

**UNIVERZITA HRADEC KRÁLOVÉ–PEDAGOGICKÁ FAKULTA
KATEDRA FYZIKY A INFORMATIKY**

Adresa: Rokitanskeho 62, 500 03 Hradec Králové 3, tel:493331170

Elektronická adresa: vlasta.rabe@uhk.cz

Závěrečná zpráva

Název projektu: **ICT v mezipředmětových vztazích na základních a středních školách**
(Specifický výzkum, č. zak. 2131, prac.01420, čin.1210)

Řešitel projektu: Mgr. Vlasta Rabe, Ph.D.

Spoluřešitel: ---

Studenti zapojení do projektu: viz připojený seznam (doktorské, magisterské – Učitelství SŠ, 2.st.ZŠ)

Tato zpráva dokumentuje výsledky **projektu specifického výzkumu č. 2131**, vedeného Katedrou informatiky PřF UHK. Projekt nese název „**ICT v mezipředmětových vztazích na základních a středních školách**“.

Projekt analyzuje situaci ve výuce informatiky a využívání ICT ve výuce na školách a analyzuje využívání informačních a komunikačních technologií v neinformatických předmětech. Do projektu bylo zapojeno 5 studentů magisterských oborů Učitelství SŠ nebo 2.st. ZŠ a 1 student doktorského studia.

Cílem výzkumu bylo **nalezení vhodného spektra mezipředmětových vazeb, kde je možné uplatnit ICT a rozvíjet klíčové kompetence žáků a studentů**, vzhledem k trendům v současné informační společnosti a požadavkům v oblasti vzdělávání i na pracovním trhu.

Autoři analyzovali a testovali efektivnost využití různých edukačních zdrojů a ICT nejen v informatických předmětech a jejich vliv na poznatkovou bázi studujících na ZŠ / SŠ. Dále pak byl projekt zaměřen na srovnávací analýzu objemu a trvalosti znalostí a dovedností studentů při využívání informačních a komunikačních technologií, multimediálních materiálů, příp. výukových programů.

1. Charakteristika projektu

Realizace projektu probíhala výhradně jako součást mimovýukových aktivit řešitelů, podíl studentů na řešení se různil podle jejich konkrétních aktivit (dotazníková šetření, rozhovory, statistické zpracování dat), a podle jejich účasti na pracovních schůzkách v pevně stanovených termínech. Studenti měli v projektu dané role – „sběrači dat“, koordinátor schůzek, analytik a statistik apod. Výsledky projektu by měly vést ke zefektivnění výuky na základních a středních školách s pomocí informačních a komunikačních technologií na základě průzkumu očekávání a potřeb respondentů.

Etapy výzkumu

- výběr tématu výzkumu
- stanovení výzkumného problému
- definování cílů výzkumu
- získání dat a sestavení bibliografie
- kategorizace získaných údajů, analýza a příčinné vztahy
- statistické vyhodnocení podle zvolené metodologie
- závěry vzhledem ke stanovenému problému

2. Výzkumný problém

„ Jak ovlivní využití multimediálních materiálů a technologií pro výuku na ZŠ / SŠ úspěšnosti studentů v neinformatických předmětech? “

Tento problém je frekventovaným předmětem mnoha diskusí, ale ke stanovení tohoto problému nás vedlo mimo jiné i to, že budeme moci porovnat naše výsledky s mezinárodními projekty, týkajícími se stejné problematiky.

K řešení problému jsme využili **metodu normalizovaného zisku**, dříve ověřenou na zahraničních univerzitách k ověřování úspěšnosti studentů.

Tento problém implikuje možnosti empirického ověřování a vyplývají z něj další otázky, které bude nutné vyřešit v pokračujícím výzkumu, aplikovaném na širším vzorku.

3. Cíl projektu

V souladu se schváleným návrhem vstupního projektu (viz příloha) byl výzkumný projekt č. 2131 zaměřen na dosažení následujících cílů:

Hlavní cíl

- Propojení vzdělávání s požadavky praktického uplatnění absolventů škol ve znalostní společnosti

- **Možnosti využití multimediálních materiálů a technologií pro výuku na ZŠ / SŠ – testování úspěšnosti studentů**
- Systémový přístup k projektování kurikula, s důrazem na charakteristiku mezipředmětových vztahů, definování integrovaných témat při zachování obecně didaktických principů
- Volba vhodných strategií učení, podporujících rozvoj osobnosti žáků a studentů

1. Prvoplánovým hlavním cílem projektu bylo prověřit **možnosti využití multimediálních materiálů a technologií pro výuku na ZŠ / SŠ (v neinformatických předmětech) – testování úspěšnosti studentů** – přímo řeší výzkumný problém.

Tento cíl byl splněn a je dokumentován v příloze č. 3 (projekt - statistika).

V rámci projektu byl proveden jednak **průzkum využití informačních a komunikačních technologií ve výuce v neinformatických předmětech** na vybraném vzorku základních a středních škol, jednak **didaktický experiment a jeho statistické vyhodnocení pro posouzení vlivu aplikace IT/ICT na objem, zapamatovatelnost a schopnost aplikování poznatků.**

Průzkum využití IS / ICT ve výuce proběhl na vzorku deseti základních a středních škol s počtem tříd od 10 do 27 a s počty žáků od 200 do 600. **Dotazník vyplňovali jednak ICT koordinátoři (viz příloha XX), jednak učitelé (příloha XY).**

Z výsledků průzkumu plyne, že na základních školách je průměru k dispozici v průměru jeden počítač pro 12 žáků, na středních školách pak na jeden počítač připadá šest žáků, což je vysoko nad standardem doporučeným MŠMT (např. pro SŠ 5 počítačů na 100 žáků, tedy 20 žáků na jeden počítač). ICT koordinátoři uvedli, že na všech školách je k dispozici alespoň jeden vzdělávací počítačový program, že na základních školách je počítač s dataprojektorem k dispozici v 30 % tříd a na středních školách v 60 % tříd. Naproti tomu pouze 13 % učitelů základních škol a 40 % učitelů škol středních uvedlo, že tyto programy při výuce svých předmětů používá (započítána je samozřejmě pouze situace, kdy se daný program na škole vyskytuje).

2. Propojení vzdělávání s požadavky praktického uplatnění absolventů škol ve znalostní společnosti

Aplikací nových informačních technologií se podstatně změnily možnosti odborného komunikování. Organizační a společenské změny vytvářejí dynamické prostředí s naléhavou potřebou nových způsobů zkoumání vědeckých otázek a nových přístupů v řešení vědeckého zkoumání problémů. Vědecká činnost vykazuje stálý trend růstu a klade důraz na kolaborativní a týmový výzkum věnovaný adrešným problémům s globálním významem, při jejichž řešení se využívá nákladného vybavení a jsou produkovány rozsáhlé soubory dat. Informační a komunikační technologie podstatně mění způsob, jak vědci využívají, produkuje a rozšiřují informace. Dnešní nasazení nových typů ICT představuje nejen efektivnější využití ICT pro komunikaci, ale transformaci odborného komunikačního procesu.

Vzhledem k aktivní účasti zapojených studentů v projektu byl také tento **cíl splněn**.

3. Systémový přístup k projektování kurikula, s důrazem na charakteristiku mezipředmětových vztahů, definování integrovaných témat při zachování obecně didaktických principů a volba vhodných strategií učení, podporujících rozvoj osobnosti žáků a studentů

Vzhledem k tomu, že pedagogické fakulty připravují budoucí učitele na základních a středních školách, měl by obsah výuky odpovídat tomu, co budou potřebovat v praxi. Podle Rámcového vzdělávacího programu je učivo pro základní a střední školu strukturováno do jednotlivých tematických okruhů (témat, činností) a je chápáno jako prostředek k dosažení očekávaných výstupů. Pro svoji informativní a formativní funkci tvoří nezbytnou součást vzdělávacího obsahu. Učivo vymezené v RVP ZV a SV je doporučeno školám k distribuci a k dalšímu rozpracování do jednotlivých ročníků nebo delších časových úseků. Na úrovni ŠVP se učivo stává závazné. Vzdělávací obsah jednotlivých vzdělávacích oborů si každá škola rozdělí do vyučovacích předmětů a rozpracuje, případně doplní v učebních osnovách podle potřeb, zájmů, zaměření a nadání studentů tak, aby bylo zaručeno směřování k rozvoji klíčových kompetencí.

Informační a komunikační technologie mají značný vliv na současný vývoj výukových metod. V současné době převládá snaha zapojovat technologie do výuky spíše konstruktivním způsobem. Přínos technologií spočívá především v urychlování a umocňování výukových procesů. To, jakým způsobem budou technologie použity, závisí ve velké míře na znalostech, schopnostech, a přístupu učitelů. Jejich úkolem je výukové využití technologií správným způsobem nasměrovat.

Účelné využití ICT a alternativních metod výuky poskytují možnost aktivního sebevzdělávání žáků a studentů, práci v týmech a tím posilování zodpovědnosti za vykonávanou činnost. Učitel má přitom funkci facilitátora, který vytváří žákům a studentům prostředí pro jejich aktivní učení.

Dílčí cíle

1. Získání podkladů pro zefektivnění výuky na ZŠ / SŠ pomocí ICT
2. Prohloubení praktických zkušeností zúčastněných studentů s řešením výzkumných projektů

Důležitým faktorem je motivace studentů zapojených do projektu pro výzkumnou práci a podpora jejich aktivní činnosti v tomto směru, příprava vybraného okruhu doktorandů a studentů učitelství 2.st. ZŠ a SŠ, spoluřešitelů, v oblasti metodologie pedagogického výzkumu (zvýšení jejich vědomostní a dovednostní báze).

Všech cílů bylo v daném termínu a v odpovídající kvalitě dosaženo v souladu s plánovaným projektem, a to následovně:

- výzkumná skupina spoluřešitelů si osvojila v rámci řešení projektu, zcela ve svém volnu, v rámci rozšiřující přípravy, základy metodologie pedagogického výzkumu

- všichni spolupracovníci individuálně prostudovali vymezený podíl informačních zdrojů a poskytli podklady pro souhrnnou teoretickou část výzkumné zprávy
- všichni spolupracovníci v rámci jak individuální, tak týmové výzkumné činnosti zpracovali návrhy výzkumných projektů a podíleli se kolektivně na vytvoření společného projektu
- všichni spolupracovníci se podíleli na konstrukci dotazníkových položek, na individuální tvorbě 1. verze dotazníků a na vytvoření výsledné verze dotazníků
- všichni spolupracovníci se podíleli na realizaci pilotních předvýzkumů a jejich vyhodnocení.
- všichni spolupracovníci se podíleli na realizaci průzkumu vyžívání ICT ve výuce nejen informatických předmětů na různých základních a středních školách
- na průběhu vyhodnocování výzkumných dat se podíleli zejména studenti vyšších ročníků
- **bylo provedeno statistické vyhodnocení úspěšnosti studentů ZŠ/ SŠ při využívání ICT v neinformatických předmětech, na základě v ČR pro tuto oblast zcela nové metody normalizovaného zisku**
- doplnění studijní literatury pro výuku informatiky a doplnění HW komponent
 - schválené neinvestiční finanční prostředky byly v souladu s návrhem projektu použity na nákup spotřebního materiálu a dále na nákup předmětů krátkodobé spotřeby, které vylepší materiálně technickou základnu oddělení. Výčet nakoupených prostředků vyplývá z výsledovky (viz příloha)

4. Časový plán výzkumu:

1. etapa: vytvoření dotazníků, podkladů pro interview, brainstorming
pilotní průzkum, realizace dotazníkového šetření na vybraném vzorku škol
původně plánované stanovení hypotéz bylo nahrazeno inovativní metodou normalizovaného zisku (viz příloha – statistika)

- do 9 /2010

2. etapa: zpracování a statistické vyhodnocení výsledků šetření
formulace závěrů

do 12 / 2010

3. etapa: zpracování závěrečné zprávy řešiteli výzkumu

do 1 / 2011

5. Vlastní realizace projektu

Současný stav

Počáteční fáze projektu spočívala ve stanovení konkrétní oblasti výzkumu, tj. výuky ICT a využívání ICT v ostatních předmětech na ZŠ / SŠ, hlediska zkoumání, důvodu a hlavních cílů výzkumu. Tyto skutečnosti byly zaznamenány v návrhu projektu, který byl až na redukci navrženého rozpočtu schválen.

Poté jsme písemně i osobní účastí oslovili vytipované školy a byl prováděn průzkum, který zjišťoval současný stav výuky informatiky a využití ICT ve výuce na vybraném vzorku středních škol a na druhém stupni základních škol, převážně v našem regionu.

Předpokladem je zmapování obsahu a forem výuky informatiky na ZŠ / SŠ, vybavenosti škol v našem regionu výpočetní technikou nejen v počítačových učebnách a zmapování využívání multimediálních aplikací ve výuce jak informatických, tak ostatních předmětů. S didaktickými otázkami vzdělávacího procesu souvisí nutnost charakterizovat roli učitele ve vztahu k výuce informatiky a vymezení rolí žáků nebo studentů ve vztahu k informatice a obecně k učení s podporou počítače. Již v této fázi jsme byli schopni navázat na předchozí výzkum, neboť jsme mohli formulovat podobné cílené otázky do dotazníků i do interview.

6. Metodologie realizace projektu

Základní metodologií projektu je (jako v předcházejících projektech) benchmarking - soustavný, systematický proces sledování a hodnocení výuky informatiky na školách, efektivita využívání ICT při výuce nejen v informatických předmětech, v porovnávání s požadavky informační společnosti, za účelem zvýšení efektivnosti a kvality výuky informatiky z hlediska forem i obsahu.

Počáteční fáze projektu spočívala v přípravě **dotazníků**, které se týkají využívání informačních a komunikačních technologií a elektronických studijních materiálů ve výuce ZŠ / SŠ. Byl proveden úvodní průzkum, který zjistil současný stav výuky na vybraném vzorku základních a středních škol – převážně v našem regionu. Studenti měli připravené dotazníky a návod k vedení interview (v případě potřeby bylo možné je poskytnout předem). Pro vyhodnocení výsledků byla rovněž využita metoda brainstormingu.

Průzkum probíhal formou dotazníků, náslechů ve vyučovacích hodinách a formou exkurzí. Studenti pracovali jednak v terénu, za pomoci specifikovaných kontaktních osob a na základě vzájemně dohodnutého časového harmonogramu a plánů setkání. Vzhledem k možnosti úpravy obsahu a forem vzdělávacích programů bude předložený projekt vhodným prostředkem pro zmapování potřeb škol v oblasti informatiky a výpočetní techniky a zároveň výchozím materiálem pro konkrétní zlepšení, doplnění vzdělávacího programu, a aplikaci nových forem výuky informatiky se zaměřením na praxi budoucích učitelů.

Pro potřeby práce studentů byla zakoupena odborná literatura, týkající se informatických předmětů, která může dále sloužit jednak k samostatné práci studentů v prezenční formě studia, nebo jako doplněk materiálů pro kombinovanou formu studia.

Úkolem studentů zapojených do projektu byl průzkum využití ICT v neinformatických předmětech na ZŠ / SŠ a úrovně poznatkové báze studentů. **Byla provedena analýza a statistické vyhodnocení úrovně zapamatovatelnosti a aplikovatelnosti poznatků u studentů ZŠ /SŠ. K šetření byly vytvořeny testy, hodnocení úspěšnosti studentů bylo provedeno pomocí výše uvedené metody normalizovaného zisku (viz příloha).** Průzkum

probíhal formou dotazníků, náslechnů v hodinách informatiky a formou exkurzí. Následně se studenti účastnili zpracování nashromážděných informací a vytvoření prezentací výsledků výzkumu.

7. Statistické zpracování empirických dat

V rámci specifického výzkumu jsme oslovili zejména jednak učitele neinformatických předmětů na ZŠ /SŠ a ICT koordinátory na vybraných školách. Odpovědi na klíčové otázky z dotazníků, týkající se využívání ICT ve výuce, jsou zpracovány v přílohách.

Všichni respondenti odpovídali na typizované otázky z dotazníku nebo v interview.

Pro vyhodnocení byla použita metoda normalizovaného zisku (**viz příloha**).

Průměrný normalizovaný zisk testované skupiny byl $g_1 = 0,60$ a ve skupině kontrolní $g_2 = 0,54$. Lze tedy konstatovat, že výuka ve skupině využívající k podpoře výuky informační a komunikační technologie byla efektivnější. V tomto konkrétním případě zřejmě přispělo k lepšímu pochopení a aplikaci látky využití programu pro modelování. Do budoucna by bylo vhodné po tomto pilotním ověření testovat více skupin na různých stupních škol, vždy se standardizovaným dotazníkem.

8. Závěry

Celkově z průzkumu plyne pozitivní hodnocení využití ICT ve výuce neinformatických předmětů u přírodovědných a jazykových předmětů. Technické vybavení škol je optimální, software je také k dispozici. Ale v humanitních předmětech na ZŠ /SŠ většina učitelů s ICT nepracuje. Proto se pedagogové PdF snaží využívat možností pro výuku multimediálních výukových aplikací i v těchto předmětech. Školy většinou využívají programy od firmy Fraus a Terasoft, což jsou dodavatelé software pro školy a poskytují slevy pro školy. **Výukové programy jsou nejvíce využívány v hodinách matematiky, chemie, zeměpisu a přírodopisu.**

9. Přínosy projektu a využití výsledků

Projekt přispěje k naplnění cílů Dlouhodobého záměru PdF, zejména ke zlepšení kvality a efektivity vzdělávání budoucích učitelů v oblasti informatiky a rozvíjení jejich klíčových kompetencí ve společnosti založené na znalostech.

Zmapováním úrovně poznatkové báze studentů ZŠ / SŠ a jejich analýzou projekt přispěje zejména k

- propojení vzdělávání s požadavky praktického uplatnění absolventů škol ve znalostní společnosti
- systémovému přístupu k projektování kurikula, s důrazem na charakteristiku mezipředmětových vztahů, definování integrovaných témat při zachování obecně didaktických principů

- možnostem volby vhodných strategií učení, podporujících rozvoj osobnosti žáků a studentů a jejich sociální kompetence

Pro spolupracující studenty bude projekt významným přínosem v oblasti získání kompetencí k učení (learning to learn), které jsou nezbytné pro organizaci a řízení vlastního učení (samostatně i ve skupině), pro získávání, zpracovávání, hodnocení a integraci nových znalostí a pro schopnost aplikovat je v různých situacích a kontextech, včetně samotného učení a řešení problémů v každodenní činnosti, ve vzdělávacím procesu, i ve společnosti.

Výsledky výzkumu byly a budou prezentovány na odborných akcích a na webu s aktivní účastí zapojených studentů do projektu, a následně využity pro zkvalitnění výuky informatiky na univerzitní úrovni. Výsledky byly publikovány v recenzovaných časopisech a na zahraničních konferencích.

Pro potřeby práce studentů byla zakoupena odborná literatura, týkající se informatických předmětů, která může dále sloužit jednak k samostatné práci studentů v prezenční formě studia, nebo jako doplněk materiálů na webu a ve WebCT pro kombinovanou formu studia.

Projekt je koncipován v souladu s požadavky škol, za účelem zvýšení efektivnosti a kvality výuky z hlediska forem i obsahu, a s možností co nejširšího využívání ICT ve výuce. Vzhledem k možnosti úpravy vzdělávacích programů bude předložený projekt vhodným prostředkem pro zmapování potřeb škol ve všech oblastech vzdělávacího procesu a zároveň výchozím materiálem pro konkrétní zlepšení, doplnění vzdělávacího programu, a aplikaci nových forem výuky se zaměřením na budoucí praxi absolventů. Projekt předpokládá průzkum teoretických přístupů ve výchově a vzdělávání, zejména v oblasti informatiky, před vlastním zmapováním empirických dat a stávajících znalostí trendů v globální ekonomice.

Výsledky výzkumu budou využity pro zkvalitnění výuky informatiky na VŠ. Závěrečná zpráva o výsledcích projektu bude uveřejněna na webových stránkách naší katedry KIN- PŘF.

10. Použitá literatura pro zpracování výsledků projektu

- [1] Chráska, M.: Statistika pro pedagogy. Olomouc, UP, 1990.
- [2] Hrmo, R., Turek, I.: Klíčové kompetencie I. STU Bratislava 2003, 179 s., ISBN 80-227-1881-5
- [3] Hausner, M., Nové trendy ve vzdělávání, aneb, Letem multimediálním světem Praha : SPN, 1995. -- 152 s. ISBN 80-85937-20-4
- [4] Mojžíšek, L. Vyučovací a diagnostické metody. Brno: SPN, UJEP, 1975
- [5] Švarc, Š., Efektívne počítačom podporované vzdelávanie
In : Didaktika '93: zborník prednášok z 1. medzinárodnej konferencie. - (1993) , s.303-306.
- [6] Skalková, J., aj. Úvod do metodologie a metod pedagogického výzkumu. Praha: SPN 1983.
- [7] Hake, R: *Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses.* American Journal of Physics: Volume 66, Issue 1, Pages 64-74, 2007.

- [8] Barndorff-Nielsen, O. E. *Normal inverse Gaussian distributions and the modeling of stock returns*. Aarhus University, 1995.
- [9] Green, H. W.: *Econometric analysis*. 6. Prentice Hall, Upper Saddle River, 2008.

11. Komentář k hospodaření s přidělenými prostředky

Rozpočet:

Položka	Kč
Odborná literatura, SW (501xxx)	6 700,-
Konference, poplatky - publikace (512xxx, 518xxx)	11 700,-
Papír, kancelářské potřeby (501xxx)	1 300,-
Spotř. materiál – CD, toner do tisk., náhr.díly (501xxx)	5 300,-
Mimořádná stipendia studentům (549xxx)	5 000,-
Celkem	30 000,-

Projekt předpokládá nákup odborné literatury pro studenty a účast řešitele projektu na konferencích, týkajících se pedagogického výzkumu a nových forem výuky. Další náklady jsou na zabezpečení průzkumů na základních a středních školách, jejichž součástí je dotazníkový systém. Zbývající náklady plynou na mimořádná stipendia studentům, zapojeným do v projektu za analytické a statistické zpracování výsledků výzkumu.

V projektu nebyly požadovány zásadní změny. Rozpočet byl překročen o 320,- Kč.

Hospodaření s přidělenými finančními prostředky je v příloze této zprávy dokladováno výpisem Výkazu zisků a ztrát po účtech s pohyby.

4. Přílohy: CD

1. Návrh projektu
2. Hlavní myšlenky z hodnocení přínosů projektu studenty zapojenými do projektu (bude předvedeno při obhajobě)
3. Vzory dotazníků pro pedagogy a ICT koordinátory
4. Vzor vyhodnocení dotazníku s grafy
5. Q – grafy
6. Hlavní myšlenky z prezentací dílčích výsledků výzkumu na konferencích (bude předvedeno při obhajobě)
7. Využití ICT ve výuce neinformatických předmětů
8. Výpis z Výkazu zisků a ztrát

Děkuji studentům zúčastněným ve výzkumu, zejména Janu Šlégrovi za významný podíl při zpracování statistických dat.

V Hradci Králové dne 3. ledna 2010

Mgr. Vlasta Rabe, Ph.D.
Kordinátor projektu