

Badatelsky orientovaná výuka ve výuce přírodopisu a biologie pohledem učitelů z praxe a budoucích učitelů

LUKÁŠ ROKOS, JANA LIŠKOVÁ

B **Abstrakt:** Prezentovaný příspěvek se věnuje tomu, jakým způsobem rozumí podstatě badatelsky orientovaného vyučování ve výuce přírodopisu učitelé z praxe a studenti učitelství. Data byla získána pomocí virtuálního prostředí Mentimeter během diskuzí s učiteli při projektových setkání a v rámci seminářů se studenty učitelství na pedagogické fakultě. Následně byly s náhodně vybranými učiteli a studenty provedeny polo-strukturované rozhovory za účelem rozvedení jejich odpovědí. Zjištěné výsledky se shodují s jinými výzkumy soustředícími se na porozumění podstatě badatelsky orientovaného vyučování ze strany učitelů či vysokoškolských studentů. Bylo zjištěno, že učitelé často označují volně dostupné badatelské úlohy za příliš obtížné pro jejich žáky, kteří nemají dostatečné zkušenosti s bádáním. To ukazuje na fakt, že si učitelé neuvědomují existenci různých úrovní bádání. Obě skupiny respondentů také v některých případech zcela přesně nechápou, co je hlavní podstatou badatelských úloh, jelikož za badatelsky orientované vyučování označují občas aktivitu, které s tímto přístupem nemají nic společného.

Klíčová slova: Badatelsky orientované vyučování, úrovně bádání, badatelská úloha, učitel přírodopisu a biologie.

ROKOS, L., LIŠKOVÁ, J. 2020. Badatelsky orientovaná výuka ve výuce přírodopisu a biologie pohledem učitelů z praxe a budoucích učitelů. *Arnica* 10, 1, 18–25. Západočeská univerzita v Plzni, Plzeň. ISSN 1804-8366.

Rukopis došel 14. 11. 2019; byl přijat po recenzi 9. 3. 2020

Lukáš Rokos, Katedra biologie, Pedagogická fakulta, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Jeronýmova 10, 371 15 České Budějovice, Česká republika; e-mail: lrokos@pf.jcu.cz • Jana Lišková, Základní škola Grünwaldova 13, 370 01 České Budějovice, Česká republika; e-mail: liskovajana@zsgrunwaldova.cz

Úvod

Jedním z konstruktivistických přístupů, který se do výuky přírodopisu a biologie snažíme implementovat, je badatelsky orientované vyučování (známé pod zkratkou BOV). BOV se v přírodovědných předmětech v České republice začalo intenzivněji zavádět kolem roku 2010. Od té doby se této problematice věnovalo spousta autorů, jak v teoretické, tak empirické rovině. Výzkumníci se zaměřovali nejen na pojetí BOV a jeho definici (např. Dostál 2015, Papáček 2010, Stuchlíková 2010), jeho efektivitu ve vztahu k osvojování si nových znalostí a dovedností (Radvanová 2017, Rokos 2017), ale také na porozumění tomuto přístupu ze strany učitelů z praxe (Radvanová *et al.*, 2018, Petr *et al.* 2015), případně budoucích učitelů – studentů učitelství (Vácha & Rokos 2017, Rokos *et al.* 2013) a jejich dovednosti řešit badatelsky orientované úlohy (Pavlasová *et al.* 2018).

Badatelsky orientované vyučování

Za jednu ze současně stále uznávaných definic BOV lze považovat vymezení dle Stuchlíkové (2010) označující bádání za „proces formulování problémů, kritického experimentování, posuzování alternativ, plánování, zkoumání a ověřování, vyvozování závěrů, vyhledávání informací, vytváření modelů studovaných dějů, rozpravy s ostatními a formování koherentních argumentů“ (Stuchlíková 2010, s. 130) či Papáčka (2010) zdůrazňujícího propojení BOV s již zmíněným konstruktivistickým přístupem. BOV je

také často prezentováno jako vhodný aktivizující přístup a doporučuje se badatelskou úlohu propojit s problémem praktického charakteru, v němž mohou žáci přispět vlastními nápady k řešení daného problému (Závodská 2007).

Ačkoliv lze v českém vzdělávacím prostředí nalézt několik verzí definice BOV, tak původní anglický termín „*inquiry*“ je těžko vymežitelný. Často se setkáme s překladem „bádání“, „objevování“ či „zkoumání“ (Stuchlíková 2010, s. 129). Za účelem rozlišení různé obtížnosti badatelských úloh se popisují tzv. **úrovně bádání**, které se liší mírou informací poskytnutých žákům (viz Tab. I). Počet těchto úrovní se u jednotlivých autorů může lišit, ale nejčastěji se setkáme se čtyřmi (např. Stuchlíková 2010, Eastwel 2009, Banchi & Bell 2008) nebo pěti úrovněmi (Buck *et al.* 2008, Rokos 2017).

Nicméně i tabulka 1 je pro učitele poměrně abstraktní a může pro ně být problematické si představit konkrétní kroky badatelského procesu, které se pod jednotlivými pojmy ukrývají.

Nejnižší úrovní je **potvrzující bádání**, při kterém mají žáci většinu informací k dispozici od učitele a pouze ověřují předem známé závěry. Učitel je v roli vedoucího a žáci provádí tradiční laboratorní práce, při kterých již od začátku znají výsledek experimentu a následují krok za krokem pokyny od učitele. Ačkoliv je tato úroveň bádání z kognitivního hlediska nejjednodušší, má zásadní význam pro rozvinutí pozorovacích, experimentálních

	Tradiční výuka – laboratorní práce			BOV	
	Potvrzující bádání	Strukturované bádání	Nasměrované bádání	Otevřené bádání	Autentické bádání
Výzkumný problém/otázka	učitel	učitel	učitel	učitel	žáci
Teoretické znalosti	učitel	učitel	učitel	učitel	žáci
Postup práce	učitel	učitel	učitel	žáci	žáci
Analýza výsledků	učitel	učitel	žáci	žáci	žáci
Diskuze výsledků	učitel	žáci	žáci	žáci	žáci
Závěry	učitel	žáci	žáci	žáci	žáci

Tab. 1. Pětistupňové vymezení jednotlivých úrovní bádání v kontextu tradičních metod výuky a BOV (přeloženo a upraveno z Buck *et al.* 2008)

a analytických dovedností žáků (Dostál 2015). Žáci si během těchto aktivit mohou rozvinout specifické vědecké dovednosti (např. příprava a realizace experimentu, sběr dat a jejich vyhodnocení, práce s různými pomůckami).

Učitel je ústřední složkou výukového procesu i při **strukturovaném bádání**, kdy žákům sdělí výzkumnou otázku a metodiku, ale celkové řešení problému již není žákům předem známé. Žáci na základě vlastních výsledků zformulují vysvětlení sledovaného jevu a sepíší příslušné závěry.

Nasměrované bádání žákům řešení dané úlohy více otevírá a učitel se posouvá do role průvodce žákova učení, avšak stále žákům předává informace nutné pro provedení dané úlohy. Výzkumná otázka je žákům sdělena nebo si ji mohou žáci stanovit při společné diskuzi s učitelem. Poté pracují podle předem poskytnutého návodu a učitel může žákům radit při realizaci experimentu a sběru dat. Žáci samostatně zapisují zjištěné výsledky a vyvozují z nich příslušné informace, které potřebují pro napsání závěru a odpovědi na úvodní otázku.

V případě pětiúrovňového vymezení je **otevřené bádání** charakteristické tím, že žáky necháme, aby si samostatně navrhli vlastní postup práce, který podle svého návodu poté provedou. Žáci vycházejí ze svých teoretických znalostí, ale výzkumnou otázku předem stanoví učitel. Zjištěné výsledky vyhodnotí a opět sepíší závěry. Jsou takto postaveni před daný problém, ale navrhnou si vlastní postup řešení a získání odpovědi na úvodní otázku. Je možné jim nachystat instrukce, jak následně provést pokus dle jednotné metodiky, aby bylo možné srovnat výsledky (tento návod však žáci dostávají až poté, co si napíší

své vlastní postupy, které si navzájem prezentují, a obdrží na své nápady zpětnou vazbu od spolužáků i od učitele).

Nejvyšší úroveň bádání v tomto přehledu představuje **autentické bádání**, v němž jsou pro žáky otevřené všechny kroky badatelského cyklu, tzn. stanovení výzkumné otázky, sestavení postupu práce a sběru dat, analýza výsledků, jejich diskuze a stanovení závěrů. Žákům tak umožníme, aby si vyzkoušeli skutečnou vědeckou práci. K dispozici dostanou několik pomůcek, obvykle i takových, které pro provedení pokusu nejsou potřeba, a žáky necháme úlohu řešit zcela podle svého postupu práce.

S rozlišením jednotlivých úrovní bádání a tím pádem různé škály úloh souvisí i jedna ze zásadních otázek: Jaké úlohy můžeme označovat jako badatelské? Domníváme se, že takovou úlohou může být kterýkoliv úkol, který podněcuje vyšší myšlenkové pochody žáků. Jako badatelsky orientované vyučování bychom však označili pouze poslední dvě úrovně z pětiúrovňové škály, tzn. otevřené a autentické bádání.

Samotné převedení úloh na badatelské aktivity není vždy snadné a některé úkoly jsou netransformovatelné, takže snažit se převádět všechny známé úlohy do badatelské formy je vlastně kontraproduktivní. Vhodná kombinace úkolů, které jsou badatelsky orientované, a klasických laboratorních úloh představuje pro žáky ideální variantu. Nikde není řečeno, že badatelské úlohy jsou jediným správným přístupem pro výuku přírodopisu. Žáci si musí osvojit spoustu dovedností ve vztahu k různým laboratorním postupům či práci s pomůckami, čehož lze dosáhnout většinou pomocí klasických laboratorních prací

(označovaných výše jako nižší úrovně bádání), v nichž se postupuje krok za krokem dle návodu učitele.

Pokud učitel chce, aby žáci postupně řešili sofistikovanější badatelské úlohy, tak si musí žáci osvojit nejprve nejnižší úrovně (potvrzující a strukturní bádání), protože se při nich naučí dovednostem nezbytným pro zvládnutí obtížnějších badatelských úkolů (Akerson & Hanuscin 2007, Cuevas *et al.* 2005, Dostál 2015, Edelson *et al.* 1999, Lee 2012). Vhodně navržený postup, při kterém se žáci posouvají od jednodušších badatelských úloh ke komplexnějším úkolům, má pro proces učení žáků a jejich úspěšnost ve vztahu k očekávaným vzdělávacím cílům zcela zásadní význam (Melville 2015). Otevřené bádání a autentické bádání vyžadují od žáků složité myšlenkové operace, ale také kladou vyšší nároky na práci učitele, který musí své žáky motivovat k hledání vhodné výzkumné otázky a jejímu následnému řešení (Chin & Chia 2004). Zapojení samotných žáků je klíčovým aspektem nejvyšších úrovní bádání, jelikož učitel je pouze v pozici rádce pro případ, že by žáci potřebovali jeho pomoc či potvrzení správnosti dalších kroků.

Metodika

Dotazníkové šetření učitelů a studentů učitelství

Informace o postojích a názorech na BOV byly získány během setkání s učiteli z praxe (N = 41), která se uskutečnila v rámci několika projektů dalšího vzdělávání¹, a se studenty 2. ročníku navazujícího magisterského studia učitelství přírodopisu (N = 32) Pedagogické fakulty Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích (dále jen PF JU). Pro získání odpovědí učitelů z praxe byla použita elektronická aplikace Mentimeter (<https://www.mentimeter.com>), v níž respondenti odpovídali na následující otázky: 1) *Co se vám vybaví, když se řekne „badatelsky orientované vyučování?“*; 2) *Co považujete za největší překážku pro zavádění BOV do výuky?*; 3) *Jak často se BOV snažíte zařadit do své výuky?* U první otázky byly odpovědi kategorizovány a otevřeným kódováním vyhodnoceny (Hendl 2016, Švaříček & Šedová *et al.*, 2014; viz Tab. 2. ve výsledkové části příspěvku), u následujících dvou otázek byly respondentům poskytnuty možnosti, z nichž prováděli výběr.

Pro sběr dat u studentů učitelství byla použita opět aplikace Mentimeter se shodnými otázkami jako pro učitele z praxe. Jedinou výjimkou byla třetí položka, v níž byla zjišťována osobní zkušenost budoucích učitelů s badatelskými úlohami v rámci jejich školní docházky.

1 Do studie se zapojili učitelé z projektů Společenství praxe – platforma pro rozvoj klíčových kompetencí (N = 14; reg. č. CZ.02.3.68/0.0/0.0/16_011/0000659), Didaktika – Člověk a příroda A (N = 13; reg. č. CZ.02.3.68/0.0/0.0/16_011/0000665) Zvýšení kvality vzdělávání žáků, rozvoje klíčových kompetencí, oblastí vzdělávání a gramotností (N = 14; reg. č. CZ.02.3.68/0.0/0.0/16_011/0000664).

Rozhovory s učiteli a studenty učitelství

U vybraných učitelů z projektu *Společenství praxe – platforma pro rozvoj klíčových kompetencí* byly odpovědi doplněny v rámci strukturovaného rozhovoru, který se zaměřoval na užití badatelsky orientovaných úloh ve výuce. Tímto způsobem bylo dotazováno celkem pět učitelů z praxe (3 ženy, 2 muži). Délka rozhovoru se pohybovala mezi 15 a 20 minutami a dotazujícím byla vždy tatáž osoba. Ze skupiny studentů učitelství byl dotazován stejný počet respondentů (3 ženy, 2 muži) a jednalo se o náhodně vybrané studenty 2. ročníku navazujícího magisterského studia učitelství přírodopisu připravujících se na PF JU. Vybrané otázky byly upraveny tak, aby byly relevantní pro budoucího učitele a zároveň byla začleněna otázka zjišťující osobní zkušenost respondentů s BOV v rámci jejich školní docházky na střední škole.

Výsledky

První položkou pro učitele z praxe i studenty učitelství byla brainstormingová otázka „*Co se vám vybaví, když se řekne badatelsky orientované vyučování?*“ V tomto případě byly jednotlivé odpovědi kategorizovány a následně byly porovnány odpovědi obou skupin respondentů. Vzhledem k tomu, že dotazovaní měli možnost uvést více odpovědí, jsou v tabulce 2 uvedeny procentuální četnosti jednotlivých odpovědí ve vztahu k daným kategoriím.

Některé z kategorií jsou na následujících řádcích více popsány a doplněny údaji získanými v polo-strukturovaných rozhovorech. V případě teoretického vymezení BOV

	Učitelé (N = 41)	Studenti (N = 32)
teoretické vymezení pojmu	12,1 %	11,6 %
objevování vědeckých principů	14,3 %	16,3 %
aktivizující metoda, motivace	12,1 %	14,0 %
autonomie žáků	7,7 %	16,3 %
jednotlivé kroky BOV	7,7 %	0 %
inovace a trend	12,1 %	18,6 %
užití ve výuce	8,8 %	4,7 %
limity zavádění	16,5 %	11,6 %
další	8,8 %	7,0 %
celkem odpovědí:	91	43

Tab. 2. Procentuální četnosti odpovědí na otázku „*Co se vám vybaví, když se řekne BOV?*“ Zvýrazněna je odpověď s nejvyšší četností.

respondenti z řad učitelů uvedli, že se jedná o přístup respektující zásady konstruktivismu. Více však tuto odpověď již nerozvedli. Dále BOV označili za vzdělávací metodu, na kterou se soustředí současný výzkum. Studenti PF JU označili BOV za přístup, který žákům umožňuje snadněji pochopit složitou látku tím, že se řeší pro ně atraktivní témata. V rozhovorech s vybranými učiteli a studenty se teoretickému vymezení BOV respondenti převážně vyhýbali a zaměřovali se na konkrétní aspekty spojené s tímto přístupem. Například pro vysvětlení kategorie „aktivizující metoda, motivace“ učitel z praxe v rozhovoru doplnil, že *„tato metoda může podnítit zájem žáků v případě, pokud je vhodně kombinována se skupinovou výukou. Žáci se poté učí spolupracovat a každý z nich se může při práci ve skupině zapojit jiným způsobem.“* S touto kategorií souvisí i další zmíněná oblast charakterizovaná jako „autonomie žáků“, v níž učitelé i studenti shodně uvedli, že hlavním cílem je, aby si žák našel sám cestu k vyřešení daného problému. Student PF JU v rozšiřujícím rozhovoru uvedl: *„Pomocí BOV vedeme žáka k tomu, aby si na danou problematiku sám přišel. To znamená s minimální pomocí ze strany učitele. Žáci se tak učí i vyšší odpovědnosti za svůj výkon.“*

Učitelům se v souvislosti BOV často vybavila asociace s pojmem „hypotéza“. To, že badatelská úloha je pouze taková, v níž si žáci zformulují vlastní hypotézu, je však častý mýtus. Formulace hypotézy je pouze jedním z kroků badatelského cyklu a u nižších úrovní badání ji žákům sděluje učitel, popřípadě může být tento krok i zcela vypuštěn. Učitel z praxe k této části uvedl: *„Žáci si navrhnou hypotézu, pak je nechám, ať vše dělají samostatně. Pokus, výsledky i vyhodnocení.“* Učitel zde přemýšlí o nejvyšších úrovních badání, kde je veškeré těžiště práce na žácích samotných a on je pouze v roli rádce.

Zajímavé informace se objevily v kategorii „limity zavádění“, do které bylo zařazeno nejvíce odpovědí. Zde se respondenti, učitelé z praxe i studenti PF JU, zaměřili zejména na časovou náročnost, kde uvedli, že do běžných hodin je BOV obtížné zařadit z důvodu přeplněného kurikula či velkého počtu žáků, což navyšuje čas potřebný pro realizaci. Přibližně desetina respondentů z řad učitelů uvedla i nedostatečnou zkušenost pedagoga s touto metodou. Dva učitelé z praxe se navíc zaměřili na problém hodnocení výkonu žáků při badatelských aktivitách. Samozřejmě, že se v odpovědích objevila i zmínka o problémech s materiálním vybavením, jak je ilustrováno prostřednictvím následujícího úryvku z rozhovoru s učitelem z praxe: *„Existují krásné badatelské úlohy, ale často jsou vázány na pomůcky, které na školách nejsou. Nebo tam jsou, ale není jich tolik, abych takovou úlohu mohl dělat s celou třídou. Na druhou stranu musím uznat, že existuje dostatek úloh, které si mohu připravit téměř bez pomůček nebo s naprosto běžnými věcmi a vybavením.“*

V kategorii „užití ve výuce“ jsme se nejčastěji setkali se zdůrazněním potřeby změnit dosavadní pojetí výuky. Učitelé ale vyzdvihli možnost podpoření zásady názornosti, na kterou společně s vlastní možností vyzkoušet si experimentování upozornili i studenti PF JU. Do kategorie „jiné“ jsme shrnuli většinou odpovědi, které nemohly být zařazeny do předchozích kategorií, často se jednalo o jména konkrétních míst či institucí, odkud respondenti mohou čerpat inspirace – učitelé z praxe zmínili vzdělávací centrum TEREZA s jejich materiály či programy, nebo portál Škola BOV na webových stránkách katedry biologie PF JU, odkud je možné si stahovat různé návrhy badatelských úloh.

Závěrem výsledků odpovědí na první otázku je možné zmínit zajímavé zjištění, protože ani učitelé ani studenti se nezaměřili na fakt, že existují určité úrovně badání, popřípadě, že je možné rozlišovat různou obtížnost badatelských úloh. Naopak jeden z dotazovaných učitelů uvedl následující tvrzení *„Já bych badatelské úlohy zařazoval rád, ale moji žáci na to nemají. Nikdy se s tím nesetkali a teď v osmé třídě s nimi těžko mohu začít, když se s tím nikdy nesetkali.“* Zde je zjevné, že učitel uvažuje pouze o nejvyšších úrovních badání místo toho, aby zařadil jednoduché úlohy z nižších úrovní, které by žáci zvládli i bez předchozích zkušeností s badáním.

Druhá otázka byla zaměřena na obtíže, které respondenti spatřují v souvislosti se zaváděním BOV do výuky. V této položce vybírali z nabízených možností, popřípadě u položky „jiné“ mohli doplnit svou vlastní odpověď. Procentuální četnosti zastoupení jednotlivých odpovědí shrnuje tabulka 3.

Budoucí učitelé považovali za největší překážku pro implementaci BOV nedostatek času, čímž se shodují s učiteli

	Učitelé (N = 41)	Studenti (N = 32)
čas	30,0 %	32,3 %
chybějící metodické materiály	14,0 %	3,2 %
motivace žáků	6,0 %	6,5 %
dovednosti žáků	22,0 %	19,4 %
dosavadní znalosti žáků	12,0 %	19,4 %
materiální vybavení	14,0 %	19,4 %
jiné	2,0 %	0 %
celkem odpovědí:	50	31

Tab. 3. Procentuální četnosti odpovědí na otázku „Co považujete za největší překážku pro zavádění BOV do výuky?“ Zvýrazněna je odpověď s nejvyšší četností.

z praxe. Necelá čtvrtina učitelů z praxe označila za limit také nedostatečné dovednosti žáků, zejména ve smyslu pracovat badatelským způsobem a nedostatečné zkušenosti s podobnými úlohami z prvního stupně základní školy. Tato překážka byla často zmíněna i mezi studenty učitelství a jeden ze studentů v rozhovoru rozvedl svou odpověď: „Zvolil jsem dosavadní dovednosti žáků, protože si myslím, že když (žáci) nebudou mít s BOV zkušenosti, tak těžko mohou takovou úlohu do výuky zařadit. Je tam pro ně příliš mnoho nových věcí. Nebudou vědět, co je hypotéza, jak si napsat vlastní postup práce, natož způsob vyhodnocení výsledků...“ Zde uvedená parafráze opět ukazuje, že student přemýšlí ihned o úrovni otevřeného či autentického bádání a neuvědomuje si, že badatelské dovednosti žáků mohou být postupně rozvíjeny pomocí úloh jednodušších úrovní bádání. Pozitivním zjištěním je relativně nižší četnost odpovědi týkající se nedostatečné dostupnosti metodických materiálů. Zejména u studentů PF JU bylo patrné, že materiálů mají k dispozici dostatek, popřípadě vědí, kde je mohou nalézt. Učitelé z praxe v rozhovoru uvedli, že „materiálů je možné najít na internetu nebo v brožurkách velký počet, ale ne všechny jsou vyhovující či opravdu badatelské.“ Otázkou však zůstává, zda studenti učitelství jsou schopni přistupovat k dostupným materiálům dostatečně kriticky. Pouze jeden respondent (z řad učitelů) zvolil možnost „jiné“, kde rozvedl, že implementaci BOV do běžných hodin přírodopisu omezuje nechuť kolegyň na dané základní škole, které nechtějí měnit svůj zažitý styl výuky.

Třetí oblastí, která nás zajímala, bylo, jak často učitelé badatelské úlohy do výuky zařazují. Na tuto otázku odpovídali pouze učitelé z praxe a opět měli na výběr několik možností (vůbec / nezařazují, ale chtěl(a) bych / jednou za rok / jednou za pololetí / jednou za čtvrtletí / jednou za měsíc / jednou za 14 dní / jednou za týden). Nebylo překvapením, že nejvyšší četnosti byly zjištěny u odpovědi, kdy učitelé BOV nezařazují, ale rádi by tak učinili (29,3 % dotazovaných). Shodný počet respondentů uvedl, že BOV zařazuje jednou za pololetí a další téměř čtvrtina učitelů (24,4 %) zařazuje tyto aktivity jednou za čtvrtletí. Možnost častějšího užití ve výuce se objevila pouze u jednoho respondenta, který zvolil možnost, že aplikuje do výuky badatelský úkol každý měsíc. Z doplňujícího rozhovoru bylo zjištěno, že se jedná o přírodopisný seminář, kde se žáci postupně učí badatelským aktivitám. Dotazovaný učitel také uvedl, že postupně zvyšuje obtížnost badatelských úloh, kdy začíná od nejjednodušších úkolů, v nichž žáci jen následují jeho návod a vyvodí příslušné závěry. Tuto odpověď můžeme považovat za uvědomění si diverzifikace jednotlivých stupňů bádání. Odpověď tohoto typu však byla naprosto ojedinělá a objevila se pouze u tohoto učitele.

Jak již bylo zmíněno výše, studenti PF JU prostřednictvím aplikace Mentimeter na tuto otázku neodpovídali

a vyjadřovali se k otázce, zda se na střední škole setkali s badatelskými úlohami. V tomto případě byly výsledky jednoznačné, jelikož 93,8 % studentů uvedlo, že se s BOV neseťkalo a pouze jeden respondent (3,1 %) uvedl, že se s takovou úlohou nejspíše jednou setkal, další student si nebyl jist, zda takovou úlohu na střední škole řešil. V tomto ohledu však nelze tyto výsledky generalizovat, jelikož se nejedná o reprezentativní vzorek a navíc od doby školní docházky na střední školy uplynulo u většiny respondentů již minimálně 5 let, tudíž není jisté, zda si přesně pamatují, jaké úlohy řešili. Dále je také otázkou, zda dokáží spolehlivě rozpoznat badatelskou úlohu.

Kdybychom shrnuli zjištění, která vyplynula z doplňkových rozhovorů, tak se názory učitelů a studentů ve velké míře shodovaly. Nebylo překvapující, že obě skupiny respondentů si bádání asociují s praktickými činnostmi žáků a pak také s formulováním hypotézy. Učitel z praxe uvedl, že bádání podle jeho názoru umožňuje vyniknout i žákům, kteří se v běžných hodinách neprojevují, protože jsou například šikovni při provádění pokusu či jeho navržení. Zdůraznil také fakt, že se žáci učí přijímat různé role při skupinové práci. V jednom případě jsme se setkali také s poměrně odmítavým postojem vůči celému BOV: „Na BOV nic skvělého nevidím, žáci si možná hrají na vědce, ale nic se nenaučí. Klasický výklad je pořád nejlepší metoda.“ Stejný učitel dále dodal, že „nemá čas se připravovat s úlohou, kde je její efektivita nejistá, a neví, jak by si měl opatřit pomůcky...“ V tomto případě je opět zřejmé, že si učitel bádání spojuje s obtížnými a komplexními úlohami, v nichž je zapotřebí použít různé pomůcky, avšak bádání lze i s minimem pomůcek nad zcela jednoduchými úkoly. Tento učitel označil BOV za pouhý trend a přirovnal ho k módní vlně. Ostatní čtyři dotazovaní učitelé se však k BOV stavěli pozitivně a říkali, že se jim tento přístup líbí, protože mohou zajímavou cestou zkusit žákům zprostředkovat různá témata. Zdůraznili také fakt, že si žáci osvojují nové dovednosti, které při klasické výkladové hodině nelze zcela rozvíjet.

Učitelé se v rozhovorech nejvíce zaměřili na limity spojené se zaváděním badatelských úloh do praxe. Jako nejčastější obtíž uváděli čas, který potřebují nejen na samotnou realizaci úlohy, ale také na její přípravu. Dále zdůraznili nedostatečné zkušenosti, ale i znalosti žáků, což lze ilustrovat následujícím výrokem: „Můžu si připravit krásnou badatelskou úlohu, která bude žáky motivovat, ale pokud zjistím, že nemají dostatečnou znalost na to, aby jí řešili, tak se z hodiny stane vlastně zase obyčejný výklad, protože jim musím všechny informace odříkat... Pak to ztrácí vlastně smysl.“

Učitelé by rádi badatelské aktivity zařazovali do výuky, ale musí překonat právě již zmíněné limity. Chybějící materiály neuvědli v rozhovoru žádný z učitelů, z čehož je patrné, že učitelé si dokáží jednotlivé materiály najít.

Stejně reagovali i studenti učitelství, kteří ale dodávali, že se s badatelskými úlohami blíže seznámili až při pregraduální přípravě na fakultě, jak dokazuje následující úryvek: „S badatelskými úlohami jsem se setkala až na fakultě, zejména na katedře biologie. A to nejen v teoretické rovině, ale některé úlohy si zkoušíme i o seminářích či laboratorních pracích. To si myslím, že je nejlepší, když si to člověk vyzkouší z pohledu žáka, protože si uvědomí spoustu obtíží, které by si jako učitel možná ani neuvědomoval.“ Právě zařazování badatelských aktivit i do odborných předmětů v přípravě budoucích učitelů může představovat vhodnou formu, jak studenty učitelství seznámit se zásadami tohoto vzdělávacího přístupu.

■ Diskuze a závěr

Učitelé z praxe i studenti učitelství zdůraznili význam BOV ve vztahu k rozvoji praktických činností a často zmiňovali také propojení s konstruktivismem, na jehož základě je právě BOV založen. Konstruktivismus a jeho implementace do vzdělávacího procesu se stal námětem pro spoustu výzkumů a jeho význam ve vzdělávacím procesu potvrzuje i konání konference *Didactica Viva* na podzim 2018, jež byla zaměřena právě na toto téma. V rámci své plenární přednášky zdůraznila Stuchlíková (2018), že poznávání je konstruktivní proces a probíhá od nejranějšího věku, jelikož je zjevné, že konstruktivistické přístupy jsou člověku vlastní, takže je vhodné je začleňovat do výuky a snažit se je dále rozvíjet. Za racionálně konstruktivisticky se učící jedince můžeme považovat už kojence a batolata (Xu & Kushnir 2013). Výzkumné studie ukázaly, že malé děti jsou schopny si vytvářet vlastní hypotézy a zobecňovat je, všimnout si odlišností, pracovat s nově získanými poznatky a užít je v dalších svých činnostech (Xu & Kushnir 2013). Zároveň se však prokázalo, že ve školním věku tyto schopnosti klesají a jsou silně utlumeny. V tomto případě by možnou příčinou mohlo být nevhodné pojetí výuky s nízkým podílem konstruktivistického přístupu.

Na druhou stranu, jak uvádí Papáček s kolektivem (2015) příliš rychlé soustředění se na badatelské úlohy za účelem získání grantové podpory či rozvoje nejrůznějších projektů vedlo k tomu, že se název BOV u nás značně zprofanoval. Spousta z materiálů nesplňuje prvky BOV a jedná se pouze o klasické laboratorní práce, kde žáci postupují krok za krokem dle přesných instrukcí podle učitele (dalo by se říci, že odpovídá potvrzujícímu bádání, nikoliv však BOV v pravém slova smyslu).

Námi prezentovaná data se shodují s podobnými studii zaměřenými na pohled učitelů a studentů učitelství na problematiku BOV, nicméně nechceme naše závěry přílišně generalizovat, jelikož jsme neměli dostatečně velký a reprezentativní vzorek. Z rozhovorů i diskuze s učiteli vyplynulo, že učitelé mají k BOV převážně pozitivní vztah,

což se shoduje s výsledky mezinárodního výzkumu TALIS (z angl. *Teaching and Learning International Survey*), v němž byli dotazováni učitelé a ředitelé škol (OECD, 2014). V rámci toho šetření souhlasilo 90 % dotazovaných českých učitelů, že žáci se lépe naučí danou látku, pokud si samostatně hledají řešení zadaných problémů. Téměř všichni učitelé dodali, že by si žáci měli zkusit najít vlastní řešení před tím, než jim řešení sdělí učitel (OECD, 2014).

Na porozumění pojmu BOV se soustředila již Stuchlíková (2010), která studentům učitelství předložila vymezení BOV a zjišťovala, jaké kladné a záporné stránky tohoto přístupu identifikují. I v tomto případě se odpovědi shodovaly s námi zjištěnými výsledky. K nejčastěji uváděným limitům, jako čas, materiální vybavení či dosavadní zkušenosti žáků, uváděli respondenti ve studii Stuchlíkové (2010) například i předsudky ze strany učitelů či problém s neobvyklým hodnocením. V našich výsledcích se problém s hodnocením objevil pouze výjimečně (u dvou respondentů), avšak předsudky vyučujících vůči tomuto přístupu jsou poměrně dobře charakterizovány v ilustrativním výroku uvedeném výše. Naopak, mezi klady respondenti ve studii Stuchlíkové (2010) uváděli rozvinutí jiné úrovně komunikace mezi žákem a učitelem, možnost prosazení si vlastního názoru a podporu kreativity žáků. Z hlediska limitů ovlivňujících zařazení BOV do výuky se shodují naše závěry s problémy popsány v odborné literatuře (např. Papáček 2010). Kromě již zmíněného nedostatku času, jedna skupina učitelů vyzdvihla také malé dosavadní zkušenosti žáků s tímto přístupem. Několik učitelů z praxe zmínilo, že oni samotní nemají s BOV dostatečné zkušenosti, což vede k osobní nejistotě při implementaci tohoto přístupu a jeden z učitelů projevil obavu z toho, že nebude vědět, jak reagovat, když si žáci navrhnou vlastní postup, který bude odlišný od postupů, které on zná. Dostál (2015) v tomto ohledu zdůrazňuje chybějící standardy učitelského povolání, které by obsahovaly i požadavky na osvojení si kompetencí potřebných pro realizaci BOV. Na druhou stranu lze říci, že BOV se do pregraduální přípravy učitelů a jejich dalšího vzdělávání již plně začlenilo a je i explicitně zmíněno v některých kurikulárních dokumentech.

Námi dotazovaní studenti učitelství měli minimální zkušenosti s BOV z jejich školní docházky. Ve studii provedené v roce 2012 bylo dotazováno 152 žáků střední školy a 169 studentů vysoké školy a bylo zjištěno, že pouze pětina dotazovaných měla zkušenost s BOV v hodinách biologie na střední škole (Rokos *et al.* 2013). Petr s kolektivem (2015) se ptal 160 studentů učitelství z různých univerzit a 36 učitelů z praxe a zjišťoval postoje dotazovaných k BOV. Většina studentů i učitelů neznala pojem BOV a ani si pod ním nedokázala nic konkrétního představit. Lze říci, že v době realizace tohoto výzkumu však ještě nebyli studenti připravující se na pedagogických fakultách

systematicky s tímto přístupem seznamování a ve zrodu byly také popularizační semináře určené pro učitele z praxe (Petr *et al.* 2015). Pokud se podíváme na současné výsledky, tak velký posun nespátřujeme, naopak odpovědi studentů PF JU ukazují, že se na vybraných středních školách s BOV příliš nepracuje, spíše se tento přístup na nich vůbec neobjevuje.

Radvanová s kolektivem (2018) zjistila, že v letech 2012 až 2017 došlo u učitelů z praxe k zásadní změně ve znalosti termínu BOV a využívání badatelských úloh ve výuce, avšak autorky dodávají, že učitelé často termín BOV ne zcela správně chápou. Ve studii bylo dotazováno více než 200 učitelů gymnázií, kteří uvedli stejné nedostatky jako v naší studii. Zejména zdůraznili časovou náročnost BOV, přípravu ze strany učitele, ale zaměřili se častěji i na problém s hodnocením žáků (Radvanová *et al.* 2018). Nedostatek metodických materiálů se objevoval v odpovědích respondentů stále méně, což opět indikuje, že mají učitelé dostatek inspirativních zdrojů (Radvanová *et al.* 2018).

Studenti učitelství často napodobují výuku, kterou zažili během své středoškolské docházky, takže se nesnaží o příliš velkou inovaci a vyšší zapojení žáků do výuky (Foss & Kleinsasser 1996). Je proto zásadní nadále seznamovat studenty s tímto přístupem v jejich pregraduální přípravě. Realizace dalších seminářů, při kterých budou učitelé postupně s BOV seznamováni, je určitě žádoucí. Zdůrazněn musí být také fakt, že s žáky je možné realizovat i jednodušší badatelské úlohy, čímž se mohou naučit potřebné dovednosti pro řešení komplexnějších úloh, které označujeme jako „BOV“. Právě diferenciací jednotlivých úrovní badání by měla být jednou z kompetencí učitele, který chce BOV ve výuce používat. Nejen, že poté lépe pochopí samotnou podstatu badatelského přístupu, ale také bude disponovat větší škálou úloh, s jejichž pomocí může žáky postupně badatelský přístup k řešení úloh naučit.

Poděkování

Příspěvek vznikl za finanční podpory projektu Grantové agentury Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích (GAJU 123/2019/S).

Literatura

- AKERSON, V. L. & HANUSCIN, D. L. 2007. Teaching nature of science through inquiry: Results of a 3-year professional development program. *Journal of Research in Science Education* 44(5): 653–680.
- BANCHI, H. & BELL, R. 2008. The many levels of inquiry. *Science and Children* 46(2): 26–29.
- BUCK, B. L., BREZT, S. L. & TOWNS, M. H. 2008. Characterizing the level of inquiry in the undergraduate laboratory. *Journal of College Science Teaching* 38(1): 52–58.
- CUEVAS, P., LEE, O., HART, J. & DEAKTOR, R. 2005. Improving science inquiry with elementary students of diverse backgrounds. *Journal of Research in Science Teaching* 42(3): 327–357.
- DOSTÁL, J. 2015. *Badatelsky orientovaná výuka: Pojetí, podstata, význam a přínosy*. Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc. 151 pp.
- EASTWELL, P. 2009. Inquiry learning: Elements of confusion and frustration. *The American Biology Teacher* 71(5): 263–264.
- EDELSON, D. C., GORDIN, D. N. & PEA, R. D. 1999. Addressing the challenges of inquiry-based learning through technology and curriculum design. *Journal of the Learning Sciences* 8(3–4): 391–450.
- FOSS, D. & KLEINSASSER, R. 1996. Pre-service elementary teachers' views of pedagogical and mathematical content knowledge. *Teaching and Teacher Education* 12(4): 429–442.
- HENDL, J. 2016. *Kvalitativní výzkum: základní metody a aplikace*. Portál, Praha, 440 pp.
- CHIN, CH. & CHIA, L-G. 2004. Problem-based learning: Using students' questions to drive knowledge construction. *Science Education* 88(5): 707–727.
- LEE, V. S. 2012. What is inquiry-guided learning? *New Directions for Teaching and Learning* 129: 5–14.
- MELVILLE, W. 2015. Inquiry as a teaching strategy, 507–510. In Gunstone, R. (ed.) *Encyclopedia of science education*. Springer, New York, NY..
- OECD 2014. *TALIS 2013 Results: An International Perspective on Teaching and Learning*. OECD, Paris. 437 pp.
- PAPÁČEK, M. 2010. Limity a šance zavádění badatelsky orientovaného vyučování přírodopisu a biologie v České republice, 145–162. In PAPÁČEK, M. (ed.) *Didaktika biologie v České republice 2010 a badatelsky orientované vyučování*. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta, České Budějovice.
- PAPÁČEK, M., ČÍŽKOVÁ, V., KUBIATKO, M., PETR, J. & ZÁVODSKÁ, R. 2015. Didaktika biologie: didaktika v rekonstrukci, 225–257. In Stuchlíková, I. & Janík, T. (eds) *Oborové didaktiky: vývoj – stav – perspektivy*. Masarykova univerzita, Brno.
- PAVLASOVÁ, L., JANŠTOVÁ, V. & LINDNER, M. 2018. Skills of pre-service biology teachers to solve an inquiry-based task, 74–82. In RUSEK, M. & VOJÍŘ, K. (eds) *Project-based Education in Science Education XV*. Charles University, Faculty of Education, Prague.
- PETR, J., DITRICH, T., ZÁVODSKÁ, R. & PAPÁČEK, M. 2015. Inquiry based biology education in the Czech Republic: A reflection of five years dissemination, 118–124. In MAAŘ, K. ET AL. (eds) *Education the Educators: International Approaches to Scaling-up Professional Development in Mathematic and Science Education*. WTM – Verlag für wissenschaftliche Texte und Medien, Münster.
- RADVANOVÁ, S. 2017. *Efektivita vybraných vzdělávacích postupů ve výuce biologie*. Dizertační práce. Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta, Praha. 144 pp.

- RADVANOVA, S., ČÍŽKOVÁ, V. & MARTINKOVÁ, P. 2018. Mění se pohled učitelů na badatelsky orientovanou výuku? *Scientia in educatione* 9(1), 81–103.
- ROKOS, L. 2017. *Hodnocení badatelsky orientované výuky biologie*. MS, Dizertační práce. depon. in Pedagogická fakulta, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, České Budějovice. 74 pp.
- ROKOS, L., ZÁVODSKÁ, R., BÍLÁ, M. & ŘEHÁČKOVÁ, L. 2013. The respondent – secondary school and university student – and primary biological education. *Journal of International Scientific Publication: Educational Alternatives* 11: 334–344.
- STUHLÍKOVÁ, I. 2010. *O badatelsky orientovaném vyučování*, 129–135. In PAPÁČEK, M. (ed.) *Didaktika biologie v České republice 2010 a badatelsky orientované vyučování*. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. Pedagogická fakulta, České Budějovice.
- STUHLÍKOVÁ, I. 2018. *Konstruktivismus z psychologické perspektivy*. Plenární přednáška na konferenci Didactica Viva, 13. 12. 2018, Masarykova univerzita, Brno.
- ŠVARÍČEK, R. & ŠEĐOVÁ, K. ET AL. 2014. *Kvalitativní výzkum v pedagogických vědách*. Portál, Praha. 384 pp.
- VÁCHA, Z. & ROKOS, L. 2017. Integrated science and biology education as viewed by czech university students and their attitude to inquiry-based scientific education. *The New Educational Review* 47(1): 241–252.
- XU, F. & KUSHNIR, T. 2013. Infants are rational constructivist learners. *Current Directions in Psychological Science* 22(1): 28–32.
- ZÁVODSKÁ, R. 2007. Aktivizující metody v didaktické přípravě učitelů biologie a jejich využití ve školní praxi, 93–96. In TÓTHOVÁ, A. & VESELSKÝ, M. (eds) *ScienEdu: Aktuálne trendy vo vyučovaní prírodovedných predmetov*. Univerzita Komenského v Bratislave, Bratislava.

E English summary

In-service and pre-service teachers view on inquiry-based education in biology lessons

Presented paper is devoted to the in-service teachers' and future teachers' view on the inquiry-based education in biology lessons. The data was collected via Mentimeter platform during the discussions with teachers at project meetings and with students during seminars at faculty as well as with follow-up semi-structured interviews with randomly selected teachers and students. Our findings are in compliance with other researches focused on in-service teachers' and future teacher' understanding of inquiry-based education. It was found that teachers often consider the available inquiry tasks as very difficult for their students who have minimal experience with this approach. It indicates the fact that teachers are not able to recognize different levels of inquiry. Both groups of respondents often misunderstand the purpose and principles of inquiry and they often label some tasks as inquiry although these tasks do not contain any inquiry activities.

Keywords: Inquiry based education, levels of inquiry, inquiry task, biology teacher.