. Millgate House Publishers.
- Keogh, B. & Naylor, S. (2012, april). Concept Cartoons: what have we learnt? Paper presented at the *Fibonacci Project European Conference, Inquiry-based science and*

mathematics education: bridging the gap between education research and practice,
Leicester, UK.

Minárechová, M. (2014). *Možnosti využitia metódy concept cartoons[©] pri modifikácii predstáv žiakov o prírodných javoch* [Dizertačná práca]. Trnava: Pedagogická fakulta TU.

Prince, M. J. & Felder, R. M. (2006). Inductive teaching and learning methods: definitions, comparisons, and research based. *Journal of Engineering Education*, 95(2), 123–138.

Prokša, M. a kol. (2008). *Metodológia pedagogického výskumu a jeho aplikácia v didaktikách prírodných vied*. Bratislava: Univerzita Komenského Bratislava.

Şengül, S. (2011). Effects of concept cartoons on mathematics self-efficacy of 7th grade students. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 11(4), 2305–2313.

Sexton, M., Gervasoni, A. & Brandenburg, R. (2009). Using a concept cartoon to gain insight into children's calculation strategies. *Australian Primary Mathematics Classroom*, 14(4), 24–28.

Švec, Š. a kol. (1998). *Metodológia vied o výchove*. Bratislava: IRIS.

Výskumne ladená koncepcia prírodovedného vzdelávania, nedatované. Dostupný na <http://fibonacci.truni.sk/principy>

Žoldošová, K. (2010). *Implementácia konštruktivistických princípov prírodovedného vzdelávania do školských vzdelávacích programov MŠ a 1. stupňa ZŠ*. Prešov: Rokus.

PRÍLOHA A: UKÁŽKA ÚLOH V PRACOVNOM LISTE ČLN V HLBOKEJ VODE

Úloha č. 1: Porozmýšľajte, čo sa stane podľa vás s člnom v hlbokéj vode?

Úloha č. 2: Porozprávajte sa v skupine, ktorý výrok by ste považovali za pravdivý a prečo? Svoje odpovede zapíšte:

Úloha č. 3: Navrhňte postup, ako by ste mohli svoje tvrdenie overiť (uveďte konkrétne pomôcky, materiál a čo očakávate, že nastane):

Úloha č. 4: Zapíšte a vysvetlite, od čoho podľa vás závisí, že čln môže plávať:

Úloha č. 5: Pokúste sa napísať záver toho, čo ste zistili svojim skúmaním:

PRÍLOHA B: INTERVIEW S UČITEĽMI PRIMÁRNEHO VZDELÁVANIA

Základné otázky:

1. Stretli ste sa metódou concept cartoons[©] už pred poskytnutím nami vytvorenej príručky?
2. Ako by ste zhodnotili prácu s metódou concept cartoons[©]? Vedeli by ste zhodnotiť jej kladné a záporné stránky?
3. Čo Vám robilo najväčšie problémy pri vyučovaní prostredníctvom tejto metódy?
4. Ako by ste zhodnotili príručku k metóde concept cartoons[©]?
5. Prijali by ste rozšírenie príručky pre všetky témy a ročníky na I. stupni ZŠ?
6. Využijete metódu concept cartoons[©] vo vyučovaní aj v budúcnosti?
Ak áno/nie, prečo?

Doplnkové otázky:

- A) Zapájali sa žiaci do diskusie?
- B) Argumentovali a odôvodňovali svoje odpovede?
- C) Vedeli pracovať v skupine?
- D) Mali problém s návrhom na overenie svojich predpokladov a následne s jeho realizáciou?
- E) Mali žiaci problémy s tvorbou záverov?

MICHAELA MINÁRECHOVÁ, michaela.minarechova@truni.sk
Trnavská univerzita v Trnave, Pedagogická fakulta
Katedra školskej pedagogiky
Priemyselná 4, 918 43 Trnava, Slovenská republika

Hodnocení efektivity badatelsky orientovaného vyučování v laboratorních pracích při výuce fyziologie člověka na základní škole a nižším stupni gymnázia

Lukáš Rokos, Vladislava Vomáčková

Abstrakt

Hlavním cílem tohoto výzkumu bylo porovnání efektivity badatelsky orientované výuky (IBSE) a klasických laboratorních prací, při kterých žáci pracují podle návodu od učitele, v rámci vybraných témat z fyziologie člověka. Tento příspěvek prezentuje výsledky studie sledující vliv IBSE na znalosti a dovednosti žáků na základní škole a žáků nižšího cyklu víceletého gymnázia. K měření úrovně znalostí a dovedností byl použit pretest a dva posttesty. Byl zjištěn statisticky průkazný efekt typu výuky u žáků gymnázia na rozdíl od žáků na základní škole. IBSE mělo pozitivní vliv u žáků nižšího cyklu osmiletého gymnázia, kteří se signifikantně zlepšili zejména v dovednostní části testu.

Klíčová slova: badatelsky orientované vyučování, výuka přírodopisu a biologie.

Efficacy of Inquiry-based Science Laboratory Work in Human Physiology Lesson at Lower Secondary Level and Lower Cycle of Grammar School

Abstract

The main aim of this study was a comparison of inquiry-based science education (IBSE) and traditional science lab courses where students perform selected human physiology assignments listed in a manual they have received from the teacher. This paper presents the results of a study assessing IBSE impact on the students' knowledge and skills acquisition of lower secondary school pupils and students at grammar school lower cycle. One pre-test and two post-tests were administered in order to assess and compare the respective levels of their knowledge and skills. The results of the grammar school lower cycle students indicated a statistically significant improvement, unlike those of the lower secondary level pupils. IBSE had demonstrably positive impact on the grammar school students, particularly in the skill-oriented part of the tests.

Key words: inquiry-based education, integrated science and biology education.

EFEKTIVITA VE VZDĚLÁVACÍM PROCESU

Efektivita vzdělávacího procesu je velice aktuálním tématem současných pedagogických výzkumů. Na sledování efektivity vzdělávacího procesu se začali soustředit autoři již v 80. letech (např. Kulič, 1980). Průcha (1996) ve své monografii vymezil efektivitu z pohledu různých oborů a zaměřil se také na srovnání pojmů efektivita a kvalita. V tomto případě uvádí, že význam těchto pojmů není zcela přesně vymezen a často se překrývá, což potvrzují i Starý a Chvál (2009), kteří dodávají, že v pedagogické sféře jsou tyto pojmy často zaměňovány. Efektivita by měla být chápána jako obecné vyjádření vztahu mezi nějakým výsledkem a tím, co vedlo k tomuto výsledku, co jej zapříčinilo či ovlivnilo (Starý & Chvál, 2009). V procesu výuky je výsledek představován určitými výstupy (např. žákovými znalostmi či dovednostmi).

Dále tito autoři uvádějí, že většina výzkumů zaměřených na efektivitu výuky je kvantitativního typu a až v posledních letech jsou výzkumy doplňovány kvalitativními metodami. Ačkoliv bylo publikováno několik výzkumů a studií na toto téma, jedinou více propracovanou monografií představuje *Kvalita (ve) vzdělávání* (viz Janík et al., 2013). Průcha (1996) rozdělil výzkumy sledující efektivitu výuky do tří skupin. První skupinou jsou výzkumy zaměřené na reálný efekt výuky a sledující, co se žáci skutečně naučili. Druhou skupinu představují výzkumy, které porovnávají efekt dvou odlišných typů vyučování, a poslední skupinou jsou analytické výzkumy, které objasňují efektivnost i na základě analýzy vlastností a podmínek procesu, který vedl k daným výsledkům.

Scheerens (2004) a Seidelová a Shavelson (2007) provedli syntézu studií zaměřených na efektivitu výuky v různých státech a zjistili, že v těchto výzkumech byly identifikovány některé nové trendy, na které je vhodné se zaměřit v dalších studiích. Jeden z trendů představovalo i zaměření se na vhodnost aktivního zapojení žáků do procesu učení a užití moderních učebních strategií. Právě soustředění se na efektivitu vybraných metod výuky představuje aktuální trend v pedagogickém výzkumu. Ve výzkumech je efektivita určována z dopadu na úroveň osvojených znalostí či dovedností nebo rozvoje poznávacích schopností žáků (Kulič, 1980), ale je sledován i vliv dalších faktorů, které mohou efektivitu ovlivnit, například užití učebních pomůcek, vliv motivace žáků či organizace výukové jednotky (Einsiedler, 2000; Petty, 2006).

Průcha (1996) uvádí dva typy hodnocení efektivity. První metodou je hodnocení efektivnosti na základě výpovědí posuzovatelů. K získání dat se v tomto případě používají například rozhovory se žáky či učiteli nebo dotazníková šetření s využitím různých posuzovacích škál, pozorování a analýzy výuky či pedagogické dokumentace. Druhým typem je hodnocení efektivnosti vzdělávacího procesu z jeho produktů. Průcha (1996) rozumí „produktem“ výsledky učení (ať již okamžité či dlouhodobé), které se projevují změnami v úrovni vědomostí, dovedností či postojů a názorů. Využívaným nástrojem jsou v tomto případě didaktické testy, například různé typy pretestů zadaných před samotnou výukou a posttestů zadaných po ukončení výuky. Následné porovnání výsledků v obou zmíněných testech poskytuje základní data pro posouzení efektivity dané výukové metody.

BADATELSKY ORIENTOVANÉ VYUČOVÁNÍ V PŘÍRODOPISU A BIOLOGII

Konstruktivistické metody výuky jsou moderním trendem ve výuce přírodovědných předmětů. Badatelsky orientované vyučování (IBSE, z anglického *inquiry based science education*) představuje konkrétní příklad konstruktivistické metody a možnou cestu zásadní inovace přírodovědného vzdělávání (Rocard et al., 2007). V České republice probíhají již šest let pokusy o efektivní implementaci badatelsky orientovaného vyučování do výuky přírodopisu na základní škole a biologie na střední škole (Petr et al., 2015). Prvky IBSE jsou v přírodovědných předmětech zahrnovány nejčastěji do praktických činností a laboratorních prací. Vzhledem k tomuto trendu je problematika badatelsky orientovaného vyučování stále aktuální a existuje spousta výzkumů, které se jím v českém edukačním prostředí zabývají.

„Bádání“ vymezuje Anderson (2002) jako aktivitu, při které se žáci aktivně zapojují do procesu vlastního vzdělávání prostřednictvím kladení a formulování výzkumných otázek, popř. hypotéz, hledání relevantních zdrojů informací, samostatného vedení pozorování nebo experimentů, shromažďování dat a jejich interpretace. Součástí IBSE jsou operace s problémy a aplikace zjištěných výsledků do každodenního života. Johnson (2009) dodává, že cílem úloh s prvky IBSE je aktivní zapojení žáka do procesu bádání. Dalším charakteristickým prvkem IBSE je vyšší autonomie žáka a učitel je spíše v roli poradce (Papáček, 2010; Nezvalová, 2010). Podle míry autonomie žáka a intenzity vstupů ze strany učitele při řešení úlohy je možné rozlišit čtyři úrovně IBSE (Eastwell, 2009; Bell, Smetana & Binns, 2005; Stuchlíková, 2010): potvrzující, strukturované, nasměrované a otevřené bádání, které představuje nejvyšší úroveň, kdy žáci samostatně identifikují problém, formulují výzkumnou otázku a hypotézu, navrhnu vlastní pokus, provedou sběr dat, jejich interpretaci a stanoví závěry včetně potvrzení či vyvrácení původní hypotézy (Stuchlíková, 2010).

Jako každý nový přístup má i IBSE své klady a zápory. Zejména časová náročnost a potřeba příslušného vybavení při těchto úlohách představuje významný limitující faktor (Papáček, 2010; ProCoNet, 2011). Další výraznou překážkou je fakt, že samotní učitelé i žáci se v tomto přístupu cítí nejistě z důvodu nedostatečných zkušeností, což může negativně ovlivnit zejména výsledky žáků a následně i důvěru učitelů v tento přístup (Bhattacharyya, Volk & Lumpe, 2009; Stavik-Karlsen & Grey, 2013). Toto potvrzuje výzkum Petra et al. (2015), jehož výsledky ukazují, že ani po dlouhodobé snaze o postupné zavádění a propagování IBSE v České republice mnoha aktérům vzdělávání stále není zcela jasný jeho hlavní princip. Ve většině případů je badatelsky orientované vyučování (IBSE) chápáno jako vyučovací metoda založená zejména na provádění pokusů a pozorování.

Při samotném výběru badatelského úkolu je dle Petra (2014) nutné přihlédnout k několika důležitým aspektům (obsah úlohy, vztah k rozvíjeným kompetencím, časové dispozice a materiální požadavky). Při aplikaci IBSE by měl být kladen důraz na úlohy, které jsou jednoduché a nenáročné, ale zároveň budou rozvíjet základní složky vědeckého myšlení. Petr (2014) rozděluje badatelské úlohy do třech základních skupin. První skupinu představují jednoduché experimenty, při kterých žáci sledují vliv jedné nezávislé proměnné na jinou závislou proměnnou (např. vliv světla na růst rostlin). Druhou skupinou jsou jednoduchá pozorování, kdy žáci pečlivě pozorují a popisují daný objekt (např. mikroskopování). Poslední skupinou jsou jednoduché příklady, které sledují určitý proces a žáci si jimi ověřují teoretické vědomosti. V tomto případě se přímo nejedná o klasické bádání, ale pouze o užití některých jeho

prvků, jelikož žáci při této aktivitě nemají odpovídající volnost, která je považována za jeden z hlavních atributů otevřeného bádání.

VÝZKUMY ZAMĚŘENÉ NA IBSE

Výzkumů, které by se zabývaly efektivitou badatelsky orientovaného vyučování, je však v českých podmínkách poskrovnu. První výzkumy či sondy se zabývaly zejména limity pro implementaci tohoto přístupu do vyučování (cf Papáček, 2010) nebo teoretickým vymezením jednotlivých stupňů bádání (cf Stuchlíková, 2010). Dostál (2013) zmiňuje zcela zásadní obecnou otázku, zda je IBSE efektivní. Efektivitou IBSE v závislosti na typu motivace žáka se zabývali Škoda et al. (2015), kteří provedli studii u 15 letých studentů na vybraných českých středních školách. Při tomto výzkumu testovali jejich znalosti před zahájením výzkumu, poté ihned po jeho ukončení a následně s odstupem čtyř měsíců ještě jednou. Výsledky potvrdily, že motivace je jedním z klíčových faktorů pro efektivitu IBSE. Zároveň bylo prokázáno, že se efektivita IBSE lišila u jednotlivých typů vnitřní motivace. Efektivitou IBSE se dále zabývali Vácha a Ditrich (2016) na nižším stupni základní školy a autorky Ryplová a Reháková (2011) na vyšším stupni základní školy.

V zahraničí je účinnost IBSE často diskutovaným tématem nejen v akademických kruzích, mezi pedagogy, ale u širší veřejnosti. Educational Development Center (2007) uvádí, že existuje několik studií, které srovnávají IBSE oproti jinému způsobu výuky. Často však chybí kontrolní skupina nebo je výuka v této skupině nejasně definována jako „tradiční výuka“ bez bližší specifikace (Educational Development Center, 2007), tudíž jsou výsledky těchto studií často neprůkazné. Minner, Levy a Century (2010) provedli syntézu výzkumů zaměřených na IBSE v přírodovědném vzdělávání a zjistili, že polovina ze 138 sledovaných studií vykazovala pozitivní impakt IBSE na proces učení žáků a zapamatování si nových informací. Ve 42 srovnávacích studiích bylo zjištěno, že více než polovina žáků ve skupinách s větším podílem IBSE vykazovala signifikantně lepší výsledky než žáci ze skupiny s menším či žádným podílem IBSE.

Příkladem výzkumu, který srovnává experimentální skupinu s IBSE a kontrolní s klasickou transmisivní výukou, je studie Coberna et al. (2010), ve které byl sledováno, zda výuka s prvky IBSE vede k lepšímu porozumění obsahu jako klasická frontální výuka s návodem od učitele. Během 2 týdenního programu na střední škole nebyl zjištěn signifikantní rozdíl mezi experimentální a kontrolní skupinou. Celkem byly sledovány jen dva tematické celky, takže není možné zjištěné závěry zcela generalizovat ve vztahu k dalším tématům. Jak uvádí autoři studie, téma a znění témat mohou mít vliv na to, zda je daná výuka efektivní (Cobern et al., 2010). Autoři se zaměřili i na porovnání doby zpracování úlohy, kde se ukázalo, že studenti z kontrolní skupiny pracovali přibližně o 5 až 10 minut kratší dobu než studenti z experimentální skupiny. Tento výsledek může být zkreslený faktem, že studenti z experimentální skupiny neměli žádné zkušenosti s badatelskou výukou, takže se v daných úkolech museli nejdříve zorientovat (Cobern et al., 2010).

Další výzkumy byly provedeny zejména v asijském edukačním prostředí. Chang a Mao (1999) porovnávali efektivitu mezi IBSE a tradičními výukovými metodami na střední škole a srovnával výsledky a přístupy k přírodovědným předmětům na Taiwanu. Celkem bylo do výzkumu zapojeno 16 skupin studentů a po provedení analýzy bylo zjištěno, že experimentální skupina (pracující s prvky IBSE) dosáhla signifikantně lepšího skóre než studenti z kontrolní skupiny. Také bylo zjištěno, že IBSE následně vedlo k lepšímu postoji k přírodovědným předmětům.

Bunterm et al. (2014) srovnávali efektivitu jednotlivých stupňů IBSE. Sledovali nasměrované a strukturované bádání při výuce přírodovědných předmětů na střední škole v Thajsku. Bylo prokázáno, že studenti ve skupině s nasměrovaným bádáním dosáhli lepších výsledků ve vztahu k porozumění obsahu i k badatelským dovednostem.

CÍL VÝZKUMU

Hlavním cílem tohoto výzkumu je porovnat efektivitu badatelsky orientovaných úloh a klasických laboratorních úloh, při kterých žáci pracují podle návodu od učitele, implementovaných do výuky fyziologie člověka na vyšším stupni základní školy a nižším stupni víceletých gymnázií. Celkem byly formulovány tři výzkumné otázky: 1) Vede IBSE k lepšímu osvojení znalostí a dovedností než tradiční výuka?, 2) Existuje rozdíl v efektivitě IBSE z hlediska osvojení znalostí a dovedností u žáků na vyšším stupni základní školy a žáků nižšího cyklu osmiletého gymnázia?, 3) Existuje rozdíl mezi znalostní a dovedností částí testu, tzn. vede IBSE k lepšímu osvojení znalostí, dovedností či obou?

Tato studie je součástí rozsáhlejšího výzkumu, který sleduje efektivitu IBSE ve výuce fyziologie člověka na gymnáziu a při vybraných kurzech pro vysokoškolské studenty. Výsledky celého výzkumu by měly být srovnány s výzkumy provedenými v zahraničí (např. Cobern et al., 2010; Chang & Mao, 1999; Bunterm et al., 2014).

METODIKA

DESIGN VÝZKUMU

Výzkum byl proveden na dvou základních školách (v osmém ročníku) a jednom osmiletém gymnázium (v tercii). Výuka byla realizována v březnu a dubnu 2015. Celkem se do průzkumu zapojilo 61 žáků (30 dívek a 31 chlapců), kteří byly rozděleni do experimentální (36 žáků) a kontrolní skupiny (25 žáků) na základě dostupného výběru odpovídajícího rozdělení žáků do skupin na laboratorní cvičení. Věk žáků se pohyboval od třinácti do patnácti let. Experimentální skupina pracovala badatelským přístupem, kdy si žáci museli navrhnout vlastní pokus, vyhodnotit výsledky, diskutovat je a zapsat závěr. Kontrolní skupina pracovala podle návodu od učitele, kde byly uvedeny jednotlivé kroky postupu práce.

V rámci výzkumu byly vytvořeny úlohy na 3 tematické celky z fyziologie člověka a byly implementovány do výuky 8. ročníku na základní škole a terciie osmiletého gymnázia. Experimentální výuka byla realizována v rozmezí tří týdnů a jednotlivé úlohy se věnovaly následujícím tématům: 1) Liší se tepová frekvence sportovců a nesportovců?, 2) Máme všichni stejnou vitální kapacitu plic?, 3) Kdo má silnější stisk ruky, praváči nebo leváci? Aby nedošlo k ovlivnění výzkumu přístupem vyučujícího, byly všechny skupiny vyučovány výzkumníky.

PRETEST A POSTTESTY

Pro porovnání efektivit IBSE byly vytvořeny pretesty a posttesty. Pretest dostali žáci před zahájením samotného výzkumu. První posttest žáci vyplňovali vždy přibližně 14 dní po ukončení experimentální výuky. Pro objasnění, zda došlo k dlouhodobému efektu, byl stejný posttest zadán v únoru 2016 (tedy s odstupem 10–11 mě-

síců po experimentální výuce). Všechny testy obsahovaly osm položek, které se zaměřovaly na znalosti žáků a jejich badatelské dovednosti (např. interpretaci dat, návrh vlastního pokusu nebo stanovení vlastní domněnky/hypotézy). V úvodu testu byly položky zaměřené na demografické údaje o žákovi (křestní jméno, pohlaví, věk, ročník). Otázky vztahující se k badatelským dovednostem žáků byly vždy otevřeného typu, např. vyslovení domněnky/hypotézy k uvedeným datům, interpretace dat uvedených v tabulce apod. Naopak otázky zaměřené na znalosti žáků byly uzavřené a výběrového typu. Otázky v pretestu a posttestech byly podobné či zcela identické a zaměřovaly se vždy na tematiku, která se vztahovala k realizovaným úlohám. Maximální bodový zisk činil 19 bodů. Z důvodu rozdílné náročnosti znalostních a dovednostních otázek bylo bodové ohodnocení jednotlivých položek odlišné. V případě správné odpovědi obdrželi žáci u znalostních otázek jeden bod, zatímco u otázek zaměřených na dovednosti šest bodů. Pro jemnější stratifikaci bodového zisku byla stanovena kritéria, dle kterých byly body přidělovány – např. v případě výše zmíněné položky zaměřené na interpretaci předložených dat, kde měli žáci rozpoznat faktory ovlivňující tepovou frekvenci, dostali: 0 bodů v případě, že nic nenapsali, uvedli nesmyslný závěr či pouze opsali číselné hodnoty z tabulky; 3 body, pokud uvedli alespoň jeden z faktorů, který měl vliv na hodnotu tepové frekvence; 6 bodů, pokud identifikovali všechny tři faktory, které byly v tabulce s daty nastíněny.

ZPRACOVÁNÍ A VYHODNOCENÍ DAT

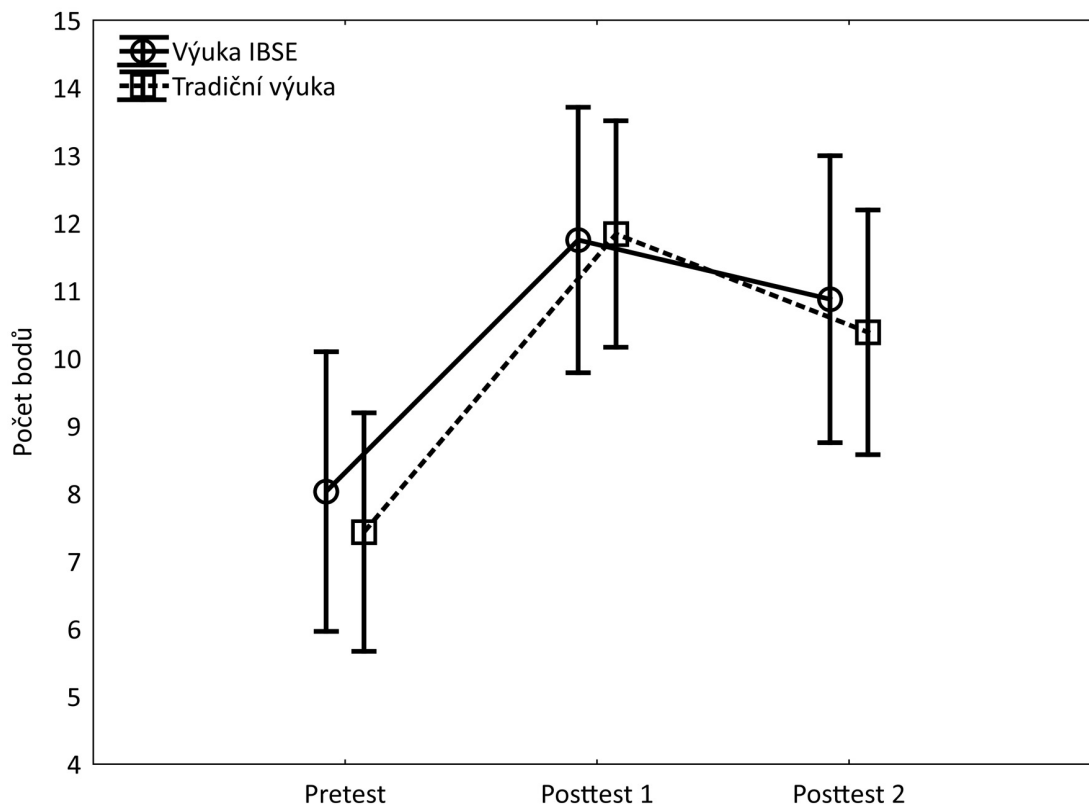
Získaná data – výsledky z pretestu a obou posttestů – byla analyzována prostřednictvím testu ANOVA opakovaných měření (*repeated-measures ANOVA*) s typem výuky (IBSE vs. tradiční) jako kategoriální proměnnou. Protože lze předpokládat rozdílné schopnosti či připravenost k IBSE žáků na gymnáziích a na základních školách (cf Banchi & Bell, 2008), byly výsledků z gymnázií a základních škol analyzovány separátně. U každé skupiny respondentů bylo analyzováno celkové skóre dosažené v testech a sledován rozdíl mezi pretestem a posttesty. Protože však lze předpokládat rozdílný vliv IBSE na znalosti a badatelské dovednosti (cf Mattheis & Nakayma, 1988; Ketelhut, 2007; Schwartz et al., 2002; Wilson et al., 2010), byl následně ještě zvlášť analyzován bodový zisk ze a) znalostní a b) dovednostní části testu. Hladina významnosti byla stanovena na $\alpha = 0,05$; všechny testy byly provedeny v programu Statistica 13 (Dell, Statsoft, Tulsa, OK).

VÝSLEDKY

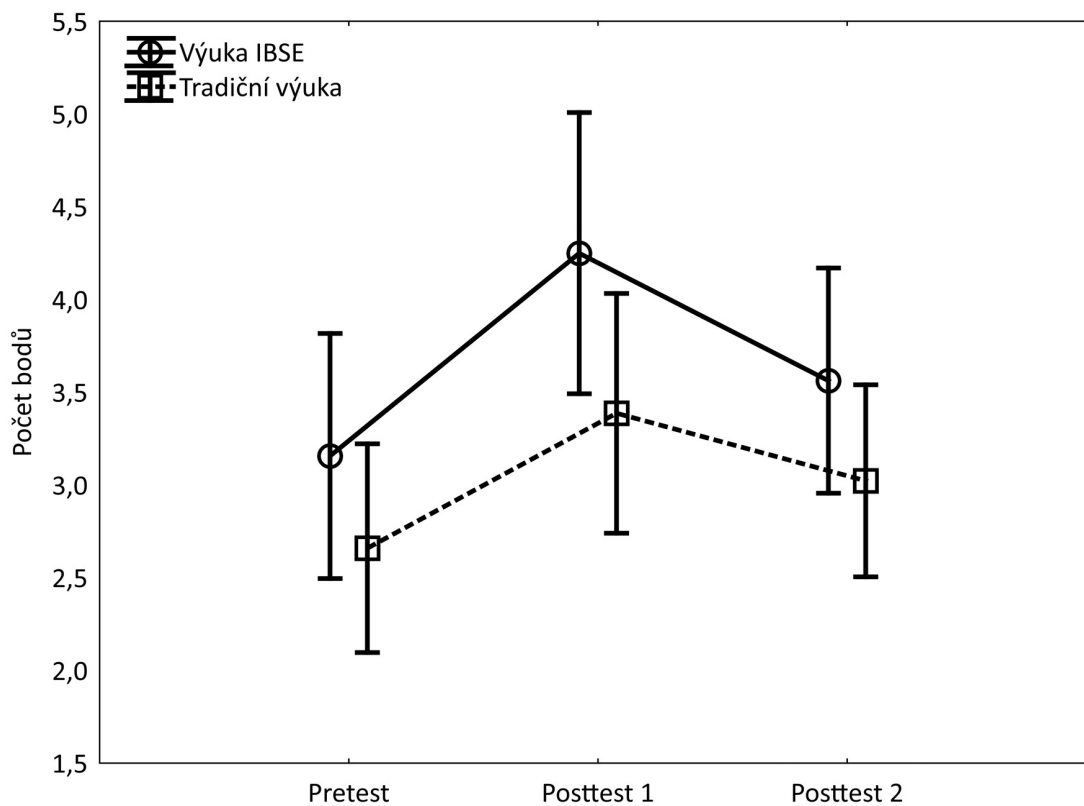
ŽÁCI ZÁKLADNÍCH ŠKOL

Celkový bodový zisk žáků základní školy byl statisticky průkazně závislý na času (opakování testu; $F_{2,70} = 18,7$; $p < 10^{-6}$), vliv typu výuky však statisticky průkazný nebyl ($F_{2,70} = 0,14$; $p = 0,87$). Mezi pretestem a prvním posttestem došlo k signifikantnímu zlepšení bodového zisku ze 7,59 na 11,72, poté došlo k mírnému poklesu na 10,58 bodů (oba typy výuky, obr. 1).

Podobný trend byl patrný i z hlediska hodnocení vědomostí – ačkoli mírně vyšší znalosti vykazovali žáci s tradičním typem výuky, rozdíly mezi skupinami žáků byly při různých testech konzistentní a vliv typu výuky tak nebyl průkazný ($F_{2,70} = 0,75$; $p = 0,48$). Vliv opakování testu byl znovu průkazný ($F_{2,70} = 5,97$; $p = 0,004$), mezi pretestem a posttestem 1 došlo k zvýšení míry znalostí (z 2,89 bodu na 3,69 bodu), poté k mírnému snížení (na 3,28 bodu; oba typy výuky dohromady; obr. 2).

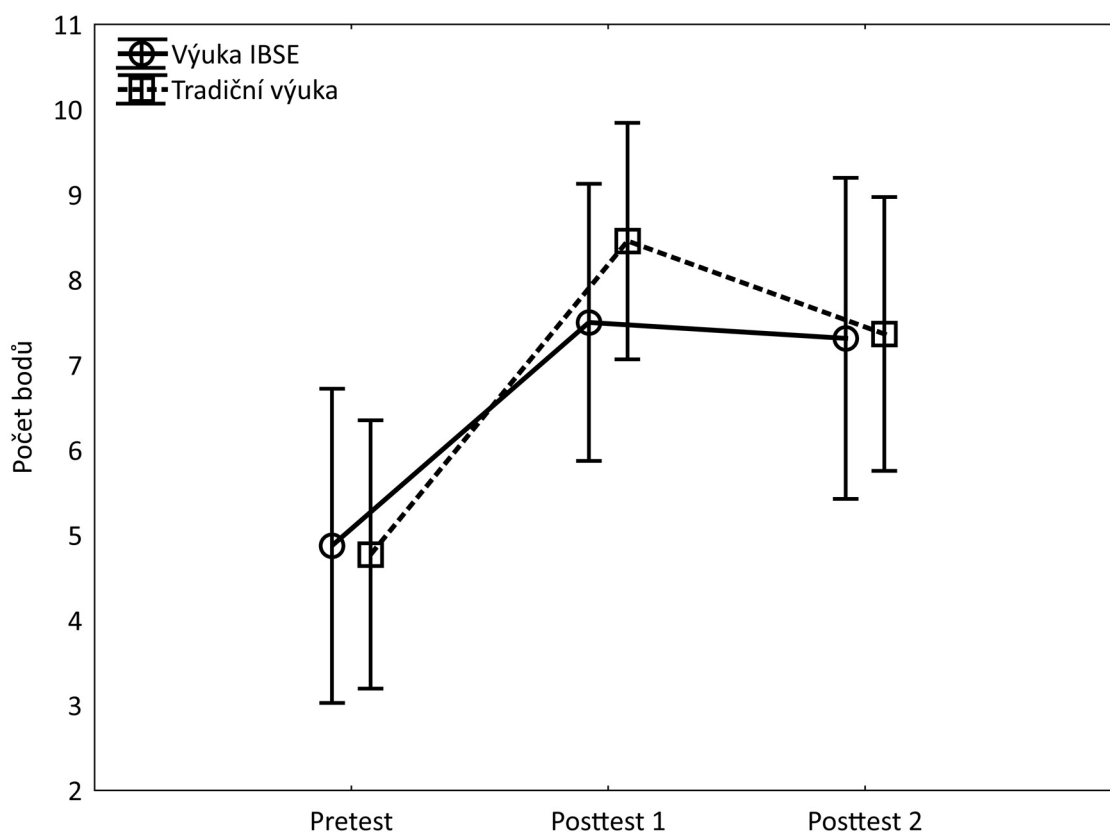


Obr. 1: Vývoj celkového skóre u žáků základních škol. Vliv opakování testu je statisticky průkazný ($p < 10^{-6}$). Vliv typu výuky průkazný není ($p = 0,87$). Znázorněny jsou průměry a 95% konfidenční interval



Obr. 2: Vývoj skóre ze znalostní části testu u žáků základních škol. Vliv opakování testu je statisticky průkazný ($p = 0,004$). Vliv typu výuky průkazný není ($p = 0,48$), ačkoli výraznější rozdíly jsou patrné u žáků s tradičním typem výuky. Znázorněny jsou průměry a 95% konfidenční interval

Podobnější celkovému bodovému zisku byla část hodnocení, zabývající se získanými dovednostmi. Také zde se ukázal jako významný vliv opakování testu ($F_{2,70} = 14,26; p < 10^{-5}$) a nevýznamný vliv typu výuky ($F_{2,70} = 0,51; p = 0,6$). Počet bodů z dovednostní části se zvýšil ze 4,7 během pretestu na 8,03 v prvním posttestu, poté klesl na 7,3 v posttestu 2 (oba typy výuky; obr. 3).

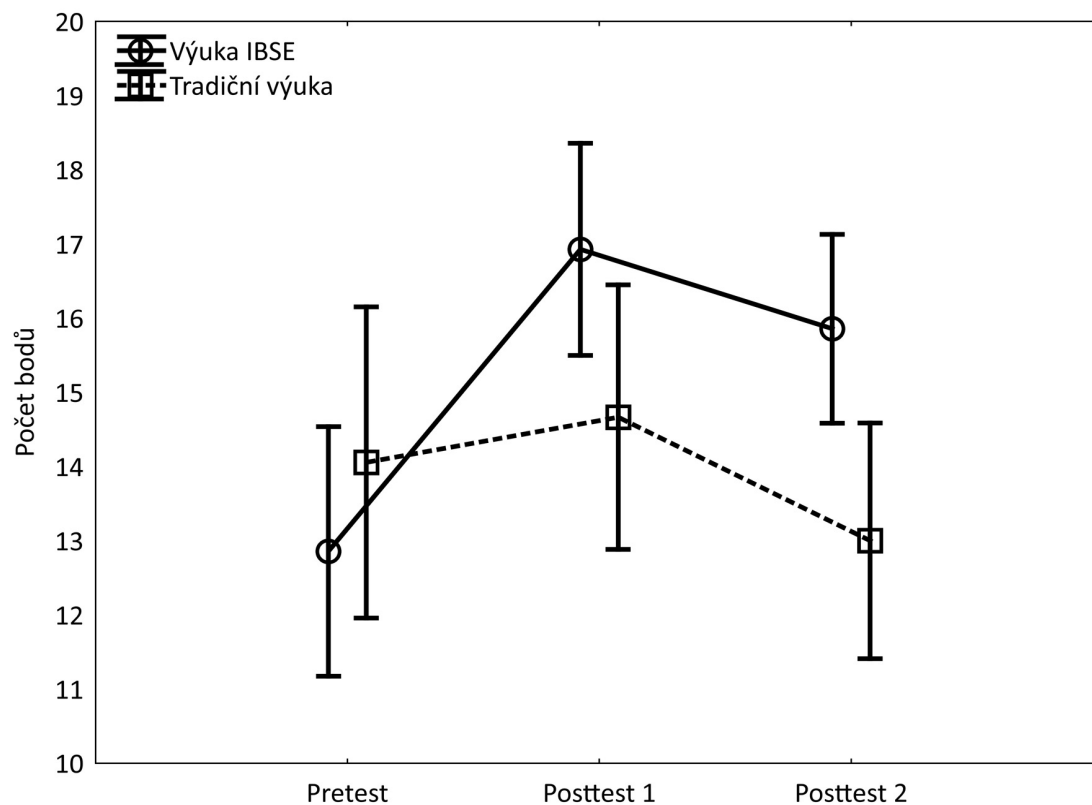


Obr. 3: Vývoj skóre z dovednostní části testu u žáků základních škol. Vliv opakování testu je statisticky významný ($p < 10^{-5}$). Vliv typu výuky průkazný není ($p = 0,6$), ačkoli menší pokles bodů mezi prvním a druhým posttestem nastal u žáků s tradičním typem výuky. Znázorněny jsou průměry a 95% konfidenční interval

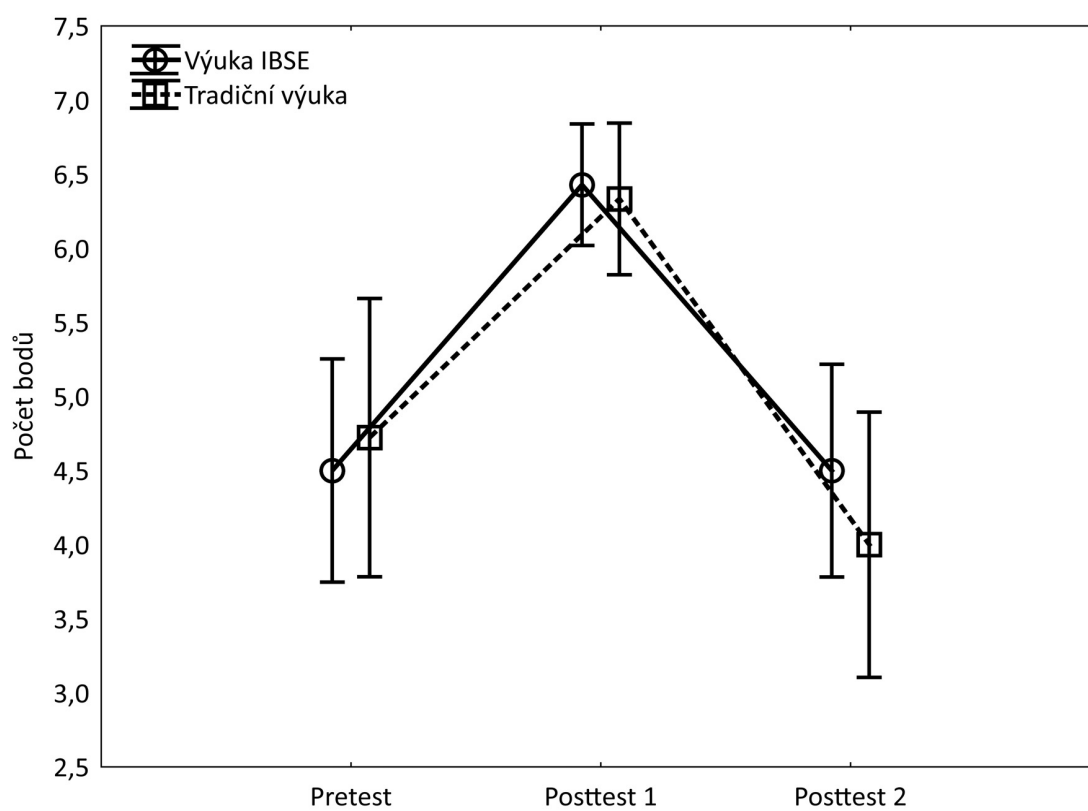
ŽÁCI VÍCELETÝCH GYMNÁZIÍ

Odlisný obrázek od žáků základních škol skýtají žáci víceletých gymnázií. Při celkovém hodnocení se ukázal nejen významný vliv opakování testu ($F_{2,44} = 5,08; p = 0,01$), ale i typu výuky ($F_{2,44} = 4,08; p = 0,02$). Statisticky významný vliv typu výuky se projevil především mezi pretestem a posttestem 1, kde u experimentální skupiny došlo ke zlepšení o 4,1 bodu, zatímco u kontrolní skupiny bylo zlepšení pouze 0,6 bodu. Následný pokles během posttestu 2 byl již v obou skupinách srovnatelný (1,3 a 1,6 bodu; obr. 4).

Vliv typu výuky se neprokázal při vyhodnocení znalostní části testů ($F_{2,44} = 0,68; p = 0,51$). Vliv opakování testu byl, stejně jako v ostatních případech, statisticky průkazný ($F_{2,44} = 28,26; p < 10^{-7}$). Kromě výrazného zlepšení mezi pretestem a posttestem 1 (ze 4,48 na 6,38 bodu) však nastalo i značné zhoršení v druhém posttestu na 4,2 bodu (oba typy výuky, obr. 5).

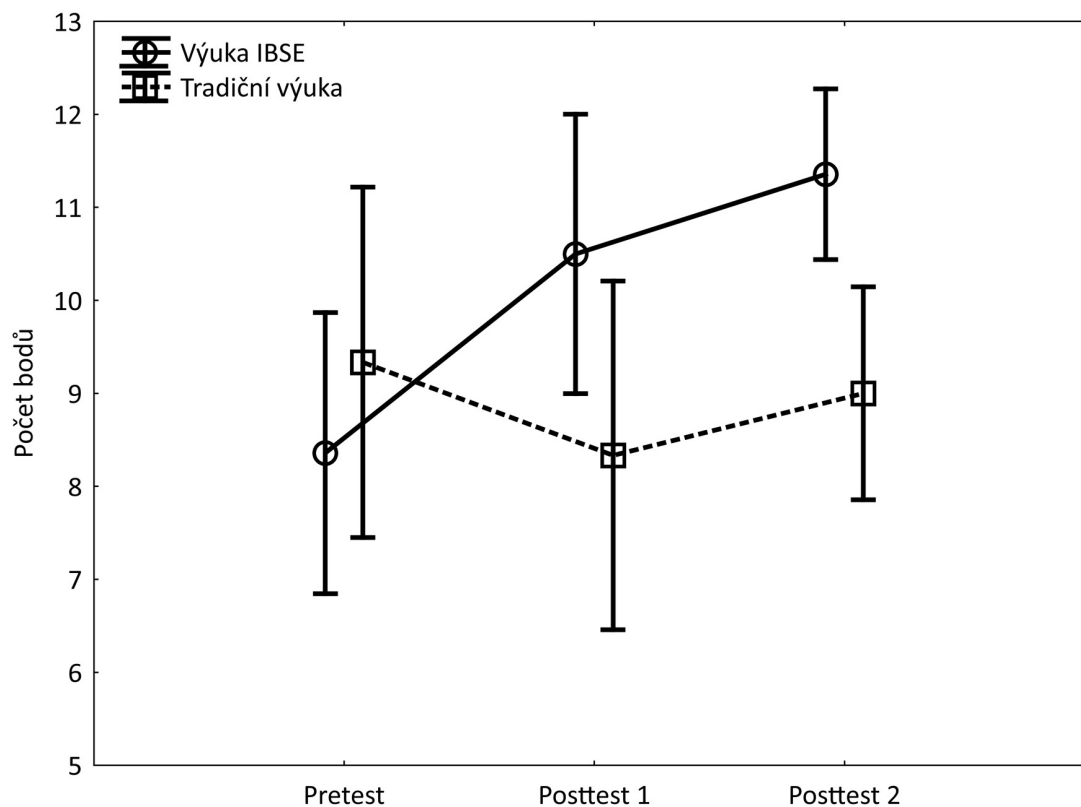


Obr. 4: Vývoj celkového skóre u žáků víceletých gymnázií. Vliv opakování testu je statisticky průkazný ($p = 0,03$), stejně tak i vliv typu výuky ($p = 0,02$). Velmi výrazný je především vliv typu výuky na nárůst znalostí mezi pretestem a posttestem 1. Znázorněny jsou průměry a 95% konfidenční interval



Obr. 5: Vývoj skóre ze znalostní části testu u žáků víceletých gymnázií. Žáci se významně zlepšili mezi pretestem a posttestem 1 a zhoršili mezi oběma posttesty (vliv opakování testu je významný, $p < 10^{-7}$). Vliv typu výuky výsledky neovlivnil ($p = 0,51$). Znázorněny jsou průměry a 95% konfidenční interval

Kvalitativně odlišná situace byla zaznamenána při analýze dovednostní části testu. Zatímco vliv opakování testu se zde ukázal jako neprůkazný ($F_{2,44} = 1,77$; $p = 0,18$), vliv typu výuky měl na dovednosti žáků víceletých gymnázií signifikantní vliv ($F_{2,44} = 3,62$; $p = 0,04$). Rozdíl byl v celkovém trendu vývoje výše dovedností v závislosti na typu výuky – zatímco u žáků experimentální skupiny došlo k poměrně rovnoměrnému nárůstu z 8,4 v pretestu na 10,4 a 11,2 v posttestu 1 a 2, počet bodů žáků v kontrolní skupině fluktoval kolem 9 ($\pm 0,7$ bodu; obr. 6).



Obr. 6: Vývoj skóre z dovednostní části testu u žáků víceletých gymnázií. Z grafu je patrný postupný nárůst dovedností u žáků víceletých gymnázií s IBSE výukou a fluktuace výše osvojených dovedností u žáků s tradiční výukou. Vliv opakování testu se celkově neprojevil jako významný ($p = 0,18$), ale vliv typu výuky měl signifikantní efekt ($p = 0,04$). Znázorněny jsou průměry a 95% konfidenční interval

DISKUSE

Hlavním cílem tohoto výzkumu bylo zjistit, zda výuka s prvky badatelsky orientovaného vyučování vede k lepšímu osvojení znalostí a dovedností než klasické tradiční vyučování, při kterém žáci pracují podle návodu od učitele. Na základě získaných výsledků se ukázalo, že typ výuky měl signifikantní vliv na dovednosti žáků víceletých gymnázií. Mattheis a Nakayama (1988) došli ke stejnému závěru při svém výzkumu, kde program obsahující prvky IBSE v laboratorních cvičení zvýšil schopnosti žáků v přírodovědných předmětech, zejména dovednosti spojené se sběrem a interpretací dat. IBSE nezajišťuje výrazné zlepšení znalostí žáků a studentů (cf Rokos, 2015), ale umožňuje žákům osvojit si metodické postupy, které jim v budoucnu umožní samostatně řešit nové problémy. U žáků základní školy však tento trend nebyl pozorován, jelikož nebyl zjištěn signifikantní rozdíl mezi experimentální a kontrolní skupinou. Tento výsledek lze považovat za vhodný základ pro další výzkumy v budoucnu. Za prvé může být způsoben tím, že na gymnáziích jsou žáci s lepšími studijními výsledky, ale v tomto případě by IBSE mělo být určeno pro všechny žáky, nikoliv

jen pro ty s lepšími výsledky. Možné vysvětlení může představovat typ práce využívaný na jednotlivých školách, kdy žáci gymnázia mohou být více zvyklí na činnosti podobné IBSE (samostatná práce, projekty, pokusy apod.). Výzkumy, které by porovnávaly žáky základní školy a víceletých gymnázií, v českých podmínkách bohužel chybějí, ale někteří autoři se zaměřili na sledování efektivity IBSE na vybraných edukačních stupních. Vácha a Ditrich (2016) zjistili, že výuka s prvky IBSE měla statisticky prokazatelný vliv na osvojování nových znalostí u žáků na primárním stupni základních škol. Autoři dodávají, že IBSE by mohlo mít za následek také pozitivnější vztah žáků k přírodovědným předmětům. Ke stejnému závěru dospěla také Nezvalová (2010), která uvádí, že aplikování prvků badání do výuky pozitivně ovlivňuje osvojování nových poznatků a vědomostí. Vácha a Ditrich (2016) dále vzdvihují nutnost častější aplikace prvků IBSE do výuky již na primárním stupni.

Ke stejnému pozitivnímu efektu IBSE dospěly ve své studii Ryplová a Reháková (2011). U žáků sedmého ročníku v rámci výuky environmentální výchovy zjistily, že žáci, kteří absolvovali program s prvky badatelsky orientovaného vyučování, dosahovali poté v didaktickém testu většinou lepších výsledků než žáci, kteří absolvovali klasickou frontální výuku bez prvků badání.

Závěry výše popsané studie provedené u žáků víceletého gymnázia jsou velmi podobné s výsledky výzkumu Coberna et al. (2010), kteří provedli podobnou studii v oblasti přírodních věd se žáky na vybraných amerických středních školách. Cobern et al. (2010) ukázali, že badatelsky orientované vyučování a klasické vyučování vedou k osvojení srovnatelného množství vědomostí, nicméně důležitou roli hraje osvojení si tzv. badatelských dovedností. Žáci se naučili lépe navrhovat vlastní pokusy, brali v potaz různé proměnné a interpretovali svá data. Na druhou stranu se tyto závěry liší od výsledků výzkumu Changa a Maa (1999), kteří zjistili, že studenti pracující badatelským způsobem dosáhli podstatně vyšších výsledků než studenti z kontrolní skupiny pracující klasickým způsobem.

Do budoucna by bylo vhodné podpořit zjištěné závěry dalšími průzkumy a také se zaměřit na fakt, zda žáci na nižším cyklu víceletého gymnázia pracují odlišným způsobem než žáci na vyšším stupni základní školy, což by mohlo ozřejmit, proč u žáků gymnázia mělo IBSE signifikantní vliv na rozvoj jejich badatelských dovedností. Zároveň je také nutno vzít v potaz, že rozdíl mezi úrovní osvojení znalostní a dovedností mohl být v této studii také způsoben tím, že v pretestech a posttestech byly znalostní otázky vždy uzavřeného typu, zatímco dovednostní otázky byly otevřené a dávaly tak žákům větší možnost projevu, a tím i získu více bodů.

ZÁVĚR

Cílem této studie bylo zjistit, zda badatelsky orientovaná výuka vede k lepšímu osvojení vědomostí a rozvoji badatelských dovedností než klasické vyučování při laboratorních pracích, kde žáci pracují podle předem stanoveného postupu. Pomocí pretestu a dvou posttestů bylo provedeno srovnání vlivu typu výuky na výsledky žáků na základní škole a nižším cyklu osmiletého gymnázia. Výsledky výzkumu ukázaly, že u žáků základních škol nenastal signifikantní rozdíl v závislosti na typu výuky. Opačná situace nastala u žáků víceletých gymnázií, kde výuka s prvky badatelsky orientovaného vyučování vedla k signifikantně lepším výsledkům žáků. Ve znalostní části testu nebyl u žáků víceletého gymnázia pozorován výrazný rozdíl, ale u dovednostní části testu bylo zjištěno, že výuka s prvky IBSE má výrazný vliv na úroveň badatelských dovedností žáků.

PODĚKOVÁNÍ

Tento příspěvek vznikl za finanční podpory projektu GAJU 118/2016/S.

LITERATURA

- Anderson, R. (2002). Reforming science teaching: What research says about inquiry. *Journal of Science Teacher Education*, 13(1), 1–12.
- Banchi, H. & Bell, R. (2008). *The many levels of inquiry*. Dostupné z <http://www.miseagrant.umich.edu/lessons/files/2013/05/The-Many-Levels-of-Inquiry-NSTA-article.pdf>
- Bell, R., Smetana, L. & Binns, I. (2005). Simplifying inquiry instruction. *The Science Teacher*, 72(7), 30–34.
- Bhattacharyya, S., Volk, T. & Lumpe, A. (2009). The influence of an extensive inquiry-based field experience on pre-service elementary student teachers' science teaching beliefs. *Journal of Science Teacher Education*, 20, 199–218.
- Bunterm, T., Lee, K., Kong, J. N. L., Srikoon, S., Vangpoomyai, P., Rattanaavongsa, J. & Rachahoon, G. (2014). Do different levels of inquiry lead to different learning outcomes? A comparison between guided and structured inquiry. *International Journal of Science Education*, 36(12), 1937–1959.
- Cobern, W. W., Schuster, D., Adams, B., Applegate, B., Skjold, B., & Undreiu, A. (2010). Experimental comparison of inquiry and direct instruction in science. *Research In Science & Technological Education*, 28(1), 81–96.
- Dostál, J. (2013). Badatelsky orientovaná výuka jako trend soudobého vzdělávání. *E-pedagogium*, 2013(III), 81–93.
- Eastwell, P. (2009). Inquiry learning: Elements of confusion and frustration. *The American Biology Teacher*, 5(1), 263–264.
- Education development center. (2007). *Inquiry-based science instruction and students' science content knowledge: A research synthesis*. Paper presented at the annual meeting of the National Association for Research in Science Teaching, New Orleans.
- Einsiedler, W. (2000). Von Erziehungs- und Unterrichtsstilen zur Unterrichtsqualität. In M. K. W. Schweer (Eds.), *Lehrer-Schüler-Interaktion* (109–128). Opladen: Leske + Budrich.
- Chang, Ch.-Y. & MAO, S-L. (1999). Comparison of Taiwan science students' outcomes with inquiry-group versus traditional instruction. *The Journal of Educational Research*, 92(6), 340–346.
- Janík, T. et al. (2013). *Kvalita (ve) vzdělávání: obsahově zaměřený přístup ke zkoumání a zlepšování výuky*. Brno: Masarykova univerzita.
- Johnson, A. D. (2009). *40 inquiry exercises for the College Biology Lab*. Arlington: VA, NSTA Press.
- Ketelhut, D. J. (2007). The impact of student self-efficacy on scientific inquiry skills: An exploratory investigation in River City, a multi-user virtual environment. *Journal of Science Education and Technology*, 16(1), 99–111.
- Kulič, V. (1980). Některá kritéria efektivity učení a vyučování a metody jejího zjišťování. *Pedagogika*, 30(6), 677–698.

- Mattheis, F. E. & Nakayama, G. (1988). *Effects of a laboratory-centered inquiry program on laboratory skills, science process skills, and understanding of science knowledge in middle grades students*. Dostupné z <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED307148.pdf>
- Minner, D. D., Levy, A. J. & Century, J. (2010). Inquiry-Based Science Instruction – What is it and does it matter? Results from a research synthesis years 1984 to 2002. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(4), 474–496.
- Nezvalová, D. (2010). *Inovace v přírodovědném vzdělávání*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. Dostupné z <http://zvyp.upol.cz/publikace/nezvalova1.pdf>
- Papáček, M. (2010, březen). Limity a šance zavádění badatelsky orientovaného vyučování přírodopisu a biologie v České republice. In M. Papáček (Ed.), *Didaktika biologie v České republice 2010 a badatelsky orientované vyučování* (145–162). České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích.
- Petr, J. (2014). *Možnosti využití úloh z biologické olympiády ve výuce přírodopisu a biologie: inspirace pro badatelsky orientované vyučování*. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích.
- Petr, J., Ditrich, T., Závodská, R. & Papáček, M. (2015). Inquiry based biology education in the Czech Republic: A reflection of five years dissemination. In K. Maaß, B. Barzel, G. Törner, D. Wernish, D. Schäfer & K. Reiz-Konzebovski (Eds.), *Education the Educators: International Approaches to Scaling-up Professional Development in Mathematic and Science Education* (118–124). [Proceedings of the Conference hosted jointly by the project mascil (mathematics and science for life) and the German Centre for Mathematics Education (DZLM), 15–16 December 2014 in Essen, Germany.] Münster: WTM – Verlag für wissenschaftliche Texte und Medien.
- Petty, G. (2013). *Moderní vyučování*. Praha: Portál.
- Proconet (2011). *Towards Europe 2020: Implementation of inquiry-based science teaching/education*. Freiburg: ProCoNet.
- Průcha, J. (1996). *Pedagogická evaluace*. Brno: Masarykova Univerzita.
- Rocard, M., Csermely, P., Jorde, D., Lenzen, D., Walberg-henriksson, H. & Hemmo, V. (2007). *Science education now: A renewed pedagogy for the future of Europe*. Brussels: European Commission, Directorate-General for Research, Information and Communication Unit. Dostupné z http://ec.europa.eu/research/science-society/document_library/pdf_06/report-rocardon-science-education_en.pdf
- Rokos, L. (2015, srpen). *Assessment of inquiry-based science teaching in biology education*. Poster prezentovaný na 11. konferenci European Science Education Research Association, Helsinky.
- Ryplová, R. & Reháková, J. (2011). Přínos badatelsky orientovaného vyučování (BOV) pro environmentální výchovu: Případová studie implementace BOV do výuky na ZŠ. *Envigogika*, 6(3), 1–9.
- Seidel, T. & Shavelson, R. J. (2007). Teaching effectiveness research in the past decade: The role of theory and research design in disentangling meta-analysis results. *Review of Educational Research*, 77(4), 454–499.
- Scheerens, J. (2004). *Review of school and instructional effectiveness research*. Paper commissioned for the EFA Global Monitoring Report 2005, The quality imperative, UNESCO.
- Schwartz, R. S., Lederman, N., Khishfe, R., Lederman, J. S., Matthews, L., & Liu, S. (2002). *Explicit-reflective instructional attention to nature of science and scientific*

inquiry: Impact on student learning. Paper presented at the 2002 annual international conference of the association for the education of teachers in science, Charlotte, NC.

Starý, J. & Chvál, M. (2009). Kvalita a efektivita výuky: metodologické přístupy. In M. Janíková & K. Vlčková (Eds.), *Výzkum výuky: tematické oblasti, výzkumné přístupy a metody*. Brno: Paido.

Stavik-karlsen, G. & Gray, P. (2013). S-TEAM in the mirror: Evidence, quality and relevance in inquiry-based science teaching. In M. H. Hoveid & P. Gray (Eds.), *Inquiry in science education and science teacher education: research on teaching and learning through inquiry based approaches in science (teacher) education* (278–304). Trondheim: Akademika.

Stuchlíková, I. (2010). O badatelsky orientovaném vyučování. In M. Papáček (Ed.), *Didaktika biologie v České republice 2010 a badatelsky orientované vyučování* (129–135). České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích.

Škoda, J., Doulík, P., Bílek, M. & Šimonová, I. (2015). The efficiency of inquiry-based science instruction in relation to the learners' motivation types. *Journal of Baltic Science Education*, 14(6), 791–803.

Vácha, Z. & Ditrich, T. (2016). Efektivita badatelsky orientovaného vyučování na primárním stupni základních škol v přírodovědném vzdělávání v České republice s využitím prostředí školních zahrad. *Scientia in Educatione*, 7(1), 65–79.

Wilson, C. D., Taylor, J. A., Kowalski, S. M. & Carlson, J. (2010). The relative effects and equity of inquiry-based and commonplace science teaching on students' knowledge, reasoning, and argumentation. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(3), 276–301.

LUKÁŠ ROKOS, Lrokos@pf.jcu.cz

VLADISLAVA VOMÁČKOVÁ, vladka.vomackova@seznam.cz

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta

Katedra biologie

Jeronymova 10, České Budějovice, Česká republika

Finanční gramotnost v projektovaném kurikulu Austrálie

Karel Ševčík

Abstrakt

Fenoménu finanční gramotnosti je v současnosti v celosvětovém měřítku věnováno stále více pozornosti. Důvodem je nejen nedávná finanční krize, ale především narůstající finanční problémy, jež mají vliv na život jednotlivců. I proto se neustále zvyšuje počet států, jež implementují prvky finančního vzdělávání do svých národních kurikul. Jedním ze států, které mají dlouholetou zkušenost s danou problematikou, je i Austrálie, v níž je finanční gramotnost u žáků rozvíjena formou samostatného předmětu. Jádrem studie tak představuje analýzu rozvoje konceptu finanční gramotnosti v australském projektovaném kurikulu, která je založena na metodě informační analýzy. Studie má ambici podpořit reflexi a nabídnout inspiraci pro rozvoj finanční problematiky v českém kurikulu. Dílčím výstupem je pak vytvoření návrhu kategoriálního systému, na základě poznatků získaných z analýzy australského kurikula a dalších dostupných studií. Výsledky šetření ukazují, že finanční gramotnost je kromě samostatného předmětu zastoupena také v rámci předmětu matematiky, a to již od počátečních stupňů vzdělávání. Za vhodné považují autoři také přístup k tématům finanční problematiky z perspektivy obsahové a dovednostní.

Klíčová slova: finanční vzdělávání, finanční gramotnost, projektované kurikulum, kategoriální systém.

Financial Literacy in the Projected Curriculum of Australia

Abstract

The phenomenon of financial literacy has attracted an increasing attention on a global scale. The reason behind this is not only the recent financial crisis but primarily the rising amount of financial problems which affect the lives of individuals. Therefore, there has been an increase in the number of states which implement elements of financial education into their national curricula. Australia also ranks among the countries which have been developing the financial literacy of its students within a specifically tailored school subject. The study focuses on the analysis of financial literacy development within the school curriculum as designed and projected in Australia. The relevant data has been generated via information analysis and it is supposed to support the reflection of the financial literacy concept in the Czech curriculum and offer some inspiration towards future progress. The next aim is to design a categorical system derived from the findings and also from other available studies. The results suggested that financial literacy is also readily understood as an important part of math curriculum, already at the primary levels of education. Authors also acknowledge the approach to different financial issues with regard to content and skills.

Key words: financial education, financial literacy, projected curriculum, categorical system.

Problematika finanční gramotnosti se v současné době těší značné pozornosti jak odborných kruhů, tak i široké veřejnosti. Důvodem je nejen nedávná finanční krize, kdy jednou z jejich příčin byl dle Dinwoodieho (2010: s. 182) nedostatek finančního vzdělávání u spotřebitelů, ale také narůstající finanční problémy, které mají nebo budou mít vliv na život jednotlivců. Jedná se například o navyšující se zadluženost domácností a s ní spojené exekuce, zajištění se na stáří, postupné přenesení odpovědnosti ze státu na jednotlivce, či vznik nových finančních produktů. Jednou z cest, jak podobným problémům předejít, popřípadě je efektivně řešit, je právě rozvoj finanční gramotnosti, která má potenciál pozitivně ovlivňovat osobní finanční návyky jedinců v měnících se životních situacích (Cole, Paulson & Shastry, 2012: s. 24). Otázkou pro národní vzdělávací politiky mnoha zemí však zůstává, jaké jsou vhodné a účinné metody takového rozvoje. Jedním z řešení může být inspirace ze států, které mají s vybranou problematikou již dlouhodobé zkušenosti a mohou být hodnotným zdrojem inspirace pro implementaci finančního vzdělávání. Mezi takové země řadíme i Austrálii, kde je politika týkající se finanční gramotnosti rozvíjena již od roku 2001, a zdejší žáci a občané se v mezinárodních průzkumech úrovně finanční gramotnosti pravidelně umisťují na předních příčkách (viz OECD, 2014: s. 17; Klapper, Lusardi & Van Oudheusden, 2015: s. 23). Austrálie je také jednou z mála zemí, kde je finanční gramotnost u žáků rozvíjena formou samostatného předmětu. Prezentovaná studie v tomto kontextu tedy usiluje o představení současné koncepce finanční gramotnosti v australském projektovaném kurikulu se zaměřením na stupeň vzdělávání ISCED 1 a ISCED 2¹, přičemž věříme, že studie podpoří reflexi a nabídne inspiraci pro rozvoj konceptu finanční gramotnosti v českém kurikulu. Dílčím cílem je pak vytvoření návrhu komplexního kategoriálního systému na základě syntézy poznatků, získaných z analýzy australského kurikula a dalších dostupných studií.

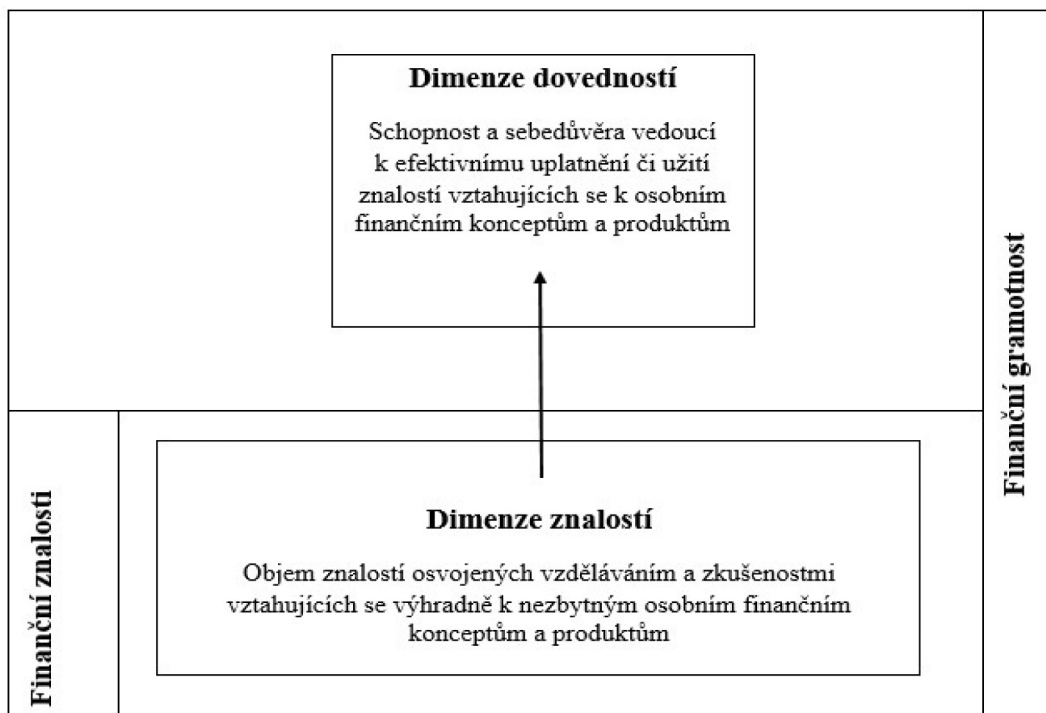
V teoretické části usiluje studie o objasnění významu finanční gramotnosti, mimo jiné i prostřednictvím identifikace základních dimenzí, které tvoří kostru většiny publikovaných definic. Následně jsou představeny studie, jejichž autoři se zabývali obdobnou problematikou, a na které v naší práci navazujeme. V metodologické části je blíže přiblížena a charakterizována metoda informační analýzy, pomocí které je ve výsledkové části práce systematicky a komplexně popsána současná úroveň implementace konceptu finanční gramotnosti do vzdělávání v Austrálii. V závěru studie jsou shrnuty stěžejní zjištění.

1 VYMEZENÍ POJMU FINANČNÍ GRAMOTNOSTI

Vymezení samotného pojmu gramotnost není jednoznačné. Gramotnost není jedinci vrozená, ale utváří se v průběhu života v součinnosti se sociálně-kulturními faktory, mezi které řadíme školní i rodinnou výchovu a vzdělávání. Gramotnost považujeme za jev komplikovaný, komplexní a zároveň proměnlivý. V rámci zmíněné proměnlivosti se v současných podmínkách klade větší důraz na funkční pojetí gramotnosti, kdy se od ovládnutí základních komunikačních dovedností (čtení, psaní, počítání) přechyluje k umění získat a zpracovat informace a využít je v běžném životě.

Jednou z podoblastí funkční gramotnosti je i gramotnost finanční. Její vymezení však není o nic jednodušší, a to vzhledem k velkému množství organizací a institucí, které si v rámci realizovaných šetření a analýz vytváří vlastní definice a kritéria

¹ISCED 1 odpovídá primárnímu vzdělávání (1. stupeň základní školy) a ISCED 2 odpovídá nižšímu sekundárnímu vzdělávání (2. stupeň základní školy).



Obr. 1: Dimenze finanční gramotnosti (Huston, 2010: s. 307)

finanční gramotnosti. Z toho důvodu tak panuje v této oblasti pojmová roztržičnost, která brání v navrzení obecně platné definice.

Nicméně diskuze, týkající se vymezení pojmu finanční gramotnosti, nejsou novou záležitostí, což dokazuje snaha Noctora, Stoneyho a Stradlinga (1992: s. 4), kteří již před více než dvaceti lety finanční gramotnost definovali jako schopnost činit informacemi podložené a efektivní rozhodnutí v oblasti správy peněz. Johnson a Sherraden (2007) v této tradici pokračovali, když navrhli definici, která zdůrazňovala nejen znalosti z oblasti financí, ale i dovednosti je dále uplatňovat. Další ze studií, v jejímž rámci se autoři snažili identifikovat prvky, které by byly pro definici finanční gramotnosti společné, byla studie Hustonové (2010: s. 307). Autorka zde rozlišuje dvě základní dimenze, které jsou jádrem většiny publikovaných definic. Je to dimenze znalostí (knowledge) a dovedností (skills). Zatímco znalosti odkazují na kognitivní doménu jednice, složka dovedností poukazuje na schopnost využití těchto nabytých znalostí a jejich aplikaci. Tyto dimenze tak kopírují výše naznačený přechod od obecné gramotnosti ke gramotnosti funkční. Jejich společné uplatnění pak vede k uskutečňování informovaných finančních rozhodnutí (viz obr. 1).

S těmito dimenzemi operuje také definice dle Remunda (2010), který prostřednictvím kvalitativní obsahové analýzy více jak sta dokumentů (konceptních dokumentů a materiálů, odborných prací, empirických studií) usiloval o nalezení zastřešujícího pojetí finanční gramotnosti, jež by napomohlo operacionalizaci konceptu, stejně jako jeho výzkumu a implementaci. Finanční gramotnost charakterizoval jako:

stupeň, který vyjadřuje míru porozumění klíčovým finančním pojmům a schopnost hospodařit s osobními financemi, a to s ohledem na dlouhodobou perspektivu a zohlednění životních událostí za měnících se ekonomických podmínek (2010: s. 284).

Dimenze znalostí a dovedností byly také identifikovány pro účely mezinárodního výzkumu zvaného Program pro mezinárodní hodnocení žáků (PISA), v jehož rámci

proběhlo v roce 2012 první šetření úrovně finanční gramotnosti žáků základních škol. Vedle dimenze obsahů a dovedností zde byla uvažována také dimenze kontextů, jež umožňuje citlivěji zohledňovat sociální prostředí.

V Austrálii prošla definice finanční gramotnosti značným vývojem. V původní Národní strategii finančního vzdělávání (National financial literacy strategy), která vznikla pod hlavičkou organizace Australian securities and investments commission (ASIC) v roce 2011 (s. 12), byla popisována pouze jako „schopnost činit informované úsudky a konat efektivní rozhodnutí, související s užíváním a správou peněz“. Nicméně již v následující revizi, která nabyla platnosti v roce 2014, byla definice upravena tak, aby odpovídala principům, uplatňovaným Organizací pro hospodářskou spolupráci a rozvoj (OECD) v této oblasti. I v této definici je pak reflektován přístup k finanční gramotnosti z perspektivy znalostí a dovedností. Finanční gramotnost zde byla operacionalizována jako:

kombinace finančních znalostí, dovedností, postojů a chování nezbytných ke konání uvážených finančních rozhodnutí, založených na osobních okolnostech tak, aby zvyšovala finanční blahobyt jednotlivců (Australian securities, 2014: s. 6).

V naší studii tak vycházíme především z dimenze znalostí (obsahů) a dovedností (procesů), které jsou nejen společným prvkem pro většinu používaných definic, jak bylo naznačeno výše, ale nabízí také komplexní pohled na problematiku finanční gramotnosti a napomáhají k jejímu výzkumnému uchopení.

2 SHRNU TÍ DOSAVADNÍHO STAVU POZNÁNÍ

Vzhledem k tomu, že ukotvení prvků finanční gramotnosti v projektovaném kurikulu zemí představuje poměrně novodobý fenomén, výzkumů usilujících o analýzu tohoto typu implementace není mnoho. V první části oddílu jsou tedy nejdříve představeny studie, které se zaměřovaly na zmapování koncepce různých oblastí či oborů v rámci kurikula. V návaznosti jsou pak představeny výzkumy, jejichž autoři se zabývali zkoumáním problematiky financí ve vzdělávání pomocí tvorby kategoriálních systémů a jejich aplikace na kurikulum.

2.1 ANALÝZA KURIKULA V JINÝCH VZDĚLÁVACÍCH OBORECH

Mezi studie, které se zabývaly zastoupením vybraných témat v českém projektovém kurikulu, patří například disertační práce Mužíkové (2008), která se zaměřovala na výzkum kurikula z pohledu výchovy ke zdraví. Jednou z dílčích analýz byla obsahová analýza projektovaného kurikula ČR, provedená nekvantitativním způsobem, jejíž pomocí autorka zjistila, že výchova ke zdraví je dostatečně zakotvena ve vzdělávacích dokumentech, kde je vymezena nejen jako samostatný vzdělávací obor, ale je také součástí dalších vzdělávacích obsahů. Případovou studii zaměřenou na irské projektované kurikulum tělesné výchovy, konkrétně na kurikulum pro primární vzdělávání, provedla v roce 2015 Habrdlová a Vlček. Autoři popsali formální a obsahové zpracování dokumentu a následně realizovali srovnání vybraných zjištění s aspekty českého kurikula. Na základě komparace autoři doporučili vytvoření samostatného kurikulárního dokumentu pro každý vzdělávací obor zvlášť, který by konkretizoval obecné i specifické tak, aby byla podpořena kongruence kurikula. Tělesnou výchovou v kurikulu České republiky, Německa a USA se ve své práci zabývali

také Vlček a Janík (2010). Výstupem použité techniky otevřeného kódování kurikulárních dokumentů byl kategoriální systém, jehož pomocí byla zdůrazněna specifika ve zkoumaných kurikulech. Výsledky mezinárodní komparistiky publikovala i Hudecová (2006), která zpracovala analýzu dějepisných vzdělávacích programů v ČR a ve vybraných zemích Evropy. Autorka se zaměřila na postavení dějepisu v systému vzdělávání, časovou alokaci, cíle a obsah dějepisného vzdělávání. Lze také zmínit práce Doležalové (2007), která ve své studii zjišťovala, ve kterých částech a jak reflektuje Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání (RVP ZV) čtenářskou gramotnost a Beneše (2005), který se zabýval podobou školního dějepisu v RVP ZV ve vztahu k probíhající kurikulární reformě.

2.2 PRÁCE VYUŽÍVAJÍCÍ KATEGORIÁLNÍ SYSTÉM PRO ANALÝZU FINANČNÍ PROBLEMATIKY V KURIKULU

Naši studii je blízká především práce Hamburgové (2009), která provedla obsahovou analýzu amerických učebnic matematiky pro základní školy, v jejímž rámci porovnávala, jaké je v učebnicích relativní zastoupení finančně matematických úloh a jak jsou úlohy konstruovány. Autorka navrhla obsáhlý kategoriální systém, který obsahoval tři základní dimenze. Pomocí první dimenze bylo analyzováno zastoupení rozdílných finančních témat v učebních úlohách, druhá dimenze se zaměřovala na vzdělávací cíle dle Bloomovy taxonomie a poslední dimenze měla odhalit, v jakých matematických operacích se finanční tematika uplatňuje.

Za analýzu kurikula lze považovat i mezinárodní projekt zvaný FLin€VET (2013), který se zabýval problematikou finanční gramotnosti v kurikulu středních odborných škol. Do projektu bylo zapojeno Švýcarsko, Německo, Rakousko, Itálie, Portugalsko a Velká Británie. Hlavním cílem bylo provést analýzu a srovnání zařazení finanční gramotnosti do existujících národních kurikul odborných škol zúčastněných zemí. Jako výzkumný nástroj byl použit kategoriální systém vycházející z mezinárodního šetření PISA 2012, ve kterém bylo na finanční gramotnost nahlíženo z perspektivy obsahů, procesů a vhodných kontextů.

Za zmínku stojí také práce Jonese a Tarra (2007), kteří ve své empirické studii analyzovali učební úlohy zaměřené na pravděpodobnost v učebnicích matematiky na úrovni ISCED 2 s ohledem na jejich kognitivní náročnost. Jako metoda byla zvolena kvantitativní analýza, která vycházela ze čtyřprvkového kategoriálního systému. Systém obsahoval kategorie odkazující na různé úrovně kognitivní náročnosti (memorování, automatizace, pozornost a analýza). Stejně jako v případě našeho výzkumu byly nejdříve nakódovány jednotlivé úlohy a následně, na základě relativní četnosti, prezentován jejich poměr zastoupení ve zkoumaných učebnicích.

Výše zmíněné studie nám byly oporou při tvorbě vlastního výzkumného nástroje. Při vymezení dimenzí obsahů a procesů v našem systému byla využita především práce Hamburgové (2009) a Jonese (2004), kteří s podobnými dimenzemi již pracovali a ukotvili je tak v poli finančního vzdělávání (viz dále oddíl 4.3). Projekt FLin€VET (2013) nám pak poskytl cenné informace o slabých stránkách kategoriálního systému, založeném na metodice PISA, které se týkaly především problémů s vymezením některých kategorií a jejich následnou úpravou.

3 METODOLOGIE

Obecným cílem předkládané studie je představit současný stav koncepce finanční gramotnosti v australském projektovaném kurikulu pro primární vzdělávání a nižší

stupeň sekundárního vzdělávání (ISCED 1 a ISCED 2) zvaného *The Foundation — Year 10 Australian Curriculum*. Především usilujeme o kvalitativní analýzu projektovaného kurikula z hlediska zastoupení dimenzí obsahů a procesů finanční gramotnosti. Dalším cílem je vytvoření výzkumného nástroje, v našem případě kategoriálního systému, určeného pro popis koncepce finanční gramotnosti v kurikulu.

Projektované kurikulum Austrálie bylo vybráno hned z několika důvodů. Problematika finanční gramotnosti zde má dlouholetou tradici, jelikož první komplexní dokument týkající se finančního vzdělávání (Consumer education strategy) byl vydán již v roce 2001. Pokročilou politiku týkající se rozvoje jednotlivců v oblasti financí potvrzuje také fakt, že byl v zemi již vytvořen a implementován dokument národní strategie finanční gramotnosti, a to konkrétně v roce 2011. Dalším důvodem je také umístění Austrálie na předních příčkách mezinárodních šetření úrovně finanční gramotnosti (viz šetření OECD, 2014; Klapper, Lusardi & Van Oudheusden, 2015; Jappelli, 2010; Practical Money Skills, 2012). Důležitým prvkem byla také jazyková dostupnost materiálů.

3.1 VÝZKUMNÁ METODA

V práci jsme vycházeli z metody zvané informační analýza, jejímž cílem je rozložit dokument na části nebo prvky, porozumět jejich vnitřní struktuře a získat tak informace, které dokument charakterizují. Výsledek informační analýzy představuje sekundární informace vytvořené prostřednictvím množiny slov přirozeného jazyka, v níž lze vymezit identifikační a obsahové údaje představující obraz dokumentu. Pro zajištění komplexního pohledu se informační analýza dělí na identifikační a obsahovou analýzu (Hyhlíková, 1984: s. 6), které jsou popsány níže, vzhledem k jejich vztahu v dané studii:

1) IDENTIFIKAČNÍ ANALÝZA

Účelem identifikační analýzy, někdy též nazývané formální analýza, je stanovit údaje, které dokument jednoznačně charakterizují po formální i obsahové stránce. Dokument je tak možné určit, označit a odlišit od ostatních. Jednotkou zpracování se tedy rozumí popisná jednotka, tj. již kompletní a uzavřený dokument. V našem případě se jedná o projektované australské kurikulum zvané *The Foundation — Year 10 Australian Curriculum*. Výsledkem je souhrn údajů tvořících strukturu popisné části jmenného záznamu (Hyhlíková, 1984: s. 11). V rámci analýzy byla kromě formálních parametrů představena i struktura vzdělávacích oblastí kurikula. Bližší pozornost pak byla věnována oblastem implementujícím prvky rozvoje k finanční gramotnosti.

Kromě popisu formální a obsahové podoby kurikula se autor v rámci studie rozhodl nastínit také vývoj implementace finančního vzdělávání do australského projektovaného kurikula pro primární a nižší stupeň sekundárního vzdělávání a jeho současnou koncepci. Cílem je čtenáři nabídnout komplexní pohled nejen na současnou podobu dokumentu ale také na jeho vývoj v čase.

2) OBSAHOVÁ ANALÝZA

Druhá fáze se zaměřuje na rozpoznání hlavních znaků, kdy je nutný opětovný hloubkový přístup k porovnávaným jevům podmíněný korektním zpracováním posbíraných informací. Za účelem snazšího porozumění výsledkům se používají různé inter-

pretační přístupy. Pro naše účely jsme zvolili sekundární obsahovou analýzu uskutečněnou nekvantitativním způsobem, jelikož účelem této fáze není přinést představu o numerickém rozložení zkoumaných jevů, nýbrž poskytnout evidenci o tom, že daný jev existuje a je určitým způsobem strukturován (srov. Gavora, 2010: s. 144).

Analýza byla provedena prostřednictvím vymezení významových jednotek a induktivním stanovením analytických kategorií. Významové jednotky analýzy (kódy) představovaly v našem případě očekávané výstupy dokumentu *The Foundation — Year 10 Australian Curriculum*, jež udávají úroveň vědomostí a dovedností, ke kterým by měli žáci na konci studia dospět. Strauss a Corbinová (1999: s. 42) popisují tento proces jako otevřené kódování. Kódování bylo uskutečněné v rámci dvou dimenzí, dimenze obsahů a procesů, v nichž byly induktivně utvářeny kategorie, odvíjející se od podobnosti pojmů. Jednalo se tedy o hledání nadřazených významů (kategorie) pro významy podřazené (výstupy). Proces kódování v našem případě probíhal metodou tužka papír, šlo tedy o tzv. kódování v ruce.

3) SHRNU TÍ POZNATKŮ

V závěru studie se autor pokusil podle uskutečněných analýz formulovat klíčová tvrzení. Jde především o opětovné promýšlení analyzovaného materiálu s ohledem na to, o čem získaná data vypovídají a proč k popsáním jevům dochází. Byly tedy formulovány závěry, příklady dobré praxe a doporučení, která by byla uplatnitelná i v našich podmínkách.

4 VÝSLEDKY

Níže jsou prezentovány hlavní zjištění studie. Proces zpracování dat do výsledkové části vychází z výše popsané metody informační analýzy, tudíž jsou detailně rozpracovány jednotlivé fáze vybraného přístupu.

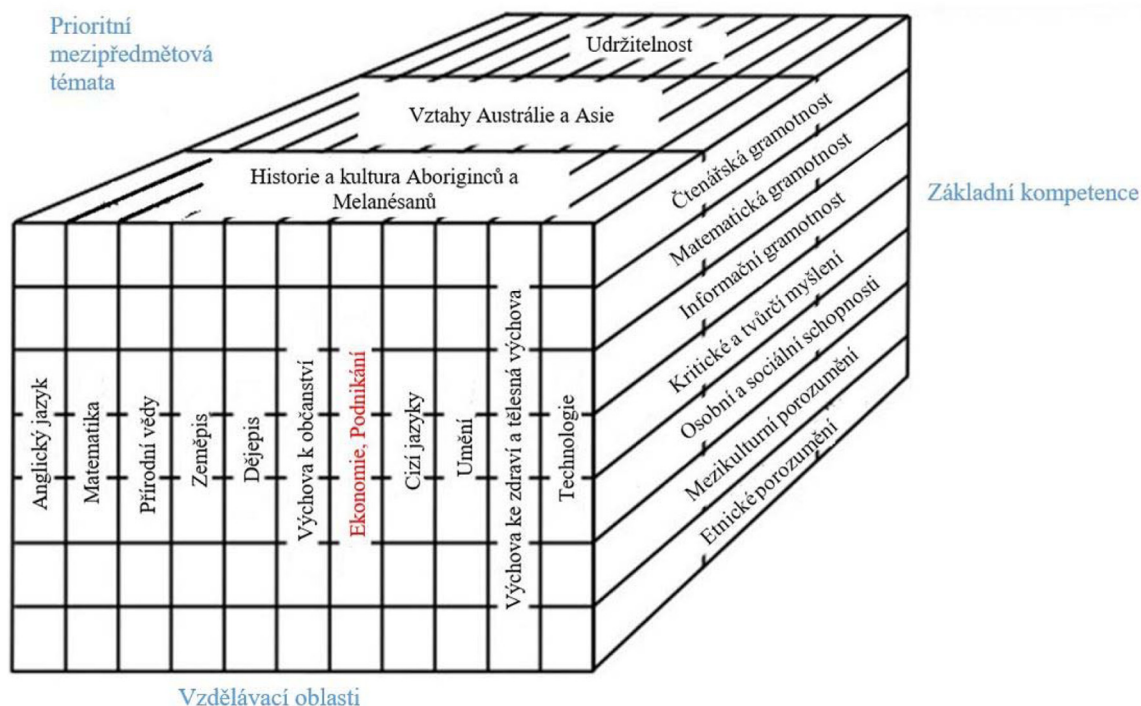
4.1 VÝSLEDKY IDENTIFIKAČNÍ ANALÝZY

Prvním dokumentem, týkajícím se finančního vzdělávání dospívajících, byl dokument Finanční gramotnost ve školách (Financial literacy in schools), který mapoval současnou pozici a formu finančního vzdělávání nejen v Austrálii, ale i ve světě (Australian securities, 2003). Dle získaných informací byly výzkumníky navrženy kroky vedoucí k začlenění obsahu finančního vzdělávání do národního kurikula a nastíněna možná spolupráce s organizacemi, působícími v různých odvětvích finančního sektoru. V návaznosti na daný dokument podniklo v roce 2005 ministerstvo školství konkrétní opatření a vydalo dokument Rámec národní spotřební a finanční gramotnosti (The National Consumer and Financial Literacy Framework). Hlavním cílem dokumentu byla především implementace témat problematiky finanční gramotnosti do škol (Ministerial council, 2005). Dokument obsahoval vymezení konceptu finanční gramotnosti pomocí definice, a tři základní oblasti, v nichž by žáci měli být vzdělávání (oblast vědění, dovedností, odpovědnosti). V další části pak byly představeny vzdělávací cíle v rámci jednotlivých oblastí pro stupně vzdělávání na úrovni ISCED 2. Školám tak byly poskytnuty rámce témat, která by si žáci měli v jednotlivých ročnících osvojit. Na základě národních výzkumů v oblasti úrovně finanční gramotnosti (Australia and New Zealand banking group, 2008; Financial literacy

foundation, 2007; Commonwealth bank foundation, 2006), mezinárodně osvědčených postupů jejího rozvoje a změně struktury australského kurikula, byl pak dokument v roce 2009 a 2011 revidován. Přestože došlo k úpravě obsahu jednotlivých vzdělávacích cílů, struktura a cíle dokumentu zůstaly zachovány.

V roce 2009 začaly přípravy na inovaci australského primárního školství, jejímž cílem bylo vytvoření a implementace nového národního projektovaného kurikula publikovaného organizací zvanou Australian Curriculum, Assessment and Reporting Authority (ACARA). Jeho finální podoba pak začala být zaváděna do škol v roce 2014. Struktura kurikula je přehledná a uživatelsky vstřícná, zvláště v její online² podobě.

U každé ze vzdělávacích oblastí je nejdříve obecně popsán její charakter a náplň. Následuje stručné vymezení konkrétních očekávaných výstupů, u nichž je naznačen jejich průnik s klíčovými kompetencemi kurikula (viz výše). U každého z výstupů je navíc uváděn odkaz, který obsahuje velké množství možností jejich dalšího rozvoje. Kromě podrobnějšího rozpracování výstupu do několika dílčích kroků je po „rozkliknutí“ možné najít dodatečné zdroje či sdílet a inspirovat se zkušenostmi ostatních uživatelů. Na závěr každého ročníku je pak uveden tzv. achievement standard, v němž jsou stanoveny znalosti a dovednosti, kterých by měl student po absolvování daného stupně dosáhnout.



Obr. 2: Struktura současného australského projektovaného kurikula, vlastní překlad (McGaw, 2013, nestránkováno)

Na obr. 2 je zobrazena současná podoba kurikula závazného pro základní školy v Austrálii. Kromě vzdělávacích oblastí (Disciplines/Learning areas), mezi které je nově zařazen i předmět Ekonomie a Business, jsou důležitou součástí kurikula také základní kompetence (General Capabilities) a mezipředmětová témata (Cross-curriculum Priorities). Pro úspěšné vzdělávání a výchovu žáků je pak zapotřebí, aby se všechny uvedené oblasti vhodně prolínaly a navzájem doplňovaly.

²Dostupná na stránkách <http://www.australiancurriculum.edu.au/>

I díky zvýšené pozornosti věnované rozvoji finanční gramotnosti jsou související témata implementována do předmětu Matematika, konkrétně do jeho algebraické části (vlákno Peníze a finance), a dál ve formě samostatného předmětu zvaného Ekonomie a Business, jehož prostřednictvím jsou studenti vedeni k informovanému rozhodování v oblasti financí a uvědomění si dopadu jejich rozhodnutí nejen na jejich osobní život, ale také na působení komunity či státu. Přestože rozsah celého dokumentu se blíží 2 680 stranám, pro potřeby dané studie se autoři zabývají částí kurikula v rozsahu 159 stran, která se zaměřuje na finanční vzdělávání žáků. V rámci předmětu Ekonomie a Business se vyskytuje 149 výstupů, které byly následně analyzovány, zatímco v předmětu Matematiky (respektive jednoho z jejich vláken zvaného Peníze a finance) je pouze 26 výstupů.

Samostatný předmět Ekonomie a Podnikání je implementován do výuky žáků ve věku 12 až 16 let³. Přibližná časová dotace je v úvodních dvou ročnících předmětu 20 hod/rok, tedy jedna hodina výuky za 14 dní. V následujících dvou letech je časová dotace předmětu navýšena na 50 hodin ročně (přibližně vyučovací jednotka týdně). Školy však mají možnost i prostor tuto časovou dotaci navýšit.

4.2 VÝSLEDKY OBSAHOVÉ ANALÝZY

V následujícím textu jsou představeny kategorie, které byly identifikovány na základě otevřeného kódování australského kurikula. Jednotky analýzy představovaly očekávané výstupy spolu s jejich rozšířenou formou předmětu Ekonomie a Business a vlákna Peníze a finance předmětu Matematika. Všechny očekávané výstupy prošly dvojitým kódováním, a to nejprve z pohledu dimenze obsahu a následně dimenze procesu, které byly identifikovány a popsány v úvodu studie. Jednotlivé kategorie jsou pak v kontextu australského kurikula blíže charakterizovány spolu s uvedením pro ně typických příkladů výstupů.

KATEGORIE DIMENZE OBSAHU

První induktivně vytvořenou kategorií byla kategorie *Peníze a měna*. Peníze jsou z pohledu teorie vnímány jako prostředek směny či placení. Záměrem této kategorie je sdružovat témata, v nichž se žáci seznamují s různou formou, hodnotou a smyslem peněz. Žáci mají v předmětu Matematika v prvních dvou ročnících za úkol například: „popsat základní rysy mincí, na jejichž základě je možné mince rozlišit; porozumět tomu, že velikost mince nemusí odpovídat její hodnotě; počítat bankovky a mince k určité hodnotě“ (ACARA, 2016: s. 2 118). Dále zde řadíme i výstupy týkající se operací se zahraničními měnami a kurzy. Žáci si mají „uvědomit, že ne všechny země používají dolary a centy, uskutečňují kalkulace v cizí i domácí měně“ (ACARA, 2016: s. 2 133). Daná kategorie je výrazně zastoupena především v předmětu Matematika, jelikož umožňuje snadnou aplikaci ekonomické teorie v algebraických úlohách.

Další stanovenou kategorií je *Tvorba ceny*, v jejímž rámci jsou popisovány faktory, které ovlivňují výši ceny. Jako stěžejní faktor je zde popisován vliv poptávky a nabídky, kdy žáci „zkoumají, jak výrobci reagují na požadavky spotřebitelů; jak obchody stanovují cenu produktu; zvažují, jak spotřebitelé mohou ovlivnit produkty v okolních zemích“ (ACARA, 2016: s. 393). Dále jsou žáci seznamováni s daní

³Celkem se období základní školy dělí na 10 úrovní (stupně Year 1 až Year 10, které odpovídají věku 6–16 let).

na zboží a služby a jejím dopadem na cenu, zvláště pak s daní z přidané hodnoty. V hodinách matematiky mimo jiné analyzují i různé druhy slev, jejich vliv na rozhodování spotřebitele a jejich konečnou výhodnost oproti ostatnímu zboží na trhu.

Pod kategorií *Finanční produkty* jsme shromáždili ta témata, která se týkají produktů nabízených různými finančními institucemi. Jedná se o služby poskytování úvěrů, možností investování, spoření, či zajištění se proti riziku například formou pojištění. Při úvěrování či investování jsou žákům dále představeny také základní výpočty výše úroku, a to pomocí příkladů jednoduchého a složeného úročení, jejichž aplikace na reálných situacích je využívána zvláště v hodinách matematiky. Při výběru služeb je také nutné, aby žák uměl „shromažďovat relevantní data a informace a identifikovat jejich zdroj; dále tato data správně interpretovat a využívat je k predikci budoucích trendů“ (ACARA, 2016: s. 579). Zároveň jsou vyjmenované služby a produkty spojeny také s určitými právy a povinnostmi spotřebitele, které mají žáci za úkol identifikovat i dle současných zákonných ustanovení.

Důležitá kategorie je *Zaměstnání*. Žáci se v rámci očekávaných výstupů spadajících do této kategorie „seznamují s různými druhy práce, jejím přínosem pro komunitu či společnost; zkoumají alternativní zdroje příjmu (např. přes vlastní podnikání); probírají druhy příjmů lidí v penzi“ (ACARA, 2016: s. 579). Mimo jiné jsou žákům představeny práva a povinnosti zaměstnance a zaměstnavatele na pracovišti či vliv příjmu v aktivním věku na výši penze. Dále jsou identifikovány změny, které ovlivňují nejen současné pracovní postupy ale také nabídku práce. Jsou zde zařazeny i vývoj informačních a komunikačních technologií, technologický progres, ale i demografické či sociální změny.

Důležitou součástí vedení domácností a firem je také schopnost plánování, a to jak v krátkodobém, tak i dlouhodobém horizontu. Z toho důvodu byla vytvořena kategorie *Hospodaření s financemi*, pod kterou spadají výstupy, v jejichž rámci žáci „poznávají proč a jak jednotlivci či podniky plánují dosažení vytyčených cílů; důležitost stanovení krátkodobých a dlouhodobých záměrů, či upřednostnění osobních finančních odpovědností a potřeb před tužbami“ (ACARA, 2016: s. 393). V hodinách matematiky pak žáci tvoří rozpočet pro imaginární školní akci či domácnost.

Kategorie, které se týkalo značné množství výstupů, zvláště v rámci předmětu Ekonomika a Business, byla kategorie *Podnikání*. Výstupy v ní obsažené se zaměřují na základní charakteristiky podnikání, žáci zkoumají úspěšné lokální i národní podniky a jejich vedení. Dále se žáci zabývají případnými bariérami vstupu na trh ale i inovativními přístupy k podnikání v současných podmínkách. Důležitou součástí podnikání je také získání konkurenční výhody jak na tuzemském, tak i globálním trhu. Žákům jsou tedy představovány způsoby, jejichž pomocí lze takové výhody dosáhnout.

Všechny předešlé kategorie vycházely především z mikroekonomické teorie. Mikroekonomii chápeme jako obor ekonomické teorie, který se zabývá jednotlivými trhy a zkoumá rozhodování jednotlivých domácností a firem. Nicméně v rámci 9. a 10. ročníku předmětu Ekonomie a Business jsou žákům představeny i části makroekonomické problematiky, tedy zkoumání ekonomického systému jako celku. Jedná se například „o indikátory ekonomického růstu (tempo růstu, ukazatel nezaměstnanosti, inflace, aj.); propojení růstu ekonomicky se životními standardy obyvatel dané země; způsoby, jakými vláda podporuje růst“ (ACARA, 2016: s. 595). Tuto kategorii jsme tak pro naše potřeby nazvali *Makroekonomické ukazatele*.

V rámci této dimenze jsme se u jednotlivých výstupů zaměřili na aktivní slovesa, která stanovovala, jak má žák s daným výstupem pracovat. Počet těchto aktivních, pro nás klíčových, sloves se v kurikulu předmětů blížil k číslu 30. K jejich třídění, tedy tvorbě nadřazených kategorií, jsme nakonec zvolili deduktivní přístup, kdy jsme využili již existujícího systému původní Bloomovy taxonomie výukových cílů. Nejenže jsou zde jednotlivé kategorie vymezeny také pomocí systému aktivních sloves (viz tab. 1), což usnadnilo samotný proces třídění očekávaných výstupů, ale kategorie jsou řazeny dle náročnosti psychických operací. Tento fakt nám umožní zkoumat úroveň obtížnosti procesů, které jsou po žáku vyžadovány, a zároveň srovnat jejich distribuci v rámci kurikula.

Tab. 1: Bloomova taxonomie (Gošová, 2011, nestránkováno)

Úrovně Bloomovy taxonomie	Klíčová slovesa
Znalost	Popiš, vyjmenuj, recituj, pojmenuj, identifikuj, definuj, nauč se zpaměti, reprodukuj, uveď seznam, seřaď, vyber, označ, vybav si
Porozumění	Uveď příklad, parafrázuj, přiřaď, zdůvodni, vysvětli, shrň, vyjádři vlastními slovy, definuj, podpoř názor
Aplikace	Vyber, připrav, použij, uspořádej, vytvoř, zobecni, předved', zařaď, najdi, aplikuj, vyřeš, vypočítej
Analýza	Analyzuj, porovnej, roztríd', najdi rozdíl, vysvětli proč, prozkoumej, ukaž jak, nakresli schéma, načrtni, rozděl do skupin
Syntéza	Vytvoř, sestav, vytvoř hypotézu, vyrob, řeš, naplánuj, zkombinuj, piš, předved', zorganizuj, navrhni, stav, tvoř, vynalezni, rozviň
Hodnocení	Posuď, zvaž, podpoř, proved' kritiku, dej do souvislosti, porovnej, shrň, doporuč, pochval, ospravedlni, diskutuj, obhaj

Nejvíce zastoupené byly kategorie Znalost a Porozumění. Zatímco v první kategorii se zdůrazňuje především zapamatování učiva či jevů pomocí rozpoznání či vyvolání z paměti, v druhé kategorii je důležité porozumění doslovného sdělení v rámci komunikace. Do kategorie Znalost jsme tedy zařadili výstupy s klíčovými slovesy typu: popiš základní rysy australských mincí; identifikuj složku DPH na účtu; rozpozněj vztah mezi dolary a centy; rozuměj právům spotřebitele. Do kategorie Porozumění byly zahrnuty výstupy, jako vysvětli dopad globálních změn na australskou ekonomiku; zvaž, jak mohou spotřebitelé ovlivnit výrobce v jiných zemích; diskutuj odpovědnost vlády v oblasti zlepšování pracovních podmínek.

Dalšími poměrně značně zastoupenými kategoriemi byly kategorie Aplikace a Syntéza. Aplikace úzce navazuje na pochopení, jelikož bez pochopení není žák schopen požadovanou metodu či princip používat. Kategorii Syntéza pak chápeme jako proces, ve kterém se kombinují různé složky a části tak, aby vytvořily předtím nezřejmé uspořádání či strukturu. Mezi příklady kategorie Aplikace patří: interpretuj tabulky a grafy obsahující ekonomická či obchodní data; prozkoumej procentní slevy na zboží; zvaž, jak podnikatelé reagují na požadavky spotřebitelů; povšimni

si místních podnikatelů za účelem identifikace faktorů, přispívajících k jejich úspěchu. Do kategorie Syntéza byly zahrnuty výstupy typu: vytvoř jednoduchý rozpočet za účelem dosažení specifických finančních cílů; vypracuj různé prezentace pro různé typy publika; vymysli škálu alternativ jako reakci na představenou ekonomickou či podnikatelskou událost.

Nejméně zastoupenými kategoriemi pak byla kategorie Analýza, v jejímž rámci jde především o odhalení vztahů a uspořádání jednotlivých složek učiva, a kategorie Hodnocení, kdy jde především o posouzení učiva, podkladů či metod dle předem stanovených kritérií. Ke kategorii Analýza byly zařazeny výstupy obsahující klíčová slovesa rozlišuj mezi právy a povinnostmi spotřebitele; aplikuj podnikatelské chování na každodenní aktivity a ke kategorii Hodnocení jen srovnej různé formy vlastnických práv podnikatelů.

4.3 SHRNU TÍ POZNATKŮ

Z hlediska formální stránky sledovaného dokumentu kladně hodnotíme především jeho vysokou míru podrobnosti. Zvláště v jeho online verzi⁴ jsou uživatelům, převážně tedy samotným učitelům, nabídnuty detailně rozpracované jednotlivé obsahy cílů, databanky s výukovými materiály, slovníček pojmů či možnost diskuze nad jednotlivými tématy. Zároveň je u každého z cílů zobrazen typ klíčových kompetencí, které cíl pokrývá, popřípadě možnosti využití mezipředmětových vztahů. Tyto prvky podporují srozumitelnost dokumentu pro učitele a jeho aplikovatelnost ve školní praxi.

Z obsahového hlediska můžeme říci, že je zajištěna kongruence mezi projektovanými cíli a obsahem kurikula. V rámci dimenze obsahu lze v předmětu matematiky konstatovat, že v období prvního stupně základní školy⁵ se žáci zabývají především tematikou peněz a operací s nimi (rozlišování mincí, řazení dle hodnot, rozměňování), což odpovídá kategorii *Peníze a transakce*. Na pomezí prvního a druhé stupně (Year 5) již žáci sestavují první finanční plán a zjednodušený rozpočet domácnosti, zaměřují se tedy na výstupy z kategorie *Plánování a hospodaření s financemi*. V rozmezí od 11 do 14 let jsou žákům předkládány především úlohy z prostředí obchodu, kdy porovnávají ceny zboží, rozebírají slevovou politiku řetězců či odhalují klamavou reklamu, které souvisí s kategorií *Tvorby ceny*. Tato témata mohou posloužit jako vhodný motivační prvek a jako ukázka praktických aplikací matematických konstruktů a operací při nakládání s finančními prostředky v reálném světě. V posledních ročnících je řešena problematika jednoduchého a složeného úročení, které řadíme do kategorie *Riziko a výnos*.

Samostatný předmět Ekonomie a Business, zabývající se oblastí financí, jsou žáci povinni absolvovat v rozmezí od 12 do 16 let, tedy v průběhu čtyř let. V prvním roce je řešena problematika kategorie *Tvorba ceny* na základě poptávky a nabídky na trhu, tvorba a typy příjmů (kategorie *Povolání a příjem*) či kategorie *Plánování a hospodaření s financemi*, které vytváří prostor pro mezipředmětové propojení s předmětem matematiky. V následujícím roce se žáci více zaměřují na roli vlády v ekonomice země, které řadíme do kategorie *Makroekonomických hledisek*, typu firem a možnosti podnikání (*Podnikání*), ale také na práva a povinnosti spotřebitele jako účastníka finančního trhu, které jsou zahrnuty v kategorii *Finanční odpovědnost*. V rámci stupně Year 9 se rozebírají témata zahraničního obchodu a otevřené

⁴Dostupná na stránkách <http://www.australiancurriculum.edu.au/>

⁵Od úrovně Year 1 (6 let) do Year 4 (10 let).

ekonomiky (*Makroekonomická hlediska*) či řízení a předcházení finančnímu riziku nejen u podnikatelů, ale i u spotřebitelů, čímž se zabývá kategorie *Riziko a výnos*. V posledním roce jsou pak řešeny makroekonomické teorie a indikátory spolu s možností jejich využití v běžném životě. Z daného přehledu je patrné, že je v rámci kurikula předmětu Ekonomie a Business kromě obvyklých finančních témat (rozpočtování, příjem, tvorba ceny) kladen důraz také na sice komplexnější, ale zároveň náročnější témata jako zahraniční obchod, prostředí k podnikání či vládní politika.

Z hlediska procesů je možné konstatovat, že jsou zastoupeny všechny kategorie, které obsahuje Bloomova taxonomie, z níž jsme vycházeli. V případě předmětu Matematika jsou po žácích na prvním stupni (ISCED 1) vyžadovány především procesy z kategorie *Znalost a Porozumění*, zatímco na stupni druhém (ISCED 2) žáci řeší komplikovanější úlohy a využívají tak náročnější procesy, kdy poměrně silné zastoupení má především kategorie *Aplikace a Syntéza*. V rámci kategorie Ekonomie a Business je silné zastoupení všech kategorií již od počátku předmětu. Je to umožněno především vhodnou konstrukcí kurikula, kdy je již v samotném dokumentu obsah dělen na část zaměřující se na znalosti a porozumění a s ní korespondující část zaměřenou na dovednosti a využití znalostí v reálném životě, což umožňuje komplexní rozvoj žáka v dané oblasti.

5 NÁVRH KATEGORIÁLNÍHO SYSTÉMU

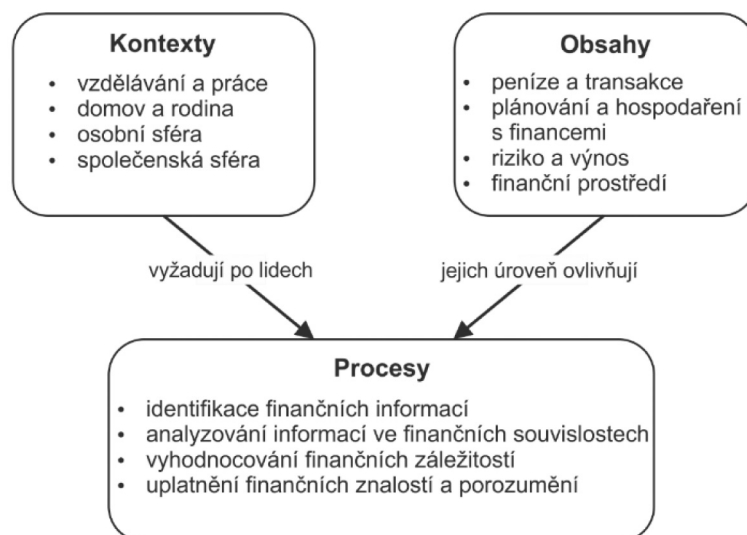
V návaznosti na provedenou obsahovou analýzu se autor dále rozhodl využít nově vytvořených kategorií k obohacení stávajícího kategoriálního systému PISA (viz výše), jehož vypovídající hodnota je poměrně nízká (viz Ševčík & Janko, 2017).

Cílem této fáze bylo vytvořit komplexní kategoriální systém, který by reflektoval základní dimenze finanční gramotnosti a byl by s možnými modifikacemi aplikovatelný i na projektová kurikula ostatních zemí. Systém byl vytvořen v návaznosti na námi induktivně stanovené kategorie v předešlé části (viz tab. 2) a na základě syntézy poznatků z již publikovaných zahraničních studií. Jelikož je nám známo pouze malé množství prací, zabývajících se vybranou problematikou, pro syntézu obou systémů jsme vybrali studie, jejichž kategoriální systémy obsahují obě námi zkoumané dimenze. Pro doplnění kategorií dimenze obsah jsme využili především dvou výše popsaných prací, a to projektu FLin€VET, jehož systém vycházel z definice finanční gramotnosti pro účely šetření PISA 2012, a dále disertační práce Hamburgové (2009), která zkoumala koncepci finanční problematiky v učebnicích matematiky. Za účelem úpravy dimenze procesy jsme využili poznatky z prací Hamburgové (2009) a Jonese a Tarra (2007).

Tab. 2: Induktivně vytvořené kategorie

Dimenze <i>Obsah</i>	Dimenze <i>Proces</i>
Peníze a měna	Znalost
Tvorba ceny	Porozumění
Finanční produkty	Aplikace
Zaměstnání	Analýza
Podnikání	Syntéza
Makroekonomické ukazatele	Hodnocení

V rámci projektu FLin€VET byly stanoveny dimenze a kategorie zobrazeny na obr. 3. Šetření autorů Ševčík a Janko (2017) ukázalo, že daný kategoriální systém je sice reliabilní, nicméně počet kategorií v jednotlivých dimenzích je nízký, a systém má tak slabší vypovídající hodnotu. Například kategorie *Finanční prostředí* se ukázala jako příliš obecná a pokrývající množství rozdílných témat. Naopak dimenzi *Procesy* autoři doporučili obohatit o více hodnotících kategorií, což by mohlo napomoci citlivějšímu rozlišení. Systém také postrádal kategorie, které by lépe umožňovaly postihovat základní makroekonomické ukazatele (inflace, růst HDP, příjmová rovnost, aj.) či faktory ovlivňující tvorbu ceny a manipulace s ní.



Obr. 3: Finanční gramotnost, rámcová struktura (OECD, 2012: s. 13)

V disertační práci Hamburgové (2009), ze které také vycházíme při přepracování kategoriálního systému, byla dimenze obsahů rozdělena do šesti kategorií, znázorněných v tabulce 3. I přesto, že je kategorií více než v předešlém případě, a nabízí tak komplexnější pohled, postrádáme mezi nimi některé oblasti financí, které se v kurikulech vyskytují, což může být způsobeno faktem, že systém byl tvořen pro výzkum učebnic matematiky. Přesto chybí kategorie, které by se týkaly fiskální nebo monetární politiky státu, nebo stanovení ceny produktů a služeb. Dimenze procesů vychází z revidované Bloomovy taxonomie.

Tab. 3: Dimenze kategoriálního systému dle Hamburgové (2009)

Dimenze <i>Obsah</i>	Dimenze <i>Proces</i>
Finanční odpovědnost a rozhodování	Zapamatovat
Příjem a povolání	Rozumět
Plánování a správa rozpočtů	Aplikovat
Půjčka a úvěr	Analyzovat
Řízení rizika a pojištění	Hodnotit
Spoření a investování	Tvořit

Finální kategoriální systém byl sestaven tedy tak, aby obsahoval disjunktní kategorie, vytvořené syntézou námi induktivně vytvořených kategorií a poznatků, uvedených v ostatních studiích. V nově zkonstruovaném kategoriálním systému byly vyu-

žity induktivní kategorie *Tvorba ceny, Podnikání, Hospodaření s financemi a Makroekonomické ukazatele*. Na základě projektu FLin€VET jsme do kategorie *Peníze a měna* zařadili i obsahy týkající se peněžních transakcí, ať už hotovostních či bezhotovostních. Z důvodu přílišné obsáhlosti jsme se rozhodli rozdělit námi vytvořenou kategorii *Finanční produkty* na dvě disjunktní části. První část, zabývající se finančními produkty typu investování, pojištění či úvěry, jsme zařadili do kategorií *Riziko a výnos*. Druhou část, zaměřující se na práva a povinnosti spotřebitele, zpracování a získávání informací, jsme zahrnuli do kategorie z práce Hamburgové (2009) zvané *Finanční odpovědnost*. Z této práce jsme také převzali kategorii *Povolání a příjem*, která kromě induktivně vytvořené kategorie *Zaměstnání* obsahuje také témata zaměřující se na různé druhy příjmů. Finální verze systému je pak představena v tabulce 4.

U dimenze procesy jsme využili kategorie původní Bloomovy taxonomie, jak bylo zmíněno výše. Původní taxonomie byla zvolena z toho důvodu, že na rozdíl od revidované taxonomie zpracované Andersonem a Krathwohem (2001) je pouze jednodimenzionální a má své přednosti v komplexnosti procesů (Marzano & Kendall, 2007: s. 11). Taxonomie vznikla z potřeby a nutnosti oceňování testových položek a přesné klasifikace toho, nač se zaměřují, což odpovídá potřebám naší studie, kdy místo položek klasifikujeme očekávané výstupy projektovaných kurikul. Jednotlivé kategorie jsou pak charakterizovány pomocí klíčových slov, které se k nim řadí (viz tab. 4).

Tab. 4: Návrh kategoriálního systému (vlastní)

		Kategorie	Popis
		Finanční gramotnost	Dimenze <i>Obsahů</i>
Plánování a hospodaření s financemi	Určování výdajů a příjmů domácností, tvorba rozpočtů		
Tvorba ceny	Faktory, které ovlivňují výši ceny		
Riziko a výnos	Finanční rizika a ochrana před nimi, investování, spoření, úvěry		
Povolání a příjem	Zaměstnanost a vlivy na ni, různé druhy příjmů		
Finanční odpovědnost	Práva a povinnost spotřebitele, zpracování informací		
Podnikání	Charakteristiky podnikání, reakce na vývoj trhu, konkurenční výhoda		
Makroekonomická hlediska	Ukazatelé růstu a stavu ekonomiky, příjmové rovnosti, inflace a další		
	Dimenze <i>Procesů</i>	Kategorie	Popis
		Znalost	Popiš, identifikuj, uspořádej, spočti, vyjmenuj, vyber
		Porozumění	Vysvětli, srovnej, diskutuj, vyjádři, definuj
		Aplikace	Interpretuj, zařaď, najdi, připrav, zobecni
		Analýza	Analyzuj, prozkoumej, rozliš, aplikuj
		Syntéza	Vytvoř, vyřeš, předved, tvoř, vyrob, vynalezni
Hodnocení	Porovnej, doporuč, pochval, obhaj, shrň		

Pro ověření vhodnosti výzkumného nástroje, v našem případě kategoriálního systému, bude třeba aplikace nástroje na vybraná projektovaná kurikula dalších zemí. Uvědomujeme si, že vzhledem k nejednotnosti přístupů k finančnímu vzdělávání ve světě, bude nástroj na různých datech, tedy projektových kurikul zemí, fungovat jinak. Nicméně cílem této studie bylo vytvořit výchozí systém, který lze dále modifikovat, revidovat a adaptovat tak, aby byl vhodným nástrojem při realizaci komparace.

6 ZÁVĚR

V závěrečné části naší případové studie bychom rádi zdůraznili ty prvky australského projektovaného kurikula, týkající se problematiky finančního vzdělávání, jejichž implementace do projektových kurikul ostatních zemí by mohla přispět k efektivnějšímu a účinnějšímu rozvoji úrovně finanční gramotnosti. V první řadě bychom rádi ocenili formální stránku dokumentu, zvláště pak v jeho online podobě. Jejím prostřednictvím je učitelům k dispozici přehledné prostředí, v němž jsou nejen blíže rozvedeny cíle a výstupy pro jednotlivé úrovně vzdělávání, ale slouží také jako platforma pro sdílení materiálů či zkušeností. Za vhodné také považujeme implementaci prvků finanční gramotnosti do předmětu matematiky, a to již od prvních ročníků základního vzdělávání. Domníváme se, že právě v hodinách matematiky by se měla propojovat schopnost žáků analyzovat daný finanční problém a aplikovat na něj zavedené matematické postupy, které vedou k jeho řešení. Austrálie patří mezi malé množství zemí, které v rámci projektovaného kurikula pro základní vzdělávání rozvíjí finanční gramotnost u žáků formou samostatného předmětu. Přestože se nám některá z témat jeví jako obtížnější (makroekonomické ukazatele, podnikatelské ekonomie), oceňujeme mezipředmětové propojení s matematikou, kdy se témata v jednotlivých ročnících vzájemně doplňují. Za účelné také považujeme rozdělení výstupů samostatného předmětu *Ekonomie a Business* z perspektivy obsahové a dovednostní. U studentů je tak v rámci zachování koncepce finanční gramotnosti z pohledu její definic, rozvíjena nejen znalostní stránka dané problematiky, ale i praktické schopnosti uplatnitelné v reálném světě.

V rámci studie byl také navrhnout kategoriální systém, který by měl sloužit jako nástroj pro srovnání kurikul, týkajících se finanční gramotnosti. Přestože systém vychází nejen z námi uskutečněné kvalitativní obsahové analýzy, ale také z dalších realizovaných studií, čímž jsme chtěli dosáhnout jeho komplexnosti, teprve jeho pilotáž na projektovaných kurikulech dalších zemí ukáže, zdali je dostatečně uživatelsky přívětivý a zda dokáže poskytovat spolehlivá a vypovídající data.

Limity naší studie jsou dány její výzkumnou koncepcí. Pro ověření, zdali námi navržený kategoriální systém produkuje spolehlivá data, bude třeba provést jeho pilotáž, která ukáže, jestli nejsou nutné některé strukturální či obsahové úpravy. Práci je však třeba chápat jako výzkumnou sondu, jejímž účelem je mimo jiné přispět k diskusi, týkající se finanční gramotnosti. Studie se také potýkala s nízkým množstvím prací, které by se zabývaly obdobným tématem. I z toho důvodu jsme v přehledové části byli nuceni vycházet z prací, jejichž zaměření se mírně lišilo od našeho záměru. Přestože se finanční gramotnosti dostává stále více pozornosti, její implementace do projektovaných kurikul různých zemí je poměrně novým fenoménem.

PODĚKOVÁNÍ

Příspěvek byl podpořen projektem „Školní vzdělávání: Výzkum učebních podmínek, výukových metod, didaktických prostředků a kurikula“ (MUNI/A/0985/2015).

LITERATURA

- Anderson, L. W. & Krathwohl, D. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. New York: Longman.
- Australia and New Zealand banking group. (2008). *ANZ Survey of adult financial literacy in Australia*. Dostupné z http://www.anz.com/Documents/AU/Aboutanz/AN_5654_Adult_Fin_Lit_Report_08_Web_Report_full.pdf
- Australian Curriculum, Assessment and Reporting Authority. (2016). *The Australian curriculum*. Dostupné z <http://www.australiancurriculum.edu.au/>
- Australian securities and investments commission. (2001). *Consumer education strategy 2001-2004*. Dostupné z http://download.asic.gov.au/files/consumer_ed_strategy.pdf
- Australian securities and investments commission. (2011). *National financial literacy strategy*. Dostupné z <http://www.financialliteracy.gov.au/media/218312/national-financial-literacy-strategy.pdf>
- Australian securities and investments commission. (2014). *National financial literacy strategy*. Dostupné z http://www.financialliteracy.gov.au/media/546585/report-403_national-financial-literacy-strategy-2014-17.pdf
- Beneš, Z. (2005). Výzva nebo destrukce? Česká kurikulární reforma a dějepis. *Pedagogika*, 55(1), 37–47.
- Cole, S., Paulson, A. & Shastry, G. K. (2012). *Smart Money: The effect of education on financial behaviour*. Dostupné z <http://ssrn.com/abstract=1317298>
- Commonwealth bank foundation. (2006). *Australian Financial Literacy Assessment Report*. Dostupné z <http://www.commbank.com.au/about-us/download-printed-forms/AFLA-2006-report.pdf>
- Dinwoodie, J. T. (2010). Ignorance is not bliss: Financial Literacy, the mortgage market collapse, and the global economic crisis. *University of Miami Business Law Review*, 18(2), 181–219.
- Doležalová, J. (2007). Školní vzdělávací program základního vzdělávání jako jedna z podmínek rozvoje čtenářské gramotnosti. In T. Janík, P. Knecht, V. Najvarová. *Příspěvky k tvorbě a výzkumu kurikula*. (85–92). Brno: Paido.
- Financial literacy foundation. (2007). *Financial literacy: Australians understanding money*. Dostupné z <http://www.financialliteracy.gov.au/media/209293/australians-understandingmoney.pdf>
- FLin€VET. (2013). *Document analysis scheme: Final vision*. FLin€VET 2013. Dostupné z http://www.flinevet.eu/upload/results_and_outcomes/tools_for_investigating_financial_literacy/Document_Analysis_Scheme.pdf
- Gavora, P. (2010). *Úvod do pedagogického výzkumu*. Brno: Paido.
- Gošová, V. (2011). *Bloomova taxonomie*. Metodický portál RVP: inspirace a zkušenosti učitelů. [cit. 2012-04-03]. Dostupné z http://wiki.rvp.cz/Knihovna/1.Pedagogicky_lexikon/B/Bloomova_taxonomie
- Habrdlová, M. & Vlček, P. (2015). Srovnání kurikula tělesné výchovy pro primární vzdělávání v Irsku a České republice. *Česká kinantropologie*, 19(4), 34–48. Praha: Česká kinantropologická společnost.

- Hamburg, M. (2009). *Financial mathematical tasks in a middle school mathematics textbook series: A content analysis* [Disertační práce]. University of Akron: Ohio.
- Hudecová, D. (2006). *Analýza dějepisných vzdělávacích programů ve vybraných státech Evropy a její výsledky*. Praha: Pdf UK.
- Huston, S. J. (2010). Measuring financial literacy. *The Journal of Consumer Affairs*, 44(2), 296–316.
- Hyhlíková, V. (1984). *Informační analýza dokumentu*. Praha: Ústředí vědeckých, technických a ekonomických informací.
- Jappelli, T. (2010). Economic literacy: An international comparison. *The Economic Journal*, 120(548), 429–451.
- Johnson, E. & Sherraden, M. S. (2007). From financial literacy to financial capability among youth. *The Journal of Sociology & Social Welfare*, 34(3), 119–145.
- Jones, D. & Tarr, J. (2007). An examination of the levels of cognitive demand required by probability tasks in middle grades mathematics textbooks. *Statistics Education Research Journal*, 6(2), 4–27.
- Klapper, L., Lusardi, A. & Van Oudheusden, P. (2015). *Financial literacy around the world: Insights from the standard & poor's ratings services global financial literacy survey*. Dostupné z http://gflec.org/wp-content/uploads/2015/11/Finlit_paper_16_F2_singles.pdf
- Marzano, R. J. & Kendall, J. S. (2007). *The new taxonomy of educational objectives*. London: Corwin Press, A SAGE Publications Company.
- McGaw, B. (2013). *Resourcing and supporting the Australian curriculum*. Presented at Australian School Library Association Biennial Conference. Dostupné z <http://www.slideshare.net/ASLAonline/resourcing-and-supporting-the-australian-curriculum>
- Ministerial council on education, employment, training and youth affairs. (2005). *National consumer and financial literacy framework*. Dostupné z http://www.curriculum.edu.au/verve/_resources/Financial_Literacy_Framework.pdf
- Mužiková, L. (2008). *Východiska k implementaci výchovy ke zdraví do školních vzdělávacích programů pro základní vzdělávání* [Disertační práce]. Brno: Masarykova univerzita, Pedagogická fakulta.
- Noctor, M., Stoney, S. & Stradling, R. (1992). *Financial literacy: a discussion of concepts and competences of financial literacy and opportunities for its introduction into young people's learning*. London: National Foundation for Educational Research.
- OECD. (2012). *Koncepční rámec finanční gramotnosti*. Dostupné z <http://www.csicr.cz/getattachment/d91da612-ae8-492a-9304-86bd786a3b85>
- OECD. (2014). *PISA 2012 results: Students and money: Financial literacy skills for the 21st century (Volume VI)*. OECD Publishing. Dostupné z <http://www.oecd.org/pisa/keyfindings/PISA-2012-results-volume-vi.pdf>
- Practical Money Skills. (2012). *Visa's international financial literacy barometer*. Dostupné z <https://www.yumpu.com/en/document/view/27725748/visas-international-financial-literacy-practical-money-skills>
- Remund, D. L. (2010). Financial literacy explicated: The case for a clearer definition in an increasingly complex economy. *The Journal of Consumer Affairs*. 44(2), 276–295.

Strauss, A. & Corbinová, J. (1999). *Základy kvalitativního výzkumu. Postupy a techniky metody zakotvené teorie*. Brno a Boskovice: Sdružení podané ruce a nakladatelství Albert.

Ševčík, K. & Janko, T. (2017, v tisku). Komparativní analýza standardů finanční gramotnosti v České republice a vybraných zahraničních státech. *Orbis scholae*, 11(1).

Švaříček, R. & Šedová, K., et al. (2007). *Kvalitativní výzkum v pedagogických vědách*. Praha: Portál.

Vlček, P. & Janík, T. (2010). *Školské reformy a tvorba kurikula tělesné výchovy v České republice, Spolkové republice Německo a Spojených státech amerických*. Pedagogický výzkum v teorii a praxi. Brno: Paido.

KAREL ŠEVČÍK, 327241@mail.muni.cz
Masarykova univerzita, Pedagogická fakulta
Institut výzkumu školního vzdělávání
Poříčí 31, 603 00 Brno, Česká republika

Active Learning in Advanced Undergraduate Course of Thermodynamic and Statistical Physics

Zdeňka Koupilová, Petr Kácovský

Abstract

In the field of physics education, the last two decades have seen a shift from teacher-centred traditional approach towards student-centred active learning approaches. This contribution describes such a shift within the scope of a compulsory undergraduate course of advanced Thermodynamics and Statistical Physics tailored for future physics teachers.

Our goals were to verify the applicability of active learning methods under the conditions of our faculty, to improve students' habits of regular work during the term and to inspire them as future teachers. The redesigned course was inspired mainly by the Peer Instruction method, enriched by Just-in-Time Teaching technique. While majority of studies published so far describe these methods when being used in large courses, in this case the whole study group included up to ten students. All the components of the course had been designed according to the active learning approach, i.e. not only the instruction itself, but also targeted work with students' motivation, students' preparation for lessons, homework projects and assessment. The redesigned course has been run three times so far.

Despite increased time demands, placed both on students and lecturers, we consider our realization of the course successful—all students were active during lessons, worked within their current capacities and enhanced their attitudes towards learning. They appreciated the opportunity to get a deep conceptual insight into the issue at hand, displaying an increasingly positive attitude to the broad variety in instruction and the collaborative spirit of the lessons.

Key words: active learning, student-centred learning, advanced undergraduate course, thermodynamics and statistical physics.

Výuka pomocí metod aktivního učení v kurzu pokročilé termodynamiky a statistické fyziky

Abstrakt

V posledních dvou desetiletích lze ve fyzikálním vzdělávání pozorovat postupný přechod od tradičního přístupu, kterému dominuje učitel, k aktivnímu učení, pro které je ústřední postavou vzdělávacího procesu student. Tento článek popisuje takovýto přechod v případě

pokročilého univerzitního kurzu termodynamiky a statistické fyziky určeného budoucím středoškolským učitelům fyziky.

Hlavními cíli, které motivovaly náš příklon k metodám aktivního učení, bylo ověřit jejich použitelnost v podmínkách naší fakulty, zlepšit průběžnou práci studentů v průběhu semestru a inspirovat je coby budoucí učitele. Metodami, které jsme k dosažení těchto cílů zvolili, byly zejména Peer Instruction a Just-In-Time Teaching, jejichž použití popisuje většina publikovaných studií na příkladech velkých studijních skupin; oproti tomu jsme měli v našich kurzech vždy nejvýše 10 studentů. Aktivní metody učení byly určující nejen pro podobu samotné výuky, ale pro celý design kurzu včetně cílené práce s motivací studentů, jejich domácí přípravy, zápočtových testů či vlastní zkoušky. Presentované výsledky jsou založeny na tříleté zkušenosti s výukou takto koncipovaného kurzu.

I přes zvýšené časové nároky (kladené jak na studenty, tak na vyučující) považujeme průběh kurzu za úspěšný – zvolené metody umožnily všem studentům, aby se do výuky aktivně zapojili na jejich aktuální úrovni porozumění dané látce. Kromě značného prohloubení konceptuálního vhledu do tématu jsme také zaznamenali pozitivní změnu postojů studentů ve vztahu k vlastní výuce.

Klíčová slova: aktivní učení, výuka orientovaná na studenta, pokročilý univerzitní kurz, termodynamika a statistická fyzika, peer instruction, just-in-time teaching.

1 INTRODUCTION

Educators and educational researchers are still looking for appropriate ways how to improve students' learning and learning outcomes. In the recent few decades, student-centred ways of learning have attracted most attention and are gradually moving from scientific papers and educational conferences to real lessons and lectures. These diverse methods are commonly labelled as active learning (AL) and as their starting point can be considered the monograph *Active Learning: Creating Excitement in the Classroom* (Bonwell & Eison, 1991).

1.1 WHAT IS ACTIVE LEARNING

Up to the present, most educators still rely more on intuitive understanding than exact definitions of AL. Despite the absence of explicit formulation, there is a wide range of generally accepted descriptions of characteristics typical for AL. In the following text AL is understood as

- "...anything that involves students in doing things and thinking about the things they are doing." (Bonwell & Eison, 1991)

This description can be broadened by giving an explicit list of what students do:

- Active learning "involves providing opportunities for students to meaningfully talk and listen, write, read, and reflect on the content, ideas, issues, and concerns of an academic subject." (Meyers & Jones, 1993)

Sometimes, the definition involves the purpose that inclusion of AL follows:

- Active learning aims at "increasing of student participation, or 'interactivity', for the purpose of positively affecting student learning and attitudes." (Georgiou & Sharma, 2015)

Alternatively, some authors stated which students' activities are insufficient to be called active:

- “Active learning is anything course related that all students in a class session are called upon to do other than simply watching, listening and taking notes.” (Felder & Brent, 2009: p. 2)

According to this definition, rhetorical questions asked during the lecture or questions answered by several students in first line could not be considered as AL.

1.2 CURRENT STATE

The shift from teacher-centred approach to student-centred learning is apparently caused by various reasons. Burgan (2006) states two reasons—the increasing of the students' diversity (age, social-cultural context, high-school preparation) and rapid development of ICT—using digital technologies from childhood significantly changes students' thinking (Spitzer, 2014), information is easily reachable and there is no need to memorize.

Bonwell and Eison (1991) summarized the literature on AL and concluded that it leads to better student attitudes and improvements in students' thinking and writing. Hake's (1998) huge survey confirms this result and uncovers that significant improvements in students' performance may occur if AL methods are used in all components of a course (motivation, lessons, exams, . . .) with tight integration.

When using AL methods which require students' home study, it is essential that students really follow the materials intended for it (Burgan, 2006). This is certainly important when using traditional methods as well—with unprepared students lecture turns into something what Mazur (2009) aptly described as “. . . process whereby the lecture notes of the instructor get transferred to the notebooks of the students without passing through the brains of either.”

The aim of AL, i.e. to increase students' level of engagement during the lessons, results in a wide range of techniques; let's mention here only a few well-established approaches and those that have influenced us. These are Peer Instruction (Mazur, 1997), Just-in-Time Teaching (Novak et al., 1999), Inquiry-Based Learning (McDermott, 1996; Levy et al., 2011), Interactive Lecture Demonstrations (Sokoloff & Thornton, 2004), Investigative Science Learning Environment (Etkina & van Heuvelen, 2007) etc.

2 MOTIVATION AND GOALS

In the previous years we used some of AL methods as a complement to the traditional lecture based university lessons. In agreement with researches (Prince, 2004; Felder & Brent, 2009: p. 4; Zhang, Ding & Mazur, 2017) we observed that even short episodes of AL incorporated into lectures had noticeable impact on students' attitude, attention and could influence their performance in final exam.

This experience motivated us to prepare and conduct a course based fully on AL methods. We formulated our two basic principles for designing the course:

- Students have to be as active as possible during lessons because in the classroom they can benefit from the presence of their classmates and teacher.
- Somebody who understood a new concept/principle quite recently (e.g. classmate) is very well capable of explaining it to someone else, because he/she still remembers what it means not to understand and chooses wording comprehensible for the learner.

The main reason why we decided to use AL methods was a challenge to put them in practice at advanced undergraduate level. Extensive meta-analyses (Hake, 1998; Prince, 2004; Freeman et al., 2014) showed higher effectiveness of AL methods in comparison with traditional instruction; former studies (Specht & Sandlin, 1991) have confirmed their stronger long-term effect on students' comprehension. As well as thousands of educators we have already heard a lot about these benefits of such approach, however, overwhelming majority of university courses in our country is still led traditionally¹.

Besides more active students' attitude, we aimed also at more continuous students' work not only in lessons but also at home during the whole term. There is a long (although weakening) tradition of regular homework in Czech high schools; conversely, in many courses at university level students' engagement is almost never required during the semester. This approach weakens students' previously hard-gained work habits—in these circumstances, the simplest way is to study intensively for a short time before the final exam which leads to the storage of knowledge in a short-time semantic memory that is inclinable to forgetting (Tulving & Donaldson, 1972). If AL course design keeps the recommendation to include assessment of conceptual understanding into final exams (Hake, 1998), it prevents the typical abuse of university exams where students only mechanically repeat memorized facts which many lecturers find unfortunate but sufficient to pass the exam.

Furthermore, it is also important to take into account that our students are future physics teachers, so we felt a unique chance to let them experience the complex use of AL approach in order to inspire them for their future practice.

3 COURSE DESIGN

In this part we describe the design of the advanced university course of Thermodynamics and Statistical Physics based on AL approach. Our experience with such a course is specific mainly due to the low number of students in the studying group (up to ten students, see Table 1). We have not found any previous study focusing on teaching under these conditions, when the students and their teachers know each other quite well. For this reason, our description of applied methods and procedures as well as our experience with them can serve as an inspiration for lecturers who consider introducing AL methods into their smaller courses.

Tab. 1: Number of students attending the Thermodynamics and Statistical Physics course

Academic year	Designation	Students	Men	Women	Students passed the course ²
2013/2014 ³		10	4	6	8
2014/2015	2014 course	7	5	2	6
2015/2016	2015 course	9	4	5	9
2016/2017	2016 course	6	3	3	4

¹Generally, published studies showed that science educational research influences undergraduate teaching only insignificantly (Hattie & Marsh, 1996; Prince, Felder & Brent, 2007).

²The passing rate was similar as in years before the introduction of the active learning methods. However, the comparison might be inadequate since not only the method but also the assessment has been changed.

³In 2013/2014 course active learning methods were used only as a supplement of traditional lecturing.

3.1 SPECIFICS OF THE COURSE

The Thermodynamics and Statistical Physics course is aimed at third year university students as a part of study programme for prospective physics teachers. The syllabus of the course consists of more advanced concepts of thermodynamics including entropy, thermodynamic potentials and basics of statistical physics—statistical ensemble, classical and quantum distribution function, statistical definition of entropy etc.

There are usually 12 weeks of instruction in a semester, the course includes two sessions per week (135 and 90 minutes). In lecture-based courses the longer sessions are lectures and the shorter ones seminars dedicated to solving problems; we cancelled this strict separation of “theory and practice” and all sessions (in the following text called lectures, even though they are not based on lecturing) have similar design.

3.2 HOW DID WE MOTIVATE STUDENTS

In agreement with others (Mazur, 1997; Hake, 1998) we believe that proper familiarization of students with new methods and their motivation to change their study habits is crucial. Therefore, we spent about 40 minutes of the first lecture discussing the new course design, explaining its goals and gaining students’ enthusiasm. To keep it, we repeated similar but shorter discussion several times during the term.

3.3 INSTRUCTION

The instruction itself was designed as a mixture of lecturing periods (e.g. formulations of fundamental principles, mathematical derivations etc.) and AL periods. The time structure of the whole course (based on detailed observation of more than 80 % of lessons by the second lecturer) is showed in Figure 1.

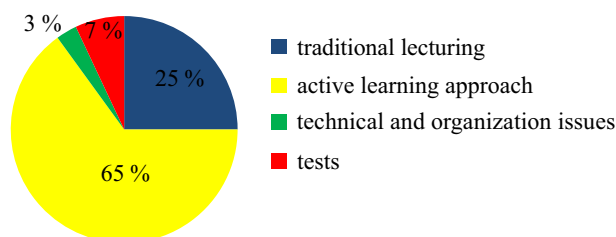


Fig. 1: Time ratio of particular activities during instruction – averaged data (2014–2016)

- *Active learning methods:* The time devoted to AL methods includes mainly small group discussion and whole class discussion⁴, collaborative solving of both quantitative and qualitative tasks and dealing with ConcepTests using the Peer Instruction method (Mazur, 1997). In the 2014 course all these activities were focused mainly on exploring and practicing new concepts using ConcepTests mainly, whereas in the 2015 and 2016 courses almost one third of AL periods was connected with students’ homework (see part Just-in-Time teaching home assignments).
- *Active Learning Kit:* To support AL in class we prepared for each student the so-called “Active Learning Kit”—a small plastic bag with paper flashcards,

⁴We find it necessary to remind, that in our case the “whole class” means typically 7–9 students.

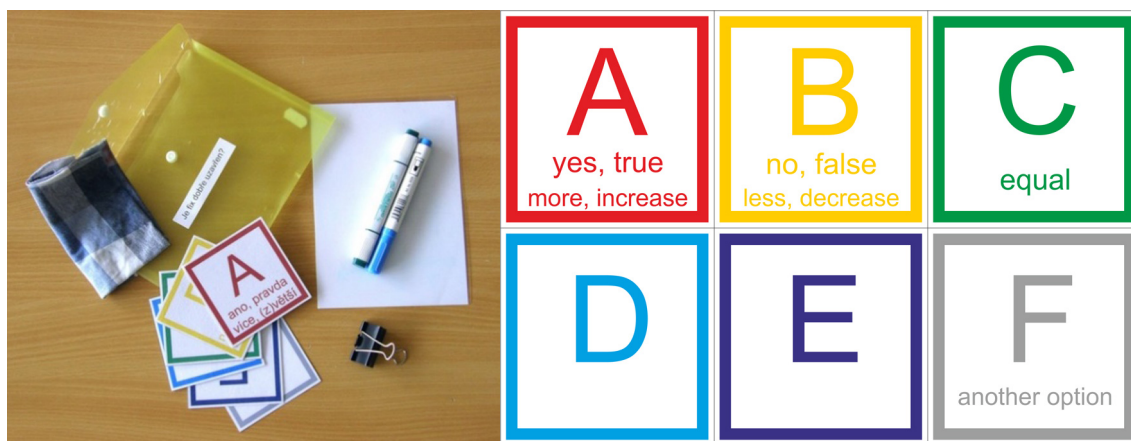


Fig. 2: Left – Active Learning Kit, Right – flashcards (10 × 10 cm, printed on thick paper and laminated)

A5-sized white board, wipe-off markers and a piece of cloth (Figure 2 left). Based on our experience, we modified our flashcards by adding frequently used answers (e.g. yes/no, increase/decrease etc., Figure 2 right). Students used them to answer multiple-choice questions and to solve ranking tasks (O’Kuma, Maloney & Hieggelke , 2000). Small whiteboards—similar to a tool described in Whitney (2011)—were used for individual solving of open-ended tasks like drawing a graph, deriving a formula, simple calculation etc. Furthermore in group discussions A3-sized white boards were used.

All these simple means persuaded all students to be active and gave us an immediate feedback how students deal with their tasks and enabled us to spontaneously react on the class discussions or unexpectedly occurring learning difficulties—e.g. by simplifying the question, using analogies etc.

- *Materials for AL methods:* For the purposes of our course we prepared a set of nearly 130 ConcepTests inspired by several sources such as course-related collection of solved problems (Obdržálek, 1996, 2015), collection of ConcepTests developed at University of Colorado Boulder (Pollock et al., n.d.) and other supplementary textbooks (e.g. Halliday, Resnick, & Walker, 2013). Moreover, we adopted some conceptual questions used when identifying typical students’ misconceptions (Yeo & Zadnik, 2001; Mandíková & Trna, 2011).
- *Lecturing periods:* As lecturing periods we consider longer, typically 20 to 40-minute long stretches of time intended mainly for complicated mathematical derivations. We integrated lecturing with AL because there are topics difficult for students to understand when using AL methods only, but we did not want to discard them from the syllabus (general polytrophic equation, derivation of the canonical distribution etc.).

However, we tried to keep high level of students’ attention during the lecturing period as well. By simple questions we continuously verified that students understood the main points and kept the line of thought; simpler steps were executed by students independently or in small groups (according to their own preference). Shortly after the start of the semester students spontaneously stopped the lecturing if they felt that they did not fully understand.

3.4 HOME PREPARATION FOR LECTURES

Home preparation consisted of two components. In all courses, one of them was a set of individual projects. Home reading assignments were the second part in the 2014 course, but we were not confident about the benefits of reading, so we replaced it by Just-in-Time teaching assignments in 2015 and 2016 courses.

- *Individual home projects:* During the semester students had to work out five (2014 course) or four (2015 and 2016 courses) extensive individual home projects; below we shortly describe each of them:
 1. Awkward questions about temperature and its measurements: The project was a starting point of the whole class discussion about empirical temperature, temperature measurement in uncommon situations and selected temperature-related misconceptions.
 2. Working with graphs and plots: This activity involved making charts by hand as well as preparing more complicated graphs on a computer.
 3. High school problems and their proper explanation: The project simply verified the ability to deal with high school tasks.
 4. Harmonic oscillator in statistical physics in various settings (2014 course only): Students were supposed to describe various systems of harmonic oscillators mathematically in both classical and quantum case.
 5. How to understand entropy: While we consider entropy as a central concept of the course, the aim of the last home assignment was to promote students' metacognition. In an essay, they were supposed to describe their own way how they dealt with this concept and how they had approached it, then to highlight the most interesting idea in their classmates' texts and finally to form the "concept map" of entropy as a group work during a lesson.

Students had always two weeks to solve each project.

- *Home reading:* In 2014 course we incorporated compulsory home reading used mainly for familiarization with new terminology and revision/extension of topics learned in preceding courses. It consisted of six excerpts from textbooks, 10 to 20 pages long each (Obdržálek, 1996, 2015). Students used the annotation taking tool NB⁵ which enables them as well as lecturers to discuss the text outside the classroom (see Figure 3). The texts were published online at least two weeks before the lecture dedicated to the particular topic. Students were supposed to read the texts before the lecture, to label those parts they found difficult, to ask questions that ran in their minds or to mark ideas they found interesting. Posting notes to the NB system was one of the conditions to get the credit for the course.
- *Just-in-Time teaching home assignments:* Following the recommendations in (Simkins & Maier, 2010) and in (Watkins & Mazur, 2010), in 2015 and 2016 course we replaced compulsory home reading with Just-in-Time Teaching assignments (JiTT) (Novak et al., 1999). Two days before each lecture we published electronically three questions in the course management system (Moodle was used). Two problems were aimed at course content (revision of dis-

⁵It is prepared by Haystack Group at MIT and available on <http://nb.mit.edu/welcome>. More elaborated annotating system is Perusall (<http://perusall.com/>) run on Harvard University; the main difference is that Perusall is able to assess students' comments automatically.

Pokud bychom potřebovali např. všech 5 jednotek práce vyrobené strojem S_A spotřebovat ve stroji S_B se vstupem 3, spojíme 3 stroje S_A s 5 stroji S_B . Tento trik (viz [33]) nám umožňuje libovolnou přesnost užívat i neceločíselné „násobky“ stroje, kdykoliv to **text for students** strojům. Podobně můžeme vykrátit či vyprossit stroje, touž konstantou (je-li stroj vratný, může být konstanta i záporná). V následující ukázce výsledek nakonec „vydělíme dvěma“.

Uvedená kombinace tepelného motoru a chladničky (zvaná **tepelný transformátor**, viz str. 115) může např. značně schematicky popisovat plynovou chladničku, odeírající teplo 9 J z lázně vysoké teploty T_3 (plynový plamen) a 1 J z nízké teploty T_1 (obsah mrazáku) a předávající teplo 10 J do lázně střední teploty T_2 (okolní vzduch).

19 threads me 0 0 0

4 threads on page 3

Kde se nacházejí stoje S A a S B. Chápu, že to jsou tv obrázky hned ...

students discussion nebo ne...

To je velmi zajímavé, o plynových chladničkách jsem neměl ani tucha.

replies requested

Buď má ten stroj uvažované ztráty ve stylu "čtenář si domyslí" nebo nechápu, jak se z té 5 stala 3.
Tomáš Zadražil – 18 Oct 2014

Těž absolutně nechápu.
Jana Machalická – 19 Oct 2014

První stroj vyrábí 5 jednotek, druhý potřebuje na vstup 3. Abych je spojil, můžu vzít první třikrát a druhý pětkrát. Tedy $5 \cdot 3 = 3 \cdot 5$ a žádná "jednotka" se neztratí. Schéma takto vzniklého stroje je hned vedle.

Asi máte, že počet vstupních/výstupních jednotek je současně používán jako číslo vstupu/výstupu.
Lukáš Vejmelka – 19 Oct 2014

Díky :-) to už smysl dává :-)
Tomáš Zadražil – 19 Oct 2014

Fig. 3: Screenshot of NB annotation taking tool with example of students' discussion

cussed topics, students' conceptual understanding development or motivation for next topics—typically ConcepTests with open answers), the third question was metacognitive: "What was the hardest or least understandable thing in the last lecture?" Students were supposed to answer these questions electronically no later than the evening before the lecture. The lecturer corrected and commented students' answers and adjusted the lecture according to them.

3.5 TESTS

Students wrote two tests—in the middle and at the end of the term. Both tests consisted of multiple-choice as well as productive tasks (doing simple calculation, drawing a graph, writing an explanation) with easily checkable answers. All test items were inspired by ConcepTests or JiTT problems solved previously during lessons.

Both tests were administrated as two-staged (Rieger & Heiner, 2014) as showed in the Figure 4. The first part lasted 40 minutes, students worked individually and at the end they handed in a filled-in answer sheet with their answers; they did not hand over their notes and calculations done during this part, because they needed them in the second part. This second part lasted 30 minutes and students worked in groups of three people⁶, solved the same tasks as in the first part. They were allowed to correct their wrong answers and gain partial credit.



Fig. 4: The individual part (left photo) and the group part of the test (right photo)

⁶It was impossible to form groups of three students only once, so one group was a pair. However, Rieger and Heiner (2014) and Mazur (1997) suggest for similar purposes groups of four or five students.

3.6 ORAL EXAM

For the oral exam following the term we prepared 12 summarizing or cross-chapter questions (see Table 2) and 6 assignments of mathematical derivations (e.g. equation of general adiabatic process) which students knew in advance. At the beginning of the exam, each student drew two questions and had 15 minutes for preparation, during which use of his/her own notes was allowed. Then students one by one opened discussion with a 5 minute-long speech about main aspects of their topic; after that, a chosen classmate could ask a couple of questions, add some facts or correct inaccuracies followed by a discussion of the entire group. Both teachers as well as other students could ask questions and all students could answer.

Tab. 2: Examples of oral exam questions

Oral exam questions (selection)

- A brief summary of the four laws of thermodynamics and the relationships between each other.
 - What does thermodynamics tell us about the law of energy conservation and the energy itself?
 - Carnot cycle for both reversible and irreversible processes and its implications.
 - Different formulations of the second law of thermodynamics and their equivalence.
 - An introduction to statistical physics—methods of statistical physics, phase space, ergodic hypothesis, Liouville's theorem and their implications.
 - Distribution function, partition function, differences between classical and quantum statistical physics.
 - Ideal gas from the perspective of both thermodynamics and statistical physics.
 - Entropy—inducing in thermodynamics and statistical physics, importance, measurement.
-

4 METHODOLOGY

The sample consisted of all students of 2014, 2015 and 2016 courses. They were informed about the research at the beginning of the term and agreed with their participation in it. All data was anonymized. We asked for special permission for using photographs taken during the class.

Data collection: We collected data about our AL course and its impact on students by several methods:

- In 2015 and 2016 courses, more than 80 % of the sessions and oral exams were observed by a second teacher who recorded the chronology of instruction as well as authentic quotations of students.
- Students completed several short open-ended questionnaires—the first one about their expectations and fears at the beginning of the term, the second one about their immediate opinion at the end of the term and the third one half a year after they had completed the course.
- As a supplementary feedback, we performed several unstructured group discussions with students during the term as well as after their oral exam.

Data analysis: Session observation records were bases of the analysis of time distribution of the particular lessons/course components. Questionnaire answers, discussions' records and records about student behaviour during the lessons and exams were analysed together.

5 RESULTS AND DISCUSSION

5.1 EXPERIENCE WITH TEACHING SUCH A COURSE: LECTURERS' PERSPECTIVE

- *Time demands:* It is not surprising that preparing the course with AL components was demanding and time consuming; these high demands did not decrease significantly even while repeating the course the following year as is common in standard lecture based teaching. Especially challenging was processing and assessing students' homework and answering to JiTT problems (twice a week in 2015 and 2016 course).
- *Conceptual understanding:* We experienced that this type of teaching requires teachers' deeper conceptual understanding of topics, an overview of common misconceptions and students' learning difficulties as well as knowledge of cross-chapters connections to provide immediate reactions⁷. However, high conceptual demands were put on students as well—instead of learning isolated facts or ways how to solve typical problems, students were directed to build the holistic picture, they were pushed to explore problems from various points of view, to practise how to discuss them and how to explain them to their classmates.
- *Peer Instruction:* Using Peer instruction method enabled us to activate all students—those who had not understood the problems completely tried to formulate their point of view and deepened their understanding, more advanced students helped them to find errors in their solution or explained how to solve the problem. Because our students are future teachers we consider it important to teach them how to formulate ideas on various levels – using formulas, rigorous textbook formulations, simple models, analogies or examples from everyday life.

We repeatedly observed that Peer Instruction approach was more convenient (especially at the beginning of the term) for extroverted students, who were able to discuss anything without fear of making mistakes, further for students who are not so mathematically skilled and students with lower understanding in previous physics courses.

- *Home reading (2014 course only):* Students' discussions in the NB annotating tool were quite rare, which was one of the reasons why we left out this approach in the following years. Our class was too small and students met on lectures almost every day, so the majority of discussions took place during their face-to-face meetings outside the NB system.
- *Just in Time Teaching (2015, 2016 courses):* Due to the small number of students in our courses we were able to assign not only credits to all students' answers to JiTT problems (as described by Novak, 1999), but also individualized comments (how to improve the solution, what was not taken into account, what more can be thought over). These comments didn't usually uncover the

⁷On the other hand, with respect to the size of our group we found it quite difficult not to be drawn into students' peer discussions and not to point out correct solutions prematurely.

solution and were intended to provoke students to work with the problem more. Students in their feedbacks appreciated (and later even required) this approach, that was also confirmed by the fact that none of them stopped answering JiTT problems at the moment of having a sufficient number of credits.

- *Atmosphere:* We intentionally worked on building a safe environment for discussions by supportive lecturers' behaviour, suppressing unwelcome reactions of students and in a few cases by individual talks with student about the course approach aims.
- *Students' attitudes:* We could observe how students changed their attitude towards the course during the term. At the beginning, some of them were motivated to fulfil somehow the course requirements with high effort to conceal anything they don't understand from teachers. As time went on, students gradually understood more and more the importance of their active participation and presentation of their own views and ideas. They also fulfilled all tasks without paying much attention to the passing limits, because—in their words—they felt it helped them to understand the concepts and to build the overall picture of discussed topics. This change of students' approach was so powerful that it persisted even till the oral exam, when one student spontaneously said: "Please wait a minute. I am not sure if I have fully grasped the idea how to solve this. Can we go through it once more?"

Immediately, another student informally started to explain the problem from another point of view.

As written above, one of our aims was also to inspire future teachers for their own practice. We were very pleased to hear from some students that they were so keen on the approach that they used it immediately during the term in their teacher-training lessons.

5.2 STUDENTS' PERSPECTIVE

Being aware of the fact that students react positively to quite every novel intervention regardless of its merit (Prince, 2004), in this part we summarize their opinion based on interviews and free-answers from questionnaires. Generally speaking, the lessons were perceived as very useful by students; their subjective assessment of the course impact was sometimes even higher than ours:

"I have never experienced anything like this and I enjoyed it."

"I like variety in instruction—tasks, flashcards, discussions, lecturing, . . ."

Students independently confirmed our expectations and observations and in several cases we were delighted to hear how aptly they described our intentions using their own words. As a very positive sign we consider students' attendance in lessons (approx. 95 %) which was significantly higher in comparison with other courses (attendance 50–80 %) even though it didn't bring any credits.

- *Expectations and fears:* Immediately after the presentation of the new course approach, students expressed their expectation and fears in a short survey. They anticipated deepening their knowledge in thermodynamics, experiencing a new way how to learn and teach ("the more teaching/learning styles I get to know the better") or training of appropriate expressing of opinions; on the other hand, they also expected difficulties in managing of continuous work during the term and participation in discussions ("... it will be hard for me not to be afraid of expressing my opinion publicly, especially when I assume it is wrong...").

- *Time demands during the term:* Students found fulfilling all duties more demanding than in other courses:

“I think that it might be possible to have two courses with such high demands in the same term at most.”

“The work during the semester always pays off, now I finally utilized it when preparing for the test—I knew where to search in my notes, I had such a general overview.”
- *Peer Instruction:* Students declared peer discussions as the most beneficial part of the course:

“During explaining to each other I understood a lot of things, even though it was me who explained.”

“Many times I found the explanation from classmates more understandable.”

They repeatedly expressed their impression that they understood more if they could discuss the problems together compared to listening traditional lectures and solving typical textbook problems. As a weakness students considered that the teaching form did not guide them to take systematic and coherent notes.
- *Just in Time Teaching, home projects:* We have received very positive students’ feedback on JiTT problems. They felt that these questions kept them continuously prepared for each lesson and helped them to uncover topics that were not understood enough:

“Thanks to those problems, I was prepared for every lesson and it was easier to find out what I didn’t understand.”

As negative aspects students stated time demands which they estimated as 1-2 hours on average by solving each set of JiTT questions. Generally, intensive home preparation was perceived as a quite unusual part of the course, because it is not customary to force students to work regularly during the term. Because they were able to see the purpose of all home assignments and their link to the course goals, they felt that it is worth of the higher effort:

“I was forced to work hard, which I liked.”

“I liked the diversity in homework—they differed not only in the content, but also in the form.”

“As the greatest benefit I consider the homework about entropy! To walk along the coast of such an extensive concept, at first alone and then to invite other helpless castaways to discuss together on a beach party...”

Students stated that they would solve the problems even if it would be voluntary but probably not so regularly; therefore, after the end of the course they recommended keeping JiTT assignments compulsory.
- *Tests:* The overall impression of both midterm tests could be documented by survey answers:

“It was a change and it fitted in a general context of the session.”

“I learned much from my mistakes in the test which doesn’t happen often.”

“Thanks to the second, group part of the exam I learned how others think to reach the correct result.”

The atmosphere was quite relaxed, not stressful, sometimes similar to a game, but working very well:

“It is not so bad, almost everything is correct. Let’s have a closer look at mistakes.” (One student after the corrected group answer sheet were returned.)

“I wrote the tests knowing that when I don’t pass them with the required score, at least I will find out what I don’t understand and how to solve it.”

Students appreciated that the tests emphasized less mathematical apparatus and more the underlying concepts and understanding of physics phenomena. Because the test design was new for them, they perceived as a disadvantage the fact that they did not know how to prepare for them. As other negative aspects some students mentioned the lack of time and the influence of others who were in their group (groups were put together by lecturers to ensure similar performance). Group part was also viewed as an advantage for weak students: “I find it quite silly that those who don’t know almost anything pass the test thanks to the group part where they get the correct answers dictated by their two other mates.”

- *Oral exam:* Despite the fact that it is common that courses in our faculty are ended by an oral exam, its design in our course was quite unusual. Students described their preparation for the exam in these words:

“I read my notes and put individual pieces to particular questions. I understood everything from lessons, so I focused at putting particular pieces in order and searching for connections.”

“Because I knew I could use my notes, I did not deal with remembering difficult mathematical derivations, but I focused on understanding of each step and ability to explain them meaningfully.”

The preparation for the final exam was not so time consuming for students:

“We were little ashamed and surprised that we needed only three afternoons to prepare for the exam perceived as a difficult one.”

We managed to prepare the cross-chapter questions with emphasis on understanding:

“The questions were not of the type that I can say—well, we went through this in the thirteenth lecture and all was done. It was necessary to connect various pieces spread out through the entire course.”

“It was sufficient to read my notes and link particular pieces to individual questions. I actually understood everything, so I just needed to sort out and organize my knowledge and to find connections between these pieces of knowledge.”

“I think the final exam showed whether you memorize or you understand the problematics.”

Students appreciated the pleasant, non-stressful atmosphere during the exam.

“I didn’t feel like taking an exam at all, it was more like in a discussion club, it was superb. I liked that emphasis was put on understanding particular topics as the parts of the whole.”

Negative aspects mentioned by students were longer duration in comparison to other courses exams.

- *Generally:* To conclude this section we stated students’ opinions on the overall impression of the course and its benefits. Opinions below were collected one month after the end of the course:

“Firstly, it was a great experience—different course design attracted attention, but more importantly, it didn’t decrease in time.”

“I think the majority of information anchored in my memory, if not forever, then at least for a long time.”

“I must admit that I didn’t like the amount of homework during the semester. But it really helped me to prepare for the exam, so it was useful after all.”

Half a year after the course end, when students passed their final bachelor state exam, they wrote:

“It was a great benefit that I discovered another method of teaching/learning which I used even later during studying for final [state bachelor] exam. Moreover, I got rid of the fear of ‘being a fool’, when I answered given questions wrong.”

“The best is to express it without words by the following graph (see Figure 5).”

“It was very inspiring for me: Lessons don’t have to be boring and kept the way I am accustomed to from high school.”

On the basis of the last quotation we conclude that the course fulfilled also the goal to inspire our students—pre-service physics teachers—for their future carrier.

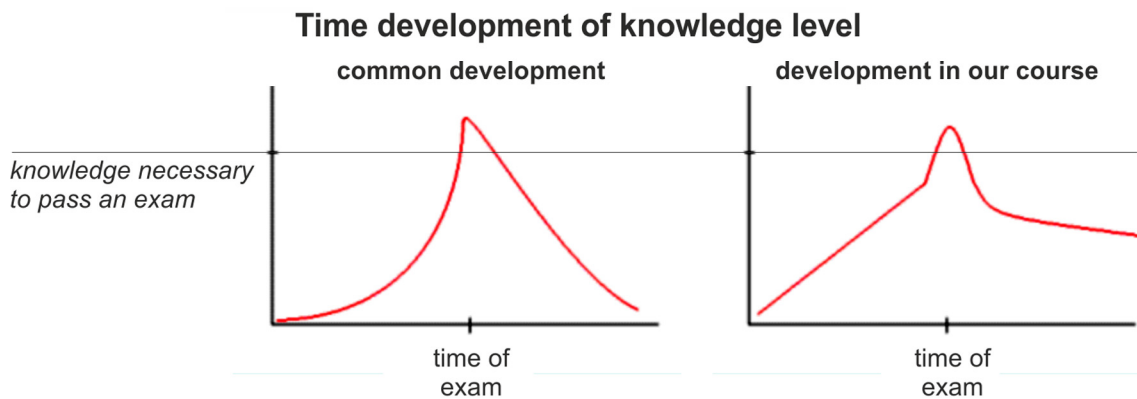


Fig. 5: Example of student’s feedback (redrawn and translated)

6 CONCLUSION

The contribution describes a shift from traditional approach to active learning (AL) approach in obligatory advanced undergraduate course of Thermodynamics and Statistical Physics in the case of small study groups (up to 10 students) in academic years 2014/2015, 2015/2016 and 2016/2017. We found the decision to convert the whole course into the AL style as very beneficial and even if we consider Hawthorne/John Henry effects (Hake, 1998), we are convinced that implementation of AL methods was successful.

All students were active during the lessons; each of them could work at his/her current level of understanding. Students were confronted with concepts and problems from different perspectives, so they had the opportunity to understand the context of discussed topics more deeply and to fix it in their long-term memory.

Students have changed their attitudes towards learning; they wanted to understand instead of to pass the exam no matter how. We supported these findings by students’ own opinions stated above. We also succeeded in creating safe atmosphere where students were not afraid of making mistakes and became engaged in their learning process.

Teaching based on AL methods proved to meet its aims in the conditions of our faculty. We fulfilled the goal to persuade students to work regularly during the term, students’ answers in feedback questionnaire as well as reports from their

concurrently running training classes convinced us that they were inspired by using AL and some of them expressed their willingness to incorporate such an approach into their future teaching.

We plan to teach the course in this way in the future again (probably with minor adjustments) and to conduct a research to proof if there is any positive effect on students' long-term conceptual understanding and if such an isolated experience with AL can influence approach to teaching.

Supplementary material to this paper with examples of ConcepTests and class activities used in the course is available on the authors' web page:
<http://kdf.mff.cuni.cz/~koupilova/thermodynamics>.

REFERENCES

- Bonwell, C. & Eison, J. (1991). *Active learning: Creating excitement in the classroom*. Washington D.C.: Jossey-Bass.
- Burgan, M. (2006). In defense of lecturing. *Change*, 38(6), 30–34.
- Etkina, E. & van Heuvelen, A. (2007). Investigative science learning environment — A science process approach to learning physics. In E. F. Redish & P. Cooney (Eds.), *Research Based Reform of University Physics* (1–48). AAPT.
- Felder, R. M. & Brent, R. (2009). Active Learning: An Introduction. *ASQ Higher Education Brief*, 2(4).
- Freeman, S., Eddy, S. L., McDonough, M., Smith, M. K., Okoroafor, N., Jordt, H. & Wenderoth, M. P. (2014). Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 111(23), 8410–8415.
- Georgiou, H. & Sharma, M. D. (2015). Does using active learning in thermodynamics lectures improve students' conceptual understanding and learning experiences? *European Journal of Physics*, 36, 1–13.
- Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*, 66(1), 64–74.
- Halliday, D., Resnick, R. & Walker, J. (2013). *Fyzika 1*. Brno: VUTIUM.
- Hattie, J. & Marsh, H. W. (1996). The relationship between research and teaching: A meta-analysis. *Review of Educational Research*, 66(4), 507–542.
- Levy, P., Lameris, P., McKinney, P. & Ford, N. (2011). *The features of inquiry learning: theory, research and practice. Pathway to inquiry based science teaching*. European Commission.
- Mandíková, D. & Trna, J. (2011). *Žákovské prekoncepce ve výuce fyziky*. Brno: Paido.
- Mazur, E. (1997). *Peer instruction: a user's manual*. Upper Saddle River: Prentice Hall, Inc.
- Mazur, E. (2009). Farewell, lecture? *Science*, 323(5910), 50–51.
- McDermott, L. C. (1996). *Physics by inquiry — volume 1*. Canada: John Wiley & Sons, Inc.
- Meyers, C. & Jones, T. B. (1993). *Promoting active learning: Strategies for the college classroom*. San Francisco: Jossey-Bass.

- Novak, G. M., Patterson, E. T., Gavrín, A. D. & Christian, W. (1999). *Just-in-time teaching: Blending active learning with web technology*. Upper Saddle River: Prentice Hall, Inc.
- Obdržálek, J. (1996). *Termodynamika a molekulová fyzika*. Ústí nad Labem: UJEP.
- Obdržálek, J. (2015). *Termodynamika, molekulová fyzika a úvod do statistické fyziky*. Praha: MatfyzPress.
- O’Kuma, T. L., Maloney, D. P. & Hieggelke, C. J. (2000). *Ranking task exercises in physics*. Upper Saddle River: Prentice-Hall, Inc.
- Pollock, S., Dubson, M., Gurarie, V., Hermele, M. (n. d.). *Concept tests and course materials from CU boulder*. Available from <http://www.colorado.edu/physics/EducationIssues/cts/> [cit. May 16, 2017]
- Prince, M. J. (2004). Does active learning work? A Review of the Research. *Journal of Engineering Education*, 93, 223–231.
- Prince, M. J., Felder, R. M. & Brent, R. (2007). Does faculty research improve undergraduate teaching? An analysis of existing and potential synergies. *Journal of Engineering Education*, 96, 283–294.
- Rieger, G. W. & Heiner, C. E. (2014). Examinations that support collaborative learning: The students’ perspective. *Journal of College Science Teaching*, 43(4), 41–47.
- Simkins, S. & Maier, M. H. (2010). *Just-in-time teaching: Across the disciplines, across the academy*. Sterling: Stylus Publishing, LLC.
- Sokoloff, D. R. & Thornton, R. K. (2004). *Interactive lecture demonstrations — Active learning in introductory physics*. USA: Wiley.
- Specht, L. & Sandlin, P. (1991). The differential effects of experiential learning activities and traditional lecture classes in accounting. *Simulation and Gaming*, 22, 196–210.
- Spitzer, M. (2014). *Digitální demence: Jak připravujeme sami sebe a naše děti o rozum*. Brno: HOST.
- Tulving, E. & Donaldson, W. (1972). *Organization of memory*. New York: Academic Press.
- Watkins, J. & Mazur, E. (2010). Just-in-Time Teaching and Peer Instruction. In S. Simkins & M. H. Maier (Eds.), *Just-in-Time Teaching: Across the Disciplines, Across the Academy* (39–62). Sterling: Stylus Publishing, LLC.
- Whitney, H. M. (2011). *Low-tech alternatives to clickers*. The chronicle of higher education. Available from <http://chronicle.com/blogs/profhacker/low-tech-alternatives-to-clickers/34184>
- Yeo, S. & Zadnik, M. (2001). Introductory thermal concept evaluation: Assessing students’ understanding. *The Physics Teacher*, 39, 496–504.
- Zhang, P., Ding, L. & Mazur, E. (2017). Peer Instruction in introductory physics: A method to bring about positive changes in students’ attitudes and beliefs. *Physical Review Special Topics — Physics Education Research*, 13, 019904.

ZDEŇKA KOUPILOVÁ, zdenka.koupilova@mff.cuni.cz
 PETR KÁCOVSKÝ, petr.kacovsky@mff.cuni.cz
 Charles University in Prague, Faculty of Mathematics and Physics
 Department of Physics Education
 V Holešovičkách 2, 180 00 Prague, Czech Republic

Geoparky – potenciál pre exteriérovú výučbu predmetov Geografia a Biológia

Marta Nevřelová, Ivan Ružek

Abstrakt

Iniciatíva zriaďovania geoparkov na Slovensku siaha do rokov 1998–2000, kedy začali vznikáť prvé idey zriadenia a manažovania týchto území v oblasti Banskej Štiavnice, neskôr Banskej Bystrice a Filakova. V súčasnom období sú na Slovensku zriadené 4 geoparky: Banskobystrický geopark, Banskoštiavnický geopark, Novohradský geopark (Novohrad – Nógrád geopark) a Sandbersko-pajštúnsky geopark. Geoparky majú vysoký potenciál pre využitie vo vyučovaní, najmä vo vyučovaní v teréne alebo na exkurziách, rovnako ich učitelia môžu využívať aj pri projektovom vyučovaní. Je preto dôležité, aby boli informácie a najmä námety na ich využitie k dispozícii širokej pedagogickej verejnosti. Cieľom príspevku je zhodnotenie potenciálu slovenských geoparkov pre exteriérovú výučbu. Na tento účel bola zvolená metóda založená na prehľadovej štúdiu o lokalitách geoparkov a možnostiach ich využitia pre exteriérovú výučbu na základe učebnej látky obsiahnutej v učebniciach predmetov Geografia a Biológia. Na základe zistení prehľadovej štúdie je potenciál geoparkov pre exteriérovú výučbu veľmi veľký, najmä v rámci predmetov Biológia a Geografia pre 8. a 9. ročník ZŠ (kvarta a kvinta gymnázií s osemročným štúdiom).

Kľúčová slova: geopark, exteriérová výučba, Geografia, Biológia.

Geoparks — Potential for Outdoor Learning of Subjects Geography and Biology

Abstract

The first initiatives seeking to establish geoparks in Slovakia date back to the years 1998–2000, when ideas for the establishment and management of these areas began to emerge in Banská Štiavnica and later also in Banská Bystrica and Filakovo. Since then, four geoparks have been established in Slovakia (Banská Bystrica geopark, Banská Štiavnica geopark, Novohrad – Nógrád geopark and Sandberg-Pajštún geopark). Geoparks have considerable potential as sites for outdoor learning, especially learning through field trips. Teachers can also use these areas for project learning. It is therefore very important that information and ideas about the possibilities of outdoor learning are available to the general public. This paper seeks to evaluate the potential of Slovak geoparks for outdoor learning. For this purpose, the method chosen was based on a review of geopark sites and possibilities how to use them for outdoor learning in compliance with syllabi outlined in geography and biology textbooks. The results of our review indicate that the geoparks have significant potential for outdoor learning, especially in relation to a part of 9th grade primary school Geography syllabus which focuses on Slovakia. This also pertains to 4th grade Biology taught in 8-year grammar schools and 8th grade Biology in primary schools, which subsumes geology and ecology, possibly also for 3rd graders in 8-year grammar schools.

Key words: geoparks, outdoor learning, Geography, Biology.

1 ÚVOD

Geopark predstavuje územie obsahujúce jedno alebo viac miest vedeckej dôležitosti nielen z geologického aspektu, ale aj z hľadiska jeho archeologickej, ekonomickej alebo kultúrnej osobitosti európskeho významu. Je v súlade so stratégiou trvalo udržateľného rozvoja a má silnú riadiacu štruktúru, ktorá je podporovaná európskym programom financovania, ktorý prispieva k jeho ďalšiemu rozvoju. Okrem potenciálu pre vedecký výskum, zameraný na environmentálnu oblasť (vrátane vzdelávania), je geopark významný pre miestny ekonomický rozvoj, pretože prispieva k zvýšeniu zamestnanosti a k novým ekonomickým aktivitám regiónu, pričom jeho funkčnosť je autonómna. Takto definovaná stratégia sa stáva priamym nástrojom pre vznik širokého spektra činností, ktoré sú v súčasnosti akceptované pod termínom geoturizmus, reprezentujúc novú formu kultúrno-environmentálnej turistiky. Pre jej rozvoj musí mať geopark koherentnú a dostatočne silnú manažérsku štruktúru, schopnú zabezpečiť stratégiu trvalo udržateľného rozvoja (web 1).

Organizácia UNESCO geoparky definuje ako unifikované zemepisné oblasti, kde krajina a lokality v nej majú medzinárodný geologický význam a sú manažované s cieľom ochrany, vzdelávania a trvalo-udržateľného rozvoja (web 10). Európsky Geopark je územie, ktoré zahŕňa osobitné geologické dedičstvo s udržateľnou územnou stratégiou rozvoja, podporovanou európskym rozvojovým programom, musí obsahovať určitý počet geologických lokalít osobitného významu z hľadiska ich vedeckej kvality, rarity, estetickej alebo výchovnej hodnoty (web 11).

Podľa Bizubovej (2008, 2011) ide o územie, ktoré má geologický potenciál určitého významu, úzko spojený s ekologickým, historickým, archeologickým alebo kultúrnym potenciálom. Zahŕňa jednu alebo viac geologických lokalít výnimočných z národného, európskeho alebo svetového hľadiska (výskyt vzácnych minerálov, hornín, skamenelín a výnimočných krajinných prvkoch). Poskytuje obraz nielen o zaujímavých geologických fenoménoch, ale aj zoznamuje verejnosť s ich vplyvom na ekonomický a kultúrny rozvoj spoločnosti. Význam geoparku spočíva v tom, že poskytuje obraz o vývoji Zeme a ukazuje vplyv miestneho prírodného bohatstva na ekonomický a kultúrny rozvoj ľudskej spoločnosti, podporuje rozvoj vedeckého výskumu, výchovy a vzdelávania v geovedách, v archeológii, ekológii a iných vedeckých disciplínach, slúži ako fórum na výmenu vedomostí, skúseností, dáva možnosť pre obchod a turistiku a iné.

Iniciatíva zriaďovania geoparkov na Slovensku siaha do rokov 1998–2000, kedy začali vznikať prvé myšlienky zriadenia a manažovania týchto území v oblasti Banskej Štiavnice, neskôr Banskej Bystrice a Filáкова. V súčasnom období sú na Slovensku zriadené 4 geoparky: Banskobystrický geopark, Banskoštiavnický geopark, Novohradský geopark (Novohrad – Nógrád geopark) a Sandbersko-pajštúnsky geopark.

Lokality v geoparkoch sú dôležitým prvkom v informačnom systéme o prírodných aj kultúrno-historických pozoruhodnostiach krajiny a dávajú lepšiu možnosť poznávania prírodného prostredia, kultúry a histórie na konkrétnom mieste a v konkrétnom priestore. Ponúkajú bezprostredný kontakt s osvojovanými objektmi a javmi ako aj možnosť konfrontácie získaných teoretických poznatkov s realitou. Prostredníctvom poznávania sprostredkovaného obsahom informačných panelov sú predpokladom vytvárania trvalejšieho a lepšieho vzťahu k prírode a k životnému prostrediu.

Významným pomocníkom učiteľa v školskej aj mimoškolskej činnosti sú exkurzie a vychádzky po náučných poznávacích trasách s využitím a primeranou didaktickou transformáciou ich obsahovej náplne (Nevřelová, 2007). Jednou z možností realizácie

exkurzií na náučných poznávacích trasách je využitie potenciálu geoparkov na takúto formu výučby, najmä v rámci prírodovedných predmetov.

2 KONCEPCIA GEOPARKOV NA SLOVENSKU A MEDZINÁRODNÉ SIETE GEOPARKOV

Základnými koncepčnými dokumentmi v oblasti riadenia geoparkov na Slovensku sú Konceptia geoparkov SR, schválená uznesením Vlády SR č. 740 z 15. októbra 2008 a Aktualizácia koncepcie geoparkov SR schválená uznesením Vlády SR č. 46027_2014 z 5. januára 2015 (UV SR č. 15/2015). Ide o realizáciu koncepcie pre geoparky v kategórii A (prevádzkovaný geopark), B (budované geoparky) a C (navrhované geoparky). Do kategórie A bol podľa koncepcie zaradený Banskoštiavnický geopark a do kategórie B Banskobystrický geopark a Novohradský geopark. V kategórii C sú zaradené geoparky, ktoré sa v budúcnosti plánujú realizovať (Dubnícky geopark, Zemplínsky geopark, Spišský geopark, Silický geopark, Jasovský geopark, Súľovsko-manínsky geopark). Materiál definoval podstatu geoparkov a ich účely a tiež komentuje ich vývoj vo svete a Európe. Obsahuje prehľad budovania prevádzkovaných a nových geoparkov v rámci prípravnej, realizačnej a prevádzkovej fázy, ich charakteristiku, spôsob prevádzkovania a postup budovania jednotlivých geoparkov v intenciách koncepcie v rokoch 2009 až 2012, ako aj možnosti začlenenia prevádzkovaného Banskoštiavnického geoparku do Siete európskych geoparkov. Jediným geoparkom na území Slovenska, ktorý bol v roku 2010 prijatý do Siete európskych geoparkov a Globálnej siete geoparkov pod patronátom UNESCO je Geopark Novohrad – Nógrád, v dobe prijatia prvý cezhraničný geopark v Európe.

V Aktualizácii koncepcie geoparkov SR (UV SR č. 15/2015) sa okrem iného plánovala vytvoriť tzv. Sieť geoparkov Slovenska (SGS). Účelom vypracovania aktualizácie Koncepcie geoparkov SR bola potreba ich prekategORIZOVANIA, určenie kritérií používania termínu geopark, integrácia existujúcich geoparkov do Siete geoparkov Slovenskej republiky podľa vzoru ostatných európskych krajín a vytvorenie aktuálneho modelu financovania, prevádzkovania a budovania geoparkov (web 4).

Z hľadiska súčasného stavu riešenia problematiky, potrieb praxe a návrhov pre ďalšie budovanie geoparkov rozlišuje koncepcia tri základné kategórie geoparkov: 1. Geoparky s členstvom v GGN (Global Geopark Networks), 2. Geoparky s členstvom v EGN (European Geoparks Network) a 3. Prevádzkované geoparky (niektoré územia s perspektívou začlenenia medzi geoparky). Keďže územie, ktoré má mať štatút geoparku, musí spĺňať určité kritériá počas najmenej dvoch rokov, ako geoparky sa nazývajú iba územia v prvej a v druhej kategórii. Tretia kategória zahŕňa ideové návrhy niektorých území so všeobecne známym potenciálom a s možnou perspektívou začlenenia medzi geoparky (Mesarčík & Hangáč, 2015).

Európska sieť geoparkov (European Geoparks Network – EGN) vznikla v roku 2000, jej zakladajúcimi členmi boli štyri geoparky z Francúzska, Veľkej Británie, Nemecka a Španielska. Základným cieľom EGN je zaistiť trvalo udržateľný rozvoj územia geoparkov využívaním geologického dedičstva daného územia, najmä prostredníctvom rozvoja geoturistiky, ochrany geologickej diverzity a vzdelávania, ako aj samotného presadzovania spoločných záujmov na európskej aj medzinárodnej úrovni, založeného na holistickom prístupe k ochrane prírodného a kultúrneho dedičstva Zeme. V roku 2001 Európska sieť geoparkov podpísala s Divíziou vied o Zemi UNESCO dohodu o spolupráci, ktorá neskôr v roku 2004 vyústila do podpísania Ma-

donieskej deklarácie a samotného vzniku Globálnej siete geoparkov (Global Geopark Networks – GGN). Územie zaradené do Európskej siete geoparkov (EGN) sa stáva členom Globálnej siete geoparkov (GGN). K septembru 2015 má EGN 69 členov z 23 európskych krajín. Svojim rozhodnutím zo 17. novembra 2015, 195 členských štátov organizácie UNESCO ratifikovalo vytvorenie novej značky UNESCO Global Geoparks, čím sa GGN stalo súčasťou UNESCO. Cieľom UNESCO Global Geoparks je zvyšovať povedomie o geodiverzite okolo nás, propagovať dobré príklady z oblasti ochrany prírody, vzdelávania či zodpovedného využívania krajiny za účelom turizmu (web 3).

3 GEOPARKY NA SLOVENSKU

BANSKOŠTIAVNICKÝ GEOPARK

Banskoštiavnický geopark má rozlohu 374 km², situovaný je na území okresov Banská Štiavnica, Žarnovica Žiar nad Hronom. V rámci prevádzkovania Banskoštiavnického geoparku boli do užívania odovzdané informačné centrá, dedičné štôlne, náučné chodníky a náučná geologická expozícia. Geopark prezentuje geologické a banícke dedičstvo, ako aj súvisiace ekologické problémy, formou niekoľkých náučných chodníkov, expozícií v prírode a iných objektov. V súčasnosti sú k dispozícii: Náučný geologický chodník Paradajs, Náučný chodník O ekológii piargských tajchov, Náučný chodník Piargsky vodohospodársky chodník, Náučný chodník Piargsky chodník (Šinský & Pachinger, 2010).

Náučný geologický chodník Paradajs je zameraný na prezentáciu prírodných geologických hodnôt regiónu, ale predovšetkým na vznik a vývoj štiavnickej sopky (stratovulkánu), hornín podieľajúcich sa na jeho stavbe a vznik najvýznamnejších rudných žíl. Expozícia je modernou učebnicou vulkanológie s množstvom horninových exponátov, obrázkov, geologických rezov, máp a panoramatickými výhľadmi do najširšieho okolia.

Náučný chodník O ekológii piargských tajchov popisuje biologický život a s tým súvisiacu kvalitu vody vo vybraných tajchoch (Richňava, Bakomi, Krechsengrund, Veľká Windšachta a Evička).

Náučný chodník Piargsky chodník je zameraný na prezentáciu banskej činnosti v okolí obce Štiavnické Bane. Popisuje najvýznamnejšie banské diela: šachty, štôlne ako aj dedičnú štôľňu Bieber. Venuje sa histórii vodohospodárskeho systému v širšom okolí obce Štiavnické Bane (tajchy Evička, Veľká Windšachta, Bakomi, Richňavské vodné nádrže, tajch Počúvadlo). Na náučných tabuliach je venovaná pozornosť i množstvu zberných a náhonných jarkov s popisom ich funkčného prepojenia s banskými dielami.

V rámci infraštruktúry Banskoštiavnického geoparku boli zriadené informačné centrá. Nachádzajú sa na Námestí Sv. Trojice v Banskej Štiavnici, na Obecnom úrade v Štiavnických Baniach a v rozhľadni na najvyššom bode Štiavnických vrchov Sitne (1 009 m n. m.). Súčasťou geoparku sú aj náučné geologické expozície. V centre historického mesta Banská Štiavnica bola sprístupnená expozícia štôlne Glanzenberg. V roku 2003 bol rekonštruovaný portál dedičnej štôlne Bieber, najvýznamnejšej odvodňovacej štôlne v oblasti obce Štiavnické Bane. Náučná geologická expozícia vybudovaná v areáli Banského múzea v prírode – skanzene popisuje geologický vývoj a stavbu územia Slovenskej republiky. Súčasťou sú horninové vzorky, názorné obrázky, geologické rezy a veľká geologická mapa Slovenska. Súčasťou ob-

jektovej sústavy Banskoštiavnického geoparku sú aj objekty zapísané do Zoznamu lokalít svetového dedičstva UNESCO, ktorého cieľom je katalogizovať a zachovať kultúrne a prírodné miesta mimoriadneho významu ako spoločné dedičstvo ľudstva.

Na území Banskoštiavnického geoparku je 156 lokalít s rôznym typom zamerania (tab. 1).

Tab. 1: Typy lokalít v slovenských geoparkoch

Typy lokalít	Bansko-štiavnický geopark	Bansko-bystrický geopark	Geopark Novohrad	Sandbersko-pajštúnsky geopark	Geopark SR
geologické lokality	1	46	15	2	64
kultúrno-historické lokality	34	80	11	0	125
montanistické lokality	83	36	3	3	125
archeologické lokality	1	7	3	2	13
prírodné lokality	8	29	2	2	41
oddychové lokality	17	0	1	0	18
zmiešané lokality	12	94	18	1	125
všetky lokality	156	292	53	10	511

BANSKOBYSSTRICKÝ GEOPARK

Hlavným predpokladom pre vznik projektu budovania geoparku je existencia a využitie množstva geologických, montanistických a na nich nadväzujúcich ekologických fenoménov a historických pamiatok Banskej Bystrice a jej okolia. Územie Banskobystrického geoparku má zaujímavú a pestrú geologickú stavbu. Ťažba rúd bola v minulosti hlavným faktorom, ktorá ovplyvňovala život v tejto oblasti. Svetoznáma bola najmä ťažba medených rúd v oblasti Španej Doliny, Starých Hôr a hlavne Ľubietovej. Po ťažbe týchto ložísk sa zachovalo mnoho montanistických pamiatok, predovšetkým budovy šácht a hút, klopačky, portály štôlní, veľký význam má aj dômyselný vodovodný systém s dĺžkou približne 40 km.

Územie Banskobystrického geoparku sa rozprestiera na ploche 886 km² a zahŕňa okresy Banská Bystrica, katastrálne územie mesta Kremnica v okrese Žiar nad Hronom a katastrálne územia obcí Nemecká a Ráztoka v okrese Brezno.

Z hľadiska budovania kultúrnej a poznávacej infraštruktúry sa člení na geomontánne oblasti troch kategórií: starohorsko-špaňodolinská, ponicko-ľubietovská a kremnická geomontánna oblasť, ktoré sú jadrovým územím geoparku, mestá Banská Bystrica a Kremnica ako centrá cestovného ruchu, brusniansko-bukovecká a badínsko-tajovská geomontánna oblasť, ktoré sú záujmovým územím geoparku (web 12). Na území Banskobystrického geoparku je 292 lokalít s rôznym typom zamerania (tab. 1), je tu situovaných 16 náučných chodníkov a 30 turistických chodníkov. Do územia Banskobystrického geoparku zasahuje NP Veľká Fatra, NP Nízke Tatry a CHKO Poľana (web 12).

GEOPARK NOVOHRAD – NÓGRÁD

Geopark Novohrad – Nógrád sa rozprestiera na ploche 1 598 km², z toho 336 km² je na území SR a predstavuje územie bohaté na jedinečné geologické a prírodné hodnoty, kultúrno-historické dedičstvo, ľudové tradície, modernú kultúru či gastronómiu. Geopark zahŕňa územie 28 obcí na slovenskej strane (južné časti okresov Rimavská Sobota, Lučenec a Veľký Krtíš) a 63 obcí na maďarskej strane (severná časť

Novohradskej župy). Na jeho území sa nachádzajú chránené územia CHKO Cerová vrchovina a Chránené územie TK Karancs Medves. Obe chránené územia boli vyhlásené v roku 1990 predovšetkým za účelom ochrany, zachovania a náučno-vedeckého využitia najmladších sopečných štruktúr. Vďaka relatívne mladému geologickému veku, ako aj variabilnosti vulkanických štruktúr, sú tieto vhodne využiteľné nielen pre vedecký výskum, ale aj na náučné účely pre širší okruh záujemcov (Lakanda, 2010).

Na území geoparku je 53 lokalít s rôznym typom zamerania (tab.1). Najvýznamnejšie lokality sú NKP Fiľakovský hrad, NPR Šomoška, PR Hajnáčsky hradný vrch, NPR Pohanský hrad, PP Soví hrad, NPR Ragač a PR Steblová skala.

V roku 2010 bol ako prvý zo Slovenska zapísaný do Sieťe európskych geoparkov. Je to zároveň aj prvý cezhraničný geopark na svete, ktorý sa nachádza na území dvoch krajín Slovenska a Maďarska. Počas celosvetovej konferencie geoparkov v roku 2010 sa formálne rozhodlo o jeho pripojení k Celosvetovej sieti geoparkov UNESCO.

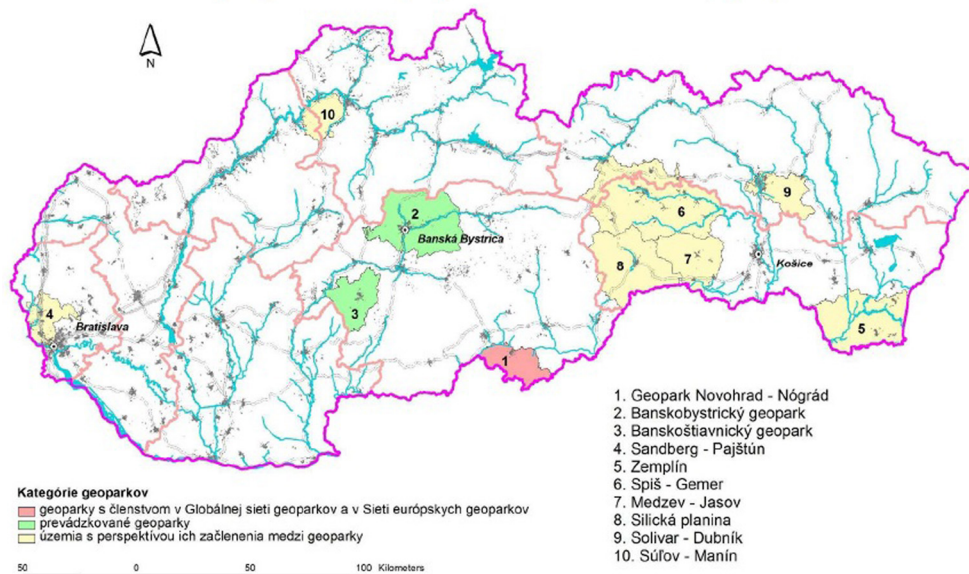
Najznámejšími a najnavštevovanejšími lokalitami sú Náučný chodník okolo hradu Šomoška, Fiľakovský hrad, Hajnáčsky hrad, kameňolom Mačacia na slovenskej strane, Geologický park pri obci Ipolytarnóc a hrad Nagy Salgó na strane maďarskej (Bizubová, 2008).

SANDBERSKO-PAJŠTÚNSKY GEOPARK

Sandbersko-pajštúnsky geopark sa nachádza v širšom okolí Bratislavy, rozlohou malé územie sa vyznačuje pestrou geologickou stavbou, ktorej výsledkom sú rozmanité formy reliéfu. Na jeho území sa nachádzajú chránené územia CHKO Malé Karpaty a čiastočne CHKO Záhorie a CHKO Dunajské luhy. Rozprestiera sa na území Bratislavského kraja v troch okresoch: Bratislava IV, Malacky a Pezinok. Ide o náš najmenší a najmladší geopark na Slovensku, ktorý bol sprevádzkovaný v roku 2015.

Geologicko-turistická mapa Sandbersko-pajštúnskeho geoparku v mierke 1 : 25 000 okrem interpretácie geologickej stavby územia podáva aj informácie o prírodných krásach daného regiónu, turistických zaujímavostiach, montanistických pozoruhodnostiach, obranných technických dielach budovaných v geologickom podklade počas vojnového obdobia, ako aj významných mineralogických výskytoch. Sandbersko-pajštúnsky geopark zatiaľ nemá spracovaný pasport lokalít, ale k dispozícii je 10 informačných tabúľ (web 5):

1. SAPAG – úvodný infopanel
2. Abrazná jaskyňa, bralo Slovinec
3. Geológia Devínskej Kobyly, Sandberg
4. Waitov lom a historické lomy na Devínskej Kobyle
5. Devínsky hradný vrch
6. Kvartérna geológia Moravy a Dunaja
7. Marianka – Bridlicová štôlna
8. Pajštúnske hradné bralo
9. Borinka – Pod Zámčiskom – ťažba manganových rúd
10. Borinský kras: Limbašská vyvieracia (estavella)



Obr. 1: Lokalizácia existujúcich a potenciálnych geoparkov na Slovensku (upravené a aktualizované podľa web 6)

4 METODIKA

Cieľom príspevku je zhodnotenie potenciálu slovenských geoparkov pre exteriérovú výučbu. Na tento účel boli stanovené metódy: 1. prehľadová štúdia lokalít geoparkov a 2. prehľadová štúdia možností využitia lokalít geoparkov pre exteriérovú výučbu na základe učebnej látky obsiahnutej v učebniciach predmetov Geografia a Biológia.

V rámci prehľadu o lokalitách geoparkov išlo o porovnanie typov lokalít v slovenských už sprevádzkovaných geoparkoch a ich podielu v rámci ich území (geologické, montanistické, prírodné, archeologické, kultúrno-historické, oddychové a zmiešané lokality). Výsledky sú uvedené v grafoch a tabuľkách pre každé územie geoparku a taktiež v grafoch, ktoré lokality v slovenských geoparkoch porovnávajú.

Na základe zistení boli navrhnuté možnosti využitia lokalít geoparkov pre exteriérovú výučbu. Na základe zrealizovaného prehľadu o učebniciach Geografie a Biológie pre ZŠ a SŠ boli vybrané vhodné témy, ktoré môžu obohatiť výučbu priamo v teréne. Pre predmet Geografia ide o tému Slovensko (9. ročník ZŠ, resp. 4. ročník 8ročných gymnázií) a pre predmet Biológia ide o tému Geológia, Ekológia (pre 8. ročník ZŠ, resp. 3. ročník 8ročných gymnázií). S použitím pasportov geoparkov boli na základe preberaného učiva vo vyššie uvedených predmetoch spracované možnosti exkurzií na lokality geoparkov. Vhodné lokality pre exteriérovú výučbu pre dané predmety sú uvedené v tabuľkách, ktoré boli vypracované jednotlivo pre každý geopark. Pri realizácii exteriérovej výučby na lokalitách geoparkov je potrebné mať k dispozícii aj pasporty, ktoré sú k dispozícii na internetových stránkach geoparkov.

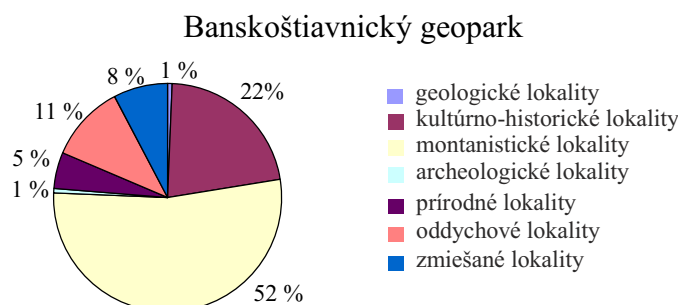
5 PREHĽADOVÁ ŠTÚDIA LOKALÍT SLOVENSÝCH GEOPARKOV

V pasportoch geoparkov Slovenska sú zadefinované viaceré typy lokalít. Ide o geologické, montanistické, prírodné, archeologické, kultúrno-historické, oddychové lokality, resp. ide o zmiešané lokality, kde je možné vidieť zaujímavosti z viacerých oblastí.

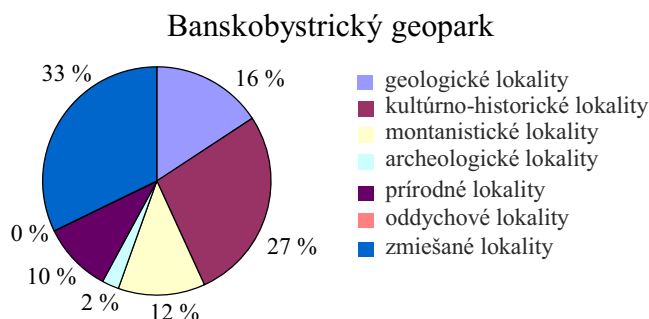
Geologické lokality sa sústreďujú na rôzne geologické fenomény (významné minerály a horniny, záznam geologických procesov a históriu Zeme), montanistické lokality sú zamerané najmä na ložiská surovín a banské priestory. Prírodné lokality poukazujú na prírodné procesy, spoločenstvá rastlín a živočíchov v spojitosti s neživou prírodou. Archeologické a kultúrno-historické lokality sú zamerané na historické súvislosti, historické pamiatky a archeologicky významné územia. Oddychové lokality poskytujú v súčasnosti možnosť na rekreáciu a turizmus, ale v minulosti slúžili napr. pre potreby baníctva (jazera, tajchy). Jednotlivé typy lokalít v slovenských geoparkoch sú uvedené v tabuľke 1.

Banskoštiavnický geopark je svojím charakterom zameraný predovšetkým na baníctvo a všetko čo s ním súvisí, čo poukazuje aj prevaha montanistických lokalít (graf 1). Montanistické lokality tvoria 52 % zo všetkých lokalít geoparku. Na území sa nachádza aj veľa historických pamiatok súvisiacich prevažne s baníctvom, preto kultúrno-historické lokality tvoria 22 %. Tretie v poradí sú oddychové lokality (11 %), čo súvisí s využívaním starých banských diel (predovšetkým tajchov) na rekreačné účely. V geoparku sa nachádzajú aj ďalšie typy lokalít (zmiešané lokality 8 %, prírodné lokality 5 %, geologické a archeologické lokality 1 %).

Graf 1: Typy lokalít
Banskoštiavnického geoparku



Graf 2: Typy lokalít
Banskobystrického geoparku

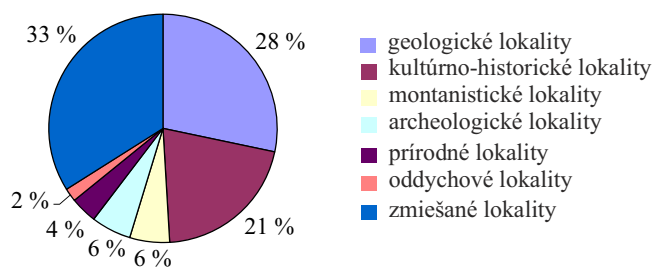


Banskobystrický geopark je v počte lokalít (292) najbohatším parkom na Slovensku a typy lokalít sú rovnomerne zastúpené v celom území.

Najväčší podiel však majú zmiešané lokality (33 %), ktoré poukazujú na všetky aspekty prírodných dejov aj kultúrno-historických súvislostí. 27 % sú kultúrno-historické lokality, ktoré súvisia s osídlením najmä kvôli banskej činnosti v tejto oblasti, 16 % tvoria geologické lokality, 12 % montanistické a 10 % prírodné lokality. Archeologické lokality majú len 2 % podiel a typické oddychové lokality tu nie sú uvedené (graf 2).

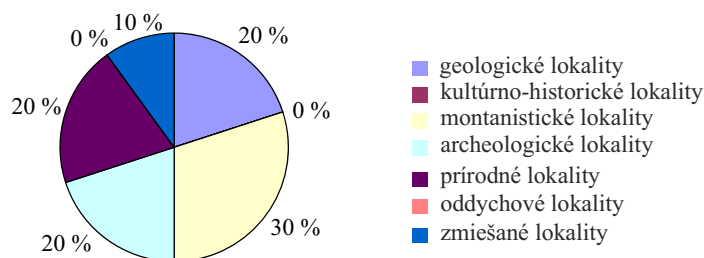
Geopark Novohrad je typický výskytom sopečných hornín a s tým súvisiacimi procesmi, výskytom hlavne zmiešaných a geologických lokalít (graf 3). Zmiešané lokality tvoria 33 % a geologické lokality 28 % zo všetkých lokalít geoparku. Kultúrno-historické lokality majú na území tiež veľký podiel (21 %). Ostatné lokality sa na území geoparku nachádzajú v menšej miere (6 % montanistické a archeologické lokality, 4 % prírodné a 2 % oddychové lokality).

Geopark Novohrad



Graf 3: Typy lokalít Novohradského geoparku

Sandbersko-pajšúnsky geopark



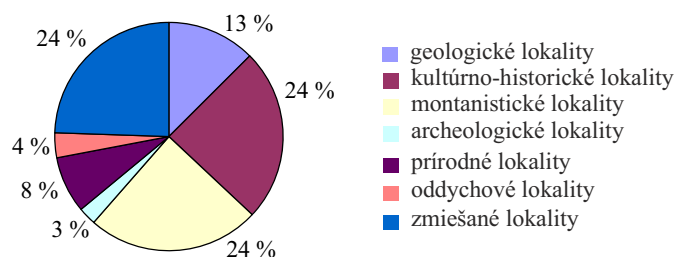
Graf 4: Typy lokalít Sandbersko-pajšúnskeho geoparku

Sandbersko-pajšúnsky geopark tvorí relatívne malé územie a aj počet lokalít (10). Pasport lokalít zatiaľ nie je vypracovaný, z tohto dôvodu boli lokality zaradené do jednotlivých typov podľa obsahu informačných tabulí (graf 4).

V geoparku prevládajú montanistické lokality (30 %), ďalej sú rovnomerne zastúpené geologické, archeologické a prírodné lokality (20 %). Zmiešané lokality tvoria 10 %, ostatné typy lokalít tu zastúpené nie sú (kultúrno-historické, oddychové lokality).

Celkovo sú slovenské geoparky prezentované 511 lokalitami. Prevládajú v nich montanistické, kultúrno-historické a zmiešané lokality (24 %). Geologické lokality sú zastúpené 13 %, prírodné 8 %, oddychové 4 % a archeologické lokality 3 % (graf 5).

Geoparky SR



Graf 5: Typy lokalít v slovenských geoparkoch

Najviac lokalít sa nachádza v Banskobystrickom geoparku, kde prevládajú najmä zmiešané a kultúrno-historické lokality, pomerne hojne sú tu zastúpené aj geologické lokality. Druhým najhojnejším geoparkom z hľadiska počtu lokalít je Banskoštiavnický geopark. Tu prevládajú najmä montanistické lokality v spojení s kultúrno-historickými lokalitami.

6 APLIKÁCIA LOKALÍT GEOPARKOV VO VÝUČBE PRÍRODOVEDNÝCH PREDMETOV

Výraznou dominantou environmentálnej výchovy by mala byť snaha o maximálne využívanie bezprostredného kontaktu s prírodou, práce s prírodninami a priame

pozorovanie na jednotlivých vybraných lokalitách. Zručnosti a návyky získavané pri terénnych exkurziách, cvičeniach a hrách s prírodovednou tematikou prevádzaných priamo v prírode sa nedajú nahradiť klasickou výučbou v interiéri školy. Jednou z vhodných možností ako nenásilnou formou oboznamovať žiakov o prírodných a kultúrno-historických hodnotách je využitie exteriérovej výučby napr. na lokalitách v slovenských geoparkoch.

V súčasnosti na základných školách aj na gymnáziách ešte stále prevláda teoretické vyučovanie a odtrhnutosť učebnej látky od priamych skúseností. V mnohých predmetoch sa vychádza zo štruktúry vedného odboru a učebná látka obsahuje množstvo pojmov, ktoré sú pre žiaka náročné. Na jednej strane učivo prináša žiakom množstvo faktov, na druhej strane im neumožňuje uvádzané fakty overiť na základe vlastného poznávania. Vedomosti žiakom sprostredkuje učiteľ a učebnica, prevláda model vyučovania, ktorý je založený na prenose informácií, nie na samostatnom objavovaní a získavaní poznatkov žiakmi. Mnohí pedagógovia však začínajú aplikovať alternatívne vzdelávacie koncepcie. Jednou z nich je koncepcia postavená na žiakovej interpretácii javov, vychádzajúca z vlastných skúseností a kontaktov, spojená s určitým emocionálnym zážitkom. Využitie existujúcich a tvorba nových náučných trás a lokalít pre potreby environmentálnej učiteľskej praxe je témou, ktorá je, pri úspešnej realizácii, využívaná učiteľmi na rôznych stupňov škôl ako možnosť realizácie výučby priamo v teréne (Bizubová & Nevřelová, 2004).

Jednou z možností využitia potenciálu geoparkov je činnosť stredísk ekologickej výchovy. Ako príklad možno uviesť Stredisko environmentálnej výchovy Geopark Banská Štiavnica (SEV Geopark). Nachádza sa v jednom z historicky najvýznamnejších miest Slovenska – v Banskej Štiavnici. Pri rozvoji mesta, v ktorom dominantnú úlohu hrala po celé stáročia banská činnosť, vzniklo množstvo technických pamiatok, z ktorých sa niektoré zachovali dodnes. Ide predovšetkým o banské technické pamiatky (štôlna a šachty, dobývky a iné technické objekty) a unikátny vodohospodársky systém umelých vodných nádrží – tajchov. V minulosti bolo mesto preslávené aj možnosťami akademického vzdelávania. Aj dnes tu sídli viacero školských inštitúcií, čo zvyšuje potenciál rozvoja environmentálneho povedomia v tomto regióne. Prostredníctvom SEV sa realizuje výchova smerovaná k ochrane a tvorbe životného prostredia pre všetky vekové kategórie. Patrí medzi strediská environmentálnej výchovy mestského typu, čomu zodpovedá aj ponuka environmentálnych programov. Programová skladba je určená všetkým vekovým skupinám – deťom predškolského veku, žiakom základných škôl, študentom stredných i vysokých škôl a ich pedagógom i ostatnej širokej verejnosti.

Cieľom činnosti SEV je doplniť a obohatiť štandardnú školskú výučbu netradičným prístupom k problémom ekológie a environmentalistiky, sprístupniť pedagógom nové vyučovacie odbory a techniky (web 2).

6.1 MOŽNOSTI VYUŽITIA GEOPARKOV PRE TERÉNNU VÝUČBU

V rámci exteriérovej výučby je možné využitie pasportov aj máp geoparkov na Slovensku (Banskoštiavnický, Banskobystrický, Novohradský). U novovzniknutého Sandbersko-pajštúnskeho geoparku zatiaľ pasporty lokalít nie sú k dispozícii, sú však vytvorené veľmi vhodne spracované informácie vo forme náučnej geologickej mapy.

Tab. 2: Výber exkurzných lokalít na základe obsahu učiva Geografie a Biológie podľa pasportu 292 lokalít Banskobystrického geoparku (zdroj pasportu: web 7)

Geografia		
9. r. ZŠ, resp. (4. r. 8rG)	Slovensko	Lokality
	Poloha, klíma, vodstvo, pôdy	5, 20, 46, 59, 132, 183, 185, 194, 198, 200–201, 209, 226, 268, 270–274, 279, 281–286
	Rastlinstvo, živočíšstvo a ochrana prírody	9, 10, 16, 17, 22, 26, 57–58, 69, 73–74, 76, 78, 97, 105, 131–132, 136–137, 150, 164, 167–169, 177, 193, 199, 202, 207, 210, 217, 230–231, 244, 252, 265, 268, 276–277
	Kalamity a prírodné hrozby	2, 18, 60–62
	História a obyvateľstvo	1, 6, 11, 13, 14, 15, 19, 21, 25, 27, 36–44, 47–50, 54–55, 63, 68–69, 72, 75, 98–104, 106–130, 165, 179–182, 187–190, 195–197, 206, 211, 215–216, 228, 232, 236–237, 243, 269, 278, 282–284, 287–288, 291–292
	Sídla a hospodárstvo	2, 3, 6, 18, 23, 28, 51, 60–62, 64–65, 67, 79, 135, 139–163, 170–175, 178, 184, 192, 203–205, 219–224, 234–235, 241–242, 247–250, 253, 256–262, 266–267, 275, 289–290
	Cestovný ruch a krásy Slovenska	4, 22, 56–59, 69, 73, 76
Biológia		
8. r. ZŠ, resp. (3. r. 8rG)	Geológia, Ekológia	Lokality
	Zem a jej stavba, minerály a horniny	2, 3, 18, 23, 27–35, 45–46, 54–55, 59–62, 64–65, 67, 70–71, 74, 77–79, 80–96, 132, 134–136, 138–163, 170–175, 178, 184–185, 191–192, 198, 200–201, 204–205, 208, 212–214, 219–227, 233–235, 238, 245–246, 248–250, 265, 266–268, 275
	Geologické procesy a história Zeme	5, 7, 8, 12, 20, 25, 29–35, 45–46, 52–53, 56, 66, 70–71, 74, 77–79, 80–96, 132, 133, 135–136, 138–163, 166, 176, 183, 185–186, 209, 212–214, 218, 225–227, 229–230, 239–240, 251, 254–255, 263–264, 268, 270–273, 280–281, 285–286
	Ochrana neživej prírody	20, 24, 56, 69, 78, 80–96, 138, 150, 166, 177, 185, 193, 218, 229, 265, 268, 274, 280
	Spoločenstvo, ekosystém a biosféra	4, 9, 10, 16, 17, 22, 26, 57–58, 73–74, 76, 97, 105, 131, 137, 164, 167–169, 177, 199, 202, 207, 210, 217, 230–231, 244, 252, 265, 276–277

Tab. 3: Výber exkurzných lokalít na základe obsahu učiva Geografie a Biológie podľa pasportu 156 lokalít Banskoštiavnického geoparku (zdroj pasportu: web 8)

Geografia		
9. r. ZŠ, resp. (4. r. 8rG)	Slovensko	Lokality
	Poloha, klíma, vodstvo, pôdy	2, 55, 57, 64–65, 82–83, 86–93, 118–119, 125–127, 129, 136, 141–144, 155
	Rastlinstvo, živočíšstvo a ochrana prírody	1, 51, 84–85, 94–95, 97, 99, 128, 138, 155
	Kalamity a prírodné hrozby	37, 64, 133–135
	História a obyvateľstvo	2–5, 52, 56, 58–63, 96, 98, 100–117, 130, 137, 139, 156
	Sídla a hospodárstvo	2, 6–50, 53–55, 57, 66–83, 118–120, 125–127, 129, 131, 140, 145–148, 150–152
	Cestovný ruch a krásy Slovenska	3–5, 51, 55, 65, 82–83, 86–93, 95, 100–119, 125–127, 136–138, 141–144, 153, 155
Biológia		
8. r. ZŠ, resp. (3. r. 8rG)	Geológia, Ekológia	Lokality
	Zem a jej stavba, minerály a horniny	6–50, 53, 94–95, 121–124, 149, 153–154
	Geologické procesy a história Zeme	6–50, 53, 94–95, 99, 149
	Ochrana neživej prírody	6–50, 94–95, 153
	Spoločenstvo, ekosystém a biosféra	1, 51, 84–85, 94–95, 97, 99, 128, 138, 155

Na základe prehľadovej štúdie o lokalitách geoparkov je možné realizovať terénnu exkurziu s využitím geoparkov najmä so žiakmi 8. a 9. ročníkov ZŠ (kvarta a kvinta gymnázií s osemročným štúdiom), najmä v rámci predmetov Biológia a Geografia. Na exteriérovú výučbu biologických a geografických predmetov je vhodné využiť najmä montanistické, geologické a prírodné lokality a pre výučbu predmetu Geografia aj kultúrno-historické a archeologické lokality. Zmiešané lokality v geoparkoch je možné zase využiť pre všeobecne zamerané exkurzie.

Na základe obsahu učiva Geografie pre 9. ročník ZŠ, resp. 4. ročník gymnázií s osemročným štúdiom a Biológie pre 8. ročník ZŠ, resp. 3. ročník gymnázií s osemročným štúdiom podľa pasportov 4 slovenských geoparkov bol zrealizovaný výber exkurzných lokalít (tab. 2–5). Témy, ktoré by mohli byť v rámci predmetu Geografia súčasťou exteriérovej výučby na náučných lokalitách geoparkov sú: 1. Poloha, klíma, vodstvo, pôdy, 2. Rastlinstvo, živočíšstvo a ochrana prírody, 3. Kalamity a prírodné hrozby, 4. História a obyvateľstvo, 5. Sídla a hospodárstvo a 6. Cestovný ruch a krásy Slovenska. Témy, ktoré by mohli byť v rámci predmetu Biológia (Geológia, Ekológia) súčasťou exteriérovej výučby na náučných lokalitách geoparkov sú: 1. Zem a jej stavba, minerály a horniny, 2. Geologické procesy a história Zeme, 3. Ochrana neživej prírody, 4. Spoločenstvo, ekosystém a biosféra.

Tab. 4: Výber exkurzných lokalít na základe obsahu učiva Geografie a Biológie podľa pasportu 53 lokalít Novohradského geoparku (zdroj pasportu: web 9)

Geografia		
9. r. ZŠ, resp. (4. r. 8rG)	Slovensko	Lokality
	Poloha, klíma, vodstvo, pôdy	7, 35, 42, 44, 49–50, 52
	Rastlinstvo, živočíšstvo a ochrana prírody	2, 7, 10, 29, 32–33, 37–39, 43, 49, 53
	História a obyvateľstvo	1, 8, 13–14, 16, 18, 20–23, 25–26, 28, 33–34, 36, 38, 43, 51
	Sídla a hospodárstvo	5–6, 12, 24, 41, 49–50
	Cestovný ruch a krásy Slovenska	2, 8
Biológia		
8. r. ZŠ, resp. (3. r. 8rG)	Geológia, Ekológia	Lokality
	Zem a jej stavba, minerály a horniny	2–6, 9–13, 15, 17, 24, 26–27, 29, 30–33, 35, 37–43, 45–48, 51–53
	Geologické procesy a história Zeme	2–4, 6, 9–11, 13, 15, 17, 19, 24, 27, 29, 30–33, 35, 37, 39–43, 45–48, 53
	Ochrana neživej prírody	2, 4, 10, 17, 19, 24, 29, 31–33, 43, 53
	Spoločenstvo, ekosystém a biosféra	2, 7, 10, 29, 32–33, 37–39, 43, 49, 53

Tab. 5: Výber exkurzných lokalít na základe obsahu učiva Geografie a Biológie podľa informačných tabúľ Sandbersko-pajštúnskeho geoparku (zdroj informačných tabúľ: web 5)

Geografia		
9. r. ZŠ, resp. (4. r. 8rG)	Slovensko	Lokality
	Poloha, klíma, vodstvo, pôdy	6
	Rastlinstvo, živočíšstvo a ochrana prírody	3
	História a obyvateľstvo	1, 4, 5, 8
	Sídla a hospodárstvo	4, 7, 9
	Cestovný ruch a krásy Slovenska	1, 5, 8
Biológia		
8. r. ZŠ, resp. (3. r. 8rG)	Geológia, Ekológia	Lokality
	Zem a jej stavba, minerály a horniny	1, 3, 4, 5, 6, 7, 9
	Geologické procesy a história Zeme	1, 2, 3, 5, 6, 8
	Ochrana neživej prírody	1, 3, 6, 8

7 ZÁVER

Vzdelávanie naliehavo volá po rozšírení a prehĺbení priameho kontaktu žiakov s prírodou. Snaha o maximálne využívanie práce s prírodninami by sa mali stať výraznou dominantou prírodovedného vzdelávania. Náučné lokality slovenských geoparkov sú dnes už neodmysliteľnou súčasťou slovenskej krajiny a poskytujú dostatok informácií a priestoru na prírodovedné, historické a environmentálne vzdelávanie. Štyri existujúce slovenské geoparky sú prezentované 511 lokalitami. Prevládajú v nich najmä montanistické, kultúrno-historické a zmiešané lokality, nechýbajú v nich aj geologické, prírodné, oddychové a archeologické lokality. Na základe zistení prehľadovej štúdie je potenciál slovenských geoparkov pre exteriérovú výučbu veľký, návštevu lokalít je vhodné realizovať najmä v rámci predmetov Biológia a Geografia so žiakmi 8. a 9. ročníkov ZŠ (kvarta a kvinta gymnázií s osemročným štúdiom).

POĎAKOVANIE

Príspevok vznikol s podporou projektov KEGA 070UK-4/2015 a KEGA 029UK-4/2016.

LITERATURA

- Bizubová, M. (2008). Kamene. *Prírodné krásy Slovenska*. Bratislava: Dajama.
- Bizubová, M. (2011). *Geoturizmus a novinky v náučných chodníkoch a geoparkoch*. Dostupné z <http://www.fyzickageografia.sk/geovedy/texty/geoturizmus.pdf>
- Bizubová, M. & Nevřelová, M. (2004). Náučné chodníky pre environmentálne vzdelávanie a výchovu. In *Environmentálna výchova a vzdelávanie na školách v Slovenskej republike. Zborník referátov a posterov zo 4. národnej konferencie s medzinárodnou účasťou* (43–45). Nitra: FPV UKF.
- Lakanda, M. (2010). Geoparky – nástroj podpory regionálneho rozvoja a integrovanej starostlivosti o krajinu. *Enviromagazín*, 10(2), 16–17.
- Mesarčík, I. & Hangáč, R. (2015). Geoparky ako jedna z produktových skupín cestovného ruchu Slovenska. *Enviromagazín*, 15(1), 14–16.
- Nevřelová, M. (2007). Význam náučných chodníkov pre environmentálnu výchovu a vzdelávanie so zameraním na biotu. In A. Sandanusová, B. Matejovičová & R. Dytrtová (Eds.), *Speciální otázky odborných didaktik a příprava učitelů přírodovědných, zemědělských a příbuzných oborů* (136–139). Praha: Univerzita Karlova, Přírodovědecká fakulta, EDUCO.
- Šinský, M. & Pachinger, P. (2010). Banskštiavnický geopark – príležitosť na prezentáciu jedinečných hodnôt. *Enviromagazín*, 10(2), 12–14. Dostupné z http://www.enviromagazin.sk/enviro2010/enviro2/08_banskostiavnicky.pdf

INTERNETOVÉ ZDROJE

web 1 – <http://www.geopark.sk/co-je-to-geopark> (cit. 9. 6. 2016)

web 2 – <http://www.enviroportal.sk/clanok/predstavujeme-stredisko-environmentalnej-vychovy-geopark-banska-stiavnica> (cit. 9. 6. 2016)

- web 3 – <http://www.geopark.sk/Svet/EGN> (cit. 9. 6. 2016)
- web 4 – <http://www.geopark.sk/Slovensko/Koncepcia%20geoparkov> (cit. 9. 6. 2016)
- web 5 – <http://www.geology.sk/new/sk/sub/ms/sapag> (cit. 21. 6. 2016)
- web 6 – http://www.geopark.sk/Upload/Slovensko/koncepcia/priloha_2.pdf
(cit. 21. 7. 2016)
- web 7 – http://www.geopark.sk/Upload/Slovensko/koncepcia/priloha_6.pdf
(cit. 1. 8. 2016)
- web 8 – http://www.geopark.sk/Upload/Slovensko/koncepcia/priloha_8.pdf
(cit. 1. 8. 2016)
- web 9 – http://www.geopark.sk/Upload/Slovensko/koncepcia/priloha_4.pdf
(cit. 1. 8. 2016)
- web 10 – <http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/earth-sciences/unesco-global-geoparks/> (cit. 12. 1. 2017)
- web 11 – http://www.europeangeoparks.org/?page_id=165 (cit. 12. 1. 2017)
- web 12 – <http://www.geoparkbb.sk/sk> (cit. 12. 1. 2017)

ZDROJE UVEDENÉ V PASPORTOCH SLOVENSKÝCH GEOPARKOV:

- Baláž, P. et al. (2007). Využívanie nerastných surovinových zdrojov vo veľkoplošných chránených územiach prírody SR. Archív Geofondu.
- Bella, P. et al. (2007). Zoznam jaskýň Slovenskej republiky. Slovenské múzeum ochrany prírody a jaskyniarstva.
- Dublan, L. et al. (1997). Vysvetlivky ku geologickej mape Poľany 1 : 50 000. Archív Geofondu.
- Elečko, M. et al. (2001). Geologická mapa s problematikou ochrany prírody – CHKO Cerová vrchovina. Archív Geofondu.
- Ferenc, Š. et al. (2010). Banskobystrický geopark. Archív Geofondu.
- Jeleň, S. et al. (2010). Náučno-poznávací sprievodca po geologických a geografických lokalitách stredného Slovenska. Projekt APVV.
- Lichner, M. et al. (2005). Banskoštiavnické tajchy. Štúdio HARMONY, s.r.o., Banská Bystrica.
- Liščák, P. et al. (2011). Informačný systém významných geologických lokalít SR, základný geologický výskum. Archív Geofondu.
- Mello, J. et al. (1997). Vysvetlivky ku geologickej mape Slovenského krasu 1 : 50 000. Archív Geofondu.
- Paučulová, Ľ. et al. (2010). Manažment plán lokality UNESCO „Historické mesto Banská Štiavnica a technické pamiatky okolia“, 1. a 2. etapa. Grantový program Ministerstva kultúry Slovenskej republiky „Obnov si svoj dom, podprogram 1.3“.
- Polák, M. et al. (1997). Vysvetlivky ku geologickej mape Veľkej Fatry 1 : 50 000. Archív Geofondu.

Polák, M. et al. (2003). Vysvetlivky ku geologickej mape Starohorských vrchov, Čierťaže a severnej časti Zvolenskej kotliny 1 : 50 000. Archív Geofondu.

Slavkay, M. et al. (2004). Ložiská nerastných surovín Slovenského rudohoria. Vol. 2. Štátny geologický ústav Dionýza Štúra.

Smolka, J. et al. (2005). Zriadenie banskoštiavnického geoparku. Archív Geofondu.

MARTA NEVŘELOVÁ, nevrelowa@fns.uniba.sk
Univerzita Komenského v Bratislave, Prírodovedecká fakulta
Katedra environmentálnej ekológie
Ilkovičova 6, 842 15 Bratislava, Slovenská republika

IVAN RUŽEK, ruzek@fns.uniba.sk
Univerzita Komenského v Bratislave, Prírodovedecká fakulta
Katedra fyzickej geografie a geoekológie
Ilkovičova 6, 842 15 Bratislava, Slovenská republika

Scientia in educatione

*Vědecký recenzovaný časopis pro oborové didaktiky
přírodovědných předmětů a matematiky
Scientific Journal for Science and Mathematics Educational Research*

Vydává nakladatelství Karolinum – <http://www.scied.cz>

Vedoucí redaktorka (Pedagogická fakulta, Univerzita Karlova)

doc. RNDr. Naďa Vondrová, Ph.D.

Redakce (Univerzita Karlova)

prof. RNDr. Hana Čtrnáctová, CSc.

doc. RNDr. Leoš Dvořák, CSc.

prof. RNDr. Jarmila Novotná, CSc.

PhDr. Martin Rusek, Ph.D.

doc. RNDr. Vasilis Teodoridis, Ph.D.

Mezinárodní redakční rada

prof. RNDr. Pavel Beneš, CSc. (Univerzita Karlova)

Dr. John Carroll (Nottingham Trent University, Great Britain)

assoc. prof. Robert Harry Evans (University of Copenhagen, Denmark)

RNDr. Eva Hejnová, Ph.D. (Univerzita J. E. Purkyně, Ústí nad Labem)

doc. Ph.D. Alena Hošpesová, Ph.D. (Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích)

Dr. Paola Iannone (University of East Anglia, Norwich, Great Britain)

Prof. Dr. Rainer Kaenders (Rheinische Friedrich-Wilhelms-Uni. Bonn, Germany)

RNDr. Alena Kopáčková, Ph.D. (Technická univerzita v Liberci)

Ph.Dr. Magdalena Krátká, Ph.D. (Univerzita J. E. Purkyně, Ústí nad Labem)

PaedDr. Svatava Kubicová, CSc. (Ostravská univerzita v Ostravě)

prof. RNDr. Ladislav Kvasz, Dr. (Univerzita Karlova)

Prof. Dr. Martin Lindner (Martin Luther University Halle-Wittenberg, Germany)

prof. RNDr. Danuše Nezvalová, CSc. (Univerzita Palackého v Olomouci)

dr. hab. Małgorzata Nodzyńska (Uniwersytet Pedagogiczny, Krakow, Poland)

prof. RNDr. Miroslav Papáček, CSc. (Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích)

RNDr. Lenka Pavlasová, Ph.D. (Univerzita Karlova)

prof. RNDr. Ján Pišút, Dr.Sc. (Univerzita Komenského v Bratislavě, SR)

prof. Dr. Gorazd Planinšič, Ph.D. (Univerza v Ljubljani, Slovinsko)

RNDr. Vladimír Přívratský, CSc. (Univerzita Karlova)

Prof. Bernard Sarrazy (Université Bordeaux, France)

dr. hab. prof. UR Ewa Swoboda (Uniwersytet Rzeszowski, Poland)

RNDr. Jarmila Robová, CSc. (Univerzita Karlova)

doc. Dr. Andrej Šorgo (University in Maribor, Slovenia)

doc. RNDr. Josef Trna, CSc. (Masarykova univerzita v Brně)

Adresa redakce

Pedagogická fakulta, Univerzita Karlova, Magdalény Rettigové 4, 116 39 Praha 1

e-mail: scied@pedf.cuni.cz

Pokyny pro autory jsou uvedeny na

<http://ojs.pedf.cuni.cz/index.php/scied/about/submissions#authorGuidelines>.

Sazbu v systému L^AT_EX zpracoval Miloš Brejcha, Vydavatelský servis, Plzeň.

Logo navrhl Ivan Špírk.

Redaktorka a jazyková korektorka Zdeňka Janušová