

Oponent:
Doc. Ing. Václav Vrbík, CSc.
Fakulta pedagogická
Západočeská univerzita v Plzni
Univerzitní 8
306 14 Plzeň
e-mail: vrbik@kv.d.zcu.cz

OPONENTSKÝ POSUDEK
Disertační práce
Mgr. Patrik Klofáč
Badatelsky orientovaná výuka robotiky

Obsah a struktura práce

Disertační práce je velmi zdařilým a přínosným textem, který je věnován aktuální a důležité problematice, robotika se jeví jako vhodné vzdělávací téma pro rozvíjení informatických dovedností, kompetencí a informatického myšlení. Práce postihuje podstatné problémy zvoleného tématu a způsoby jejich řešení.

Základní text práce má 102 stran (bez seznamů a příloh) a je členěn do číslovaných kapitol (včetně úvodu a závěru). Text dále obsahuje seznam literatury, seznam obrázků, seznam tabulek, seznam použitých symbolů a zkratk, publikační činnost autora, jeho účast na projektech a přílohy.

Disertační práce je členěna do 7 kapitol. *Kapitola 1. Úvod, kapitola 2. Současný stav studované problematiky, kapitola 3. Cíl disertační práce, kapitola 4. Metodologie výzkumu, kapitola 5. Výsledky, jejich analýza a diskuze, kapitola 6. Přínos výzkumu a kapitola 7. Závěr.*

Rozsah i kvalita autorem použitých informačních zdrojů je srovnatelná s obdobným typem prací.

Cíl práce, aktuálnost tématu, použité vědecké metody

Cíl disertační práce autor uvedl v samostatné kapitole (3 *Cíl disertační práce*). Cílem disertační práce bylo zjistit, jakým způsobem se mohou rysy badatelsky orientované výuky promítnout do robotických úloh. Dílčím cílem bylo zjistit, zda badatelsky orientovaná výuka robotiky přispívá k rozvoji informatického myšlení. V kapitole 5 *Výsledky, jejich analýza a diskuze* autor podrobně hodnotí, zda a jak cíle splnil. Mohu jen konstatovat, že cíle vytyčené v kapitole 2 autor práce beze zbytku splnil. Předložením disertační práce bylo prokázáno, že autor dokáže inovativně rozvíjet přístupy existující v rámci zkoumané problematiky a rozmanitých problémů s tím spojených. Praktické dopady disertační práce jsou nepopíratelné, přínos pro praxi neoddiskutovatelný. Autorův přínos výzkumu badatelsky orientované výuky robotiky spočívá zejména ve zmapování jím vymezené oblasti informatiky z pohledu využití badatelsky orientované výuky. Výsledky výzkumu poskytují potřebný náhled, jak na strukturu tvorby badatelsky orientovaných úloh z robotiky, tak i na doporučení, jak takové úlohy evaluovat a na jaké aspekty klást důraz. Připravené výukové materiály, dávají učitelům kompletní podporu a možnost soustředit se

na správné vedení badatelsky orientované výuky. Badatelsky orientovaná výuka robotiky tak, jak je autorem chápána, přispívá k rozvoji informatického myšlení ve třech základních složkách – algoritmizace, abstrakce a evaluace.

Byl navržen a realizován kvalitativní výzkum ve třech fázích (1. fáze – vytvoření sady badatelsky orientovaných robotických úloh, 2. fáze – analýza žákovských prací a rozhovorů, 3. fáze – vyhodnocení dat). Výstup naplňující první cíl výzkumu (ověřená sada úloh ve výuce) byl zvolen jako akční výzkum. Výstup naplňující druhý cíl byl realizován jako popisný (sady doporučení, jakým způsobem úlohy vytvářet a identifikovat jejich společné znaky). Výstup naplňující třetí cíl výzkumu (v jakých aspektech BOV přispívá k rozvoji žákových dovedností algoritmizace, abstrakce a evaluace) je opět popisný. U prvního a druhého z cílů se autor přiklonil k deskriptivní případové studii.

Výzkumný problém byl formulován zajímavě a netriviálně. Považuji jej za důležitý jak z teoretického, tak i praktického hlediska. Použité metody byly zvoleny vhodně a poté byly aplikovány správně. Cíle i metodologický rámec mají odpovídající obtížnost a rozmanitost. Téma práce je jednoznačně disertabilní.

Přesnost práce

Práce je napsána jazykově správně. Styl vyjadřování a přehledná úprava práce svědčí o autorově dlouhodobém systematickém zájmu o tematiku práce, svědomité práci, i o rozsáhlých praktických zkušenostech s danou problematikou.

Na jazykové prohřešky jsem téměř nenarazil. Jako ilustraci méně významných typografických prohřešků uvedu jednopísmenné předložky na koncích některých řádků. Na některých místech práce se vyskytuje chybný pravopis u seznamů s odrážkami, tj. chybějící interpunkční znaménka (zde čárky nebo tečky) na koncích textu jednotlivých položek seznamů. Autor se pečlivě věnoval kromě odborné stránky i formální stránce disertační práce.

Formální stránka práce, originalita práce

Formální stránka práce i přesnost vyjadřování, úprava tabulek a obrázků, jsou na vysoké úrovni a přispívají ke čtivosti a srozumitelnosti práce. Práce má jasnou strukturu a je v ní dobrá orientace. Práci jsem prověřil pomocí systému pro odhalování plagiátů <https://odevzdej.cz/a> a konstatuji, že použití převzatých textů je zcela bezvýznamné a pokud se převzaté velmi krátké odstavce vyskytují, tak jsou vždy autorem pečlivě popsány jako citace s uvedením příslušného zdroje. Práce je originální. Na několika místech se vyskytují nevýznamné spornější formulace. Např. na str. 45, 5 a 6 ř. shora „...znamenalo co nejvhodněji připevnit ultrazvukový senzor, který měl nahradit manuální práci...“. Senzor je technické zařízení (obvykle součástka) které měří určitou fyzikální veličinu a převádí ji na signál, který lze přenášet a poté zpracovávat v měřicích a řídicích systémech. Tento signál určitě neslouží k nahrazování manuální práce. Míra podobných prohřešků v celé práci je však nepatrná.

Výsledky práce, poznatky a přínosy práce

Hlavní přínos pro vědu v předmětné oblasti je shrnut v kapitole 6 *Přínos výzkumu*. Přínos spočívá ve zmapování vymezené oblasti informatiky z pohledu využití badatelsky orientované výuky. Výsledky výzkumu poskytují potřebný náhled, jak na strukturu tvorby badatelsky orientovaných úloh z oblasti robotiky, tak i na doporučení, jak je vytvářet a

následně s nimi pracovat a s ohledem na správné vedení badatelsky orientované výuky. Neméně významným přínosem je i zjištění, že badatelsky orientovaná výuka robotiky přispívá k rozvoji informatického myšlení v jeho základních složkách (algoritmizace, abstrakce a evaluace). Část disertační práce zabývající se testováním badatelsky orientovaných úloh v hodinách robotiky ukazuje, jak do této výuky přinést aktivizující prvky pro učícího se jedince.

Publikační činnost autora ve vztahu k práci

Publikační činnost disertanta ve vztahu k předložené práci je na velmi dobré úrovni a svědčí o skutečnosti, že autor postupně získává dobrou pozici mezi odbornou komunitou. Seznam vlastních publikací (časopisy, příspěvky ve sbornících atd.) čítá 12 položek. Dále je uvedena aktivní účast na čtyřech projektech. Oceňuji publikaci v anglickém jazyce *A Comparison of Abstraction and Algorithmic Tasks Used in Bebras Challenge* v periodiku *Informatics in Education*.

Sounáležitosti disertační práce ke studijnímu oboru a potenciálu jeho rozvoje

Obsah práce dobře koresponduje se zaměřením studijního oboru Informační a komunikační technologie ve vzdělávání ve studijním programu Specializace v pedagogice. Práce je bezesporu originálním příspěvkem autora k popisované problematice a její potenciál dává prostor pro rozvoj nových nástrojů a postupů i v oblasti vzdělávání.

Nedostatky v práci

V práci se vyskytují některé drobnější nedostatky, které lze přičíst především přehlédnutím či neobratnému vyjádření dobře míněné myšlenky autora při závěrečných úpravách textu disertační práce. Např. na str. 16, 5. ř. zdola je slovo „*Jiný*“ namísto správného „*Jiní*“. Na str. 45 dole je uvedena věta „*To znamenalo co nejvhodněji připevnit ultrazvukový senzor, který měl nahradit manuální práci.*“ Senzor je obvykle považován za technické zařízení (součástku), které měří určitou veličinu a převádí ji na signál, určitě však nejde o zařízení, které nahrazuje manuální práci.

Další podobné nedostatky nebudu uvádět, mohu však konstatovat, že žádný z nich nemá podstatný vliv na správnost, přehledné uspořádání textu a dobrou čtivost práce.

Otázky do diskuse k rozpravě u obhajoby

- V práci se na několika místech vyskytuje pojem *model*. Pokuste se o definici tohoto pojmu tak, jak jej chápete v kontextu vaší disertační práce. Zaměřte se na úvahy směřující k jednoduchosti či naopak složitosti modelů vzhledem k reálným situacím, které vámi zmiňované modely reprezentují.
- Na str. 21 je uvedeno „*3. zkoumání řídicích procesů, senzorů, akčních členů a algoritmů u lidí, zvířat a strojů*“. Zde uvedené pojmy spadají do různých odlišných kategorií. Pokuste se tyto pojmy blíže zařadit a definovat.
- V souvislosti s posledním odstavcem na str. 22 lépe vysvětlíte pojem *porucha*. Zaměřte se na jeho obvyklé chápání v souvislosti s teorií řízení a tedy i s robotikou.

Závěr

Závěrem mohu konstatovat, že autor disertační práce má odpovídající teoretické znalosti předmětného tématu, orientuje se v dané problematice, přinesl nové poznatky a prokázal, že ovládá vědecké metody práce. Autorovi se podařilo poskytnout plastickou představu o předmětu svého výkladu.

Disertační práci Mgr. Patrika Klofáče *Badatelsky orientovaná výuka robotiky* **doporučuji přijmout k obhajobě** před komisí studijního oboru Informační a komunikační technologie ve vzdělávání ve studijním programu Specializace v pedagogice a po úspěšné obhajobě udělit kandidátovi titul Ph.D.

V Plzni
dne 24.4.2023



Doc. Ing. Václav Vrbík, CSc.