

MOŽNOSTI VÝUKY SYSTÉMU AUTOCAD 2013 NA VÍCELETÝCH GYMNÁZIÍCH

KLEMENT Milan – KUBRICKÝ Jan, CZ

Resumé

Resumé příspěvku v jazyce příspěvku. Výuka technicky orientovaných grafických systémů je v podmínkách všeobecně orientovaných středních škol novou, relativně nepopsanou oblastí. Aby bylo možné sestavovat, a vhodně projektovat a realizovat výuku základů vytváření technické výkresové dokumentace s využitím systému AutoCAD je nutné obsah této výuky vhodně strukturovat a přizpůsobit stávajícímu pojetí výuky informaticky orientovaných předmětů na těchto školách. V této souvislosti se jako obzvláště vhodné jeví využití mezipředmětových vztahů, kdy může dojít k uplatnění teoretické báze získaných poznatků z oblasti matematiky, chemie a fyziky při řešení aplikačních či vizualizačních úloh s využitím počítačem podporovaného kreslení a modelování.

Z těchto důvodů byl realizován společný projekt šesti víceletých gymnázií olomouckého kraje a katedry technické a informační výchovy, jehož cílem bylo zavedení tematického celku „Aplikace matematiky a chemie s využitím technického počítačového kreslení“ v rozsahu 10 vyučovacích jednotek. Tematický celek, jehož koncepci a obsah představuje předložená stať, je zaměřen na praktickou aplikaci teoretických znalostí studentů, získaných při studiu matematiky a chemie do oblasti počítačem podporovaného technického kreslení.

Klíčová slova: koncepce výuky, počítačem podporované technické kreslení, Autodesk AutoCAD, výukový modul.

POSSIBILITIES OF LEARNING AUTOCAD 2013 FOR GRAMMAR SCHOOLS

Abstract

Teaching technically oriented graphics systems is a relatively new, unexplored area within the framework of general secondary schools. In order to compile, properly design, and implement the teaching of the basics of creating technical drawings using AutoCAD system, it is necessary to properly structure and adapt the existing approaches to teaching computer science oriented subjects at these schools. In the context of the above mentioned, it seems particularly suitable to make use of interdisciplinary relations, which enable the application of the theoretical knowledge acquired in mathematics, chemistry, and physics on solving application and visualization tasks using computer aided drawing and modelling.

For these reasons, a joint project of six grammar schools of the Olomouc Region and the Department of Technical and Information Education was implemented, aimed at the introduction of the subject "Application of mathematics and chemistry using computer technical drawing ". It was divided into 10 teaching units . The thematic unit, the design and the content of which are presented by the submitted paper, is focused on the practical application of the theoretical knowledge students gained in mathematics and chemistry lessons in the field of computer aided engineering drawing.

Key words: concept of teaching, computer-aided technical drawing, Autodesk AutoCAD, teaching module.

Úvod

Znalost některého z grafických programů se dnes i pro běžného uživatele stává stále citelnější potřebou (Granath, 2003). Hlavním cílem není vychovávat, alespoň na této úrovni vzdělávacího systému, profesionální návrháře a projektanty, kteří zvládnou i náročné konstrukční úlohy, ale především studenty, kteří budou schopni použít získané vědomosti a zkušenosti s použitím grafických systémů k vytváření výkresové dokumentace, jako jednoho z velmi důležitých předpokladů úspěšného studia na technických vysokých školách.

Tato potřeba vyvstává také ze skutečnosti, že pouze malá část studentů víceletých gymnázií pokračuje ve studiu na technických vysokých školách a preferují více humanitně zaměřená studia. Přitom jejich předpoklady ke studiu na technických vysokých školách jsou velmi dobré (matematika, chemie, fyzika apod.). Tuto skutečnost potvrzuje i analýza provedená autory předložené stati, kdy bylo zjištěno, že pouze 13,75 % studentů víceletých gymnázií se hlásí na technicky orientované vysoké školy.

Představovaná koncepce výuky, zaměřená na využití systému Autodesk AutoCAD 2013, chce výše uvedené problémy řešit tím, že rozšíří výuku matematiky a chemie na víceletých gymnáziích o oblast praktické aplikace za využití počítačem podporovaného technického kreslení. Pomocí vytvořeného tematického celku "Aplikace matematiky a chemie v technickém počítačovém kreslení" má dojít jednak k rozvinutí mezipředmětových vazeb, provázanosti mezi teorií a praktickým uplatněním na reálných příkladech a úlohách z praxe (Grecmanová, 2000), ale také k podstatnému rozvoji kompetencí studentů v oblasti počítačem podporovaného technického kreslení (Klement, 2003), jakožto jednoho z důležitých faktorů při jejich případném dalším studiu na technicky zaměřené vysoké škole.

Tímto způsobem tedy může dojít k podstatnému rozvinutí mezipředmětových vazeb mezi matematikou a chemií a to na základě praktického využití znalostí studentů z uvedených předmětů při vizualizaci objektů ve 2D a 3D prostoru s přesahem do problematiky technického kreslení, jako jednoho ze základních prostředků grafické komunikace. Jedná se zejména o praktickou aplikaci těchto témat:

- rovinné geometrie (rovnoběžky, mimoběžky apod.),
- prostorové geometrie (prostorová tělesa a plochy, kuželosečky apod.),
- booleovské algebry (operátory and, or, xor, non a jejich grafická vizualizace),
- deskriptivní geometrie (stopy rovin, průniky rovin, řezy těles),
- vizualizace atomární stavby hmoty (vizualizace struktury jádra a valenčních sfér),
- modelování molekul prvků (vizualizace molekulární stavby),
- modelování molekul sloučenin (vizualizace molekulárních vazeb),
- apod.

Aby bylo možné výše uvedený záměr realizovat, byl podán, schválen a realizován společný projekt Katedry technické a informační výchovy PdF UP v Olomouci a 6-ti partnerských víceletých gymnázií olomouckého kraje s názvem: CAD - počítačem podporované technické kreslení do škol. Cílem tohoto projektu je rozšíření obsahu výuky matematiky a chemie o problematiku praktické aplikace v oblasti počítačem podporovaného technického kreslení a to pro 2. nebo 3. ročník čtyřletého studia studijního oboru 79-41-K/41 Gymnázium nebo pro ekvivalentní ročníky studijních oborů 79-41-K/61 (délka studia 6 let) a 79-41-K/81 (délka studia 8 let). Projekt je založen na aktivním přístupu pedagogů (metodiků) k tvorbě a implementaci nové náplně a aplikace předmětů, tvorbě nového výukového programu, včetně jeho ověřování v přímé výuce. Jednotlivé klíčové aktivity v sobě zahrnují všechny základní procesy spojené s obsahovou změnou učebních plánů předmětů zaměřených na praktickou aplikaci a využití počítačem podporovaného technického kreslení pro výuku matematiky a chemie.

1 Použitá koncepce výuky systému AutoCAD a jeho aplikací

Vzhledem k činnostnímu pojetí realizované výuky, které vycházelo z potřeb víceletých gymnázií, se jako optimální jevila praktická aplikace poznatků na konkrétní příklady, včetně vytváření 2D a 3D vizualizací, které studentům umožnily lépe pochopit probíranou látku (Klement, 2013a). Takto pojatá koncepce zaručovala, že studenti budou schopni skutečně prakticky aplikovat získané poznatky na reálných příkladech. Na tomto místě je nutné podotknout, že složení jednotlivých témat bylo zaměřeno především na zvládnutí těch znalostí a dovedností, které jsou bezprostředně nutné pro základní orientaci v oblasti vytváření 2D a 3D výkresové dokumentace v systému AutoCAD 2013 (Klement 2013b). Dále tedy uvádíme konkrétní obsah tematického celku „Aplikace matematiky a chemie v technickém počítačovém kreslení“.

Název výukového modulu	Obsah výukového modulu
Výukový modul 01: Aplikace matematiky: základy rovinné geometrie	Modul seznamuje studenty se základy obsluhy a použití uživatelského rozhraní aplikace AutoCAD 2013. Pomocí cvičných příkladů jsou studenti postupně seznamováni s jednotlivými částmi rozhraní a funkcí AutoCADu 2013 a seznamují se také s tvorbou základních rovinných geometrických obrazců.
Výukový modul 02: Aplikace matematiky: tvorba a základní úprava geometrických obrazců	Modul seznamuje studenty s dalšími možnostmi obsluhy a použití uživatelského rozhraní aplikace AutoCAD 2013. Pomocí cvičných příkladů jsou studenti postupně seznamováni s dalšími částmi uživatelského rozhraní aplikace AutoCAD a seznamují se také s tvorbou a úpravou dalších základních rovinných geometrických obrazců. Aplikují tak teoretické poznatky z matematiky.
Výukový modul 03: Aplikace matematiky: tvorba a pokročilejší úprava rovinných obrazců	Modul navazuje na poznatky získané v předchozím výukových modulech 01 a 02 a rozšiřuje je o možnosti úprav rovinných geometrických obrazců pomocí pokročilejších modifikací. Jsou tedy postupně seznamováni, jak ve frontální části výuky, tak i při samostatné práci s praktickým použitím těchto pokročilejších možností modifikací. Navazují tak na teoretické poznatky z matematiky a dále je prakticky aplikují.
Výukový modul 04: Aplikace matematiky: tvorba a pokročilá úprava rovinných obrazců	Modul navazuje na poznatky získané v předchozím výukových modulech 01, 02 a 03 a rozšiřuje je o možnosti úprav rovinných geometrických obrazců pomocí pokročilých modifikací. Jsou tedy postupně seznamováni, jak ve frontální části výuky, tak i při samostatné práci s praktickým použitím těchto pokročilých možností modifikací. Navazují tak na teoretické poznatky z matematiky a dále je prakticky aplikují.
Výukový modul 05: Aplikace matematiky: označování rozměrů rovinných obrazců	Modul je zaměřen na problematiku označování rozměrů rovinných geometrických obrazců. Studenti jsou postupně seznamováni se základními přístupy a principy vytváření kótování rovinných obrazců. Prakticky tyto poznatky aplikují při vytváření přímých i šikmých kót, kót průměrů a poloměrů. Navazují tak na problematiku vyučovanou v rámci matematiky a aplikují ji v prostředí aplikace AutoCAD 2013.
Výukový modul 06:	Modul je zaměřen na problematiku vyplování, tedy šrafování, rovinných

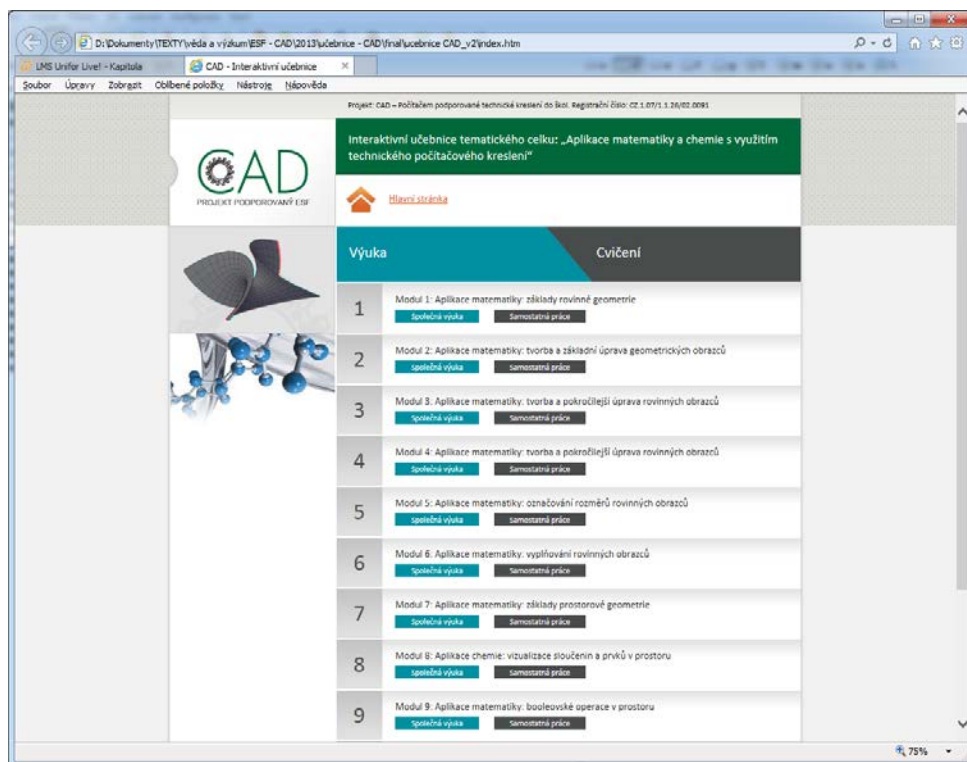
Aplikace matematiky: vyplňování rovinných obrazců	geometrických obrazců. Studenti jsou postupně seznamováni se základními přístupy a principy vytváření šrafovaných rovinných obrazců. Prakticky tyto poznatky aplikují při vytváření šrafovaných oblastí a to jak výběrem vnitřních bodů, tak hraničních oblastí. Navazují tak na problematiku vyučovanou v rámci matematiky.
Výukový modul 07: Aplikace matematiky: základy prostorové geometrie	Výukový modul 07 je zaměřen na seznámení studentů se základy prostorové geometrie a prostorového modelování v systému AutoCAD 2013. Pomocí frontální i samostatné práce vytvářejí základní prostorová tělesa a některé vybrané plochy. Aplikují tak poznatky z matematiky, které rozšiřují o praktickou činnost zaměřenou na modelování 3D prostorových scén a těles.
Výukový modul 08: Aplikace chemie: vizualizace sloučenin a prvků v prostoru	Modul navazuje na výukový modul 07 a rozšiřuje jej směrem k praktickým aplikacím poznatků z chemie, zaměřených zejména na vizualizaci chemických prvků a sloučenin. Studenti tedy samostatně a v 3D prostoru vytvářejí 3D modely atomů a molekul prvků a sloučenin a to z využitím systému AutoCAD 2013.
Výukový modul 09: Aplikace matematiky: booleovské operace v prostoru	Modul je zaměřen na praktickou aplikaci booleovských operací v 3D prostoru na tělesech a plochách. Studenti tedy budou seznamováni s problematikou použití operací sjednocení, rozdíl a průnik na praktických příkladech. Naváží tak na problematiku vyučovanou v rámci matematiky a to konkrétně v tématu booleovské algebry, kterou budou prakticky aplikovat v systému AutoCAD 2013.
Výukový modul 10: Aplikace matematiky: rotování a vysunování v prostoru	Modul je zaměřen na praktickou aplikaci operací v 3D prostoru pro vytváření prostorových těles a ploch. Studenti tedy budou seznamováni s problematikou použití rotace a vysunutí na praktických příkladech. Naváží tak na problematiku vyučovanou v rámci matematiky a to konkrétně v tématu transformací v 3D prostoru, kterou budou prakticky aplikovat v systému AutoCAD 2013.

Tabulka 1 - Obsah tematického celku „Aplikace matematiky a chemie v technickém počítačovém kreslení“

Celkově byla výuka tematického celku „Aplikace matematiky a chemie v technickém počítačovém kreslení“ rozdělena do 10 samostatných výukových modulů, které na sebe navazovaly. Jednotlivé realizované výukové moduly měly dvouhodinovou výukovou dotaci.

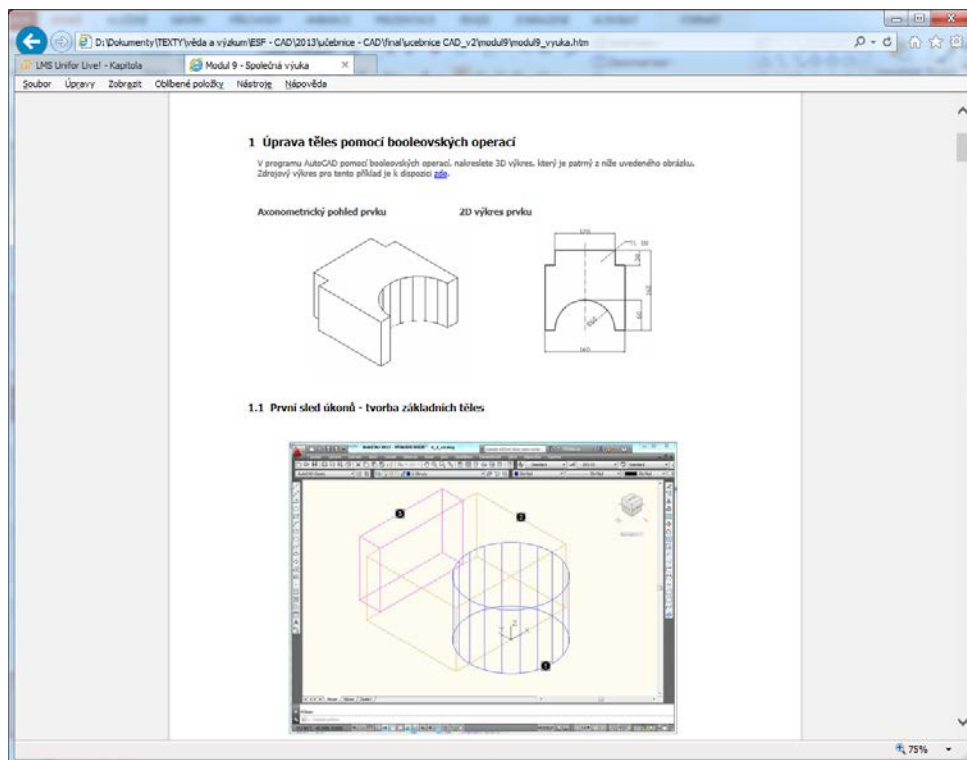
2 Představení nástroje pro realizaci výuky systému AutoCAD 2013 na víceletých gymnáziích

Pro potřeby výuky tematického celku „Aplikace matematiky a chemie v technickém počítačovém kreslení“ byl vytvořen specializovaný výukový nástroj v podobě interaktivní multimediální výukové aplikace, postavené na platformě jazyka HTML (Lukáš, 2010) a PHP (Thompson, Nowicky, 2010). Toto pojetí umožňuje použití aplikace jak v on-line, tak i off-line režimu a také jeho rychlou úpravu, dle aktuálních potřeb. Jak ukazuje níže uvedený obrázek číslo 1, aplikace respektuje výše uvedenou koncepci výuky systému AutoCAD 2013 a naplňuje ji konkrétním obsahem.



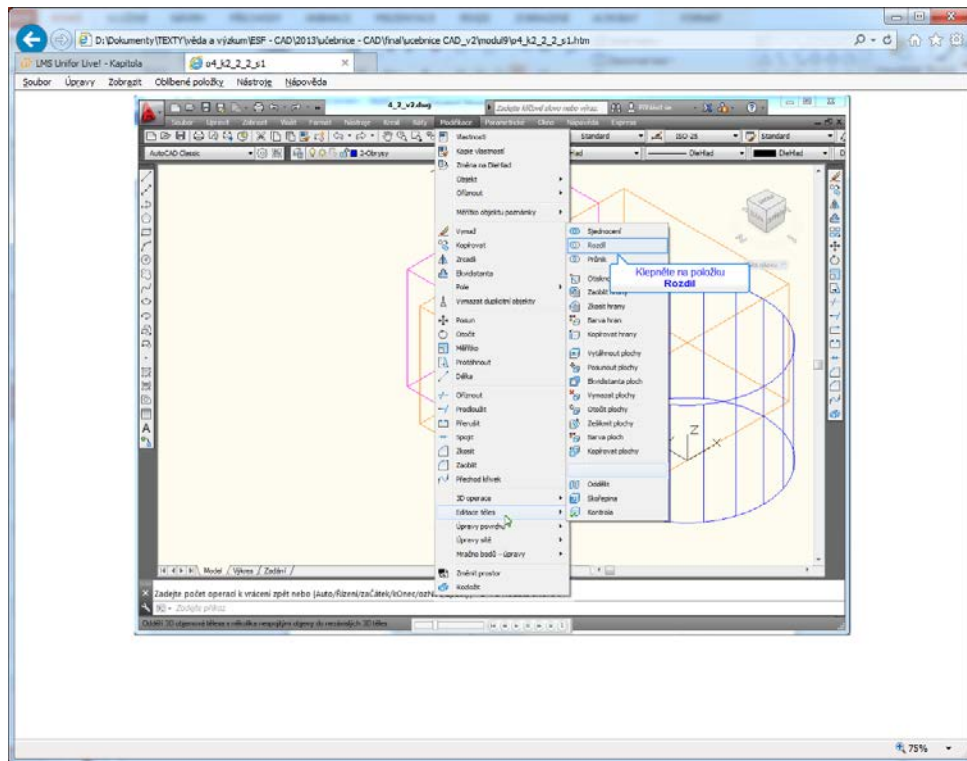
Obrázek 1 - Interaktivní učebnice tematického celku „Aplikace matematiky a chemie v technickém počítačovém kreslení“

Aplikace je tedy tvořena 10-ti samostatnými výukovými moduly, které pokrývají problematiku znalostí a dovedností v oblasti vytváření 2D a 3D výkresové dokumentace v systému AutoCAD 2013.



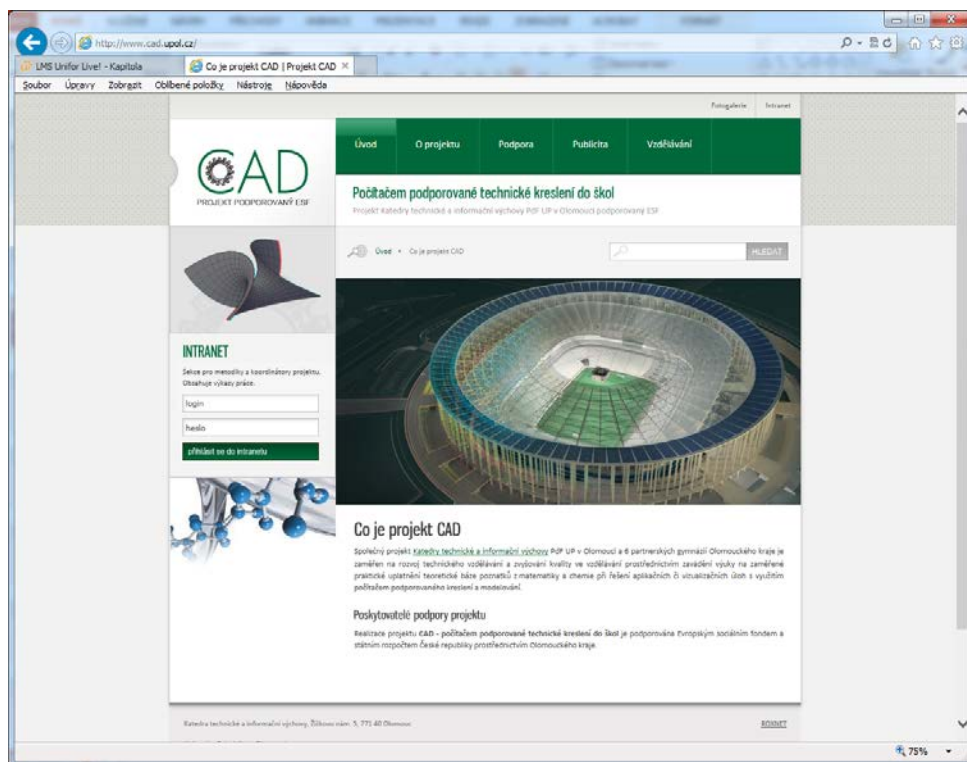
Obrázek 2 - Konkrétní ukázka výukového modulu

Výuková aplikace neobsahuje pouze statický text, ale je doplněna celou řadou interaktivních objektů ve formě multimediálních animací jednotlivých postupů řešení a také zdrojových výkresů, se kterými mohou studenti samostatně manipulovat.



Obrázek 3 - Konkrétní ukázka multimediální animace postupu

Vytvořená aplikace je dostupná široké odborné veřejnosti prostřednictvím specifického webového portálu projektu (<http://www.cad.upol.cz>), kde si ji mohou bezplatně stáhnout všichni zájemci. Aplikace je zde poskytována i ve formě zdrojových kódů, takže si ji případní zájemci mohou přizpůsobit dle vlastních potřeb.



Obrázek 4 - Webový portál projektu „CAD - počítačem podporované technické kreslení do škol“

Závěr

Projekt CAD - počítačem podporované technické kreslení do škol (CZ1.07/1.1.04/03.0056) představuje inovativní způsob využívání moderních informačních a komunikačních technologií ve vzdělávání. Jeho dopady mohou pozitivně ovlivnit formování klíčových výukových aktivit pro studenty vyššího sekundárního vzdělávání a zvýšit kvalifikaci pedagogů partnerských víceletých gymnázií.

Práce s moderními a trendovými výukovými prostředky nabídla také jedinečnou možnost rozvoje klíčových kompetencí učitelů i žáků. Přínosem a přidanou hodnotou pro pedagogy je získání nové odbornosti, rozšíření profesních dovedností, výrazné zlepšení podmínek pro přípravu a realizaci výuky technicky orientovaných grafických systémů a v neposlední řadě také volný přístup k elektronickým vzdělávacím materiálům z této oblasti.

Studentům projekt nabídl možnost seznámit se a zdokonalit se v problematice vytváření 2D a 3D výkresové dokumentace v systému AutoCAD 2013 a rozvíjet tak jednotlivé dovednosti nově, včetně možnosti poutavě a samostatně řešit úkoly v návaznosti na individuální znalosti práce s ICT, efektivně a tvořivě využívat prostředky komunikace, a přijmout odpovědnost za vlastní práci. Všechny uvedené kompetence společně přispějí k širší adaptabilitě studentů při dalším studiu na vysokých školách.

Literatura

1. GRANATH, J. Design theoretical approach to learning in technology – a way to enhance interest in future professional studies. In: *Teoretyczne i praktyczne problemy edukacji technicznej i informatycznej* 2003. Rzeszów: Wydawnictwo Oświatowe FOSZE, 2003. s. 128–139. ISBN 83-88845-31-4.
2. GRECMANOVÁ, H. a kol. *Podporujeme aktivní myšlení a samostatné učení žáků*. 1. vyd., Olomouc: Nakladatelství HANEX, 2000. 160 s. ISBN 80-85783-28-2.

3. KLEMENT, M. *Grafické programy a multimédia - AutoCAD 2000*. 1. vyd. Olomouc: Vydavatelství UP Olomouc, 2003. 214 s. ISBN 80-244-0317-X.
4. KLEMENT, M. *Úvod do AutoCADu 2013*. 1.vyd., Olomouc: Jiří Dostál, 2013. 64 s. ISBN 978-80-87658-02-4.
5. KLEMENT, M. *Základy kreslení 2D výkresů v AutoCADu 2013*. 1.vyd., Olomouc: Jiří Dostál, 2013. 76 s. ISBN 978-80-87658-03-1.
6. LUKÁŠ, J. *HTML helpík* [online]. 2010. [citováno 8. února 2013]. Dostupné z [www: <http://www.supersvet.cz/view.php?cislocclanku=1998110701>](http://www.supersvet.cz/view.php?cislocclanku=1998110701).
7. THOMPSON, E., NOWICKI, S. *PHP 6 – programujeme profesionálně*. 1. vyd., Brno: Computer Press, 2010. 718 s. ISBN 978-80-251-3127-5. (překlad O. Gibl).

Lektorovali: doc. Mgr. Štefan Chudý, Ph.D., doc. PhDr. Libuše Podlahová, Dr.,

Kontaktní adresa:

Milan Klement, doc. PhDr. Ph.D.,

Katedra technické a informační výchovy, Pedagogická fakulta UP, Žižkovo nám. 5, 771 40 Olomouc, ČR,
tel.: 00420 585 635 8011, fax +420 585 231 400, e-mail: milan.klemen@upol.cz

Jan Kubrický, Mgr. Ph.D.,

Katedra technické a informační výchovy, Pedagogická fakulta UP, Žižkovo nám. 5, 771 40 Olomouc, ČR,
tel.: +420 585 635 815, e-mail: jan.kubricky@upol.cz



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Příspěvek vznikl v rámci ESF projektu „**CAD - počítačem podporované technické kreslení do škol**“, s registračním číslem CZ.1.07/1.1.26/02.0091, který je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.