



Výroční / průběžná zpráva projektu specifického výzkumu na rok 2019– zakázka č. 2120

Název projektu: Výzkum nasazení 3D tiskáren na středních školách s technickým zaměřením v Hradeckém a Pardubickém regionu a návrh optimalizace při jejich zavádění do pedagogického procesu

Specifikace řešitelského týmu

Odpovědný řešitel: Ing. Roman Loskot, Ph.D.

Studenti magisterského studia na PdF UHK: Miroslav Fišer P14P0109

Celková částka přidělené dotace: 132 757,-

Stručný popis postupu při řešení projektu (max. 2 strany)

Pro získání potřebných informací o současném stavu výuky 3D tisku na středních školách technického zaměření byl použit akční výzkum. Při výuce proběhlo systematické, kontrolované, přímé, strukturované nestandardizované pozorování. Výsledky pozorování byly doplněny s využitím dotazníku s uzavřenými a otevřenými otázkami S několika účastníky výzkumu proběhlo nestrukturované interview. Respondenti účastníci se výzkumu byli studenti všech ročníků několika středních technických odborných škol hradeckého a pardubického regionu a jejich pedagogové přímo zapojeni do jejich vzdělávání v zájmové oblasti 3D tisku. Šetření proběhlo i na několika základních školách. Získané poznatky byly využity při návrhu metodického postupu pro vhodné zapojení metody 3D tisku do výuky. Při návrhu byla zohledněna rozdílná úroveň znalostí a dovedností žáků podle typu školy (SŠ, ZŠ) a jejich individuálních schopností. Studenti měli možnost si vyzkoušet celý postup 3D tiskové technologie od tvorby virtuálního 3D modelu v počítači až po jeho fyzickou realizaci na 3D tiskárně. Jako forma výuky se nejlépe osvědčila skupinová případně samostatná práce žáků s individualizovaným přístupem. Doporučenou a vhodnou formou výuky je také skupinový projekt, volitelný předmět nebo zájmový technický kroužek. Tyto kroužky mohou zajišťovat odborně zdatní studenti vyšších ročníků. Začlenění 3D tisku do běžné výuky je značně problematické vzhledem k dlouhé době samotného tisku, který může být v několik hodin (podle složitosti modelu). Většina středních škol technického zaměření již nějakou 3D tiskárnu vlastní a využívá. Obvykle mají tiskárnu Průša nebo Rebel případně jiný typ pracující metodou tisku FDM. Tyto tiskárny mají příznivou pořizovací cenu a provozní náklady nejsou nijak velké. Případná menší kvalita výsledných výtisků je pro potřeby výuky zcela dostačující. Využití 3D tisku ve výuce je z velké části v rukou vyučujících, studentů a jejich kreativity. Lze vytvářet nejrůznější modely a výukové pomůcky. Zajímavou oblastí může být tvorba doplňků do stavebnic. V technicky zaměřených školách je k dispozici velké množství konstrukčních stavebnic. Do nich je možné doplnit nové díly a rozšířit tak možnosti jejich použití. Studenti při tom mají příležitost uplatnit mezipředmětové vztahy od návrhu a tvorby virtuálního modelu součásti přes jeho přípravu k tisku až po jeho fyzickou realizaci (samotný 3D tisk). Hotový výtisk následně porovnají s původní představou a v praxi vyzkouší jeho funkčnost. S několika středními i základními školami byla navázána trvalá spolupráce

při podpoře studentských projektů využívajících 3D tisk. U části studentů se projevil zvýšený zájem o oblast 3D tisku a jeho možného využití pro vlastní kreativní činnost.

a) Splnění kontrolovatelných výsledků řešení

Článek ve sborníku konference ICERI Seville 2019 „Possibilities of 3D printers' application in educational process at secondary technical schools”, ISBN 978-84-09-14755-7, záznam v OBD ve stavu „rozpracovaný “

Přehled realizovaných výdajů:

a) osobní náklady 0,-

b) stipendia a jejich stručné zdůvodnění

stipendium 5 000,-

Miroslav Fišer, P14P0109 č. ú. 266569085/0300

Příprava výuky s využitím 3D tisku, spolupráce při výuce a vyhodnocení účinnosti výuky

c) materiálové náklady

3D tiskárna Rebel 36 167,-

Tisk 3D modelů

Notebook HP 34 957,-

tvorba 3D modelů a jejich příprava pro tisk

Brašna NTB 643,-

Ochrana NTB před poškozením

Potřeby na 3D tisk 3 298,-

Tiskové struny, folie na tiskovou podložku

Simplify 3D 4 295,-

Úprava 3D modelů pro tisk

d) další provozní náklady nebo výdaje a jejich stručné zdůvodnění

tisk posteru 392,-

kurzové ztráty 245,-

bankovní poplatky 180,-

e) náklady nebo výdaje na služby a jejich stručné zdůvodnění

konferenční poplatek ICERI Seville 11. – 13. 11. 2019 10 818,-

překlad konferenčního příspěvku 5 850,-

f) doplňkové (režijní) náklady nebo výdaje v souladu s příslušným řídícím aktem UHK,

g) cestovné a jeho stručné zdůvodnění (stravné, ubytování, jízdné, cestovní pojištění).

Jízdné, stravné ubytování konference ICERI Seville 11. – 13. 11. 2019 28 466,-

Cestovní pojištění konference ICERI Seville 11. – 13. 11. 2019 264,-

Povinné přílohy:

a) kopie publikačních výstupů

b) výpis (export) z OBD – výsledky publikační činnosti podpořené projektem,

- c) vyúčtování dotace - „Výsledovka po účtech s pohyby “ z ekonomického informačního systému Magion.

Datum: 3. 1. 2020

Podpis odpovědného řešitele