

Mění se pohled učitelů na badatelsky orientovanou výuku?

Sabina Radvanová, Věra Čížková, Patrícia Martinková

Abstrakt

Príspevek informuje o výzkumu realizovaném v letech 2012–2017, jehož hlavním cílem bylo zjistit posun ve využívání badatelsky orientované výuky (BOV) a nahlížení na ni učiteli s časovým odstupem pěti let. K tomuto účelu byl použit online dotazník, rozeslaný učitelům biologie na všechna gymnázia v České republice. Byl zjištěn statisticky signifikantní posun ve znalosti podstaty termínu BOV a míře jejího využívání učiteli. Ukazuje se však, že naši učitelé mají ne zcela jasný pohled na bádání a ne vždy správně termín BOV chápou. Dle učitelů BOV přispívá především ke zvýšení vnitřní motivace žáků k učení a rozvoji jejich dovedností. Hlavní nedostatky BOV vidí učitelé v její velké časové náročnosti, dále pak v kladení vysokých nároků na učitele z hlediska jeho odborně biologické a didaktické připravenosti nebo v nedostatku metodických materiálů a obtížném hodnocení výkonu žáků. Vysoké nároky na učitele a malé množství existujících materiálů jsou přitom uváděné jako nedostatek čím dál méně často, zatímco časová náročnost a jiné důvody nevyužívání BOV učiteli se objevují signifikantně více.

Klíčová slova: badatelsky orientovaná výuka, gymnázium, biologie, učitel, dotazník.

Are teachers' attitudes to inquiry-based learning changing?

Abstract

This contribution informs about a research project conducted between years 2012 and 2017. The project aimed to map the shift in teachers' attitudes to inquiry-based learning (IBL) and its incorporation into their teaching within the five-year period under survey. A hyperlink to an online questionnaire, created in Google Documents, was sent to biology teachers in all grammar schools in the Czech Republic. The research showed a statistically significant shift in their knowledge of the term IBL and their grasp of its meaning, as well as in the extent to which teachers employed this approach. However, the survey also indicated that the teachers did not understand the concept of the inquiry well and they often misunderstood the term IBL. As the main advantage of IBL, teachers listed its ability to increase students' intrinsic motivation and to develop their skills. As for the disadvantages, the IBL was perceived by the teachers as too time-consuming and too demanding in terms of their own professional and methodological skills. Other disadvantages included the lack of methodology materials and the difficulty in assessing the students' performance. During the monitored period, an excessive demand on teacher skills and a lack of teaching materials were listed less frequently. This contrasted with a significant increase in the frequency with which the teachers emphasized how time-consuming the method was, among some other reasons for not incorporating the IBL in their teaching.

Key words: inquiry-based learning, grammar school, biology, teacher, questionnaire.

Badatelsky orientovaná výuka (BOV) představuje vzdělávací směr, do kterého jsou zejména v přírodovědném vzdělávání vkládány velké naděje¹ (Stuchlíková, 2010). Ačkoliv snaha o její efektivní implementaci do výuky na jednotlivých stupních škol probíhá u nás více než deset let, výzkumy naznačují, že její podstata zůstává mnohým učitelům ne zcela jasná a důvodů pro její omezené využívání učiteli je relativně mnoho (viz např. Papáček, 2010a; Fučík & Kuchař, 2012; Stuchlíková, Petr & Papáček, 2013; Petr, 2014). Zmiňované důvody korespondují se zahraničními zkušenostmi, kdy učitelé nejčastěji uvádějí obavu ze ztráty kontroly nad děním ve třídě (Deters, 2004), obavu samotných žáků z případného neúspěchu (Trautmann, Makinster & Avery, 2004), nedostatečné znalosti a dovednosti potřebné pro bádání nejen u žáků, ale i samotných učitelů (Kirschner, Sweller & Clark, 2006), časovou i materiální náročnost badatelských aktivit (Kleve, 2007; Petr, 2014) a také problémy s jejím hodnocením. Hošpesová (2016) také poukazuje na skutečnost, že se z badatelsky orientované výuky stalo módní heslo, které vede často ke zjednodušujícímu pohledu. Vznikají tak sbírky zajímavých úloh, z nichž některé se zaměřují na pobavení žáka, ale obtížně se formuluje konkrétní didaktický cíl řešení úloh.

Pro kvalitní realizaci badatelské výuky představuje klíčový prvek učitel, a proto se řada výzkumných studií zaměřuje přímo na úlohu, kompetence a problémy učitele s jejím využíváním ve výuce (viz Katz, Sadler & Craig, 2005; Weld & Funk, 2005; Melville et al., 2008; Eick & Stewart, 2010; Fazio, Melville & Bartley, 2010; Alake-Tuenter et al., 2012; Stroupe, 2015; u nás např. Papáček, 2010a, Škoda, Doulík & Procházková, 2013; Stuchlíková, Petr & Papáček, 2013; Petr et al., 2015; Dostál, 2015a, 2015b; Dostál & Kožuchová, 2016). Tato problematika je také obsahem našeho příspěvku, který lze považovat za orientační výzkumnou sondu. Chceme v něm představit výsledky opakovaného sledování a vývoj povědomí učitelů biologie o badatelsky orientované výuce na gymnáziích v Česku. Zajímalo nás, nakolik je BOV známá a využívaná, v čem naši učitelé spatřují její pozitiva, negativa a s jakými problémy se potýkají při jejím zavádění do výukové praxe.

BADATELSKY ORIENTO VANÁ VÝUKA A PROBLÉMY S JEJÍ REALIZACÍ VE VÝUCE

Výzkumy sledující povědomí učitelů o badatelské výuce jsou většinou součástí dotazníkových šetření v rámci evaluace proběhlých projektů vzniklých na podporu šíření BOV do školní praxe (viz např. Badatelé.cz, 2011; PRIMAS, 2011; PROFILES, 2012; MASCIL, 2014; ESTABLISH, 2014; TEMI², 2014; Fučík & Kuchař, 2012). Z výsledků uvedených projektů vyplynulo, že učitelé spatřují v bádání především příležitost k motivování žáků pro práci, neboť žáci mají bádání rádi. Navíc

¹Badatelsky orientovaná výuka poskytuje možnost zásadní inovace přírodovědného vzdělávání (Rocard et al., 2007), která může mít řadu pozitivních dopadů na široké spektrum výchovně-vzdělávacích cílů, od zvýšení zájmu o přírodní vědy, přes rozvoj dovedností řešit problémy, kriticky myslet, osvojení si potřebných přírodovědných konceptů, zlepšení kooperace mezi žáky i učiteli či podpora motivace učitelů pro výkon profese (např. Krajčík et al., 1998; Leonard et al., 2001; Shami, 2001; Straits & Wilke, 2002; Apedoe & Reeves, 2006; Hodson, 2007; Nuangchalerm & Thammasena, 2009; Papáček, 2010a, 2010b). Na druhé straně však vyvstala celá řada překážek či omezení při jejím zavádění do vzdělávací praxe škol (viz Papáček, 2010a; Dorier & García, 2013).

²PRIMAS (Promoting Inquiry In Mathematics And Science Education Across Europe), MASCIL (Mathematics And Science for Life), PROFILES (Professional Reflection-Oriented Focus on Inquiry-based Learning and Education through Science), ESTABLISH (European Science and Technology in Action: Building Links with Industry, Schools and Home), TEMI (Teaching Enquiry with Mysteries Incorporated)

žáci těží z této vyučovací strategie více než v případě klasické výuky, ovšem mají-li dostatečné předchozí znalosti. Jako možné překážky, které učitelům brání v mnohem větší implementaci do výuky, pak učitelé shodně uvádějí zejména časovou náročnost, nedostatek výukových materiálů, popř. pomůcek, které by korespondovaly s RVP³ a osnovami jejich ŠVP⁴. Jako problematické vidí také hodnocení výkonu žáků, vedení třídy, náročnost na přípravu badatelských lekcí z hlediska časových možností učitelů či malou podporu školy ve využívání nových výukových přístupů. Učitelé se též vyjadřují, že by chtěli badatelské lekce více a pravidelně zařazovat do svých hodin, ale zároveň by při tom potřebovali mít mnohem větší podporu širšího okolí, a to jednak ze strany školských politiků, ale i akademických pracovníků nebo vedoucích školských pracovníků. Obdobné dotazníkové šetření u nás provedli i Fučík a Kuchař (2012) v závěru badatelského kurzu pro učitele. Ve vzorku 42 respondentů převažovali učitelé 2. stupně základní školy (53 %), učitelé gymnázií tvořili 31 %. Nejvíce respondentů se dozvědělo o BOV od kolegů (60 %), přičemž 71 % dotázaných již někdy metody BOV použilo ve vlastní výuce. Autoři dále zjistili, že postoje k badatelské výuce jsou u naprosté většiny dotázaných pozitivní. Jako hlavní klady dotazování učitelé zmiňovali zábavnost pro žáky a hlubší pochopení a fixace naučeného. Problémy při jejím zavádění vidí respondenti především v objemu učiva, v nedostatečném prostoru osnov jejich ŠVP, v náročnosti přípravy ze strany učitele a v technickém vybavení školy. Učitelé by uvítali i více krátkých cvičných úloh, které lze aplikovat v běžné výuce než úlohy komplexní, které v současnosti převažují. K podobným závěrům dospěli i Ješková et al. (2016).

Jako jeden z dalších důvodů nejistoty a nedůvěry učitelů v badatelskou výuku uvádí Dorier a García (2013) skutečnost, že učitelé sami z pozice žáků bádání nikdy nezažili. Proto autoři doporučují zařazovat praktické badatelské kurzy již při přípravě budoucích učitelů (viz i Feldman, Divoll & Rogan-Klyve, 2013; Gunckel & Wood, 2016).

Výzkumy dále dokládají, že významnou roli při zavádění BOV do praxe nesehrávají jenom nedostatečné kompetence učitelů. Další překážkou je časová náročnost badatelských aktivit (Kleve, 2007) nebo stále častěji uváděné problémy s jejím hodnocením (viz např. Chinn & Malhotra, 2002; Maaß & Euler, 2011; Hanuscin, Lee & Akerson, 2011; Merzagora & Laval, 2016). Možnostem hodnocení dovedností v badatelsky orientované výuce se věnují např. Hung, Lin a Hwang (2010) a odpovídi na otázky, co je vlastně cílem hodnocení BOV a jak pomoci žákům při učení, hledá Harlen (2013). K formování obecnějšího postupu tvorby kritérií formativního a následně sumativního hodnocení žákovského bádání přispěly případové studie z projektu SAILS (viz Kireš et al., 2016; Kimáková, 2016), popř. projektů PARSEL (2010), ASSIST-ME (2014), FaSMEd⁵ (2014). U nás se problematice věnuje např. Petr (2014), který spatřuje jako obtížné hodnocení rozvoje procesů myšlení žáka či uchopení jeho duševní činnosti. Naproti tomu efektivitu badatelské výuky v laboratorních pracích hodnotí Rokos a Vomáčková (2017).

Porozumění podstatě vědeckého bádání⁶ se již dlouhou dobu považuje za nedílnou součást přírodovědné gramotnosti, konkrétně oblasti chápání povahy vědy (an-

³Rámcový vzdělávací program

⁴Školní vzdělávací program

⁵SAILS (Strategies for Assessment of Inquiry Learning in Science), PARSEL (Popularity and Relevance of Science Education for scientific Literacy), ASSIST-ME (Assess Inquiry in Science, Technology and Mathematics Education), FaSMEd (Improving Progress for lower Achievers through Formative Assessment in Science and Mathematics Education).

⁶Anglicky Scientific Inquiry (SI).

glicky Nature of Science, NOS, viz také ČŠI, 2017), resp. povahy vědeckého bádání (anglicky Nature of Scientific Inquiry, NOSI). Také řada reformních dokumentů⁷ klade důraz na její rozvoj. Přesto je výzkumů hodnotících skutečné vědomosti žáků a učitelů o vědeckém bádání v porovnání s výzkumy zaměřenými na hodnocení výuky vědeckého bádání probíhajících po celém světě, nedostatek (viz Lederman et al., 2014, Lederman et al., 2017). Výsledky mezinárodního výzkumného šetření TALIS⁸ 2013 (viz OECD, 2014) sice ukázaly, že sami učitelé zaujímají pozitivní postoj k realizaci badatelsky orientované výuky, ale mnohá dílčí šetření, např. vzniklá na základě výzkumů (Schwarz, Lederman & Thompson, 2001; Schwarz, Lederman & Crawford, 2004; Schwarz, Lederman & Lederman, 2008) ukazují, že tomu tak úplně není. Jednou z hlavních překážek úspěšné implementace BOV do školní praxe je totiž omezený a ne zcela pochopený pohled na bádání (viz Saad & BouJaoude, 2012; Çavaş et al., 2013; Lederman et al., 2014; u nás Stuchlíková, Petr & Papáček, 2013; Petr et al., 2015). Nejen žáci, ale i učitelé nemají dostatečné znalosti o oblasti chápání povahy vědy (NOS) a vědeckém bádání (viz Lederman, Lederman & Antink, 2013; Lederman et al., 2014). Šetření dále ukazují, že vědecké bádání a oblast chápání povahy vědy (NOS) se používají mnohdy jako synonyma. Oblast chápání povahy vědy (NOS) však podle autorů představuje to, co dělá vědu odlišnou od ostatních disciplín, jako je např. historie nebo náboženství. Odkazuje tedy na charakteristiku vědeckých poznatků, které jsou nutně odvozeny od toho, jak jsou znalosti rozvíjeny, zatímco vědeckým bádáním se rozumí postupy, kterými vědci dělají svoji práci a jak jsou výsledné vědecké znalosti generovány a akceptovány (viz Lederman et al., 2014).

Z výše uvedených skutečností lze také usuzovat, že přesvědčení a znalosti učitelů mohou ovlivnit jimi reálně uplatňované výukové metody (viz také Nespor, 1987; Tobin & McRobbie, 1997; Lederman, Lederman & Antink, 2013). Učitel, který prostrádá přiměřené pojetí oblasti chápání povahy vědy (NOS) a vědeckého bádání včetně funkčního pochopení toho, jak naučit tyto ceněné aspekty povahy vědy žáky, nemůže s úspěchem organizovat badatelské aktivity, vytvářet příznivou pracovní atmosféru ve třídě nebo posuzovat pokroky žáků (viz Lederman, Lederman & Antink, 2013). Capps a Crawford (2013) proto upozorňují, že je nutné lépe porozumět nejenom tomu, jak reformní dokumenty ovlivňují to, co učitelé vědí a jak učí, ale i jak přijímají a interpretují informace z těchto dokumentů. Pro efektivní realizaci badatelské výuky se tedy jako klíčové jeví, aby učitelé byli vnitřně přesvědčeni o její užitečnosti, správně pochopili její podstatu a následně ji správně transformovali podle konkrétní situace, což má následně vliv na samotné žáky.

CÍL VÝZKUMU

Hlavním cílem tohoto výzkumu bylo zjistit posun ve využívání badatelsky orientované výuky a pohled učitelů na ni s časovým odstupem pěti let. V souladu s vymezeným cílem byla formulována hlavní výzkumná otázka: „Jak se změnil po pěti letech postoj a názory gymnaziálních učitelů biologie na využívání BOV?“ Pro její zodpovězení byly stanoveny následující dílčí výzkumné otázky: 1. Došlo k posunu v míře zařazování BOV učiteli biologie na gymnáziích v České republice za sledované období? 2. Které metody učitelé ve výuce nejčastěji využívají a do kterých vyučo-

⁷Viz American Association for the Advancement of Science (AAAS), 1993; National Research Council (NRC), 2000, 2011; u nás rámcové vzdělávací programy (RVP) (VÚP, 2016, 2007).

⁸Teaching and Learning International Survey.

vacích jednotek BOV nejčastěji zařazují? 3. Chápou učitelé podstatu BOV⁹, nebo ji zaměňují či jim splývá s jinými komplexními výukovými metodami? 4. Odráží se pohlaví vyučujícího, absolvovaný typ vysoké školy, obor studia a délka pedagogické praxe v přístupu k využití BOV? 5. Jaký je názor učitelů na přínos BOV pro motivaci žáků ke studiu a osvojování znalostí a dovedností a zda se tento názor mění v čase? 6. V čem učitelé spatřují přínos BOV a v čem vidí její nedostatky? 7. Jak se mění hlavní důvody nevyužívání BOV ve výuce za sledované období?

Pro zodpovězení stanovených dílčích výzkumných otázek byla ověřována platnost následujících hypotéz: 1. Za sledované období se zvýšil počet učitelů využívajících BOV. 2. Učitelé stále ve výuce nejčastěji využívají výklad doplněný o rozhovor. BOV nejčastěji zařazují do praktických (laboratorních) cvičení. 3. Učitelé často zcela nechápou podstatu BOV a nejčastěji jim splývá s problémovou výukou. 4. BOV využívají nejvíce začátečníci a zkušení učitelé, kteří absolvovali přírodovědecké fakulty. 5. Převládá názor, že BOV u žáků zvyšuje motivaci a rozvíjí jejich dovednosti. 6. Učitelé spatřují hlavní přínos BOV ve zvýšení zájmu žáků a rozvoji jejich dovedností hledat a objevovat. Hlavní nedostatek vidí ve velké časové náročnosti a nedostatku metodických materiálů, popř. vysokých nároků na učitele. 7. Ve sledovaném období dojde ke snížení neznalosti BOV mezi učiteli, ale vnímání velké časové náročnosti jako hlavního nedostatku přetrvává.

METODIKA VÝZKUMU

CHARAKTERISTIKA VÝZKUMU A VÝZKUMNÝ VZOREK

Sledování změny ve využívání BOV na našich středních školách se opíralo o dotazníkové šetření realizované v roce 2012 a opakovaně v roce 2017. Pilotáž proběhla v roce 2011 na vybraném vzorku 22 učitelů pražských gymnázií. Při finálním výzkumu tvořila základní soubor všechna gymnázia v České republice, přičemž v roce 2012 se jednalo o 364 škol, v roce 2017 pak o 360 škol (Atlas Školství).

VÝZKUMNÝ NÁSTROJ

Pro zjištění reálného stavu zařazování badatelsky orientované výuky do hodin biologie na gymnáziích v České republice byl použit dotazník vytvořený v prostředí Google Documents. Dotazník byl anonymní a konstruovaný tak, aby jeho vyplnění nezabralo více než 15 minut. Obsahoval celkem položek 17, z toho 5 uzavřených s výběrem jedné odpovědi, 2 uzavřené s možností více odpovědí, 3 otevřené se stručnou odpovědí a 7 položek bylo čtyř stupňových škálového typu se dvěma pozitivními a dvěma negativními možnostmi.¹⁰ První část dotazníku obsahovala demografické položky, konkrétně pohlaví, typ absolvované vysoké školy, aprobace, délka pedagogické praxe, typ školy. Druhá část byla zaměřena na reflektování badatelsky orientované výuky a jejím cílem bylo zjistit u respondentů znalost termínu BOV, znalost její podstaty a míry jejího využívání.

⁹Na podstatu badatelsky orientované výuky je v této studii nahlíženo v souladu s vymezením, tak jak uvádí Linn, Davis a Bell (2004), Rocard et al. (2007), Kireš et al. (2016), Sotiriou, Bybee a Bogner (2017) či Papáček (2010a, 2010b) a Čížková a Čtrnáctová (2016), tedy jako na problémovou metodu vycházející z experimentování.

¹⁰Pět úrovní na škále nebylo zvoleno z důvodu časté inklinace respondentů k neutrální hodnotě během validace výzkumného nástroje, čemuž byla snaha se vyhnout během finálního šetření.

DOTAZNÍKOVÉ ŠETŘENÍ ZAMĚŘENÉ NA ZJIŠŤOVÁNÍ POSUNU VE VYUŽÍVÁNÍ BOV

V období od května do června 2012 byl dotazník odeslán na 1018 adres vyučujících biologie a 12 adres vedení gymnázií (v případech, kdy adresy vyučujících biologie nebyly dohledatelné) ze všech krajů České republiky – osloven byl celý základní soubor. Z celkového počtu 1030 rozeslaných dotazníků se vrátilo 86 dotazníků jako nedoručitelných. Zároveň však 31 respondentů sdělilo buď telefonicky nebo písemně neochotu dotazník vyplňovat (viz tab. 1). Vyplněno bylo 255 dotazníků, návratnost tedy činila 25 %. Druhé celoplošné dotazníkové šetření proběhlo opět v období od května do června 2017. Dotazník byl odeslán na 1013 adres vyučujících biologie a 10 adres vedení gymnázií. Z celkového počtu 1023 rozeslaných dotazníků se vrátilo 93 dotazníků jako nedoručitelných a 42 respondentů odmítlo účast ve výzkumném šetření (viz tab. 1). Vyplněno bylo 206 dotazníků, návratnost tedy činila 20 %. Všechny dotazníky, které učitelé poslali zpět, byly v takové podobě, že je bylo možné zahrnout do analýz.

Jelikož byl dotazník anonymní, nebylo možné provést u respondentů identifikaci, a tudíž nebylo možné spárovat odpovědi v jednotlivých letech.

Tab. 1: Celkové počty respondentů

Rok	Zaslané dotazníky			Respondenti		
	učitelé	vedení školy	celkem	nedoručené	neodpoví	odpovědělo
2012	1 018	12	1 030	86	31	255
2017	1 013	10	1 023	93	42	206

VÝVOJ A STANDARDIZACE VÝZKUMNÉHO NÁSTROJE

Celkem byly vytvořeny tři verze před dosažením finální podoby výzkumného nástroje, u kterých byla zjišťována jejich obsahová validita. První verze byla za účelem zjištění obsahové správnosti, srozumitelnosti, ekonomičnosti a časové náročnosti dotazníku konzultována s 10 gymnaziálními učiteli biologie a 4 vysokoškolskými pedagogy se zaměřením na didaktiku biologie a kvantitativní metodologii pedagogického výzkumu. Na základě získaných připomínek byly provedeny patřičné úpravy. Vytvořená druhá verze byla následně v písemné podobě pilotně ověřována (22 učitelů viz výše), přičemž výsledky pilotáže byly rozebírány a připomínkovány vyučujícím i studenty v rámci metodologického kurzu doktorského studia.

Reliabilita byla zjišťována za využití testu-retestu, kdy byla korelována data získaná během pilotáže a prvního celoplošného testování u vybraného vzorku 19 učitelů pražských gymnázií. Hodnoty test-retest reliability byly signifikantně nuluové a často nad 0,60 pro položky týkající se míry využívání BOV, zařazování BOV do výuky a pro položky týkající se hlavních přínosů BOV. Hodnoty test-retest reliability byly nesignifikantní pro některé položky týkající se nedostatků BOV nebo míry využití ostatních vyučovacích metod mimo BOV.

Vnitřní konzistence byla hodnocena pomocí Cronbachova alfa (viz Martinková & Vlčková, 2014) a byla porovnáвана s doporučovanou mezí 0,70. Vnitřní konzistence činila 0,87 pro skupinu čtyř položek dotazujících se na zařazování BOV do výuky, pro skupinu šesti položek dotazujících se na přínosy BOV byla 0,94 a pro sadu šesti položek dotazujících se na nedostatky BOV činila 0,83. Celkově tedy byla vnitřní konzistence hodnocena jako velice uspokojivá. Konstruktová a kriteriální validita výzkumného nástroje byla zjišťována na základě srovnání získaných výsledků

z proběhlého výzkumného šetření vzhledem ke stanoveným předpokladům – hypotézám.

Poté byla vytvořena konečná, třetí, elektronická verze dotazníku, která byla celoplošně rozesílána na adresy respondentů.

ANALÝZA DAT

Rozložení položkových dat bylo nejprve vizuálně zhodnoceno pomocí histogramů. Položková data byla považována za intervalová (viz Kubiátko, 2016), pro dané skupiny z nich proto počítáme průměry a směrodatné odchylky. Porovnání mezi dvěma skupinami (např. dle pohlaví, resp. dle roku zodpovězení dotazníku) bylo provedeno pomocí dvouvýběrového *t*-testu (viz také Winter & Dodou, 2010). V případě, že byly najednou porovnány výsledky ve více kategoriích nebo složky výuky, byly dosažené hladiny významnosti korigovány pomocí Bonferroniho korekce na mnohonásobná porovnání. Rozdíly v míře využití BOV mezi skupinami dle studia či délky praxe byly statisticky testovány pomocí F-testu analýzy rozptylu a s využitím Tukeyho post-hoc testu. Testování hypotéz probíhalo vždy na 5% hladině významnosti.

Míra souhlasu respondentů u škálových položek byla převedena do podoby číselných kódů (skórů), a to 1 – rozhodně ano, 2 – spíše ano, 3 – spíše ne, 4 – rozhodně ne. Menší hodnota tedy odpovídá vyššímu využívání. Tučně jsou v tabulkách vyznačené *p*-hodnoty signifikantní i po korekci.

VÝSLEDKY

CHARAKTERISTIKA RESPONDENTŮ

Více než polovinu respondentů¹¹ (55,3 % v roce 2012, resp. 64,1 % v roce 2017) tvořili absolventi učitelských oborů přírodovědeckých fakult s délkou praxe nad 10 let s převahou žen (viz tab. 2).

Tab. 2: Vybrané demografické charakteristiky učitelů

Demografické charakteristiky souboru		2012		2017	
		Učitelé		Učitelé	
		počet	podíl (%)	počet	podíl (%)
Respondenti	žena	183	71,8	145	70,4
	muž	72	28,2	61	29,6
	celkem	255	100	206	100
Škola	PřF – uč	141	55,3	132	64,1
	PřF – min	29	11,4	21	10,2
	PedF	69	27,1	46	22,3
	Jiná VŠ – min	16	6,2	7	3,4
Pedagogická praxe	začátečník	92	36,1	30	14,6
	pokročilý	39	15,3	49	23,8
	expert	124	48,6	127	61,6

Poznámka: PřF – uč... Přírodovědecká fakulta – učitelský obor, PřF – min... Přírodovědecká fakulta odborné studium a doplňující pedagogické studium, PedF... Pedagogická fakulta, Jiná VŠ – min... jiná VŠ a doplňující pedagogické studium; začátečník (do 5 let), pokročilý (5–10 let), expert (nad 10 let pedagogické praxe)

¹¹Pokud měli učitelé možnost uvést či doplnit své názory u vybraných položek v dotazníku, je ve výsledcích uváděn přesný přepis jejich odpovědí bez zásahu autorek.

POSUN VE ZNALOSTI BOV

Z našeho výzkumu mezi sledovanými roky 2012 a 2017 je patrný posun v nahlížení na podstatu termínu BOV (viz tab. 3). Zatímco v roce 2012 uvedlo pouze 27,8 % učitelů, že ví, o co se jedná, v roce 2017 již to bylo 64,5 % učitelů (p hodnota $< 0,001$). V roce 2012 uvedlo nejvíce učitelů, že se o BOV dozvědělo od kolegů (44,7 %), dále pak na akcích z projektů ESF¹² (20 %), popř. prostřednictvím internetu, literatury (11,8 %). Naopak v roce 2017 uvedli učitelé bližší seznámení s BOV zejména z internetu či literatury (36,1 %), následně ze seminářů či školení v rámci DVPP¹³ (20,7 %), popř. od kolegů (16,6 %). V roce 2012 uvedlo jen 14,5 % učitelů, že BOV využívá nebo spíše využívá. V roce 2017 to bylo už 41,7 % učitelů. Naproti tomu, že nevyužívá a spíše nevyužívá BOV, uvedlo 85,5 % učitelů v roce 2012 a v roce 2017 to bylo 58,3 % učitelů.

Tab. 3: Znalost termínu BOV učiteli

Znáte termín badatelsky orientovaná výuka?	Počet respondentů		Podíly respondentů (%)	
	2012	2017	2012	2017
Ano, vím, o co se jedná.	71	133	27,8	64,5
Ano, ale nevím, co si pod tím představit.	15	36	5,9	17,6
Ne.	169	37	66,3	17,9
Celkem	255	206	100	100

VYUŽÍVÁNÍ BOV

Dále nás zajímala míra zařazování BOV do výuky vzhledem k nejčastěji využívaným metodám (viz tab. 4).

Tab. 4: Míra využívání vybraných výukových metod v biologii

Vyučovací metody	2012		2017		Dvouvýběrový t -test korigovaná p -hodnota	Podíly typů výuky (%)	
	průměr	SD	průměr	SD		2012	2017
Výklad	1,64	0,48	1,46	0,55	0,005	16,63	13,74
Rozhovor	2,03	0,32	1,96	0,66	$> 0,999$	13,92	11,01
Diskuse	2,10	0,42	1,81	0,56	$< 0,001$	13,42	11,82
Práce s textem	2,58	0,65	2,27	0,70	$< 0,001$	9,99	9,36
Didaktická hra	2,59	0,68	2,46	0,74	$> 0,999$	9,96	8,34
Vyprávění	2,66	0,59	2,26	0,72	$< 0,001$	9,46	9,41
Problémová výuka	2,75	0,74	2,40	0,81	$< 0,001$	8,85	7,79
Přednáška	3,15	0,67	2,56	0,85	$< 0,001$	6,00	8,30
Projektová výuka	3,29	0,61	2,47	0,84	$< 0,001$	5,00	8,28
Badatelská výuka	3,51	0,74	2,74	0,89	$< 0,001$	3,43	6,82
Jiné	3,53	0,50	3,11	0,77	$< 0,001$	3,34	4,80

Poznámka: Podíly typů výuky jsou počítány z opačné hodnoty na škále 0–3 jako podíl průměrného hodnocení dané metody a průměr součtu hodnocení za všechny metody, celkem tedy za všechny metody činí 100 %.

¹²Evropský sociální fond

¹³Další vzdělávání pedagogických pracovníků.

Z výše uvedené tabulky lze pozorovat v datech z roku 2017 obecně vyšší míru subjektivního využití nabízených možností ze strany učitelů s tím, že ve většině případů je rozdíl signifikantní. Z tabulky je dále zřejmé, že učitelé stále nejvíce upřednostňují ve svých hodinách výklad společně s rozhovorem a diskusí. Badatelská výuka je sice v jejich repertoáru zastoupena nejméně, leč mezi sledovanými roky došlo k patrnému nárůstu její volby společně s projektovou výukou, popř. přednáškou (viz tab. 4). V roce 2012 přiznalo 14,1 % učitelů, že má BOV spojenou nejčastěji s problémovou výukou (69,4 %) nebo projektovou výukou (30,6 %). Obdobně v roce 2017 uvedlo 28,2 % učitelů spojení BOV nejčastěji v souvislosti s projektovou výukou (37,8 %) či problémovou výukou (22,4 %). BOV nejčastěji zařazují do praktických, laboratorních, cvičení (23,9 %, resp. 67,5 %). Dále je také patrný nárůst využití BOV i při terénním cvičení (9,4 %, resp. 45,6 %), exkurzích (1,2 %, resp. 21,8 %) či seminářích (5,9 %, resp. 34 %) oproti vyučovací hodině (11 %, resp. 16,5 %), která zaznamenává relativní stabilitu v čase. Učitelé praktikující BOV ji nejčastěji zařazují do výuky několikrát za rok (14,5 %, resp. 44,7 %), nejméně jednou za měsíc ji pak využívá už méně učitelů (9 %, resp. 25,7 %). Přesto však je celkově z uvedených hodnot patrný posun v jejím častějším využívání ve výuce.

Při vyhodnocování získaných dat bylo přihlédnuto k rozdílnému zastoupení respondentů v jednotlivých kategoriích demografických charakteristik. Z analýzy dat v roce 2017 z našeho výzkumu plyne, že ženy využívají BOV více ($n = 145$, průměrné skóre = 2,66, SD = 0,87) než muži ($n = 61$, průměrné skóre = 2,93, SD = 0,93, p hodnota = 0,047). Nejvíce je BOV využívána absolventy učitelství na PřF ($n = 132$, průměrné skóre = 2,60, SD = 0,91), absolventy PřF s doplňujícím pedagogickým studiem ($n = 21$, průměrné skóre = 2,76, SD = 0,89) a o něco méně pak absolventy PedF ($n = 46$, průměrné skóre = 3,20, SD = 0,77) a jiných fakult s doplňujícím pedagogickým studiem ($n = 7$, průměrné skóre = 3,43, SD = 0,53). Tyto rozdíly jsou signifikantní ($p = 0,007$) na základě provedeného F-testu, post-hoc analýza ukazuje na signifikantní rozdíly mezi absolventy učitelství na PřF a absolventy PedF (adjustovaná p hodnota = 0,027). Dalším faktorem, který ovlivňuje získané výsledky, je délka pedagogické praxe. Nejvíce je BOV využívána experty s délkou praxe nad 10 let ($n = 127$, průměrné skóre = 2,64, SD = 0,86), o něco méně začátečníky s délkou praxe do 5 let ($n = 30$, průměrné skóre = 2,80, SD = 0,89) a nejméně středně pokročilými učiteli ($n = 49$, průměrné skóre = 2,96, SD = 0,97), tyto rozdíly však signifikantní v roce 2017 nebyly.

Pokud učitelé BOV v praxi nevyužívají, jako nejčastější důvody uváděli v roce 2012 její neznalost (90,7 %), velkou časovou náročnost (59,3 %) nebo nedostatečné dovednosti žáků potřebné pro zkoumání (24,7 %). V roce 2017 pak učitelé opět nejčastěji zmiňovali velkou časovou náročnost (90,7 %), neznalost (79,6 %) a dále nedostatek metodických materiálů společně s nedostatečnými dovednostmi žáků potřebnými ke zkoumání (vždy 51,9 % pro obě kategorie). S nepatrným odstupem však ještě učitelé uváděli též nedostatečné znalosti žáků (48,1 %). Naopak nezájem žáků nehrál důležitou roli (4,1 %, resp. 9,3 %) v nevyužívání BOV učiteli ve sledovaném období.

POHLED NA PŘIJÍMÁNÍ BOV ŽÁKY

Subjektivní pohled učitelů na přijímání BOV žáky je zachycen v tab. 5. Vyplývá z ní, že žáci, jejichž učitelé zařazují badatelsky orientovanou výuku do svých vyučovacích hodin, ji spíše upřednostňují před klasickou výukou, tzn. výukou s klasickým členěním vyučovací hodiny, v níž poměr aktivity učitele a žáka je spíše na straně učitele,

někdy vyrovnaný. Taktéž sami učitelé by na základě vlastních zkušeností s BOV spíše uvítali její plošnější zavádění do školní praxe, přičemž obě tyto sledované kategorie vykazují u respondentů relativní stabilitu v čase. Dle vyjádření učitelů totiž badatelsky orientovaná výuka přispívá ke zvýšení vnitřní motivace žáků k učení, přičemž je patrný statisticky signifikantní posun v názorech respondentů směrem ke kladnějším hodnotám (viz tab. 5).

Tab. 5: Subjektivní pohled učitelů na přijímání BOV žáky

Názory učitelů	2012		2017		Dvouvýběrový <i>t</i> -test korigovaná <i>p</i> -hodnota
	průměr	SD	průměr	SD	
Žáci upřednostňují BOV před klasickou výukou	2,16	0,42	2,17	0,67	> 0,999
BOV zvyšuje vnitřní motivaci žáků k učení	2,40	0,53	1,99	0,67	< 0,001
Podpora plošnějšího zavádění BOV	1,92	0,53	2,05	0,71	> 0,999

POSUN NÁZORŮ NA VÝHODY A NEVÝHODY BOV

V obou sledovaných letech má podle vyjádření učitelů badatelsky orientovaná výuka největší přínos na rozvoj psychomotorické složky vzdělávání prezentované žákovskými dovednostmi. Relativně menší posun spatřují učitelé v rozvoji kognitivní složky vzdělávání, kterou prezentují znalosti žáků. Rozdíly mezi průměrnými skóry u kategorií postojů a hodnot nejsou tak patrné jako u předešlých dvou kategorií. Učitelé tedy příliš nerozlišují význam jednotlivých složek afektivní domény vzdělávání (viz tab. 6). Obecně však lze konstatovat, že ve sledovaném období dochází u všech složek vzdělání k statisticky signifikantnímu posunu směrem k jejich kladnějšímu vnímání učiteli (viz tab.6).

Tab. 6: Vliv badatelsky orientované výuky na rozvoj jednotlivých složek vzdělání

BOV zlepšuje u žáků osvojení	2012		2017		Dvouvýběrový <i>t</i> -test korigovaná <i>p</i> -hodnota
	průměr	SD	průměr	SD	
dovedností	1,97	0,43	1,67	0,64	< 0,001
postojů	2,34	0,61	2,09	0,71	0,002
hodnot	2,56	0,59	2,17	0,72	< 0,001
znalostí	2,80	0,64	2,31	0,84	< 0,001

Hlavní přínos BOV spatřují učitelé v lepším vytváření dovedností hledat a objevovat. Naopak rezervy vidí ve zlepšení skupinového hodnocení a sebereflexe žáků. Jako jiné přínosy BOV pak učitelé nejčastěji uváděli např. efektivnější rozvíjení talentovaných žáků nebo kvalitnější a trvalejší osvojení získaných poznatků žáky. Mezi sledovanými roky lze opět vyčíst z odpovědí učitelů kladnější vnímání jednotlivých kategorií přínosnosti badatelsky orientované výuky pro žáky. Tento posun je ve všech kategoriích statisticky signifikantní (viz tab. 7).

Hlavní nedostatky badatelsky orientované výuky vidí učitelé zejména v její velké časové náročnosti s tím, že mezi sledovanými roky dochází u této kategorie k signifikantnímu nárůstu negace mezi respondenty. Dále pak uvádějí, že její využívání

Tab. 7: Přínosy badatelsky orientované výuky

K hlavním přínosům BOV patří	2012		2017		Dvouvýběrový <i>t</i> -test korigovaná <i>p</i> -hodnota
	průměr	SD	průměr	SD	
Vytváření dovedností hledat a objevovat	2,02	0,48	1,59	0,63	< 0,001
Zlepšení schopnosti spolupracovat	2,13	0,54	1,78	0,69	< 0,001
Zlepšení komunikačních schopností	2,14	0,54	1,94	0,72	0,033
Zlepšení porozumění vědeckým principům	2,22	0,61	1,83	0,70	< 0,001
Zvýšení vnitřní motivace k učení	2,38	0,61	2,02	0,67	< 0,001
Zlepšení skupinového hodnocení a sebereflexe	2,40	0,61	2,12	0,76	0,001
Jiné	3,20	0,52	2,95	0,78	0,004

klade vysoké nároky na učitele z hlediska odborně biologické a didaktické připravenosti. Tato kategorie zaznamenává u učitelů relativní stabilitu v čase, obdobně jako kategorie nedostatku metodických materiálů či obtížné ověřování a hodnocení osvojeného učiva žáky. Naopak signifikantně méně kriticky se v roce 2017 učitelé vyjadřují k objemu předaných poznatků žákům prostřednictvím BOV (viz tab. 8). Jako jiné důvody pak učitelé nejčastěji uváděli nevyužitelnost BOV v celé třídě (vysoký počet žáků), a s tím spojené obtížné řízení třídy, náročnost na vybavení školy pomůckami, technologiemi, popř. nedostatek odborného zázemí (laboratoře), vhodnost spíše pro motivované učitele (nízké finanční ohodnocení kvalitních a angažovaných pedagogů, popř. nedostatečná podpora ze strany kolegů a vedení školy). Dále učitelé uváděli nekorespondování badatelských úloh s osnovami předmětu, danými ve svých ŠVP či pokles hodinové dotace pro výuku biologie, s čímž dle učitelů souvisí obtížné didaktické uchopení BOV, a tím nevyužitelnost její podstaty v plném rozsahu. Těchto jiných důvodů se v roce 2017 objevuje signifikantně více.

Tab. 8: Nedostatky badatelsky orientované výuky

K hlavním nedostatkům BOV patří	2012		2017		Dvouvýběrový <i>t</i> -test korigovaná <i>p</i> -hodnota
	průměr	SD	průměr	SD	
Předá menší objem poznatků než klasická výuka	1,35	0,48	1,82	0,81	< 0,001
Vysoké nároky na učitele z hlediska odborně biologické a didaktické připravenosti	1,38	0,50	1,53	0,67	0,037
Velká časová náročnost	1,47	0,61	1,29	0,53	0,005
Nedostatek metodických materiálů	1,78	0,60	1,75	0,77	> 0,999
Obtížné ověřování osvojeného učiva žáky	1,90	0,68	2,04	0,79	0,351
Obtížné hodnocení výkonů žáků	1,91	0,68	2,04	0,81	0,432
Jiné	3,27	0,57	3,01	0,84	0,002

METODOLOGIE VÝZKUMU A JEJÍ LIMITACE

Při samotném procesu tvorby výzkumného nástroje včetně jeho rozesílání na adresy respondentů a následného zpracování došlých odpovědí byla snaha řídit se doporučenými obecnými zásadami metodologie pedagogického výzkumu (viz Gavora, 2010; Chráska, 2016; Soukup, 2016; Soukup & Kočvarová, 2016; Chytrý & Kroufek, 2017; Kubiátko, 2016). Cílem bylo vyhnout se nedostatkům tak, jak je zmiňují např. Janštová a Novotný (2017). Celý průběh návratnosti dotazníků byl podrobně dokumentován, což umožnilo detailní analýzu. Návratnost 25 %, resp. 20 % byla sice nižší, než jsme předpokládali, ale na druhou stranu se nijak nevymyká průměrné návratnosti u tohoto typu celoplošného elektronického dotazníku, která kolísá dle Sheehan (2001) v rozmezí od 9 do 75 %, přičemž průměr je 36 %. Více informací lze najít v literatuře pro dotazníky rozesílané poštou. Vytlačil (1969) uvádí rozmezí od 30 do 50 %. Naopak Průcha (1995) předpokládá návratnost až 30 %, Chráska (2016) pak předkládá rozpětí návratnosti pro tento typ dotazování od 30 do 60 %. Elektronickému dotazování však podle Pola et al. (2004) nebyla dosud u nás v pedagogickém výzkumu věnována patřičná pozornost. Ve výzkumu výše zmiňovaných autorů, který byl určený ředitelům základních škol, činila návratnost dotazníku 8,8 %.

Na základě našich zkušeností s elektronickým dotazováním bychom proto v budoucnu navrhovali jeho doplnění i o jinou výzkumnou techniku, např. o řízené rozhovory. Také by bylo vhodné zvážit proces výběru vzorku. K oslovení základního souboru nás vedla skutečnost, že se u nás dosud realizované výzkumy se stejným nebo blízkým cílem opíraly především o vzorek získaný metodou záměrného výběru většinou z dosahu fakulty vzdělávající budoucí učitele nebo ze škol, které s výzkumným pracovištěm autorů spolupracují, případně se vzorek rekrutoval přímo z účastníků kurzu BOV (viz např. Fučík & Kuchař, 2012). Tato skutečnost mohla mít výrazný vliv na získané výsledky, a proto jsme ji chtěli minimalizovat a získat, pokud možno, nezávislý pohled na sledovanou problematiku.

Poměrně velké množství rozeslaných dotazníků se nám ale vrátilo jako nedoručitelných, a to i přes opakovanou snahu přeposlání na adresy, jež byly na oficiálních webových stránkách škol uvedené jako aktuální kontaktní adresy na jednotlivé vyučující biologie nebo vedení školy. Dále někteří oslovení respondenti přímo odmítli telefonicky či písemně účast ve výzkumu. Jelikož se jednalo o celoplošné dotazníkové šetření, jako nejčastější důvod odmítnutí uváděli neznalost osoby výzkumníka, s čímž souvisí nedůvěra v použití a nakládání se získanými daty a údaji, popř. nereálnost použití BOV ve výuce či její neznalost, a tudíž odpověděli, že považují vyplnění dotazníku za bezpředmětné. Potvrdilo se tak, že pro získání ochoty respondenta k účasti ve výzkumu je nutná osobní znalost výzkumníka nebo pozitivní identifikace učitele s výzkumnou institucí, popř. osobní kontakt s výzkumným pracovníkem. Proto by bylo v budoucnu vhodné věnovat výběru vzorku zvýšenou pozornost a usilovat o to, aby se do podobných celoplošných výzkumů zapojilo a spolupracovalo více výzkumných institucí z jednotlivých krajů Česka.

Je zajímavé, že ačkoliv byl dotazník anonymní, tak pokud chtěli být učitelé informováni o výsledcích šetření, většinou uvedli soukromou emailovou adresu a ne školní doménu. Účastníci šetření tedy projeví spíše nezájem možného propojení jejich osoby s příslušnou vzdělávací institucí. Časový průměr doby návratnosti dotazníků ukazuje, že 98 % dotazníků přišlo prvních 14 dní od jejich odeslání, přičemž 68 % dotazníků bylo vyplněno už během prvního týdne. Prodlužováním dispozič-

ního času pro vyplnění dotazníků respondenty se tedy nezvyšuje jejich procentuální návratnost. K obdobným zjištěním dospěli i Pol et al. (2004), kdy většina odpovědí od respondentů přišla do tří dnů.

Pokud bychom měli u respondentů jejich identifikaci, mohli bychom využít párových testů, které by přinesly přesnější a spolehlivější výsledky, což se ale u anonymního šetření vylučuje. Na druhou stranu věříme, že jsme díky anonymní povaze dotazníku dosáhli vyšší návratnosti. Obecně je známo, že respondenti méně často přiznají neznalost, proto také v souvislosti s touto skutečností mohla být anonymita nápomocná. I když si nečiníme nárok získané výsledky plně zobecňovat, můžeme je ale považovat za vhodnou alternativu k orientačním výzkumům dosud u nás realizovaných, např. (Fučík & Kuchař, 2012; Vácha & Ditrich, 2016), popř. projektů Badatelé.cz (2011), PROFILES (2012), MASCIL (2014), ESTABLISH (2014), TEMI (2014).

INTERPRETACE VÝLEDKŮ

POHLÍŽENÍ UČITELŮ NA BOV

Na základě výsledků získaných z dotazníkového šetření za sledované období se ukázalo, že u nás došlo ke statisticky signifikantnímu posunu v pohlížení na BOV učiteli biologie na gymnáziích. Zatímco v roce 2012 uvedlo pouze 27,8 % učitelů, že ví, o co se jedná, v roce 2017 již to bylo 64,5 %. Učitelé se nebáli přiznat případnou neznalost termínu BOV, jejíž podstata byla respondentům v dotazníku vysvětlena, a také měli možnost uvést, zda mají tento termín spojený s jinou vyučovací strategií, popř. ji mohli konkrétně doplnit. Námi zjištěná skutečnost může být dána jednak nárůstem širší nabídky a počtu seminářů či školení v rámci DVPP věnovaných BOV, a tím i její větší návštěvností učiteli biologie. Jelikož se však učitelé často nemohou kvůli pracovním povinnostem účastnit nabízených badatelských kurzů, dochází ke štafetovému střídání několika kolegů z dané školy, kteří si pak získané poznatky vzájemně předávají, popř. vyhledávají v literatuře či na internetu, což se potvrdilo i ve výzkumu Fučíka & Kuchaře (2012).

ZNALOST PODSTATY BOV

Přestože učitelé opakovaně uvedli, že ve svých hodinách upřednostňují výklad společně s rozhovorem a diskusí, došlo mezi sledovanými roky i k nárůstu využívání BOV učiteli (z 3,43 % na 6,82 %). Respondenti své odpovědi v roce 2012 více stratičkovali, pravděpodobně z důvodu možné nejistoty, neznalosti. V roce 2017 již však byli ve svých odpovědích, v důsledku větší informovanosti, razantnější.

Z ostatních výukových metod se zvýšil podíl užívání projektové výuky (z 5 % na 8,28 %). K nepatrnému poklesu došlo ve využití problémové výuky (z 8,85 % na 8,65 %). Výše uvedené skutečnosti mohou souviset jednak s narůstajícím povědomím učitelů o BOV, ale i se skutečností, že učitelé mají BOV nejčastěji spojenou s projektovou výukou či problémovou výukou. Z jejich odpovědí lze usuzovat, že výrazný rozdíl mezi badatelskou, problémovou a projektovou výukou nevnímají. BOV nejčastěji zařazují do praktických (laboratorních) cvičení (23,9 %, resp. 67,5 %).

Ačkoliv měli učitelé v zadání dotazníku vysvětleno, jak chápeme termín BOV, přetrvává u mnohých z nich názor, že provádí-li se ve výuce pouhý pokus nebo pozorování, jedná se o BOV. Tato zjištění nejsou v zásadě překvapující, jak také uvádí

Papáček (2010b). BOV nebo její prvky jsou totiž implicitně obsaženy ve vzdělávacích přístupech, jako je problémová a projektová výuka. Na základě námi získaných výsledků je možné také usuzovat, že naši učitelé nemají vždy zcela jasný a ne vždy správně pochopený pohled na bádání, k čemuž dospěli i Saad a BouJaoude (2012), Çavaş et al. (2013), Lederman et al. (2014) a u nás Stuchlíková, Petr a Papáček (2013), Petr et al. (2015). Velmi často je BOV učiteli chápána jako vzdělávací přístup založený pouze na pozorování a provádění pokusů, proto také nejčastěji zařazují BOV právě do praktických (laboratorních) cvičení (23,9 %, resp. 67,5 %), k čemuž dospěli také Petr et al. (2015).

DŮVODY NEVYUŽÍVÁNÍ BOV

I když jsou postoje učitelů k BOV většinou pozitivní (viz také Fučík & Kuchař, 2012; PRIMAS, 2011; MASCIL, 2014; OECD, 2014), učitelé zařazují BOV do výuky nejčastěji pouze několikrát za rok (14,5 %, resp. 44,7 %). Tato relativně nízká frekvence jejího využívání souvisí s celou řadou omezení BOV, která se vzájemně doplňují a mnohdy i překrývají (viz Papáček, 2010a). Důvody pro nevyužívání BOV se většinou neliší od důvodů uvedených učiteli zapojenými do celoevropských výše zmiňovaných badatelských projektů.

Jako nejčastější překážka, která brání širší implementaci BOV do výuky byla kromě možného nepochopení pedagogů uváděna její velká časová náročnost (viz také Kleve, 2007; Petr, 2014; Ješková et al., 2016), pro kterou učitelé nestíhají probrat stanovené učivo. Pokud tedy učitel zařazuje BOV do výuky a zároveň musí stihnout odučit předepsaný objem učiva, bude i více využívat přednášku, jejíž subjektivně přiznané užití se ve sledovaném období zvýšilo (z 6 % na 7,79 %). Dalším uváděným důvodem byly nedostatečné dovednosti a znalosti žáků pro bádání (viz také Kirschner, Sweller & Clark, 2006). Těžko je však lze od žáků očekávat, pokud budou učitelé BOV opouštět z důvodu nedostatečných kompetencí pro její realizaci (viz Dostál, 2015a, 2015b). Výše uvedené důvody tak přispívají k obtížnému uchopení didaktické podstaty BOV v celé její šíři.

Dalším často uváděným důvodem jsou vysoké nároky na učitele z hlediska odborně biologické a didaktické připravenosti. Jeví se proto jako potřebné zintenzivnit, a zřejmě i zkvalitnit nejen pregraduální přípravu budoucích učitelů směrem k BOV (viz také Feldman, Divoll & Rogan-Klyve, 2013; Gunckel & Wood, 2016; u nás Papáček et al., 2015; Janštová & Novotný, 2017), ale i zavést povinnost celoživotního vzdělávání učitelů v rámci DVPP, čímž by všichni vyučující byli nuceni seznamovat se hlouběji s novými přístupy ve výuce. Ukazuje se totiž, že kurzy realizované v rámci dobrovolného DVPP navštěvují často titíž učitelé. Určitě lze souhlasit s Papáčkem (2010a), že by pomohlo i větší finanční a společenské docenění práce učitelů, včetně podpory širšího okolí v jejich úsilí dále se vzdělávat a věnovat svůj čas promýšlení a realizování náročnějších výukových postupů.

Také nedostatek metodických materiálů, které by korespondovaly s osnovami předmětu, danými ŠVP jednotlivých škol, brzdí využívání BOV ve výuce, na což poukazuje i Hošpesová (2016). Zařazováním BOV do praktických cvičení sice odpadá problém s obtížným řízením celé třídy, zároveň však klade nároky na dostatečné vybavení škol odbornými učebnami nebo pomůckami a technologiemi. Dotazníkové šetření dále ukázalo, že by učitelé ocenili i náměty na kratší úlohy samostatně navčující jednotlivé dovednosti (viz také Fučík & Kuchař, 2012; popř. Ješková et al., 2016). Postupné rozvíjení a zvládnutí jednotlivých badatelských kroků a dovedností by velmi prospělo i časovému zvládnutí náročnějších badatelských úloh.

Jako obecný problém se učitelům stále jeví obtížné ověřování a hodnocení osvojeného učiva žáky, k čemuž dospěli i Chinn a Malhotra (2002), Hanuscin, Lee a Akerson (2011), Maaß a Euler (2011), Merzagora a Laval (2016). Lze také souhlasit s názorem Petra (2014), který spatřuje jako obtížné hodnocení rozvoje procesu myšlení žáka či uchopení jeho duševní činnosti. Možnosti k překonání těchto obtíží jsou obsaženy v případových studiích z projektu SAILS (viz Kireš et al., 2016; Kimáková, 2016), popř. projektů PARSEL (2010), ASSIST-ME (2014), FaSMEd (2014) či v publikacích (Hung, Lin & Hwang, 2010; Rokos & Vomáčková, 2017; popř. Harlen, 2013).

VYUŽÍVÁNÍ BOV Z HLEDISKA GENDEROVÉ PŘÍSLUŠNOSTI A ABSOLVOVANÉHO TYPU VYSOKÉ ŠKOLY

V našem výzkumu se také ukázalo častější využívání BOV ženami, což si lze vysvětlit nejenom tím, že žen je v našem školství více než mužů, s tímto faktem bylo počítáno během statistického zpracování získaných dat, ale že dívky vykazují při mezinárodních šetřeních přírodovědné gramotnosti PISA¹⁴ a TIMSS¹⁵ lepších výsledků v oblasti biologie a environmentálních disciplín (viz EACEA/Eurydice, 2010; Mandíková et al., 2012). V případě šetření PISA se jedná o kategorii Živé systémy a v šetření TIMSS je pak tato oblast zastoupena v tematickém okruhu Živá příroda (viz Straková et al., 2002; EACEA/Eurydice, 2010; Palečková et al., 2007; popř. Tomášek, Basl & Janoušková, 2016). Zajímavé zjištění podporující naše výsledky přináší Papáček et al. (2015) s odkazem na práci autorů Giancarlo a Facione (2001), a to že u dívek je rozvoj kritického myšlení rychlejší než u chlapců a navíc mají dívky v tomto ohledu více otevřenou mysl. S ohledem na výše uvedená zjištění je možné usuzovat, že dívky mají určitý vztah k danému předmětu, a tudíž i dispozice pro využívání náročnějších metod v biologii.

V našem výzkumu se dále ukázalo častější využívání BOV absolventy učitelského studia na přírodovědecké fakultě či odborného studia s následným doplňujícím pedagogickým studiem biologie na přírodovědecké fakultě, což si lze do jisté míry vysvětlit charakterem, popř. obsahem studia, při kterém jsou studenti možná více zapojováni do konkrétních biologických výzkumů (projektů).

VYUŽÍVÁNÍ BOV Z HLEDISKA DÉLKY PEDAGOGICKÉ PRAXE

Využívání BOV zejména u učitelů expertů svědčí o jistém pedagogickém nadhledu učitele, který již disponuje určitými pedagogickými zkušenostmi, dovednostmi a taktikou, a tudíž se tolik neobává využívat náročnější výukové postupy. Také už není tolik zatížen rodičovskými povinnostmi. Naproti tomu častější zařazování BOV do výuky u učitelů začátečníků může souviset s aktuálně získanými poznatky při studiu, dále jejich užší vazbou na vzdělávací instituci, kde dosáhli učitelského vzdělání, a proto častěji navštěvují nejrůznější vzdělávací akce, které jejich alma mater pořádá. Také ještě většinou nemají rodičovské povinnosti, a tak mohou věnovat mnohem více času dalšímu sebevzdělávání.

Významným faktorem může být i skutečnost, že mohli zažít BOV v rámci samotné pregraduální přípravy, což je pro jejich učitelskou praxi určitě důležité. Ve vymezení periodizace profesního vývoje učitelů však nepanuje jednoznačná shoda.

¹⁴Programme for International Student Assessment

¹⁵Trends in International Mathematics and Science Study

Většinou se období stabilizace, resp. začátku nabývání vlastností experta, klade do úseku následujícího po pěti letech učitelovy práce (viz Průcha, 2017). Odlišné příklady stratifikovaného dělení učitelů podle délky pedagogické praxe uvádí např. Obst (2002), Chráska (2016), Průcha (2017). Juklová (2013) dále uvádí, že profesní vývoj učitelů však není vymezen pouze z časového hlediska, ale je ovlivněn řadou vlivů souvisejících s individualitou učitele (viz také Mareš, 1996). Také vhodná příprava učitelů může podle Průchy, Walterové a Mareše (2013) získávání pedagogických zkušeností urychlit.

VLIV BOV NA ROZVOJ MOTIVACE, POSTOJŮ, VĚDOMOSTÍ, DOVEDNOSTÍ

BOV podle vyjádření dotazovaných učitelů přispívá k celkovému rozvoji osobnosti žáka s tím, že její největší přínos spatřují v rovině dovednostní. K obdobným závěrům dospěli např. i Krajcik et al. (1998), Leonard et al. (2001), Shami (2001), Straits a Wilke (2002), Apedoe a Reeves (2006), Hodson (2007), Nuangchalerm a Thammaseana (2009), Papáček (2010a, 2010b). Učitelé uvedli, že spatřují menší posun v rozvoji znalostí žáků, domnívají se ale, že jejich osvojení je trvalejší. Toto zjištění by mohlo souviset s hlubším pochopením a fixací naučeného u žáků, k čemuž dospěli také Fučík a Kuchař (2012). Kromě rozvoje dovedností hledat a objevovat má BOV podle našich výsledků též statisticky prokazatelný pozitivní vliv i na zvýšení vnitřní motivace žáků k učení, k čemuž dospěli i PRIMAS (2011), MASCIL (2014), Fučík a Kuchař (2012).

Souhlasíme s názorem Škody et al. (2015, 2016), že učitel nemůže uplatňovat BOV jako univerzální výukovou metodu, ale vždy by měl její využívání přizpůsobit individuálním zvláštnotem žáků z hlediska jejich příslušnosti k jednotlivým motivačním typům. Učitelé praktikující BOV uvedli, že by spíše uvítali její plošnější zavádění do školní praxe, což se ale podle Petra (2014) nemusí jevit jako vhodné z důvodu možné kontraproduktivní zcela odmítavé reakce. Navíc by se nemusel dostavit požadovaný efekt v podobě zvýšení zájmu či zlepšení přírodovědné gramotnosti žáků, tak jak ho předpokládají Rocard et al. (2007). Rezervy BOV, které učitelé spatřují ve zlepšení skupinového hodnocení a sebereflexe žáků, by mohly souviset s již výše zmiňovanou nejasnou metodologií hodnocení žákovského bádání (viz také Chinn & Malhotra, 2002; Hanuscin, Lee & Akerson, 2011; Maaß & Euler, 2011; Merzagora & Laval, 2016).

Ačkoliv je koncepce BOV v zahraničí rozvíjena již přes půl století, v podmínkách českého školství docházíme po zhruba desetileté zkušenosti k obdobným závěrům, tak jak je ve své studii prezentují Lederman et al. (2017). Je to tedy potěšující zjištění vzhledem ke kratší době jejího bližšího pedagogického zkoumání a následné snahy o implementaci do školní výuky. Dále je patrné, že i když došlo k nárůstu znalosti termínu BOV a jejího využívání u učitelů, stále se nedaří naplnit očekávání, která jsou do BOV vkládána z hlediska zvýšení přírodovědné gramotnosti žáků. Učitel je v tomto procesu stále vnímán jako klíčový prvek. Ukazuje se totiž, že jednou z hlavních překážek úspěšné implementace BOV do školní praxe je omezený a ne zcela pochopený pohled na bádání samotnými učiteli. Kromě nesprávného pochopení podstaty BOV našimi učiteli však během sledovaného období vyvstala celá řada dalších omezení s její efektivní realizací ve školní praxi. Proto by bylo vhodné se při vzdělávání učitelů na tyto faktory zaměřit, dále s nimi pracovat a přizpůsobit je pojetí, podmínkám a potřebám českého školství.

ZÁVĚR

Cílem tohoto příspěvku bylo ukázat změnu ve využívání BOV v letech 2012–2017 učiteli biologie na gymnáziích v Česku. Z hlediska metodologického zaměření výzkumu a jeho limitace se jednalo o orientační výzkumnou sondu, která potvrdila platnost v úvodu stanovených hypotéz s tím, že uvedené předpoklady byly rozšířeny i o nová zjištění. U učitelů přetrvává spojení BOV nejen s problémovou výukou, ale přidává se k ní i projektová výuka. Výsledky tak prakticky potvrdily zjištění, která se objevují v mnoha pracích citovaných zahraničních autorů. Zajímavé také je, že se ze strany učitelů objevuje za sledované období podstatně více dalších důvodů nevyužívání BOV v praxi.

Do budoucna by bylo jistě zajímavé zopakovat po pěti letech daný výzkum s využitím již získaných zkušeností a sledovat, jakým směrem se bude dál vyvíjet koncepce BOV a její praktická realizace, popř. lze šetření rozšířit i na jednotlivé stupně škol, nejenom gymnázia, a využít též některou z kvalitativních výzkumných metod, např. řízený rozhovor.

LITERATURA

- Alake-Tuenter, E., Biemans, H. J. A., Tobi, H., Wals, A. E. J., Oosterheert, J. & Mulder, M. (2012). Inquiry-based science education competencies of primary school teachers: A literature study and critical review of the American National Science Education Standards. *International Journal of Science Education*, 34(17), 2609–2640.
- American Association for the Advancement of Science (AAAS). (1993). *Benchmarks for science literacy*. New York: Oxford University Press.
- Apedoe, X. S. & Reeves, T. C. (2006). Inquiry-based learning and digital libraries in undergraduate science education. *Journal of Science Education and Technology*, 15(5), 321–330.
- ASSIST-ME. (2014). *Description of the ASSIST-ME assessment methods and competences*. Dostupné z <http://assistme.ku.dk/pdf/uploads/D4.7.pdf>
- Atlas Školství. (2012, 2017). Dostupné z <http://www.atlasskolstvi.cz/>
- Badatelé.cz. (2011). Dostupné z <http://www.badatele.cz>
- Capps, D. K. & Crawford, B. A. (2013). Inquiry-based instruction and teaching about nature of science: Are they happening? *Journal of Science Teacher Education*, 24(3), 497–526.
- Çavaş, B., Holbrook, J., Kask, K. & Rannikmae, M. (2013). Development of an instrument to determine science teachers' implementation of inquiry based science education in their classrooms. *International Online Journal of Primary Education*, 2(2), 9–22.
- Čížková, V. & Čtrnáctová, H. (2016). Současnost a perspektivy badatelsky orientované výuky. *Biologie, ekologie, chemie*, 20(3), 10–13.
- ČŠI. (2017). *PISA 2015: Koncepční rámec hodnocení přírodovědné gramotnosti*. Praha: ČŠI.
- Deters, K. (2004). Inquiry in the chemistry classroom. *The Science Teacher*, 71(10), 42–45.

- Dorier, J. L. & García, F. J. (2013). Challenges and opportunities for the implementation of inquiry-based learning in day-to-day teaching. *ZDM Mathematics Education*, 45, 837–849.
- Dostál, J. & Kožuchová, M. (2016). *Badatelský přístup v technickém vzdělávání*. Olomouc: UP.
- Dostál, J. (2015a). *Badatelsky orientovaná výuka: Pojetí, podstata, význam a přínosy*. Olomouc: UP.
- Dostál, J. (2015b). *Badatelsky orientovaná výuka: Kompetence učitelů k její realizaci v technických a přírodovědných předmětech na základních školách*. Olomouc: UP.
- EACEA/EURYDICE. (2010). *Genderové rozdíly ve výsledcích vzdělávání: opatření a současná situace v Evropě*. EACEA: Brussels.
- Eick, Ch. J. & Stewart, B. (2010). Dispositions supporting elementary interns in the teaching of reform-based science materials. *Journal of Science Teacher Education*, 21(7), 783–800.
- ESTABLISH. (2014). *Science teacher training in IBSE – selected models*. Dostupné z http://www.establish-fp7.eu/sites/default/files/general/ESTABLISH_D5-6_SCIENCE_TEACHER_TRAINING_SELECTED_MODELS_0.pdf
- FaSMEd. (2014). *Introducing formative assessment*. Dostupné z <https://microsites.ncl.ac.uk/fasmedtoolkit/professional-development/modules-new/teachers-assessing-students/>
- Fazio, X., Melville, W. & Bartley, A. (2010). The problematic nature of the practicum: a key determinant of pre-service teachers' emerging inquiry-based science practices. *Journal of Science Teacher Education*, 21(6), 665–681.
- Feldman, A., Divoll, K. A. & Rogan-Klyve, A. (2013). Becoming Researchers: the Participation of Undergraduate Students in Scientific research Groups. *Science Education*, 97(2), 218–243.
- Fučík, P. & Kuchař, V. (2012). *Evaluační pilotního projektu: Vzdělávání učitelů přírodopisu a biologie s tematikou badatelsky orientovaného vyučování*. Praha: MŠMT.
- Gavora, P. (2010). *Úvod do pedagogického výzkumu*. Brno: Paido.
- Giancarlo, C. A. & Facione, P. A. (2001). A look across four years at the disposition toward critical thinking among undergraduate students. *The Journal of General Education*, 55(3), 329–338.
- Gunckel, K. L. & Wood, M. B. (2016). The principle-practical discourse edge: Elementary preservice and mentor teachers working together on colearning tasks. *Science Education*, 100(1), 96–121.
- Hanuscin, D. L., Lee, M. H. & Akerson, V. L. (2011). Elementary teachers' pedagogical content knowledge for teaching the nature of science. *Science Education*, 95(1), 145–167.
- Harlen, W. (2013). *Assessment & Inquiry-Based Science Education: Issues in policy and practice*. Global Network of Science Academies (IAP) Science Education Programme.
- Hodson, D. (2007). What is scientific literacy and why do we need it? In A. Singh (Eds.), *Multiple perspectives on education and society in Newfoundland and Labrador* (4–9). Newfoundland and Labrador: Memorial University. Dostupné z <http://www.mun.ca/educ/faculty/mwatch/Multiple%20Perspectives%202007.pdf%20revised.pdf>

- Hošpesová, A. (2016). Badatelsky orientovaná výuka matematiky na 1. stupni základního vzdělávání. *Orbis scholae*, 10(2), 117–130.
- Hung, P. H., Lin, Y. F. & Hwang, G. J. (2010). Formative assessment design for PDA integrated ecology observation. *Educational Technology & Society*, 13(3), 33–42.
- Chinn, C. A. & Malhotra, B. A. (2002). Epistemologically authentic inquiry in schools: A theoretical framework for evaluating inquiry tasks. *Science Education*, 86, 175–218.
- Chráška, M. (2016). *Metody pedagogického výzkumu: Základy kvantitativního výzkumu*. Praha: Grada.
- Chytrý, V. & Kroufek, R. (2017). Možnosti využití Likertovy škály – základní principy aplikace v pedagogickém výzkumu a demonstrace na příkladu zjišťování vztahu člověka k přírodě. *Scientia in educatione*, 8(1), 2–17.
- Janštová, V. & Novotný, P. (2017). Pedagogický výzkum jako součást kvalifikačních prací studentů učitelství biologie. *Scientia in educatione*, 8(2), 52–69.
- Ješková, Z., Lukáč, S., Šnajder, L., Guniš, J., Balogová, B. & Kireš, M. (2016). Hodnotenie bádateľských zručností žiakov gymnázia. *Scientia in educatione*, 7(2), 48–70.
- Juklová, K. (2013). *Začínající učitel z pohledu profesního vývoje*. UHK: Gaudemaus.
- Katz, L., Sadler, K. & Craig, D. V. (2005). Science professors serve as mentors for early childhood preservice teachers in the design and implementation of standards-based science units. *Journal of Elementary Science Education*, 17(2), 43–55.
- Kirschner, P. A., Sweller, J. & Clark, R. E. (2006). Why minimal guidance during instruction does not work: An analysis of the failure of constructivist, discovery, problem-based, experiential, and inquiry-based teaching. *Educational Psychologist*, 41(2), 75–86.
- Kimáková, K. (2016). *Bádateľské aktivity v prírodovednom vzdelávaní, časť B. Ukážky vytvorených metodických a pracovných materiálov z predmetu biológia*. Bratislava: ŠPÚ.
- Kireš, M., Ješková, Z., Ganajová, M. & Kimáková, K. (2016). *Bádateľské aktivity v prírodovednom vzdelávaní, časť A*. Bratislava: ŠPÚ.
- Kleve, B. (2007) A study of teachers' views on the teaching and learning of mathematics, their intentions and their instructional practice. In Ch. Bergsten, B. Greveholm, H. S. Måsøval & F. Rønning, *Relating practice and research in mathematics education. Proceedings of NORMA 05, Fourth nordic conference on mathematics education* (361–373). Trondheim: Tapir Academic Press.
- Krajcik, J., Blumenfeld, P. C., Marx, R. W., Bass, K. M., Fredricks, J. & Soloway, E. (1998). Inquiry in project-based science classrooms: Initial attempts by middle school students. *Journal of the Learning Sciences*, 7(3–4), 313–350.
- Kubiátko, M. (2016). Bol Likert ordinalista alebo intervalista? Chyby pri tvorbe a vyhodnocovaní Likertových škál. *Pedagogika.sk*, 7(3), 177–190.
- Lederman, J., Lederman, N., Bartels, S., Pavez, J. J., Lavonen, J., Blanquet, E., Neumann, I., Kremer, K., Mamlok-Naaman, R., Blonder, R., Gaigher, E., Hatingh, A. M., Al-Lai, S. H., Lin, S., Han-Tosunoglu, C. & Yalaki, Y. (2017, srpen). *Understandings of scientific inquiry: An international collaborative investigation of seventh grade students*. Příspěvek prezentovaný na 12. výroční konferenci Evropské asociace pro výzkum v přírodovědném vzdělávání (ESERA), Dublin.
- Lederman, J. S., Lederman, N. G., Bartos, S. A., Bartels, S. L., Meyer, A. A. & Schwarz, R. S. (2014). Meaningful assessment of learners' understandings about

- scientific inquiry-the Views About Scientific Inquiry (VASI) questionnaire. *Journal of research in science teaching*, 51(1), 65–83.
- Lederman, N. G., Lederman, J. S. & Antink, A. (2013). Nature of science and scientific inquiry as contexts for the learning of science and achievement of scientific literacy. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 1(3), 138–147.
- Lederman, N. G. (1999). Teachers' understanding of the nature of science and classroom practice: Factors that facilitate or impede the relationship. *Journal of research in science teaching*, 36(8), 916–929.
- Linn, M. C., Davis, E. A. & Bell, P. (2004). *Internet environments for science education*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Maaß, K. & Euler, M. (2011). *PRIMAS WP9 – Report about the survey on inquiry-based learning and teaching in the European partner countries*. EU-Project PRIMAS.
- Mandíková, D., Houfková, J. et al. (2012). *Úlohy pro rozvoj přírodovědné gramotnosti*. Praha: ČŠI.
- Mareš, J. (1996). *Učitelovo pojetí výuky*. Brno: MU.
- Martinková, P. & Vlčková, K. (2014). Hodnocení reliability znalostních a psychologických testů. *Informační bulletin České statistické společnosti*, 4, 1–15.
- MASCIL. (2014). *Report on the large-scale survey about inquiry based learning and teaching in the European partner countries*. Dostupné z <http://www.mascil-project.eu/images/pdf/mascilD102FinalVersion.pdf>
- Melville, W. M., Fazio, X, Bartley, A. & Jones, D. (2008). Experience and reflection: Preservice science teachers' capacity for teaching inquiry. *Journal of Science Teacher Education*, 19(5), 477–494.
- Merzagora, M. & Laval, D. (2016). *TEMI D7.4 – International evaluation yearly report*. EU-Project TEMI.
- National Research Council (NRC). (2000). *Inquiry and the national science education standards*. Washington, D.C.: National Academy Press.
- National Research Council (NRC). (2011). *A Framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas*. Washington, D.C.: National Academy Press.
- Nespor, J. (1987). The role of beliefs in the practice of teaching. *Journal of Curriculum Studies*, 19, 317–328.
- Nuangchalerm, P. & Thammasena, B. (2009). Cognitive development, analytical thinking, and learning satisfaction of second grade students learned through inquiry-based learning. *Asian Social Science*, 5(10), 82–87.
- Obst, O. (2002). Učitel ve výuce. In Z. Kalhous & O. Obst, *Školní didaktika* (92–120). Praha: Portál.
- OECD. (2014). *TALIS 2013 Results. An international perspective on teaching and learning*. OECD Publishing.
- Palečková, J. et al. (2007). *Hlavní zjištění výzkumu PISA 2006. Poradí si žáci s přírodními vědami?* Praha: ÚIV.
- Papáček, M., Čížková, V., Kubiátko, M., Petr, J. & Závodská, R. (2015). Didaktika biologie: didaktika v rekonstrukci. In I. Stuchlíková & T. Janík, et al., *Oborové didaktiky: vývoj-stav-perspektivy* (225–257). Brno: MU.

Papáček, M. (2010a). 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. DiBi 2010. Sborník příspěvků semináře konaného 25.–26. března v Českých Budějovicích* (145–162). České Budějovice: JČU PedF.

Papáček, M. (2010b). Badatelsky orientované přírodovědné vyučování – cesta pro biologické vzdělávání generací Y, Z a alfa? *Scientia in educatione*, 1(1), 33–50.

PARSEL. (2010). *Publishable final activity report*.

Dostupné z https://cordis.europa.eu/docs/publications/1256/125669991-6_en.pdf

Petr, J., Ditrich, T., Zavodska, R., & Papacek, 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. ReizKonzebovski (Eds.), *Education the educators: International approaches to scaling-up professional development in mathematic and science education. Proceedings from the conference Education the Educators* (118–124). Münster: WTM – Verlag für wissenschaftliche Texte und Medien.

Petr, J. (2014). *Možnosti využití úloh z biologické olympiády ve výuce přírodopisu a biologie. Inspirace pro badatelsky orientované vyučování*. České Budějovice.

Pol, M., Hloušková, L., Novotný, P. & Zounek, J. (2004). Elektronické dotazování jako účinná technika v současném pedagogickém výzkumu? *Pedagogika*, 54(1), 67–75.

PRIMAS. (2011). *PRIMAS survey report on inquiry-based learning and teaching in Europe*. Dostupné z http://moodle.cfosantiago.edu.pt/file.php/99/PRIMAS_PROJECT_Survey_report_on_IBL.pdf

PROFILES. (2012). *Inquiry-based science education in Europe: Reflections from the PROFILES project*. Berlin: Freie Universität Berlin.

Dostupné z http://www.profiles-project.eu/Dissemination/PROFILES_Book/PROFILES-D85-Book_of_the_1st_Conference-12-11-22.pdf

Průcha, J. (2017). *Moderní pedagogika*. Praha: Portál.

Průcha, J., Walterová, E. & Mareš, J. (2013). *Pedagogický slovník*. Praha: Portál.

Průcha, J. (1995). *Pedagogický výzkum: Uvedení do teorie a praxe*. Praha: Karolinum.

Rocard, M., Csermely, P., Jorde, D., Lenzen, D., Walberg-Henriksson, H. & Hemmo, V. (2007). *Science education now: A renewed pedagogy for the future Europe*. European Commission, Directorate-General for Research, Science, Economy and Society, Information and Communication Unit. Brussels.

Rokos, L. & Vomáčková, V. (2017). Hodnocení efektivity badatelsky orientovaného vyučování v laboratorních pracích při výuce fyziologie člověka na základní škole a nižším stupni gymnázia. *Scientia in educatione*, 8(1), 1–14.

Saad, R. & Boujaoude, S. (2012). The relationship between teachers' knowledge and beliefs about science and inquiry and their classroom practices. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 8(2), 113–128.

Shami, P. A. (2001). *Science curriculum for the Primary School National Institute of Science and Technical Education*. Islamabad: Ministry of Education, Government. of Pakistan.

Sheehan, K. (2001). E-mail survey response rates: A review. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 6(2), nestránkováno.

Dostupné z <http://jcmc.indiana.edu/vol6/issue2/sheehan.html>

- Schwarz, R., Lederman, N. G. & Crawford, B. A. (2004). Developing views of nature of science in an authentic context: An explicit approach to bridging the gap between nature of science and scientific inquiry. *Science Education*, 88, 610–645.
- Schwarz, R. S., Lederman, N. G. & Thompson, T. (2001). *Grade nine students' views of nature of science and scientific inquiry: The effects of an inquiry-enthusiast's approach to teaching science as inquiry*. The National Association for Research in Science Teaching (NARST), St. Louis, MO.
- Schwarz, R. S., Lederman, N. & Lederman, J. (2008). *An instrument to assess views of scientific inquiry: The VOSI questionnaire*. The National Association for Research in Science Teaching (NARST), Baltimore, MD.
- Sotiriou, S., Bybee, R. W. & Bogner, F. X. (2017). PATHWAYS – A case of large-scale implementation of evidence-based practice in scientific inquiry-based science education. *International Journal of Higher Education*, 6(2), 8–19.
- Soukup, P. (2016). Užívání statistické a věcné významnosti v časopise Pedagogická orientace a Pedagogika v posledních deseti letech: pohled statistika. *Pedagogická orientace*, 26(2), 182–201.
- Soukup, P. & Kočvarová, I. (2016). Velikost a reprezentativita výběrového souboru v kvantitativně orientovaném pedagogickém výzkumu. *Pedagogická orientace*, 26(3), 512–536.
- Straits, W. J. & Wilke, R. R. (2002). Practical considerations for assessing inquiry-based instruction. *Journal of College Science Teaching*, 31(7), 432–435.
- Straková, J. et al. (2002). *Vědomosti a dovednosti pro život. Čtenářská, matematická a přírodovědná gramotnost patnáctiletých žáků v zemích OECD*. Praha: ÚIV.
- Stroupe, D. (2015). Describing “Science Practice” in Learning Settings. *Science Education*, 99(6), 1033–1040.
- Stuchlikova, I., Petr, J. & Papacek, M. (2013). Inquiry-based teaching and future teachers' attitudes towards it. In M. H. Hoveid & P. Gray (Eds.), *Inquiry in science education and science teacher education* (167–189). Trondheim: Akademika Publishing.
- Stuchlíková, I. (2010). O badatelsky orientovaném vyučování. In M. Papáček (Ed.), *Didaktika biologie v České republice 2010 a badatelsky orientované vyučování. DiBi 2010. Sborník příspěvků semináře konaného 25.–26. března v Českých Budějovicích* (129–135). České Budějovice: JČU PedF.
- Škoda, J., Doulík, P., Bílek, M. & Šimonová, I. (2016). Learning style as a factor influencing the effectiveness of the inquiry-based science education at lower secondary schools. *Journal of Baltic Science Education*, 15(5), 588–601.
- Škoda, J., Doulík, P., Bílek, M. & Šimonová, I. (2015). The effectiveness of inquiry based science education in relation to the learners' motivation types. *Journal of Baltic Science Education*, 14(6), 791–803.
- Škoda, J., Doulík, P. & Procházková, Z. (2013). Inquiry-based science education – fashionable trend or hope for science education regeneration? *Technology of Education*, 20(6), 6–11.
- TEMI. (2014). *International evaluation yearly report*. Dostupné z <http://teachingmysteries.eu/wp-content/uploads/2015/01/D7.2-Internal-evaluation-yearly-report.pdf>
- Tobin, K. & McRobie, C. J. (1996). Cultural myths as constraints to the enacted science curriculum. *Science Education*, 80, 223–241.

- Tomášek, V., Basl, J. & Janoušková, S. (2016). *Mezinárodní šetření TIMSS 2015. Národní zpráva*. Praha: ČŠI.
- Trautmann, N., Makinster, J. & Avery, L. (2004). *What makes inquiry so hard? (And why is it worth it?)*. The National Association for Research in Science Teaching (NARST), Vancouver, BC.
- 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 education*, 7(1), 65–79.
- VÚP. (2016). *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání (se změnami provedenými k 1. 9. 2016)*. Praha: VÚP.
- VÚP. (2007). *Rámcový vzdělávací program pro gymnázia*. Praha: VÚP.
- Vytlačil, J. (1969). *Výběrová šetření v praxi*. Praha: SEVT.
- Weld, J. & Funk, L. (2005). “I’m not the science type”: Effect of an inquiry biology content course on preservice elementary teachers’ intentions about teaching science. *Journal of Science Teacher Education*, 16(3), 189–204.
- Winter, J. C. F. & Dodou, D. (2010). Five-point Likert items: *t*-test versus Mann-Whitney-Wilcoxon. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 15(11), 1–12.

SABINA RADVANOVÁ, sabinaradvanova@seznam.cz
Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta
Katedra biologie a environmentálních studií
Magdalény Rettigové 4, 116 39 Praha 1, Česká republika

VĚRA ČÍŽKOVÁ, vera.cizkova@natur.cuni.cz
Univerzita Karlova, Přírodovědecká fakulta
Katedra experimentální biologie rostlin
Viničná 7, 128 44 Praha 2, Česká republika

PATRÍCIA MARTINKOVÁ, patricia.martinkova@pedf.cuni.cz, martinkova@cs.cas.cz
Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta
Ústav výzkumu a rozvoje vzdělávání Myslíkova 7, 110 00 Praha 1
Akademie věd České republiky
Ústav informatiky
Pod Vodárenskou věží 2, 182 07 Praha 8, Česká republika