



## Badatelsky orientované přírodovědné vyučování

V současné době reagují edukační systémy jednotlivých zemí na požadavky soudobé společnosti různými způsoby, a to i v závislosti na svá specifika. Přesto můžeme nalézt společné znaky, kterými může být aktualizace kurikula, zařazování využívání technologií do vzdělávání, profesní rozvoje pedagogů, podpora inkluzivního vzdělávání či podpora aktivního učení. V rámci podpory aktivního učení je primárním cílem zajistit, aby byl žák aktivním účastníkem vzdělávacího procesu. K naplnění tohoto cíle můžeme dojít prostřednictvím využití konstruktivisticky didaktického postupu. Ten klade důraz na „proces vytváření pojmů, žák se posouvá ve svém poznání, vytváří si komplexní představu. Důležité je sociální zprostředkování, které podporuje u žáka jeho kognitivní, sociální a emoční rozvoj“ (Kosíková, 2011, p. 92). Rokos a Lišková (2020) uvádějí, že v biologii a přírodopisu se v rámci konstruktivistických přístupů objevuje snaha o implementaci badatelsky orientovaného vyučování (BOV). Právě konstruktivistické teorie tvoří dle Dostála (2015, p. 23) klíčové východisko pro BOV. Obecně lze BOV považovat za vzdělávací strategii, v rámci které žáci/ studenti aplikují metody a postupy podobající se těm, které využívají vědci (Keselman, 2003).

### 1. Základní koncepce BOV

Napříč literaturou se setkáváme, v kontextu různorodých paradigmat, s odlišnými možnými způsoby realizace myšlenek badatelsky orientovaného vzdělávání. Mezi ty nejvýznamnější lze řadit (1) badatelsky orientovanou (přírodovědnou) výuku (BOV); (2) problémově orientovanou výuku a (3) projektově orientovanou výuku (Dobber et al., 2017). My budeme nadále, v návaznosti na potřeby textu, věnovat pozornost pouze BOV. BOV rozumíme vyučování založené na tzv. bádání (anglicky inquiry) (Pech et al., 2013, p. 14). Stuchlíková (2010) zmiňuje skutečnost, že na jedné straně hovoří o tzv. „inquiry-based education“ s určitou samozřejmostí, avšak na stranu druhou se objevují pochybnosti, zda se jedná doopravdy o nový koncept, či se jedná o zdůraznění aspektů toho, co se v pedagogické praxi již dlouho realizuje. BOV totiž není pojmem objevujícím se až v posledních letech. Jeho pedagogický základ je připisován už J. Deweyovi (1938) a jím zavedenému pojmu inquiry (bádání) (Samková et al., 2016). Papáček (2010a) považuje BOV za jednu z účinných aktivizujících metod problémového učení, během které není žákům učivo předáváno výkladem v hotové podobě, ale žáci si sami vytváří znalosti v průběhu řešení problému i za využití systému kladení otázek.

**Pozn.** V zahraničí se setkáváme v kontextu BOV s pojmy inquiry based education (IBE) a inquiry based science education (IBSE), někdy zkracováno a označováno jen jako „inquiry“ (Papáček, 2010a).

Pokud bychom chtěli nalézt přesnou definici BOV, která se u nás využívá, dostali bychom se k vymezení Stuchlíkové (2010, p. 130). Ta uvádí, že bádání je „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“.

Dle Dostála (2015) z provedeného zkoumání vyplývá poznatek, že v rámci BOV je využíváno různých vyučovacích metod, především problémového charakteru (např. metoda heuristická, výzkumná, inscenační, projektová apod.).

Prostřednictvím výuky pojaté tímto způsobem mohou žáci uskutečňovat různé úrovně bádání, od potvrzujícího až k otevřenému (viz úrovně BOV).

## 1.1 Fáze BOV

Aby byl proces bádání komplexní a efektivní, měli bychom při jeho realizaci dodržovat určité kroky. Ty se v rámci svého uskupení napříč literaturou mírně liší. Například Šafránková (2019, p. 212) uvádí šest fází, mezi kterými je motivace a práce s informacemi (a), formulace výzkumné otázky (b), stanovení hypotézy (c), plán badatelského postupu (d), realizace postupu (e), záznam a vyhodnocení údajů (f), závěr prezentace a obhajoba výstupů (g) a reflexe a nové otázky (h). Oproti tomu Dostál a Kožuchová (2016, p. 41) prezentují průběh bádání, které je strukturované do pěti fází, a to podněty a návrhy (a), intelektualizace těžkosti (b), tvorba hypotéz (c), argumentace (d) a testování (e). Dílčí odlišnosti v uváděných fázích pak nadále nalezneme např. u Pedaste et al. (2015), který vytvořil podrobný model jednotlivých fází a jeho provázanosti na základě meta-analýzy odborných studií zaměřujících se na danou problematiku. Daný model uvádíme pro zajímavost v příloze č. 1. Veškeré výše uvedené rozdělení jsou ve své podstatě shodná, proto může být do určité míry na každém, k jakému uspořádání procesu BOV se přikloní. My se, v návaznosti na české prostředí, přikláníme k fázím BOV dle Barvíkové et al. (2019), které jsou jasně strukturované a nastavené pro učitele, kteří s BOV v praxi i teprve začínají. Pro lepší přehlednost je uvádíme v tabulce č. 1.



Tabulka 1 Pět základních kroků pro realizaci BOV Křivánková (2019, p. 6)

Jednotlivé kroky	Fáze bádání	Na co cílíme?
<b>Krok č. 1</b> co chci řešit co mě zajímá kde se dozvím víc co chci ještě vědět	<ul style="list-style-type: none"> <li>- motivace</li> <li>- kladení otázek</li> <li>- výběr výzkumné</li> <li>- otázky</li> <li>- získávání informací</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zaujetí žáka</li> <li>- spustit myšlenkové procesy žáka ve smyslu „jak to tedy je?“ nebo „to je zvláštní“</li> </ul>
<b>Krok č. 2</b> přicházíme s domněnkou „můj názor“	<ul style="list-style-type: none"> <li>- formulace vlastního názoru, domněnky, vědecké hypotézy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ověřování domněnek</li> <li>- hypotézy (hledání důkazů pro své domněnky, případně snaha o vyvrácení domněnek jiného vědce (žáka).</li> <li>- jasná formulace hypotéz</li> </ul>
<b>Krok č. 3</b> jak zjistím, že mám pravdu můj pokus	<ul style="list-style-type: none"> <li>- plánování a příprava pokusu</li> <li>- provedení pokusu,</li> <li>- vyhodnocení dat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ověření hypotézy. (Ize prostřednictvím studia informací k tématu, konzultacemi s odborníky nebo realizací vlastních pozorování či pokusů)</li> </ul>
<b>Krok č. 4</b> co jsem zjistil k čemu mi to bude jak o tom řeknu ostatním	<ul style="list-style-type: none"> <li>- formulace závěrů</li> <li>- návrat k hypotéze, hledání</li> <li>- souvislostí</li> <li>- prezentace</li> <li>- kladení nových otázek</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- vyhodnocování vlastního bádání,</li> <li>- posouzení, zda můj předpoklad byl blízko tomu, co mi skutečně vyšlo</li> <li>- zaměřit se na to, Jaké další otázky jsem objevil? Jak mohu výsledky mého bádání zajímavě sdělit ostatním?</li> </ul>
<b>Krok č. 5</b> co mohu dělat s tím, co jsem zjistil	<ul style="list-style-type: none"> <li>- aktivní jednání s využitím získaných výsledků</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- motivace žáků k využití výsledků svého bádání k aktivnímu jednání a nebáli se je například prezentovat orgánům ochrany přírody či svým spolužákům ve škole, uspořádali kampaň či se jinak aktivně podíleli na řešení vybadaného problému</li> </ul>

Kromě jednotlivých kroků, které je třeba při realizaci BOV uplatňovat, abychom dosáhli stanovených cílů, je třeba věnovat pozornost i jejím různým úrovním.



## 1.2 Úroveň BOV

Různé úrovně BOV reflektují odlišnou obtížnost BOV, která je založena na množství informací poskytnutých žákům. Taktéž počet úrovní se může lišit, avšak nejvíce jsou využívány čtyř či pěti úrovně modely (Rokos, Liška, 2020). Čtyřúrovňový model prezentují například Eastwell a MacKenzie (2009, p. 263). Ten se skládá z potvrzujícího bádání, strukturovaného bádání, nasměrovaného bádání a otevřeného bádání. Buck et al. (2008) navíc doplňuje pátou úroveň tzv. autentické bádání, čímž vytváří onen zmiňovaný pětistupňový model. Níže se zaměříme na charakteristiku jednotlivých úrovní:

**1) Potvrzující bádání** – Na této úrovni je žákům poskytnuta převážná část informací, žáci tak pouze ověřují závěry, které jim jsou předem dány. Žáci znají výsledky experimentu a postupují krok za krokem dle pokynů učitele. Jedná se o nejjednodušší úroveň bádání z hlediska kognitivního, ale je důležité pro osvojení si primárních pozorovacích, experimentálních a analytických dovedností žáků (Rokos, Lišková, 2020).

**2) Strukturované bádání** – důležitou roli hraje učitel. Už v tomto kroku je pozornost věnována řešení problému, což se v tomto kroku žáci zároveň učí. Učitel klade návodné otázky, určuje směr bádání. Učitel stanovuje postup, avšak řešení není žákům známo. Žáci se snaží řešit stanovený problém prostřednictvím vlastního procesu bádání. Vychází z předpokladů, které získali a shromáždili. Žáci mají na jednu stranu prostor pro tvůrčí činnost, avšak tento proces je ohraničen instrukcemi od učitele. Strukturované bádání je důležitým krokem pro rozvoj schopností žáků provádět vyšší úrovně bádání (Dostál, 2015).

**3) Nasměrované bádání** – Na této úrovni bádání je žákovi poskytována větší volnost, než tomu bylo v předchozích úrovních. Učitel předkládá žákům pouze otázku. Žáci mohou navrhnout vlastní metody k zodpovězení výzkumné otázky a vytvářet vysvětlení na základě výsledků svých vlastních zvolených postupů (Bacak, Byker, 2021).

**4) Otevřené bádání** – Jedná se o nejkompexnější úroveň badatelsky orientovaného učení. Učitelé na této úrovni definují znalostní rámec, v němž bude bádání probíhat, ale umožňují žákům, aby si sami vybrali ze široké škály otázek a přístupů (navržených nebo vybraných žáky). Studenti se tak podílejí na průběžném rozhodování v každé fázi, počínaje fází hledání zajímavého jevu, který má být zkoumán. Otevřené bádání napodobuje a reflektuje typ výzkumné a experimentální práce, kterou provádějí vědci, a vyžaduje schopnost myšlení vysokého řádu (tj. kladení otázek, navrhování experimentální sestavy, kritické a logické myšlení, reflexi) (Zion, Mendelovici, 2012).

Jak jsme výše zmiňovali, tak v pěti-úrovňovém modelu bychom našli i tzv. autentické bádání. Autentické bádání je v tomto modelu nejvyšší úrovní, „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“ (Rokos, 2017, p. 10). Buck et al. (2008, p. 54) uvádí přehled výše charakterizovaných úrovní v tabulce v návaznosti na prezentaci úlohy žáka a učitele. Český překlad následně prezentuje Rokos a Lišková (2020, p. 19) viz obrázek č. 1.

*Obrázek 1 Pětistupňový model úrovní bádání Buck et al. (2008, In Rokos a Lišková (2020, p. 19))*

	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

Jak jsme výše zmiňovali, tak v pěti-úrovňovém modelu bychom našli i tzv. autentické bádání. Autentické bádání je v tomto modelu nejvyšší úrovní, „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“ (Rokos, 2017, p. 10). Buck et al. (2008, p. 54) uvádí přehled výše charakterizovaných úrovní v tabulce v návaznosti na prezentaci úlohy žáka a učitele. Český překlad následně prezentuje Rokos a Lišková (2020, p. 19) viz obrázek č. 1.

## 2. Úloha učitele a žáka

Proto, aby byla badatelsky orientovaná výuka efektivní, je třeba, aby učitel pochopil koncept a proces badatelsky orientovaného vyučování, protože poté může být úspěšnější při plánování a implementaci tohoto typu výuky (Chiappetta, Adams, 2004). Na učitele jsou v rámci „inquiry“ kladeny vysoké nároky, a to nejen v oblasti jeho erudice, přehledu v oboru, učitelské kompetenci, flexibility, ale i v jeho pohotovosti, vynalézavosti a kreativitě (Papáček, 2010). Na zapojení učitele do procesu BOV můžeme nahlížet z několika úrovní. V první z nich je učitel „pouhý tvůrce“ učebních úloh, které je možné považovat za badatelské (vnější role).



Ve druhé působí učitel v roli moderátora badatelského úkolu (klade návodné otázky, posouvá žáky k cíli, nabízí a rekapituluje možnosti řešení apod.) (nezávislá role) a v té nejvyšší působí učitel coby vědec, partner žáka (iniciativně se zapojuje do zkoumání, experimentování apod. rovnocenně po boku žáka; vnitřní role) (Müller, 2013). Dle Dle Dobbera et al. (2017) se v souvislosti s BOV rozlišuje role učitele v návaznosti na dva aspekty, přičemž prvním je míra vedení učitele a druhým je jeho typ regulace. Zatímco první aspekt svým způsobem odráží již výše zmiňované úrovně BOV, tak regulaci můžeme rozdělit na metakognitivní, sociální a konceptuální. Zatímco metakognitivní regulace souvisí s plánováním, monitorováním a hodnocením, sociální regulace se zaměřuje na kooperativní principy a souvisí s řízením sociálních procesů řešení problémů, tak konceptuální regulace souvisí se znalostmi a pravidly specifickými pro daný předmět. Nezvalová (2010, p. 63) nadále uvádí, že úlohou učitele je:

A) Reflektovat záměry a plánovat badatelsky orientovanou výuku (učitel plánuje metody tak, aby každý žák se aktivně podílel na procesu učení; má nezbytné dovednosti a znalosti o badatelsky orientované výuce; podporuje žákovu rostoucí odpovědnost za proces učení; je připraven na neočekávané otázky nebo návrhy žáků; připravuje nezbytné materiály, nástroje a zdroje pro žáky).

B) Usnadňovat učení svých žáků (učitel chápe, že součástí vyučování je také učební proces; klade otázky, podporující divergentní myšlenky, které vedou k dalším otázkám; Učitel vyhodnocuje otázky a případné miskoncepty; sleduje, zda žáci mají problémy v učení; hodnotí postup žákova učení). Podrobnější model rozpracovávající jednotlivé kompetence učitele potřebné pro realizaci BOV uvádí nadále například Dostál (2015, p. 107 – 111).

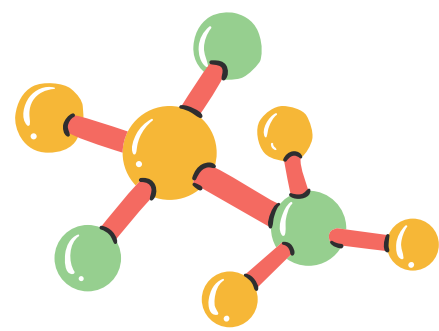
Na podporu badatelsky orientovaného vyučování se zaměřily i některé projekty EU, například Strategies for Assessment of Inquiry Learning in Science (SAILS) či Assess Inquiry in Science, Technology and Mathematics Education (ASSISTME), které svou pozornost věnují posílení důvěry učitelů v osvojování si badatelské pedagogiky a hodnocení badatelských dovedností. Učitelé mohou vnímat realizaci tohoto typu výuky za určitou výzvu. Jako komplikované se především jeví určité balancování mezi možnostmi žáka zkoumat své myšlenky a udržení ho „na správné cestě“ za účelem dosažení výukových cílů (Correia, Harrison, 2020). Učitelé však nejsou jedinými činiteli ovlivňující průběh BOV. K tomu, abychom žáka podpořili v procesu BOV, je třeba využít dalších podpůrných opatření, mezi které lze řadit „vytváření vhodných příležitostí pro žákovo učení, materiálně technické vybavení v podobě učebních pomůcek a didaktické techniky a podpora učitelů k takto orientované výuce“ (Dostál, 2013, p. 2).

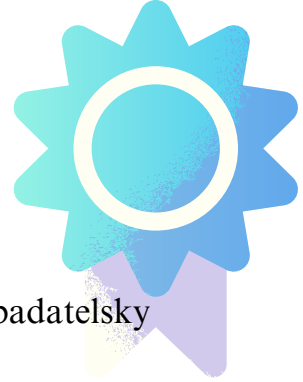
Neopomenutelnou je také činnost a role žáka. Jeho role je postavena na vnitřní motivaci, schopnosti pozorovat, pracovat v týmu a komunikovat se spolužáky. Dle Nezvalové (2010, p. 61-62) vychází z několika předpokladů, mezi které patří, že se žák rád učí, provádí pozorování, spolupracuje s ostatními, dokáže se dotazovat, plánuje a provádí učební aktivity, komunikuje s využitím nejrůznějších metod a je kritický k procesu učení. To, do jaké míry je žák zapojen do badatelských činností, se odvíjí od jeho zkušeností a toho, jak mu učitel postupně předává zodpovědnost za bádání. Výuku je možné různě modifikovat a postupovat od nízké míry zapojení až po tu nejvyšší. Míru řízení žáka a učitele v těchto činnostech vystihuje obrázek č. 2.

Obrázek 2 Příklad postupného zapojení žáka (Votápková et al., 2013, p. 17).

ŽÁK	← Klesá míra řízení učení učitelem Stoupá míra řízení bádání žákem			
Pracuje s výzkumnými otázkami.	<i>Bez problémů klade své vlastní otázky a samostatně je řeší.</i>	<i>Třídí předložené otázky, ale klade i jiné, které pak řeší.</i>	<i>Zpřesňuje otázky předložené učitelem či nalezené jinde a pak je řeší.</i>	<i>Přímo řeší otázky, které mu předkládá učitel.</i>
Při bádání se zaměřuje na hledání důkazů a věrohodných dat.	<i>Sám získá data, která potřebuje k potvrzení či vyvrácení hypotézy, a pak je analyzuje.</i>	<i>Pod vedením učitele získá data, která pak sám analyzuje a použije jako důkaz</i>	<i>Obdrží data a má za úkol je analyzovat, aby je mohl použít jako důkaz.</i>	<i>Obdrží data i návod, jak je lze analyzovat.</i>

V rámci BOV proto klademe důraz na dvě oblasti badatelských kompetencí. První z nich se vztahuje na porozumění tzv. badatelskému cyklu (viz dílčí kroky dodržované při její realizaci). Patří sem například studium výzkumného problému, formulace hypotézy, plánování a realizace výzkumu apod. Druhá oblast je zaměřená na badatelské dovednosti, tedy schopnosti žáka dané kroky splnit (Kubátová, 2015).





## Přínosy a limity BOV

Existuje také hned několik důvodů, proč je dobré implementovat badatelsky orientované vyučování:

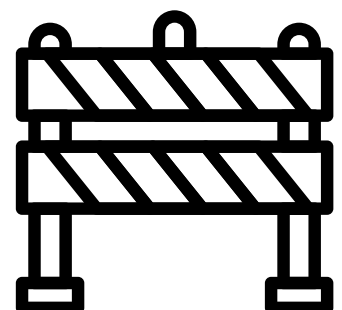
1. **Zvýšená motivace a angažovanost žáků:** BOV přináší studentům větší motivaci a zájem o učení. Když mají možnost aktivně se podílet na objevování nových poznatků a aplikovat své dovednosti, jsou podněcováni a motivováni ke kreativnímu a aktivnímu myšlení (Sproken-Smith, 2012, Frezell, 2018).
2. **Rozvoj kritického myšlení a řešení problémů:** Badatelské projekty a aktivity podporují rozvoj kritického myšlení a schopnosti řešit problémy. Studenti se učí klást otázky, sbírat a analyzovat data, vyvozovat závěry a prezentovat své poznatky. Tím, že se učí řešit vybrané problémové situace, rozvíjí se jejich schopnost řešit adekvátně i reálné problémové situace (NCR, 1996; Arsal, 2017).
3. **Zohledňuje individuální potřeby žáků:** BOV se zaměřuje na aktivní zapojení žáků do vlastního učení. Tento přístup klade důraz na individuální potřeby a zájmy žáků, což umožňuje, aby se vzdělávací proces stal relevantnějším a smysluplnějším pro každého z nich (Rapp, 2005; Serafin et al., 2015).
4. **Posilování paměti a porozumění:** Když se studenti při BOV aktivně zapojují, mají tendenci si informace lépe zapamatovat a porozumět jim. Skutečnost, že mají prostor sami objevovat a zkoumat určité materiály, podporuje jejich hlubší porozumění dané problematice a rozvíjí dlouhodobou paměť (Hsiao et al., 2017; Minner et al., 2010).
5. **Získávání praktických dovedností:** BOV poskytuje studentům příležitost rozvíjet praktické dovednosti, jako je sběr a analýza dat, komunikace, týmová spolupráce, prezentace a kritické myšlení. Tyto dovednosti jsou cenné nejen v akademickém prostředí, ale také v profesním životě (Šafránková, 2019).
6. **Rozvoj komunikačních a sociálních dovedností:** Badatelsky orientované vyučování často podporuje spolupráci mezi žáky, kde se učí komunikovat, spolupracovat a vyjadřovat své myšlenky a názory. Tím se rozvíjí jejich komunikační a sociální dovednosti, které jsou klíčové pro jejich budoucí profesní i osobní úspěch (Syarifuddin, 2023; Wahono, Zahro, 2021).





Přestože se setkáváme s celou řadou přínosů plynoucích z BOV, je nezbytné zmínit o možné limity, které musíme při její realizaci zohledňovat:

1. **Časová náročnost:** BOV vyžaduje více času než tradiční výukové metody. Studenti potřebují dostatečný čas k prozkoumávání, sběru dat, analýze a zpracování výsledků. To může být určitým způsobem limitující i v návaznosti na časový harmonogram (Dostál, 2013b).
2. **Zkušenost a připravenost učitelů:** BOV často vyžaduje specifické dovednosti a znalosti učitelů. Je důležité, aby učitelé měli dostatečnou odbornost a zkušenosti s tímto přístupem, aby mohli řídit a podporovat studenty v procesu badání. Nedostatek zkušených učitelů může omezit úspěšnost implementace tohoto přístupu (Papáček, 2010b).
3. **Vybavení a prostředky/ materiál:** Některé badatelské projekty vyžadují specifickou technologii, zařízení nebo laboratorní vybavení. Nedostatek finančních prostředků nebo vhodného vybavení může být překážkou pro realizaci některých vybraných aktivit.
4. **Motivace:** BOV může vyžadovat vyšší míru samostatnosti a iniciativy ze strany studentů. Někteří studenti se mohou potýkat s nedostatkem motivace nebo se mohou cítit přehlceni složitostí úkolů spojených s badatelským přístupem.
5. **Hodnocení:** Tradiční hodnotící metody, jako jsou písemné testy, nemusí vždy adekvátně zohledňovat úspěch studentů v rámci BOV. Je důležité stanovit takové hodnotící metody, které budou odpovídat charakteru BOV a budou tak hodnotit dovednosti, které jsou v ní rozvíjeny.



## Závěr

Vácha a Ditrich (2016, p. 75) na základě výsledů svého výzkumného šetření zmiňují, že „BOV má statisticky prokazatelný vliv na osvojování nových znalostí a na vzrůstající oblíbenost výuky u žáků na primárním stupni základních škol“. Obecně můžeme říci, že se tedy jedná přístup, který klade důraz na aktivní zapojení studentů do procesu objevování, zkoumání a konstrukce znalostí. Řadí se tedy mezi efektivní aktivizační metody (Šafránková, 2019).

BOV lze využívat napříč všemi stupni vzdělávání, a to do mateřských, základních škol až po školy vysoké (Rehorek et al., 2004), a to prakticky nejenom v přírodovědných předmětech, ale v rámci určité modifikaci i v předmětech společenských (Šafránková, 2019). Nicméně realizace badatelsky orientované výuky v běžných třídách zůstává stále problematickou otázkou. Značná část výzkumů soustřeďujících se na výuku prostřednictvím řešení problémů se orientuje spíše na analýzu kvality výsledků výuky než na okolnosti, které mohou podpořit efektivní badatelsky orientovanou výuku (Dobber et al., 2017). Řada učitelů přemýšlí v kontextu BOV o její využití ano/ ne, ale opomínají, že v praxi existují různé stupně či druhy BOV (Ireland et al., 2012). Přitom „badatelsky orientované přírodovědné vyučování je vzdělávacím směrem, do kterého je vkládáno mnoho nadějí v rovině motivace žáků a zvýšení jejich zájmu o přírodovědné obory, v rovině rozvoje jejich kritického myšlení, kreativity a rozvoje jejich schopnosti řešit problémy“ (Papáček, 2010a). Je proto zapotřebí věnovat pozornost profesní přípravě učitelů. Ty by měli být v průběhu studia vybaveni dovednostmi a postoji k realizaci BOV (Stuchlíková, 2010). Základní koncept BOV jsme nastínili v textu výše. Otázkou zbývá, jestli BOV nemůže být i prostředkem k přípravě žáka na budoucí výzvy. V dnešním světě je důležité, aby studenti byli schopni adaptovat se na rychle se měnící prostředí a řešit složité problémy. Můžeme tedy BOV lze považovat za přístup, který studenty připravuje na tyto, a to právě tím, že rozvíjí jejich schopnost učit se, inovovat, spolupracovat a přizpůsobovat se novým situacím?

V úplném závěru považujeme za důležité uvést, na základě shrnutí primárních rozdílů mezi klasickým pojetím vyučovacího procesu (transmisivní výuka) a BOV (viz tabulka č. 2).



Tabulka 2 Rozdíl mezi transmisivní výukou a BOV (zdroj: vlastní)

	<b>Transmisivní výuka</b>	<b>BOV</b>	
<b>Přístup ke znalostem</b>	<b>Pasivní osvojování</b>	<b>Aktivní osvojování</b>	V klasickém vyučovacím procesu jsou znalosti obvykle předávány učitelem studentům spíše pasivním způsobem. Učitel slouží jako primární zdroj informací a od studentů se očekává, že si obsah osvojí a zapamatují. Naproti tomu BOV se zaměřuje na aktivní zapojení a vytváření znalostí. Studenti jsou povzbuzováni k tomu, aby kladli otázky, zkoumali, bádali a vytvářeli si své porozumění na základě vlastních zkušeností a kritického myšlení.
<b>Role učitele</b>	<b>Autorita a zprostředkovatel obsahu</b>	<b>Facilitátor a průvodce</b>	V transmisivním vyučovacím procesu hraje učitel ústřední roli jako autorita, která zprostředkovává informace a řídí aktivity ve třídě. Je tedy hlavním zdrojem informací. V BOV přebírá učitel roli facilitátora nebo průvodce. Vytváří podpůrné prostředí, klade podnětné otázky, poskytuje zdroje a pomáhá žákům rozvíjet badatelské dovednosti a strategie. Učitel podporuje a usměrňuje proces učení studentů, namísto toho, aby pouze předával obsah.
<b>Výukové cíle</b>	<b>Orientace na obsah</b>	<b>Orientace na proces</b>	V transmisivním vyučovacím procesu je často kladen důraz na předávání a probírání konkrétního vzdělávacího obsahu. Cíle výuky jsou tak předem stanoveny daným obsahem nebo učebnicí. Při BOV se klade důraz na rozvoj dovedností žáků, jako je kritické myšlení, řešení problémů a badatelské schopnosti. Cíle výuky se točí kolem podpory zvědavosti, podpory hlubokého porozumění a pěstování dovedností celoživotního učení.
<b>Zapojení studentů a jejich odpovědnost</b>	<b>Pasivní poslech a tvorba zápisků</b>	<b>Aktivní účast a zkoumání</b>	V transmisivním vyučovacím procesu jsou studenti často pasivními příjemci informací, od nichž se očekává, že budou poslouchat a dělat si poznámky. Příležitosti k aktivní účasti nebo zkoumání řízenému studenty mohou být omezené. Při BOV jsou studenti aktivně zapojeni do procesu učení. Mají možnost klást své otázky, zkoumat témata, která je zajímají, provádět šetření a vytvářet souvislosti mezi pojmy. Studenti přebírají odpovědnost za své učení, stávají se aktivními účastníky a spolupracovníky ve třídě.
<b>Hodnocení a evaluace</b>	<b>Důraz na zapamatování a reprodukci</b>	<b>Komplexní hodnocení porozumění</b>	V transmisivním vyučovacím procesu se hodnocení často zaměřuje na zapamatování a opakování informací prostřednictvím testů nebo kvízů. Studenti jsou hodnoceni na základě schopnosti zapamatovat si fakta nebo zopakovat postupy. V BOV bývá hodnocení komplexnější a všestrannější. Může zahrnovat pozorování, projekty, prezentace, portfolia nebo demonstrace porozumění. Hodnocení se často zaměřuje na schopnost žáků kriticky myslet, aplikovat znalosti v reálných souvislostech a efektivně sdělovat svá zjištění.

## Zdroje:

- Arsal, Z. (2017). The impact of inquiry-based learning on the critical thinking dispositions of pre-service science teachers. *International Journal of Science Education*, 39(10), 1326-1338.
- Bacak, J., & BYKER, E. (2021). Moving from Levels of Inquiry to the Flexible Phases of Inquiry Theory: A Literature Review of Inquiry-Based Teacher Education. *Journal of Teacher Education and Educators*, 10(2), 255-271.
- Buck, L. B., Bretz, S. L., & Towns, M. H. (2008). Characterizing the level of inquiry in the undergraduate laboratory. *Journal of college science teaching*, 38(1), 52-58.
4. Correia, C. F., & Harrison, C. (2020). Teachers' beliefs about inquiry-based learning and its impact on formative assessment practice. *Research in Science & Technological Education*, 38(3), 355-376. <https://doi.org/10.1080/02635143.2019.1634040>
- Dobber, M., Zwart, R., Tanis, M., & van Oers, B. (2017). Literature review: The role of the teacher in inquiry-based education. *Educational Research Review*, 22, 194–214. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2017.09.0>
- Dostál, J. (2013). Badatelsky orientovaná výuka jako trend soudobého vzdělávání. *E-pedagogium*, 13(3), 81-93.
- Dostál, J. (2013). Experiment jako součást badatelsky orientované výuky. *Trendy ve vzdělávání*, 1(1), 9-19.
- Dostál, J. (2015). *Badatelsky orientovaná výuka: pojetí, podstata, význam a přínosy*. Univerzita Palackého v Olomouci.
- Dostál, J., & Kožuchová, M. (2016). *Badatelský přístup v technickém vzdělávání: teorie a výzkum* (p. 211). Univerzita Palackého v Olomouci.
- Eastwell, P., & MacKenzie, A. H. (2009). Inquiry Learning: Elements of Confusion and Frustration. *The American Biology Teacher*, 71(5), 263–266. doi:10.2307/27669426
- Frezell, D. (2018). Impact of Inquiry Based Learning on Students' Motivation. *Engagement and Attitude in Science*. <https://scholar.uwindsor.ca/cgi/viewcontent.cgi?article=8358&context=etd>
- Hsiao, H. S., Hong, J. C., Chen, P. H., Lu, C. C., & Chen, S. Y. (2017). A five-stage prediction-observation-explanation inquiry-based learning model to improve students' learning performance in science courses. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(7), 3393-3416.
- Chiappetta, E. L., & Adams, A. D. (2004). Inquiry-based instruction. *The Science Teacher*, 71(2), 46-50. <https://www.proquest.com/scholarly-journals/inquiry-based-instruction/docview/214615593/se-2>
- Ireland, J.E., Watters, J.J., Brownlee, J. et al. (2012). Elementary Teacher's Conceptions of Inquiry Teaching: Messages for Teacher Development. *J Sci Teacher Educ*, 23, 159–175. <https://doi.org/10.1007/s10972-011-9251-2>

- Keselman, A. (2003). Supporting inquiry learning by promoting normative understanding of multivariable causality. *Journal of Research in Science Teaching*, 40(9), 898–921. <https://doi.org/10.1002/tea.10115>
- Kosíková, V. (2011). *Psychologie ve vzdělávání a její psychodidaktické aspekty*. Grada.
- Křivánková, V. (Eds.) (2019). *Pět kroků: příručka pro badatele, který chce měnit svět*. TEREZA.
- Kubátová, D. (2015). Biologie. In *Metodika badatelsky orientované výuky: metodické materiály podporující rozvoj badatelských dovedností žáků a studentů*. Univerzita J.E. Purkyně v Ústí nad Labem.
- Minner, D. D., Levy, A. J., & Century, J. (2010). Inquiry-based science instruction—what is it and does it matter? Results from a research synthesis years 1984 to 2002. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 47(4), 474-496.
- Müller, L. (2013). *Představení badatelsky orientované výuky*. <http://ach2016.upol.cz/bov/badatelsky-orientovana-vyuka/predstaveni-badatelsky-orinetovane-vyuky>
- National Research Council. (1996). *National science education standards*. National Academies Press.
- Nezvalová D. et al. (2010). *Inovace v přírodovědném vzdělávání*. UPOL. <http://zvyp.upol.cz/publikace/nezvalova1.pdf#page=55>
- Papáček, M. (2010a). Badatelsky orientované přírodovědné vyučování cesta pro biologické vzdělávání generací Y, Z a alfa?. *Scientia in educatione*, 1(1), 33-49.
- 2.Papáček, M. (2010b). Limity a šance zavádění badatelsky orientovaného vyučování přírodopisu a biologie v České republice. In Papáček, M. (ed.) *Didaktika biologie v České republice 2010 a badatelsky orientované vyučování* (pp. 145–162). Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích.
- Pedaste, M., Mäeots, M., Siiman, L. A., de Jong, T., van Riesen, S. A. N., Kamp, E. T., ... Tsourlidaki, E. (2015). Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. *Educational Research Review*, 14, 47–61. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2015.02.0>
- Pech, P., Činčurová, L., Günzel, M., Hájková, R., Hašek, R., Hraníček, A., ... & Vaníček, J. (2015). *Badatelsky orientovaná výuka matematiky a informatiky s podporou technologií*. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích.
- Radvanová, S., Čížková, V., & Martinková, P. (2018). Mění se pohled učitelů na badatelsky orientovanou výuku? *Scientia in Education*, 9(1). <https://doi.org/10.14712/18047106.1054>
- Rapp, W. H. (2005). Inquiry-based environments for the inclusion of students with exceptional learning needs. *Remedial and Special Education*, 26(5), 297-310.
- Rokos, L. (2017). *Hodnocení badatelsky orientované výuky biologie* [Disertační práce]. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích.

- 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.
- Samková, L. (2016). Badatelsky orientované vyučování matematice v přípravě budoucích prvostupňových učitelů. In Uhlířová, M. (Ed.), *Proceedings EME 2016* (pp. 9-14). UPOL.
- Spronken-Smith, R. (2012). Experiencing the process of knowledge creation: The nature and use of inquiry-based learning in higher education (pp. 1-17). In *International Colloquium on Practices for Academic Inquiry*. University of Otago.
- Stuchlíková, I. 2010. O badatelsky orientovaném vyučování. In Papáček, M. (ed.) *Didaktika biologie v České republice 2010 a badatelsky orientované vyučování* (pp. 129–135). Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. Pedagogická fakulta, České Budějovice.
- Susan J. Rehorek "Inquiry-Based Teaching," *The American Biology Teacher* 66(7), 493-499. [https://doi.org/10.1662/0002-7685\(2004\)066\[0493:IT\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1662/0002-7685(2004)066[0493:IT]2.0.CO;2)
- Syarifuddin, S. (2023). The Effect of Inquiry Based Learning on Students Mastery of Concept and Social Skills. *JTAM (Jurnal Teori dan Aplikasi Matematika)*, 7(2), 434-442.
- Šafránková, D. (2019). *Pedagogika*. Grada Publishing.
- Vácha, Z., & Ditrich, T. (2016). Efektivita badatelsky orientovaného vyučování na primárním stupni základních škol v přírodovědném vzdělávání v České republice s využitím prostředí školních zahrad. *Scientia in educatione*, 7(1), 65-79.
- Votápková D., Vašíčková R., Svobodová, H. (2013). *Průvodce pro učitele badatelsky orientovaným vyučováním*. TEREZA.
- Wahono, S. S., & Zahro, I. H. N. (2021). Using Inquiry Based Learning to Improve Students Speaking Skills. *Journal of Language Intelligence and Culture*, 3(2), 125
- Zion, M., & Mendelovici, R. (2012). Moving from structured to open inquiry: challenges and limits. *Science education international*, 23(4), 383-399.