

# BADATELSKY ORIENTOVANÁ VÝUKA ROBOTIKY

Patrik Klofáč

## Abstrakt

*Robotika znázorňuje velice zajímavý vzdělávací koncept. Tato skutečnost v nás vyvolala impuls zabývat se výzkumem vzdělávacího obsahu robotiky. Budeme zjišťovat, jaké úlohy v robotice jsou badatelsky orientované, jaké z nich lze použít, a za jakých podmínek. Projevíme snahu objevit, jak takové BOV robotické úlohy mají vypadat, jak je vytvářet a ověřit v praxi. Následně chceme, níže uvedenými metodami, ověřit, jakým způsobem a nakolik mohou přispět k rozvoji žáka. V neposlední řadě budeme zkoumat, zda robotické úlohy, které se ve škole používají, opravdu podporují badatelský přístup žáků. Naším cílem je vybádat a objasnit, jak správně BOV využívat během výuky robotiky, aby se neproměnila „jen“ v problémovou a heuristickou úlohu.*

*Zvoleny budou tyto metody zkoumání – rozbor prací žáků, pozorování žáků a učitelů, hloubkové rozhovory s žáky a učiteli. Přístup k práci bude kvalitativní se zapojením minimálně dvou základních škol. Z praktické hlediska jsme na internetu nepozorovali žádné články, které by se věnovaly BOV v robotice.*

## Klíčová slova

*Badatelsky orientovaná výuka, robotika, informatické myšlení*

## 1 Badatelsky orientovaná výuka

IBL = zkratka anglického názvu inovativní vyučovací metody Inquiry-Based Learning. Překlad do českého jazyka dosud není ustálený. Nejčastěji se tedy tento termín překládá jako **badatelsky orientovaná výuka** dále jen **BOV**, nebo badatelská výuka, badatelsky orientované přírodovědné vzdělávání a badatelsky orientované přírodovědné vyučování. [1][2]

V odborné literatuře se můžeme setkat s některými dalšími zkratkami.

- **IBSL** (Inquiry-Based Science Learning) – žákovské a studentské aktivity,
- **IBST** (Inquiry-Based Science Teaching) – tyto zdůrazňují aktivity učitele,
- **IBSE** (Inquiry-Based Science Education),
- **IBT** (Inquiry-Based Teaching).

„Bádání (Inquiry) je cílevědomý 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.“ [1]

Důležitým aspektem BOV je využití otevřeného učení. Otevřené učení lze popsat jako výukovou metodu bez striktně předepsaných vzdělávacích cílů, kterých musí žáci a

studenti dosáhnout. Důvodem je požadavek, aby si žáci a studenti neosvojovali pouze fakta, která se naučí z paměti, ale musí být schopni učivu porozumět a vysvětlit ho.

### 1.1 Charakteristika BOV

Výuka založená na bádání – poznávání, porozumění a logickém procesu osvojování dovedností (argumentace, hodnocení, vyvozování závěrů...) x memorování faktů.

Podstata = zapojení žáků a studentů do objevování přírodovědných zákonitostí, propojování informací do smysluplného kontextu a spojení s každodenním životem, rozvíjení kritického myšlení a podpora pozitivního postoje k přírodním vědám.[1]

### 1.2 Úrovně BOV

Bylo by mylné předpokládat, že žáci a studenti mohou bádát na stejné úrovni jako vědci. V závislosti na věku žáků a studentů a jejich schopnostech se úroveň bádání významně liší. H. Banchi a R. Bell definovali podle podílu vedení ze strany učitele (pomoc při postupu, kladení návodných otázek a formulace očekávaných výsledků) čtyři úrovně BOV. Tyto 4 úrovně bádání poskytují prostor učitelům k diferenciaci náročnosti v rámci výuky ve třídě a umožňují žákům a studentům zapojení podle jejich schopností.[3]

Tabulka 1. Čtyři úrovně BOV [3]

Úroveň BOV	Otázky (stanovené učitelem)	Postup (stanovený učitelem)	Řešení (stanovené učitelem)
<b>1. Potvrzující</b> (confirmation)	ano	ano	ano
<b>2. Strukturované</b> (structured)	ano	ano	ne
<b>3. Nasměrované</b> (guided)	ano	ne	ne
<b>4. Otevřené</b> (open)	ne	ne	ne

**Potvrzující bádání** (confirmation inquiry) – otázka i postup jsou žákům poskytnuty, výsledky jsou známy, jde o to je vlastní praxí ověřit. Učitelova role převažuje. Postup je známý a žáci pouze určitým způsobem ověřují fakta.[4]

**Strukturované bádání** (structured inquiry) – otázku i možný postup sděluje učitel, studenti na tomto základě formulují vlastní vysvětlení. Tento typ si můžeme představit jako úlohu, kdy postup bádání je učitelem relativně podrobně stanoven, ale řešení není předem známo. Žáci se mají možnost projevit tvůrčím způsobem, jsou však regulováni učitelovými instrukcemi. [4]

**Nasměrované bádání** (guided inquiry) – učitel dává výzkumnou otázku, žáci (učitel poskytuje rady, pokud je zapotřebí) vytvářejí metodický postup a realizují jej. Učitel při vlastním bádání žáky podporuje méně než v předchozích typech. Zvyšuje se míra samostatnosti. Je žádoucí, aby žáci měli zkušenosti i z předchozích nižších typů bádání. [4]

**Otevřené bádání** (open inquiry) – studenti kladou otázku, promýšlejí postup, provádějí výzkum a formulují výsledky. Žáci neznají předpokládaný výsledek řešení jako u potvrzujícího bádání. Učitel hraje roli jen ověřující, motivační a případně poradní – ovšem jen omezeně do takové míry, aby žák nezůstal na mrtvém bodě. [4]

## 2 Informatické myšlení

V informatice se poslední dobou objevuje trend rozvíjení informatického myšlení. Lze říct, že jde o schopnost myslet jako informatik při řešení problémů. Informatik si vyjasní, co vůbec řeší, identifikuje podstatné rysy problému, systematicky zvažuje dostupné možnosti a nástroje a hledá efektivní postup. Nevadí mu, že je třeba situace zpočátku nová a nepřehledná, spíš naopak. Snaha o efektivitu vede k tomu, že často použije počítač (protože ví, co počítač dovede) a hledá algoritmická řešení. Informatické myšlení je postup řešení problému, který zahrnuje mimo jiné následující charakteristiky: [5]

- formulovat problémy způsobem, který umožňuje jejich strojové řešení
- logicky uspořádat a zkoumat data
- reprezentovat data prostřednictvím abstrakcí (modely a simulace)
- automatizovat řešení pomocí algoritmického myšlení (posloupnost kroků)
- odhalit, prozkoumat a provést možná řešení s cílem odhalit nejúčinnější kombinaci činností a zdrojů
- zobecňovat a přenášet tento postup řešení problémů do nejrůznějších dalších oblastí

*„Informatické myšlení je složitý myšlenkový proces zabývající se formulací problémů a formulací řešení problémů takovým způsobem, aby tato řešení mohla být využita zvoleným agentem pro jejich zpracování. (Wing, 2010)“* [6]

## 3 Robotika

Pokud chceme děti a jejich rodiče zaujmout, je zapotřebí využít oblast, která je motivující, atraktivní a zajímavá. Tomuto požadavku odpovídá právě robotika, která mimo jiné rozvíjí informatické myšlení. Robotika je obor, který se zabývá studiem, konstrukcí a programováním robotů a jim podobných zařízení. Roboty lze nalézt všude kolem nás, ve všech odvětvích a jen těžko lze nalézt oblast, kam nevstupují. Aplikační sféra je tak široká, že oslovuje dívky, chlapce i dospělé. [7]

*„Robot je autonomní inteligentní stroj schopný vykonávat úkoly samostatně, bez lidské pomoci. Nejdůležitější vlastností autonomního robota je jeho schopnost reagovat na změny prostředí. Vstupní údaje poskytují senzory. Senzor je zařízení, které je schopné měřit nějakou vlastnost prostředí. (Winkler, 2005)“* [8]

#### 4 Současný stav řešené problematiky

S problematikou badatelsky orientované výuky se v Čechách zabýváme poměrně krátce oproti například USA a Anglii, tam se danou problematikou zabývají delší dobu, zhruba od 60. let 20.století. Analyzujeme-li zahraniční i domácí publikace, můžeme vypořizovat rozdílné tendence v porozumění pojmu badatelsky orientovaná výuka. Předpokládá se, že je to dáno šířím pojmu, který je nesnadné obsáhnout a přesně formulovat. [9]

*„Hlavním problémem debaty o přístupech badatelsky orientované výuky je nejednoznačnost terminologie.“* [10]

Při zaměření se specifickěji na badatelsky orientovanou výuku robotiky, jsme nenalezli žádné články věnující se BOV v robotice. Během mé účasti na konferenci didaktiky informatiky (DidInfo) v Čechách se o BOV nikdo nezmínil, taktéž se toto téma neobjevilo na evropské konferenci Informatics in Schools.

#### 5 Cíle a metody výzkumu

Na základě výzkumných sond ohledně přínosů badatelsky orientované výuky například přírodovědnými i humanitními obory [1] a literární rešerší lze stanovit tuto hypotézu:

1. Předpokládáme, že badatelsky orientovaná výuka robotiky bude přispívat k rozvoji žákových kompetencí (samostatnost, soutěživost, schopnost vyhledávání informací, jiný pohled na učivo, spolupráci, kreativitu atd.).

Z této hypotézy je stanoven hlavní cíl našeho výzkumu: Čím a na kolik badatelsky orientovaná výuka přispívá k rozvoji žáka. S tímto cílem zároveň vyzkoumáme a ujasníme badatelsky orientovanou výuku v robotice.

Z hlavních cílů vycházejí dílčí cíle:

1. Analýza vzdělávacího obsahu robotiky (použitelnost úloh, lze o nich prohlásit, že jsou badatelské?)
2. Objevit, vytvořit, ověřit BOV úlohy
3. Aplikovat navržené BOV úlohy ve výuce na vybraných základních školách

Pro naplnění stanovených cílů a hypotéz jsme se rozhodli pro kvalitativní výzkum. Konkrétněji se zaměříme na rozbor prací žáků, pozorování, natáčení žáků a učitelů s následným rozbohem, hloubkové strukturované a polostrukturované rozhovory s žáky a učiteli. [11] [12]

V první fázi výzkumu si vytvoříme vlastní sadu BOV úloh, paralelně k tomuto procesu se pokusíme objevit badatelsky orientované úlohy v aktuálních učebnicích informatiky, zdali nějaké použitelné nalezneme.

Ve druhé fázi seznámíme vyučující informatiky vybraných základních škol s problematikou BOV a sadou BOV úloh. Jako optimální varianta se nám jeví testování v minimálně dvou třídách současně. Abychom dosáhli objektivních výsledků, navrhne pre-test (vytvoření vstupní kontroly) a post-test (porovnání, vyhodnocení). V jedné z vybraných tříd se bude vyučovat robotika standardní metodou a způsobem, na který je vyučující zvyklý. Ve druhé námi zvolené třídě bude probíhat BOV robotiky. Probíhající vyučovací hodiny budou pozorovány a nahrávány kvůli následnému

rozboru, a zároveň využijí hloubkové strukturované a polostrukturované rozhovory s žáky a učiteli.

V konečné fázi výzkumu se zaměříme na porovnávání výsledků a zjišťování čím BOV přispívá žákům, tedy potvrdíme nebo vyvrátíme vstupní hypotézu. V případě potvrzení hypotézy se mohou nadále vytvářet úkoly k BOV robotiky, a zároveň tím přispějeme k definici BOV v robotice.

## Literatura

- [1] STUCHLÍKOVÁ, I. O badatelsky orientovaném vyučování. Papáček M. (ed.): Didaktika biologie v České republice 2010 a badatelsky orientované vyučování. DiBi 2010. pp. 129-135 přístupné on line <http://www.pf.jcu.cz/stru/katedry/bi/DiBi2010.pdf>
- [2] PAPÁČEK, M. Badatelsky orientované přírodovědné vyučování – cesta pro biologické vzdělávání generací Y, Z a alfa? SCIED, roč. 1, no.1, 2010, pp.33-49, přístupné on line <http://www.scied.cz/Default.aspx?ClanekID=330&PorZobr=1&PolozkaID=122>
- [3] BANCHI, H., BELL, R. The Many Levels of Inquiry. Science and Children, Vol. 46(2), 2008, pp. 26-29.
- [4] DOSTÁL, Jiří. Badatelsky orientovaná výuka: pojetí, podstata, význam a přínosy. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2015. ISBN isbn978-80-244-4393-5.
- [5] Zaostřeno na informatické myšlení. Eduin [online]. Praha, 2014 [cit. 2018-05-07]. Dostupné z: <http://www.eduin.cz/clanky/zaostreno-na-informaticke-mysleni-nova-priorita-pro-skolni-i-mimoskolni-vzdelavani/>
- [6] Učíme informatiku. Informatické myšlení [online]. 2014, 22. 9. [cit. 2020-01-06]. Dostupné z: <http://ucime-informatiku.blogspot.com/2014/09/informaticke-mysleni-2-ruzna-vymezeni.html>
- [7] VÝUKA ROBOTIKY NA ZÁKLADNÍ ŠKOLE. *Informační a komunikační technologie ve vzdělávání* [online]. 2013, 212–215 str. [cit. 2018-05-07]. Dostupné z: <https://tvv-journal.upol.cz/pdfs/tvv/2013/01/48.pdf>
- [8] Svět z pohledu robotů. *Robotika* [online]. 2005, 22. 1. [cit. 2020-01-06]. Dostupné z: <https://robotika.cz/guide/robot/cs>
- [9] JANÍK, Tomáš a Iva STUCHLÍKOVÁ. Oborové didaktiky na vzestupu: přehled aktuálních vývojových tendencí. *Scientia in educatione*. 2010, roč. 1, č. 1, s. 5–32. ISSN 1804-7106.
- [10] Science Education in Europe: National Practices, Policies and Research. Brussels: European Commission, 2011, 166 s. ISBN 978-92-9201-218-2.
- [11] ŠVARŤÍČEK, Roman a Klára ŠEĐOVÁ. Kvalitativní výzkum v pedagogických vědách. Praha: Portál, 2007. ISBN 978-80-7367-313-0.
- [12] STUCHLÍKOVÁ, Iva. Vybrané otázky metodologie pedagogicko – psychologického výzkumu.

**Mgr. Patrik Klofáč**

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Pedagogická fakulta

Jeronýmova 10

371 15 České Budějovice

e-mail: [pklofac@pf.jcu.cz](mailto:pklofac@pf.jcu.cz)