

Posudek oponenta disertační práce

Jméno disertanta: Mgr. Ondřej Kořínek

Název práce: Výzkum koncepcí ve výuce programování

Školitel: doc. RNDr. Štěpán Hubálovský, Ph.D.

Oponent: Doc. Ing. Ladislav Beránek, CSc.

Práce Mgr. Ondřeje Kořínka se věnuje tématu výuce programování se zaměřením na porovnání dvou výukových koncepcí, kdy při jednom je objektový přístup vyučován hned na začátku kurzu (objects-first) a při druhém je objektový přístup vyučován přibližně od poloviny kurzu programování (objects-later). Budu stručně charakterizovat práci, uvedu dílčí připomínky odkazující na konkrétní místa práce a případně i některé otázky na disertanta. Dílčí připomínky k některým místům disertace mohou být vnímány jako náměty do diskuse, případně jako náměty na dopracování nebo úpravu.

Aktuálnost zvolené problematiky.

V současné době různé vzdělávací instituce vyučují programování různými přístupy. Některé začínají výukou strukturovaného programování, jiné zase hned od počátku výukou objektově orientované programování. Přes různé diskuze zastánců či odpůrců těchto přístupů k výuce se používají ve výuce programování oba přístupy. Nicméně se jedná o stále aktuální problematiku ze dvou důvodů:

- a) V současné době se připravuje zavedení výuky programování do základních škol. Zde bude nutno zvážit jaké přístupy ve školách využít, jaké přístupy ve výuce se hodí apod.
- b) Výuka programování je poměrně náročná, proto je důležitá správná volba koncepce výuky programování, která by byla efektivní v určitých podmínkách a s určitým cílem.

Problematika, kterou autor předkládá ve své práci, je proto aktuální a potřebná.

Stanovené cíle doktorské disertační práce (splnění cílů)

Autor formuluje svůj hlavní cíl následovně (kapitola 2 – Cíl disertační práce): „Hlavním cílem disertační práce je zjistit, jak různá pořadí probíraných témat (koncepce) výuky programování ovlivňuje výsledky studentů 1. ročníku oboru učitelství informatiky na PřF UHK v předmětu Programování v hybridním programovacím jazyku C#“.

Poté definuje dílčí cíle, jako (strana 17) (i) vytvoření obsahové náplně výuky programování v programovacím jazyku C# pomocí koncepce objects-later, (ii) vytvoření obsahové náplně výuky programování v programovacím jazyku C# pomocí koncepce objects-first, (iii) vytvoření testů a jejich validace, (iv) komparace koncepcí výuky programování objects-later a objects-first a jejich základních programových konstrukcí.

Na základě hlavního cíle autor formuluje v kapitole hypotézy. Formuluje jednu obecnou hypotézu, která se podle autora rozpadá na 13 konkrétních hypotéz. Nicméně konkrétní hypotézy $H1_0$ a $H1_A$ jsou stejně formulované jako deklarovaná obecná nulová a alternativní hypotéza, takže onen rozpad původní obecné hypotézy mi není úplně jasný. Škoda, že autor nevěnoval vysvětlení jednotlivých hypotéz a zejména vysvětlení, jak je poté využije k celkovému hodnocení.

Podle mého soudu se autorovi nepodařilo cíle zcela splnit: hlavní cíl práce formulován poměrně obecně. Tomu odpovídají i závěry práce. Autor se snaží prokázat určité rozdíly mezi oběma koncepcemi výuky, nicméně se mu to, podle mého názoru, příliš nepodařilo. Autor sice v závěru své disertační práce píše, že „jedním z přínosů disertační práce je zjištění, že pořadí probíraných témat (koncepte) výuky programování ovlivňuje výsledky studentů 1. ročníku oboru učitelství informatiky na PřF UHK v předmětu Programování 1“, nicméně statisticky tento závěr podložen příliš nemá. Závěry vyplývající z provedeního experimentu a statistického hodnocení vyznívají poměrně zmateně a je těžké se v nich vyznat. Je zde však nutno připomenout, že se jedná o složitou problematiku. Obě koncepte jak „object-first“ tak i „object-later“ mají své zastánce, kteří mají dobré argumenty pro svůj způsob výuky programování.

Z dílčích cílů byl podle mého názoru plně splněn pouze poslední „komparace koncepcí výuky programování objects-later a objects-first a jejich základních programových konstrukcí“, který odpovídá hlavnímu cíli. Dílčí cíle „(i) vytvoření obsahové náplně výuky programování v programovacím jazyku C# pomocí koncepte objects-later; (ii) vytvoření obsahové náplně výuky programování v programovacím jazyku C# pomocí koncepte objects-first; (iii) vytvoření testů a jejich validace“ nebyly úplně splněny.

Pokud by autor chtěl splnit tyto dílčí cíle, musel by buď vyzkoušet, nebo navrhnout více variant náplně výuky a z nich pak některou vybrat, diskutovat výběr apod. To v práci chybí. Autor se s těmito dílčími cíli v podstatě vypořádává v kapitole 5 Průběh pedagogického experimentu (strana 74, poslední odstavec), když konstatuje: „S ohledem na výzkumy různých autorů koncepcí výuky programování objects-first a objects-later, které byly uvedeny v kapitole 3.4. Obsahová náplň předmětu Programování 1 vycházela ze studie autorů Ehlertha a Schultheho (2009) s určitými odlišnostmi. V předmětu Programování 1 nebyla vyučována dědičnost, ani nebyly vyučovány abstraktní metody a asociace ...“. Také u testů chybí popis, jak byly udělány, proč, jak byly validovány a další. V práci je uveden pouze popis testů, pretesty jsou pak zřejmě dílem jiného autora.

Zvolené metody zpracování a postup řešení

V teoretické části (kapitola 3) autor popisuje nejprve základní pojmy, paradigmatu programování a jejich rozdělení. Dále popisuje výzkum v oblasti porovnání výuky podle koncepcí „object first“ a „object-later“, který byl proveden různými autory. Tato teoretická část je přehledná a v zásadě dostačující. S ohledem na to, že se jedná o výuku předmětu Programování (základů) na vysoké škole bych zde přece jenom očekával ještě určité zjištění, jak se tento předmět vyučuje na jiných vysokých školách u nás nebo v zahraničí, a jaké motivy mají tyto školy, když používají jednu nebo druhou koncepci.

Kapitola 4 je nazvána „Metody zpracování a způsob řešení“. Obsahem je popis různých popisů různých výzkumných metod a technik včetně přehledu možností ověřování studentských programátorských znalostí. Jedná se o popis technik, které autor dále využije ve svém experimentu.

Kapitola 5 Průběh pedagogického experimentu obsahuje způsob rozdělení studentů do skupin, obsahovou náplň výuky v obou skupinách a popis testů. K této kapitole nemám připomínky, snad jedinou: na straně 85 je uvedeno, že výsledný procentuální výsledek studentů byl vypočítán z váženého průměru jednotlivých částí testů. Dále autor uvádí zmíněný vzorec. Ale k jeho vzniku autor konstatuje: Vzorec pro výpočet procentuální úspěšnosti výsledků studentů byl stanoven domluvou mezi vyučujícími předmětu Programování 1. Pokud ale autor vzorec uvádí, měl by vysvětlit, co je účelem tohoto vzorce, vysvětlit ho, jak se k němu došlo. Výsledky vlastního výzkumu pedagogického experimentu jsou uvedeny v kapitole 6. Má celkem 85 stran. Autor v ní popisuje výsledky statistických textů. Tato kapitole je zbytečně

dlouhá, autor ji mohl podstatně zkrátit, většinu tabulek umístit do příloh a popis zestručnit. Použitá statistika je v pořádku s ohledem na počet respondentů. Při hodnocení výsledku korelace je třeba mít vždy na paměti, že silné korelace lze získat spíše v malých souborech než ve velkých a že nevýznamná, ale nízká korelace ve velkém souboru může být statisticky významná.

Kapitola 7 Shrnutí výsledků vlastního výzkumu sumarizuje výsledky kapitoly 6. Autor zde přehledně pomocí tabulek popisuje celkové výsledky svých experimentů. Autor popisuje v kapitole 7 výsledky experimentů, statistické výsledky, korelace mezi pretesty, postesty a retesty a další. Nicméně nikde se nezamýšlí nad tím, co může být příčinou některých zkoumaných jevů. Autor například píše (strana 181): „známkou z pretestu a výsledků jednotlivých částí posttestu (pouze u studentů, kteří absolvovali i retest 1): značná negativní závislost ve všech částech posttestu kromě dílčí teoretické části Doplnování kódu. Na této značně vysoké až vysoké negativní závislosti mají vliv výsledky studentů hlavně kontrolní skupiny“. Možné zamyšlení, diskuze, proč je zde značná negativní závislost autor nepodává. To se týká celé kapitoly 7, autor pouze popisně uvádí přehled výsledků bez nějakého hlubšího zamyšlení, bez analýzy co výsledky znamenají, co může být její příčinou. Takto jen popisný přehled výsledků ale pro čtenáře nemá až tak velkou hodnotu. V celé práci mi chybí diskuze, podrobný rozbor výsledků, která by obsahovala kromě jiného i porovnání dosažených výsledků s pracemi analyzovanými v teoretické části.

Kapitola Závěr podává shrnutí celé práce včetně náznaku určité diskuze, která ale měla být součástí kapitoly 7 nebo jako zvláštní kapitola. Kapitola Závěr mi však na několika místech připadá jako ne úplně srozumitelná. Autor měl této kapitole věnovat přeci jenom více pozornosti, mohl také například naznačit další možné směry výzkumu a další.

Zhodnocení výsledků dosažených disertantem

Autor provedl experimenty se skupinou studentů s cílem zjistit, jak různé pořadí probíraných témat výuky programování ovlivňuje výsledky studentů 1. ročníku oboru učitelství informatiky na PřF UHK v předmětu programování. Autor přitom vychází z analýzy výzkumů provedených v této oblasti jinými autory.

Ke shrnutí výsledného posouzení disertační práce uvádím následující:

- obsahové zaměření se jeví jako aktuální;
- svým rozsahem je práce dostatečně rozsáhlá ke zvolenému obsahovému zaměření a vymezeným cílům, jako hlavní nedostatek vidím v nedostatečně provedené diskuzi výsledků experimentů;
- autor provedl poměrně dobrou analýzu stávajícího stavu problematiky týkající se různých koncepcí výuky programování;
- zvolené metodologické postupy se jeví jako vcelku přiměřené k dosažení vymezených cílů.

Význam pro praxi nebo pro rozvoj vědního oboru

Práce prohlubuje určitým způsobem poznatky o zkoumané problematice v oblasti praktické a didaktické. Přínos mohl být daleko významnější, pokud by byla provedena solidní diskuze výsledků.

Publikační aktivita disertanta

Autor uvádí třináct publikací týkající se popisovaného problému. Čtyři byly představeny ve vědeckých časopisech, zbytek byl publikován na konferencích. Publikační aktivitu disertanta tak považuji za velmi dobrou.

Formální úprava disertační práce a jazyková úroveň

Práce má přehlednou strukturu, která je adekvátním zvolenému tématu. Je napsána převážně dobrým odborným jazykem. Jazyková (gramatická) úroveň je dobrá. Disertační práce má velmi slušnou grafickou úroveň. Nemám zde žádné připomínky.

Otázky k obhajobě

Pro účely ústní obhajoby navrhuji, aby doktorand odpověděl na následující otázky:

1) V kapitole 2 formulujete cíle disertační práce a hypotézy. Můžete vysvětlit, proč je obecná nulová hypotéza H_0 stejná jako jedna z konkrétních hypotéz H_{10} , když píšete „Výše uvedené hypotézy (H_0 a H_A) jsou zformulovány obecně. Tyto hypotézy se dále rozpadají na soubor 13 konkrétních hypotéz, ve kterých je podrobně uvedeno, o které výsledky z testů se jedná.“

2) V práci jste prováděl různé korelační testy mezi pretesty, posttesty, retesty atd. Můžete mi vysvětlit, co tyto korelační testy vypovídají? K čemu ve vaší práci slouží? (např. strana 193)

3) Na straně 182 píšete „Podle výsledků dotazníkového šetření, které anonymně vyplňovali studenti, je ve většině otázek zaměřené na vliv vyučujícího statisticky významný rozdíl. Vliv vyučujícího podle vyplněného dotazníkového šetření mohl mít vliv na výsledky studentů především v experimentální skupině. Podle výsledků je možné, že někteří studenti v obou skupinách mohli vyplňovat dotazníkové šetření náhodně (podle výpočtu hodnoty korelace podobně formulovaných otázek)“ Opačné tvrzení je na straně 179. Jak jste se s tím vypořádal? Jak by bylo možné postupovat, aby se předešlo těmto problémům?

4) Kapitulu 7 uzavíráte tvrzením „Z výše uvedených výsledků je pro studenty vhodnější, aby se v předmětu Programování 1 vyučovali podle koncepce výuky programování objects-first“. Nicméně předtím v kapitole 7 píšete „Podle výsledků z akademických let 2013/2014 a 2014/2015 se nedá stanovit, jestli studenti v kontrolní nebo experimentální skupině mají v testech vyšší hodnoty skóre v tématech, kterými se zabývali nejdříve v předmětu Programování 1 a mohli je tak více zažít než studenti druhé skupiny“ (poslední odstavec na straně 192 a první na straně 193). Můžete mi vysvětlit, z čeho tedy vychází vaše závěrečná věta v této kapitole?

Závěrečné zhodnocení

Jak je zřejmé z předchozích částí posudku, jedná se o práci, která vyvolává řadu připomínek a otázek. Na druhé straně práce řeší téma, které je aktuální a obsahuje řadu podnětů a praktických přínosů. Autor ve své disertační práci a svou publikační činností prokázal schopnost samostatné tvůrčí práce v daném oboru.

S mnoha výhradami a připomínkami **práci doporučuji přijmout k obhajobě** před komisí studijního oboru Informační a komunikační technologie ve vzdělávání ve studijním programu Specializace v pedagogice a **po úspěšném obhájení udělit titul Ph.D.**

V Českých Budějovicích dne 6.3.2017

Doc. Ing. Ladislav Beránek, CSc.

.....
jméno a podpis oponenta