

Posudek oponenta na dizertační práci

Mgr. Lukáše Rokose Hodnocení badatelsky orientované výuky biologie

Hlavním cílem předložené práce bylo zhodnotit efektivitu badatelsky orientované výuky při realizaci praktických cvičení z fyziologie člověka a porovnat ji s efektivitou výuky, jež využívá tradiční vyučovací postup, který poskytuje žákům návod, jak při praktickém cvičení krok po kroku postupovat. Předpokladem pro splnění tohoto cíle bylo vytvoření souboru badatelských úloh, které naplňovaly požadavky badatelsky orientovaného vyučování a odpovídaly věku a znalostem čtyř cílových skupin – studenti Bc. stupně na PF JU, žáci vyššího i nižšího gymnázia a žáci druhého stupně základní školy. Vlastní výzkum se opíral o dvě základní hypotézy:

1. BOV vede k výrazně lepším výsledkům žáků a studentů než tradiční vyučování
2. Edukační stupeň nemá vliv na efektivitu BOV ve vztahu k osvojení si nových znalostí a dovedností

Výběr tématu, stanovené cíle práce i hypotézy jsou v souladu s obecným trendem ve vzdělávání, kterým je důraz spíše na porozumění osvojovaným poznatkům a na schopnosti je využívat, než na jejich množství a na pouhou recepci žáky a dále s trendem přírodovědného vzdělávání požadujícím, aby žáci s porozuměním používali metody vědeckého zkoumání přírodních faktů.

Využívání BOV je v současné době velmi diskutovanou otázkou a pohledy na ni a na možnosti, které nabízí, se různí. Je zajímavé, že je příznivěji přijímána didakticko-pedagogickými pracovníky, kteří ale své argumenty opírají často o izolované sondy, zatímco u učitelů z praxe, kteří jsou v dennodenním kontaktu s realitou výuky, její přijímání jednoznačné není. Zda jsou argumenty na obou stranách dostačující a důvody oprávněné, může přinést kvalitně založený výzkum v kombinaci s osvětou. Proto jsou vítány další výzkumné práce, které kvalitou svého provedení a interpretací výsledků ovlivní názorovou škálu tím správným směrem.

Předkládaná práce o rozsahu 73 stran základního textu a 122 stran příloh (z toho jen 25 stran je součástí tištěné formy práce) je rozdělena do šesti základních kapitol, které odpovídají standardním požadavkům na vědeckou práci a jsou dále logicky strukturovány do dílčích podkapitol tak, jak to vyžaduje řešené téma.

V úvodní **teoretické části** (19 stran) dizertační práce autor prokázal solidní přehled a orientaci v zahraničních i tuzemských informačních zdrojích (celkem 177 citovaných literárních pramenů). Postupně a přehledně shrnul poznatky vztahující se k řešenému tématu od obecného pohledu na konstruktivistický přístup, k problematice badatelsky orientovaného vyučování a způsobům měření jeho efektivity.

Z kvalitní literární rešerše spojené s komparací získaných informací vychází **metodika práce** (16 stran) popisující zhruba z jedné třetiny design výzkumu sledujícího efektivitu BOV ve čtyřech separátně zpracovávaných studiích. Popsána je metodika výběru výzkumného vzorku, charakterizován výzkumný nástroj a velmi stručně jsou nastíněny použité statistické metody pro vyhodnocení výsledků. Relativně velký prostor je věnován jednotlivým badatelským úlohám modifikovaným pro tři věkové kategorie. Uspořádání výzkumu, volba výzkumných nástrojů pro sběr dat a volba výběrového uspořádání odpovídá záměru výzkumu a jeho cíli.

Kapitola **Výsledky** je překvapivě stručná (11 stran). Separátně jsou hodnoceny jednotlivé studie, které se liší nejen věkem žáků s předpokladem různé vstupní informovanosti pro řešení badatelských úloh, ale liší se počtem i časovou dotací realizovaných praktických cvičení, a tím i počtem experimentálně ověřovaných námětů. V této části postrádám především tabelární zpracování statistických charakteristik jednotlivých souborů, které byly podkladem grafického zpracování uvedeného v práci. Absence dílčích údajů velmi komplikuje možnost ověření. Domnívám se, že v dizertační práci by charakteristiky neměly chybět. Tato kapitola má ve svém zpracování určité rezervy.

V **diskusi** autor srovnává výsledky výzkumu s pracovními hypotézami. I když v některých partiích převažuje popisný charakter, nechybí porovnání s výsledky výzkumu našich i zahraničních autorů. Závěr pak výstižně a stručně charakterizuje výzkumný záměr autora a výsledky jeho práce.

Po formální stránce je text psán čtivě a srozumitelně, bez závažnějších obsahových i formulačních nedostatků. Také formální a grafická úroveň je velmi dobrá. K práci si dovoluji připojit několik poznámek a otázek.

Poznámky:

- V obsahu práce bych uvítala uvedení názvů jednotlivých příloh i jejich stránkování. Určitě by to pomohlo k lepší orientaci při konfrontování odkazů v základní části práce se stránkově početnými přílohami. Také by bylo dobré už v Obsahu i v Seznamu příloh (str. 75) uvést, že příloha 3 je pouze na elektronickém nosiči. Tato informace je poněkud ukryta v textu až na str. 26.
- V práci je používán termín (např. str. 12) rámcový vzdělávací plán místo program.
- První odstavec na str. 18 (shrnující) nevystihuje zcela objektivně to, co bylo uvedeno na předchozí straně/stranách.
- Str. 24, kap. 2.3.2 - Je bakalářský obor Tělesná výchova a sport skutečně neučitelský? Ve studiu TV je ale také relativně velké zastoupení biologie, zvláště fyziologie člověka. Počty studentů v této studii na str. 24 neodpovídají počtu uvedenému v Tabulce II.
- Tabulka II na str. 21 obsahuje celkový počet žáků v jednotlivých studiích a počty žáků ve skupinách, ale další výpočty a prezentované grafy vycházejí z % vyjádření, a to v práci uvedeno není. Např. v 1. studii z celkového počtu 53 žáků, představovala experimentální skupina 62%, kontrolní 38%, ve třetí studii (61 žáků) 59%/40 %. Tyto hodnoty určitě zaujmou.
- Str. 25, kap. 2.5 – formulační nepřesnost ve druhé větě.
- Ve výsledcích jednotlivých studií (str. 38 a dále) postrádám přehledné uvedení bodového zisku v testech experimentální a kontrolní skupiny.
- Je vhodné, aby odpovídající si údaje v daném sloupci Tabulky III na str. 22 byly vyjádřeny ve stejných jednotkách.
- Třetí studie sledující vliv BOV na efektivitu u žáků ZŠ a nižšího gymnázia vlastně obsahuje dvě samostatné studie, které nejsou dávány do souvislostí.

Otázky:

- Název dizertační práce navozuje dojem, že jejím obsahem bude i otázka, jak přistupovat k hodnocení žáků během, resp. po realizaci BOV při běžné výuce, což je mimo jiné také velmi diskutovaný problém související s využíváním BOV. Jaké stanovisko k této otázce zaujímáte a jaká doporučení v tomto směru byste učitelům z praxe adresoval?
- V teoretické části na str. 14 se dotýkáte problematiky kvality ve vzdělávání. Jak vnímáte vztah efektivity a kvality výuky?
- Na str. 16 zmiňujete práci (Cobern et al., 2010), která, mimo jiné, porovnávala čas potřebný k vyřešení klasicky a badatelsky realizované úlohy. Je zde uvedeno: ... *ukázalo se, že žáci z kontrolní skupiny pracovali zhruba o 5 – 10 minut kratší dobu než experimentální. Tento výsledek mohl být způsoben faktem, že žáci z experimentální skupiny neměli žádné zkušenosti s badatelským vyučováním, takže se v daných úkolech museli nejdříve zorientovat.* Jaký je Váš názor na čas potřebný pro vyřešení úlohy tradičním postupem a otevřeným bádáním? Domníváte se, že když budou mít studenti s bádáním zkušenosti, mohl by být čas potřebný k řešení u experimentální i kontrolní skupiny přibližně stejný?
- Jak zpětně hodnotíte velký bodový rozdíl, který byl nastaven mezi znalostními a dovednostními otázkami v testech?

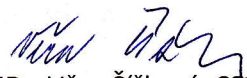
- Z hlediska počtu žáků i bodů dosažených v pretestu byly mezi experimentálními a kontrolními skupinami v jednotlivých studiích většinou rozdíly. Byly tyto rozdíly před vlastními výpočty v některých případech matematicky kontrolovány?
- Byl rozdíl v úspěšnosti řešení mezi jednotlivými testy statisticky zpracován pouze u těch žáků, kteří byli přítomni na zadávání obou příslušných testů?
- Na jakém základu je postaveno srovnání výsledků jednotlivých studií na str. 48? Parametry experimentu byly v každé skupině nastaveny, co do počtu hodin věnovaného experimentu i počtu úloh, jiné. Např. ve 4. studii se jednalo pouze o dvě cvičení po 45 minutách a výsledek byl nejlepší právě u této skupiny. Jak si to vysvětlujete?
- Jakou máte z realizovaného výzkumu zkušenost s časovým dotováním praktik v experimentální a kontrolní skupině?

Závěr:

Autor v předložené disertační práci prokázal schopnost samostatně vědecky pracovat, což dokládá komplexní a přehledné zpracování teoretických východisek, která mu poskytla možnost připravit adekvátní metodiku a v diskusi pak porovnat svoje výsledky s výsledky našich i zahraničních autorů. Oceňuji také snahu autora posunout hledání v oblasti výzkumu účinnosti badatelsky orientované výuky o srovnání jejího efektu u věkově diferencovaných skupin. V tomto směru vidím i perspektivu další výzkumné práce, avšak s větším výzkumným vzorkem (ale i týmem spolupracovníků) a důsledněji dodržovanými podmínkami experimentu. V aplikační rovině práce poskytuje zajímavě pojaté konkrétní náměty pro badatelsky vedená cvičení, prakticky okamžitě využitelné ve školní praxi.

Lze jednoznačně konstatovat, že předložená práce splnila stanovené cíle i příslušná kritéria stanovená zákonem o vysokých školách č. 11/1998 Sb. § 47 a doporučuji ji k obhajobě.

V Praze dne 12.4.2017


 Doc. RNDr. Věra Čížková, CSc.
 Univerzita Karlova
 Přírodovědecká fakulta

Oponentský posudek dizertační práce

Studijní program: P7507 Specializace v pedagogice

Studijní obor: Vzdělávání v biologii

Student: Mgr. Lukáš Rokos

Školitel: Doc. PaedDr. Radka Závodská, Ph.D.

Název práce: **Hodnocení badatelsky orientované výuky biologie**

Oponent: Doc. PhDr. Jiří Škoda, Ph.D.

Pracoviště: Katedra pedagogiky, Pedagogická fakulta UJEP v Ústí nad Labem

Autorova dizertační práce je další prací z líhně badatelsky orientované výuky. Jedná se o práci tradiční svojí formou, avšak nebyla by to práce jihočeského barda, aby svého čtenáře trochu nešokovala. Pro mě se tím šokem stal rozsah samotné dizertační práce. Zažil jsem již dizertační práce osmisetstránkové, a z legend jsem slyšel o pracích dvanáctisetstránkových. Dosud jsem však neviděl dizertační práci – šedesátistránkovou. (Ano, připouštím, že se všemi přílohami dosahuje rozsahu 193 stran, který již standardním dizertačním pracím sluší mnohem lépe. Přílohy se však obvykle do rozsahu samotné práce nepočítají.) Neříkám pochopitelně, že kvantita je mírou kvality; nezřídka tomu bývá i obráceně, ale zde pokládám rozsah práce za opravdu poddimenzovaný, což se negativně promítá především do teoretické části práce, která má rozsah pouze necelých 18 stran. Co je důsledkem této autorovy intelektuální lakoty, kterou tak krutě trestá své čtenáře? Položme si řečnickou otázku, zda skutečně je možné na 18 stránkách poskytnout dostatečný teoretický rámec pro následnou část empirickou? Navíc v případě fenoménu IBSE, který je značně komplexní a vyžaduje reflexi hlubších konotací, pedagogických, psychologických i didaktických. Obávám se, že v tomto případě úloha teoretické části opravdu naplněna není. Totiž abychom si rozuměli – teoretická část práce neopomíjí nic důležitého, je se v ní letmo, co jen závanem křídel motýlích, dotknuto všeho, co nějak s IBSE souvisí. Autor staví na odiv množství prostudovaných zahraničních studií. Množství, kterému je rozsah celé teoretické části neuvěřitelně těsný. Dochází pak k tomu, že jeden názor či zjištění je dokumentováno sedmi různými studií. Ale k čemu to? Autor jako biolog jistě ví, čemu se říká prázdné zvětšení mikroskopu. Bohužel tohoto prázdného zvětšování, které nepřináší žádné další detaily, jsme v teoretické části práce svědky až příliš často. Jak jsem již uvedl, v „horizontálním směru“ je teoretická část ještě akceptovatelná svými tématy. Avšak ve „vertikálním směru“ chybí teoretické části práce jakýkoliv vývoj. Z teoretických zdrojů IBSE je zmíněn prakticky pouze konstruktivismus, ale jeho souvislost s IBSE jsou v Rokosově textu spíše tušené než explicitně vyjádřené. Další teoretické koncepty jsou opomíjeny. Stejně tak, jako teoretické mantinely IBSE, její možnosti a omezení. Nemám teď na mysli prakticistní omezení týkající se např. náročnosti příprav na vyučovací hodiny. Ale mám na mysli kritické přístupy k „inquiry“ jako takovému, které se odvíjejí např. od Gadamerovy hermeneutiky nebo z prací významného představitel současné postanalytické filosofie Richarda Rortyho. Teoretická část je deskriptivní, ale na úrovni dizertační práce by čtenář očekával především analyticko-syntetické pojetí, které by lépe dokumentovalo autorovu orientaci v tématu. Autor jako by se teoretické části své práce bál a koukal, aby tu hrůzu měl už co nejrychleji za sebou, schovává se za záda různých autorů (samozřejmě zahraničních, protože v naší kotlině české působí zahraniční záda vždy jaksi velebněji), aniž přinese vlastní kůži na trh např. v podobě nějakých hodnotících soudů. Avšak při svatém Albertu Velikém – to je přesně to, co bychom jako čtenáři dizertační práce měli očekávat! Určité nedostatky v teoretickém zázemí se promítají i do koncepce realizované výzkumné studie, jejíž design a výsledky jsou v předložené dizertační práci prezentovány. Výzkumná studie, byť řemeslně akceptovatelně provedená, je jedním slovem opatrná. Autor se drží bezpečných vod, ze kterých se není radno odchylovat. Volí si bezpečně

téma (fyziologie člověka), které podle citovaných výzkumů patří mezi žáky a studenty k nejoblíbenějším, volí si bezpečnou organizační formu (laboratorní cvičení, které už z podstaty své věci musí s nějakou podobou „inquiry“ pracovat, a to i v kontrolních skupinách), volí si bezpečnou (tudíž co nejkratší) délku experimentu, a volí si bezpečný (tudíž podle výsledků didaktických testů realizovaný) způsob ověření efektivitivy IBSE. Jedná se tedy o výzkumnou studii se sázkou na jistotu a s předem očekávaným výsledkem. Jako opravdu originální myšlenku autorovu vnímám to, že svůj experiment realizoval na čtyřech různých typech výzkumného vzorku (vysokoškolští studenti studující biologicky zaměřený obor, vysokoškolští studenti studující nebiologicky zaměřený obor, žáci vyššího stupně víceletých gymnázií, žáci základních škol a nižšího stupně víceletých gymnázií). Toto pojetí experimentu by mohlo přinést velmi zajímavé výsledky vyplývající z komparace průběhu a účinnosti IBSE u jednotlivých věkových kategorií. Mohlo by.... pokud by autor dodržel jednotný výzkumný design. To se však nestalo. Velmi výrazně se lišila délka intervence IBSE zejména mezi skupinou studentů a žáků a také způsob ověřování získaných poznatků (počet posttestů). Další odlišnost byla v tom, že vysokoškolští studenti studující biologicky zaměřený obor byli ze 3. roku studia, vysokoškolští studenti studující nebiologicky zaměřený obor byli z 1. roku studia. Navíc si troufám tvrdit, že studenty kinantropologického oboru nelze v případě tématu fyziologie člověka považovat za „nebiology“, byť jimi formálně jsou. Tím se do výzkumu zanášejí další intervenující proměnné, kterých už je ale i tak dost. Co čtenáři výrazně komplikuje situaci je to, že v práci není formulován výzkumný problém. Jakýkoliv výzkumný design se ale musí odvíjet od výzkumného problému. Autor jeho formulaci možná považuje za formalitu, ale čtenáři díky tomu není vůbec jasné, co vlastně bude autor zkoumat a proč? Efektivitu IBSE? Rozdíly efektivitivy mezi věkovými skupinami? Rozdíly efektivitivy mezi pohlavími? Rozdíly efektivitivy ve vztahu k náročnosti úloh? Nebo rozdíly mezi experimentálními a kontrolními skupinami? Nikde nebyly explicitně formulovány ani cíle výzkumu a výzkumné hypotézy. Toto jsou bohužel závažné metodologické nedostatky, které snižují kvalitu celé práce a zpochybňují promyšlenost provedené výzkumné studie. Působí to spíše dojmem, že autor postupuje jakousi metodou výlovu rybníka, kdy nejprve nashromáždí data a pak teprve zkouší, co z nich „chytne“, co se mu z nich podaří zjistit.

Podíváme se nyní na dosažené výsledky a jejich interpretaci. Kvalita získaných výsledků je vždy determinována kvalitou použitého výzkumného nástroje. Zde se jedná o autorské teacher made didaktické testy. Zde se autor opět dopouští metodologických pochybení:

1. Základním pravidlem srovnávací studie je to, že pretest i posttest musí mít shodné vlastnosti. Česky řečeno, musí se skládat ze stejných úloh. Lze např. měnit jejich pořadí nebo pořadí distraktorů u úloh s volbou odpovědi (multiple choice items). Nelze však měnit úlohy. Přesto autor právě toto činí. Posttest u studie 1 a 2 zjišťuje umístění slepé skvrny či chuťových pohárků citlivých na sladkou chuť na jazyku, zatímco pretest zjišťuje umístění chuťových pohárků citlivých na kyselou chuť, otázka na slepou skvrnu chybí zcela, místo ní je v pretestu otázka zaměřená na kyslíkový dluh. Odlišnosti v konstrukci úloh jsou i u pretestu a posttestu u studie 3.
2. Zadání některých úloh je zavádějící, např. u úlohy na vitální kapacitu plic mají žáci posoudit, jakou v této souvislosti hraje roli to, zda člověk je „muzikant“ nebo není. Svoji roli to může sehrávat u hráčů na dechové nástroje, ale rozhodně si nedovedu představit, že by např. hra na ukulele jakkoliv souvisela s vitální kapacitou plic.
3. Didaktické testy, zejména u studie 3 a 4 jsou také velice krátké. Narůstá v nich tedy chyba měření způsobená konstrukcí samotného testu. Tato chyba měření může být mnohem vyšší, než statistická odlišnost výsledků pretestu a posttestu a může tedy závažně zkreslit až nivalizovat výsledek testování.

Přes didaktický test se dostávám k samotným výsledkům výzkumu. Ty vycházejí z realizovaných laboratorních cvičení, v rámci nichž byly uplatněny prvky IBSE. Porovnáme-li přípravu

na laboratorní cvičení experimentální a kontrolní skupiny, zjistíme, že odlišnosti jsou prakticky jen v tom, že zatímco v kontrolních skupinách je hypotéza formulovaná v rámci návodu na provedení laboratorní úlohy a probandi ji pouze ověřují, u návodů IBSE mají probandi hypotézu sami navrhnout. Zde spatřuji další metodologický problém. Laboratornímu cvičení předchází přednášky daného předmětu, ve kterých je ale určitě diskutována např. problematika činnosti kardiovaskulárního systému člověka (alespoň to vyplývá ze sylabu předmětu) a velmi pravděpodobně je v rámci přednášek sdělováno, že fyzická aktivita způsobuje vyšší tepovou frekvenci. Resp. neumím si představit, že by tomu tak nebylo. Pak lze ale zpochybnit provedení cvičení v experimentální skupině, neboť ani zde pravděpodobně nemusí probandi hypotézu sami navrhnout, ale použijí to, co slyšeli v přednáškách. Navíc – upřímně řečeno – hypotézy, které mají v experimentální skupině studenti navrhnout, jsou natolik jednoduché a na první pohled zřejmé, že jim k tomu stačí aplikovat poznatky ze základní školy. Pak je vůbec otázka, co je na tom badatelského? Pokud jde o výsledky výzkumu, nemohu se nezeptat, proč nebylo provedeno retenční testování (druhý posttest) u všech sledovaných skupin? Chápu, že třeba v případě studentů 3. roku studia bakalářského studijního programu to má určitá organizační omezení, ale v tom případě měla být výzkumná studie lépe naplánována! A nyní se dostáváme k jádru pudla. „Dovednostní úlohy“ didaktického testu jsou totiž konstruovány tak, jak odpovídá laboratorním protokolům experimentální výuky IBSE. Neboli v pretestech i posttestech se po probandech chce, aby formulovali hypotézu a navrhli způsob jejího ověření. A ještě k tomu na úlohách, které jsou shodné jako ty, které byly realizovány v laboratorních cvičeních. Tento postup nepokládám za vhodný k ověření dovedností, neboť po žácích vyžaduje pouze specifický transfer a nikoliv nespecifický transfer, který by byl skutečnými potvrzením využití získané dovednosti. „Inquiry“ má přitom nepochybně vyšší ambice než vést žáky „pouze“ ke specifickému transferu! Jeho cílem je změna přístupu edukanta k realitě. Jeho cílem je utváření obecně platných modelů vědeckého bádání. Jenže to použité didaktické testy vůbec nezjišťovaly a ani vlastně zjišťovat nemohly.

Závěr

Rokosova práce je řemeslně zručně provedená, avšak obsahuje velké množství metodologických pochybení různého stupně závažnosti. Přitom právě metodologický postup je v případě výzkumné studie klíčovou záležitostí, s ním stojí a padá úspěch celého výzkumu či úspěch celé práce. Rovněž práce s informačními zdroji zůstala hluboko za mým očekáváním, neboť kritické analýzy použitých informačních zdrojů jsem se v práci nedočkal. Stejně tak jako zasažení výsledků do příslušného teoretického rámce a především diskuse výsledků s ohledem na hluboké porozumění zkoumanému tématu. Domnívám se, že v oblasti vědecké práce se má autor ještě mnohému učit, ale zároveň se také domnívám, že by k tomu měl dostat šanci.

Dizertační práce Mgr. Lukáše Rokose navzdory vzneseným výtkám splňuje dle mého soudu požadavky standardně kladené na dizertační práce. Vzhledem k uvedeným připomínkám, z nichž některé považuji za závažné, předpokládám významnou roli samotné obhajoby práce. Pokud tato obhajoba bude úspěšná, navrhuji Mgr. Lukáši Rokosovi **udělit titul *philosophiae doctor* (Ph.D.)**.

V Ústí nad Labem dne 23. března 2017

Doc. PhDr. Jiří Škoda, Ph.D.