

E-learning v procese fyzikálneho vzdelávania

Peter **HOCKICKO**

Katedra fyziky, Elektrotechnická fakulta Žilinskej Univerzity, Žilina

Abstrakt

V súčasnej dobe, v ktorej študenti pociťujú nedostatok odbornej literatúry a kvalitná zahraničná literatúra je pre nich (niekedy aj pre samotných pedagógov) stále cenovo nedostupná, sa elektronické vzdelávanie javí ako efektívna metóda štúdia, ktorá je prístupná pre všetkých študentov a nevyžaduje z ich strany takmer žiadne vstupné náklady. Jedinou podmienkou je neobsadený počítač s nainštalovaným a fungujúcim prehliadačom html, php a ďalších dokumentov v priestoroch knižnice alebo PC centra školy či univerzity. Otázkou však ostáva, či študent čas strávený pri počítači venuje hre, zábave alebo získavaniu pre neho potrebných informácií. Je úlohou nás pedagógov, aby sme správnou motiváciou a zadávaním vhodných projektov viedli študentov nielen k získavaniu informácií, ale aj k tvorivému zhodnoteniu a uplatňovaniu nadobudnutých poznatkov v praxi. Predkladaný príspevok informuje o nadobudnutých skúsenostiach pri zadávaní projektov z fyziky pre študentov Žilinskej Univerzity, ktoré sú prístupné na adrese <http://hockicko.utc.sk/semestralky/index.html>.

Abstract

At the present time, when the students experience absence of technical literature and the high quality foreign literature is for them (sometimes even for the pedagogue) inaccessible because of its price, the e-learning appears to be an effective method of studying that is accessible to all students at almost no cost. The only condition is an unoccupied computer with an installed and functioning browser html, php and other documents in the library or in the PC center of the school or university. A question is remaining though whether the student spends the time at the computer playing games or having fun or obtaining for him so necessary information. It is the task of us pedagogues to lead the students by means of the right motivation and by setting suitable projects, not only to the obtaining of new pieces of information, but also to the creative valuation and application of the obtained knowledge in practice. The present contribution informs about the acquired experience with setting of projects in physics to the students at the University of Žilina that can be accessed at the address <http://hockicko.utc.sk/semestralky/index.html>.

1 Úvod

Prechod do nového informačného veku podstatne ovplyvňuje aj vzdelávanie. Základnou myšlienkou väčšiny moderných koncepcií fyzikálneho vzdelávania je viesť žiaka k poznávacím aktivitám, samostatnosti v riešení úloh a k tímovej práci pri získavaní a využívaní poznatkov, od pasívneho prijímania informácií k aktívnemu objavovaniu. Najcennejšou súčasťou ľudského vzdelávania už nie je znalosť faktov (v zmysle doterajšieho nazerania), ale schopnosť pracovať s informáciou – žiak sa má naučiť získať novú informáciu analýzou a syntézou poznatkov, tvoriť hypotézy a overovať ich, spracovať informáciu a formulovať poznatok [1]. Oveľa viac bude potrebná schopnosť vlastného úsudku, kritického a tvorivého myslenia a činov, obnovovania a dopĺňovania svojich znalostí počas celého aktívneho obdobia života [2]. Súčasný vzdelávací systém však spĺňa uvedené nároky iba čiastočne. Bol vytvorený v inej dobe, mal k dispozícii iné technologické možnosti. V budúcnosti preto bude potrebná zásadná zmena doterajšieho ponímania funkcie vzdelávania, aby sa podarilo dosiahnuť uvedené skutočnosti.

Pre súčasnú fyziku a techniku je charakteristické rýchlo narastajúce množstvo poznatkov. Pri prezentácii poznatkov modernej fyziky sú kladené vysoké nároky na schopnosti žiakov nie len akceptovať, ale aj pochopiť učivo. Potreba používania názorných prostriedkov vo vyučovacom procese vyplýva predovšetkým z podstaty procesu učenia sa, ktorý sa začína individuálnym poznávacím procesom žiaka [3].

Fyzika a fyzikálne poznávanie sa zameriava na študovanie a vysvetľovanie javov okolo nás. Ako predmet výučby patrí medzi nie veľmi obľúbené najmä pre svoju náročnosť. Problémy so získavaním vedomostí a nových poznatkov v tomto predmete u študentov súvisia jednak s matematickým aparátom, ktorý fyzika používa, a taktiež s abstraktným myslením v myšlienkových experimentoch, ktoré kvôli, či už časovej alebo materiálnej nedostupnosti, fyzika využíva na modelovanie reálnych javov.

Práve v tomto smere nám môže pomôcť výpočtová technika, ktorá umožňuje simulovať deje prebiehajúce v prírode, vytvárať modely týchto dejov, zmenou parametrov ovplyvňovať priebeh dejov a v konečnom dôsledku matematicky opísať daný fyzikálny jav. Počítač zohráva dôležitú úlohu aj pri vytváraní matematických modelov fyzikálnych javov. Budovanie a skúmanie matematických modelov je jednou zo základných úloh súčasnej vedy, pričom tieto modely zohrávajú vo výskume významnú úlohu.

Vzhľadom na vybavenosť našich škôl a univerzít výpočtovou technikou vo všeobecnosti nie je možné, aby všetci študenti krúžku (triedy) súčasne na cvičení (hodine) mohli využívať počítač k získavaniu vedomostí (zvyčajne je to možné len vo výnimočných prípadoch, kedy sa nám naskytne voľná PC učebňa a máme možnosť pracovať len s obmedzeným počtom študentov – polovicou krúžku alebo triedy). V tom lepšom prípade, kedy má učiteľ k dispozícii prenosný počítač (čo je na zahraničných univerzitách už samozrejmosťou) a aspoň trochu pristupuje k danej problematike tvorivo, je možné za pomoci dataprojektora sprístupniť danú problematiku všetkým zúčastneným študentom priamo na hodine a nechať študentov pracovať tímovo buď ako jeden celok alebo ich rozdeliť na niekoľko tímov a každému tímu dať riešiť inú čiastkovú úlohu celého problému. V tom druhom prípade neostáva učiteľovi nič iné, len tradičnými metódami a postupmi typu „predstavte si ...“, „budeme uvažovať o ...“ čo najlepšie podať študentovi danú problematiku. Istý prúd pedagógov tvrdí, že dobrému učiteľovi stačí tabuľa a krieda. Prečo však nevyužiť aj tretiu cestu, ktorá v sebe zahŕňa moderné informačné a komunikačné technológie (projekt Infovek) a tak premeniť tradičnú školu na tvorivú školu tretieho tisícročia. Jednou z týchto do budúca perspektívnych informačných technológií je aj elektronická forma vzdelávania známa pod skratkou e-learning.

2 Čo je e-learning

E-learning alebo elektronické učenie zahŕňa v sebe také výučbové procesy ako web vzdelávanie, počítačom podporované vzdelávanie, virtuálne triedy a spoluprácu s využitím digitálnych informačných a komunikačných technológií (IKT). Výučba zvyčajne prebieha pomocou Internetu, intranetu/extranetu (LAN, WAN), audio alebo video pásov, audio alebo video konferencií, satelitného vysielania alebo CD ROM-iek [4]. Podľa iných autorov [5] je e-learning podmnožinou dištančného vzdelávania, on-line vzdelávanie je podmnožinou e-learningu a počítačom podporované vzdelávanie je podmnožinou on-line vzdelávania. Vo všeobecnosti možno povedať, že e-learning je výučba alebo vzdelávanie poskytované s využitím elektronických prostriedkov. Ako vidieť, definícií je veľa, avšak ani jedna nie je úplne výstižná a presná. Aj keď pri rozhovoroch používame ten istý výraz, obsah tohto pojmu býva pre účastníkov diskusie často odlišný, čiže používajúc to isté slovo, hovoríme o rozdielnych veciach. Je to jednoducho preto, že e-learning sa rozvíja tak rýchlo, že pravdepodobne nikto nie je v súčasnosti schopný ponúknuť konečnú definíciu. V konečnom dôsledku však možno konštatovať, že e-learning nie je nič iné, ako kanál, spôsob, cesta, ktorou sa využívaním počítačov a sietí dokážeme spojiť so študentmi a poskytnúť im možnosť učiť sa [4].

Uplatňovanie metódy e-learningu v rámci vzdelávacieho procesu sa javí ako veľmi užitočné, pretože pre učenie využíva kombináciu rôznych prostriedkov, videozáznamov, počítačových simulácií, učenie prostredníctvom Internetu, multimediálnych hier, skupinových diskusií cez sieť a mnoho ďalších podobných metód štúdia, ktoré robia proces učenia zaujímavým a pritom rešpektujú individuálne možnosti a predpoklady, a teda prinášajú požadované výsledné efekty. Toto otvorené a tvorivé učenie predpokladá aj kreatívny prístup zo strany pedagógov, pretože k tvorivosti nemotivujú študenta len oni svojou osobnosťou, ale aj samotné prostredie výuky, riadenie štúdia a v neposlednom rade aj organizácia učenia.

E-learning nie je len efektívnou metódou pri získavaní poznatkov, ale ponúka študentovi možnosť naučiť sa orientovať vo svete nespočetného množstva informácií, vedieť vyberať informácie, triediť ich, spracovávať a správne ich hodnotiť. Veľkou výhodou poskytovania informácií prostredníctvom Internetu je možnosť ich neustálej aktualizácie. Kurzy a pre ne pripravené učebné texty na Internete možno v porovnaní s klasickými ľahšie priebežne dopĺňať, vylepšovať a prepracovávať. Ukazuje sa však, že kombinácia prezenčnej a

dištančnej formy vzdelávania by mohla byť tou najlepšou formou, nie len kvôli pohodliu a komfortu, ale aj pre získanie čo najväčšieho množstva vedomostí. Iba textovo uložený obsah a jeho elektronický prenos na diaľku nestačí. Pedagogické postupy používané v prezenčnej forme sa nedajú jednoducho preklopiť na elektronické [6].

Dnes už možno konštatovať, že problém e-vzdelávania je aktuálny na všetkých univerzitách, tak na Slovensku, ako aj v Českej republike [6]. Do povedomia univerzít sa dostal prevažne cez riešenie projektov dištančného vzdelávania, kde sa javil a javí problém distribúcie vzdelávacieho obsahu v elektronickej forme ako najrýchlejší a najefektívnejší. Tvorba e-skrípt v HTML formáte je dnes zvládnuteľná prevažnou väčšinou pedagogických pracovníkov.

Krédom nás všetkých, pokúšajúcich sa o transformáciu klasickej výučby širším zavádzaním multimédií, by malo byť vzbudiť v študentovi túžbu po neustálom zdokonaľovaní, získavaní nových poznatkov a vynikani vo svojom odbore [7]. Práve v tomto smere nám môžu pomôcť projekty prezentované v elektronickej podobe, ku ktorým bude mať väčšina študentov a žiakov prístup, bude si ich môcť kedykoľvek pozrieť, nechať sa nimi motivovať a inšpirovať k ďalšej poznávacej a tvorivej činnosti.

3 Projektové vyučovanie

Slovo projekt pochádza z latinského *proicere* a v súčasnom používaní znamená plán, návrh, zámer, pričom je súčasne uvažovaná aj ich praktická aplikácia [8]. Práca na projekte je založená na didaktickej koncepcii prepojenia života s myslením, konania s poznaním a školy s mimoškolskou činnosťou. Podľa iných autorov bola metóda projektu považovaná za proces riešenia problémov. V minulosti bola idea projektu všeobecne chápaná ako program proti tradičnej výuke.

Projektové vyučovanie predstavuje v istej miere odbúranie tradičných štruktúr výuky a autority, zohľadňuje záujmy žiakov, ktorým sa otvára priestor pre spontánnosť, samostatné konanie, zhromažďovanie skúsenosti, podporuje sa pohotovosť a schopnosť spoločne rozhodovať a konať.

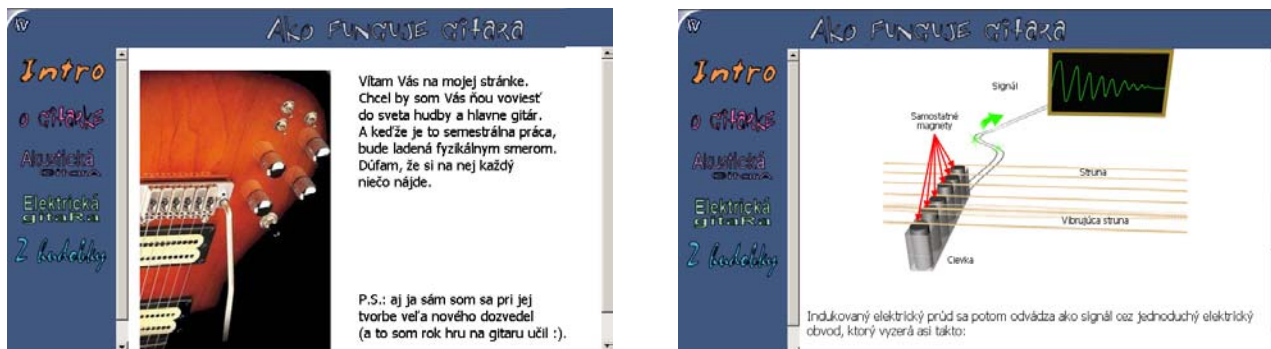
Študenti detašovaného pracoviska Fakulty riadenia a informatiky (FRI) ŽU v Ružomberku absolvujú kurz fyziky v zimnom semestri druhého ročníka, pričom časová dotácia na tento predmet je tri hodiny prednášok, jedna hodina výpočtových a jedna hodina laboratórnych cvičení za týždeň. Kurz fyziky sa končí zápočtom a skúškou z daného predmetu. Aby sa fyzika stala pre študentov zaujímavejším a dostupnejším predmetom, jednou z možností splnenia zápočtových podmienok z výpočtových cvičení z fyziky bolo zapojenie sa do projektu tvorby, prezentácie a publikácie na sieti semestrálnej práce z ľubovoľne zvolenej časti fyziky. Keďže títo študenti absolvujú jednosemestrálny kurz fyziky (v pravom slova zmysle len úvod do fyziky), nemožno sa všetkým častiam základného kurzu venovať podrobne. Pasáže, ktoré študentov zaujali, mohli za pomoci doporučenej literatúry a iných zdrojov na Internete doštudovať a prezentovať ostatným spolužiakom.

Pri realizácii projektov v rámci cvičení z fyziky sme postupovali podľa schémy [9]:

1. Zámer – stanovenie cieľa
2. Plánovanie – vytýčenie základnej témy, okruhov, vytvorenie časového harmonogramu
3. Uskutočnenie – realizácia ponechaná na žiakoch, učiteľ hrá rolu koordinátora a pomocníka, obhajoba projektu
4. Vyhodnotenie – hodnotí učiteľ aj žiaci

V prvej časti sa študenti oboznámili s možnosťou vytvorenia semestrálnych prác a vybrali si tému. Ako zdroj literatúry im bolo ponúknutá elektronická verzia skrípt Fyzika I, ktorej tvorcami sú katedry fyzík slovenských technických univerzít (<http://kf-lin.elf.stuba.sk/~ballo/e3/index.htm>) a zaujímavé slovenské a zahraničné stránky s fyzikálnou tematikou (zoznam liniek na <http://hockicko.utc.sk/Physics/index.htm>). Úlohou študentov bolo vytvoriť a publikovať na lokálnom serveri detašovaného pracoviska zrozumiteľnú a zaujímavú hypertextovú prezentáciu s použitím základných funkcií štandardu HTML 4.0, DHTML, CSS a JavaScriptu do stanoveného termínu. Študenti mohli taktiež využívať dostupné editory HTML, prípadne konvertovať dokumenty do formátov prehliadateľných funkčnými browsermi. Študenti pracovali samostatne alebo v tíme, rozdelili si pracovné úlohy, zostavili zoznam čiastkových cieľov, určili formu projektu a zdroje literatúry, zostavili návrh. Konečná forma semestrálnej práce bola po registrácii študenta uložená na serveri, kde bola prístupná k nahliadnutiu a zároveň hodnoteniu pre ďalších študentov.

4 Výber ukážok semestrálnych prác z fyziky



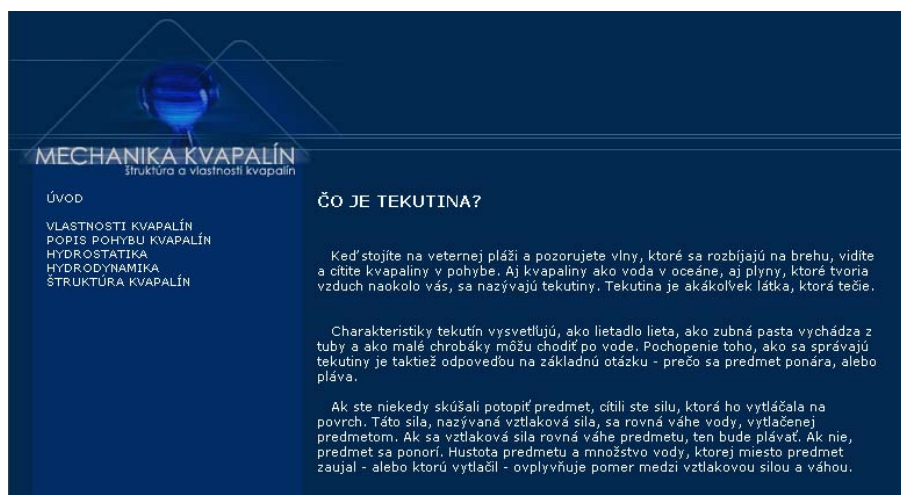
Obr. 1 Ako funguje gitara (<http://hockicko.utc.sk/semestralky/prace/p03/index.htm>)

Autor sa pokúsil viesť študentov a návštevníkov svojej stránky do sveta hudby a hlavne gitár. V jeho práci nájdete, na akom princípe pracuje akustická, elektroakustická a elektrická gitara. (Táto stránka mala najväčší počet prístupov.)



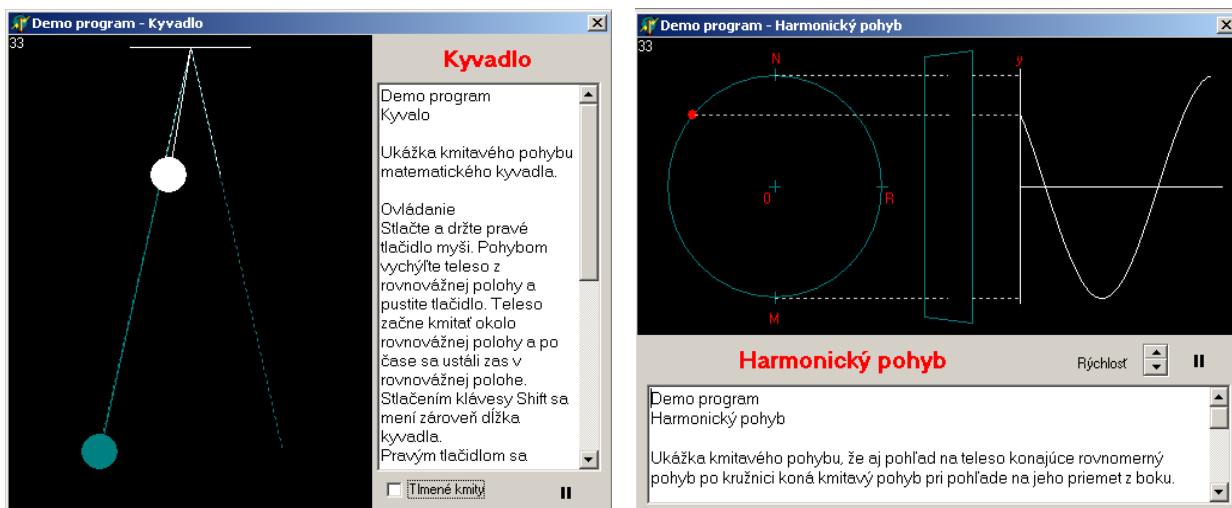
Obr. 2 Ľadové kryštáliky (<http://hockicko.utc.sk/semestralky/prace/p17/index.htm>)

Chcete sa dozvedieť ako sa zrodia ľadové kryštáliky? Ak áno, tak si prečítajte semestrálnu prácu dvojice autorov, ktorých práca zaujala obsahom aj formou. (Jedna z najdiskutovanejších prác.)



Obr. 3 Mechanika kvapalín (<http://hockicko.utc.sk/semestralky/prace/p35/index.htm>)

Ak si chcete zopakovať gymnaziálnu hydrostatiku a hydrodynamiku a nemáte učebnicu, istotne vám pomôže táto stránka. (Jedna z najrozsiahlejších prác.)



Obr. 4 Kmitavé pohyby telies (<http://hockicko.utc.sk/semestralky/prace/p15/index.htm>)

Jeden z najdôležitejších cieľov fyzikálneho vzdelávania je konštrukcia matematických modelov fyzikálnych javov a práca s nimi [10]. Autor vytvoril tri demonštračné programy – kyvadlo, pružina (mechanické oscilátory) a harmonický kmitavý pohyb. Zmenou vstupných údajov možno skúmať správanie a vlastnosti daného systému. (Práca, ktorá získala najväčší obdiv.)



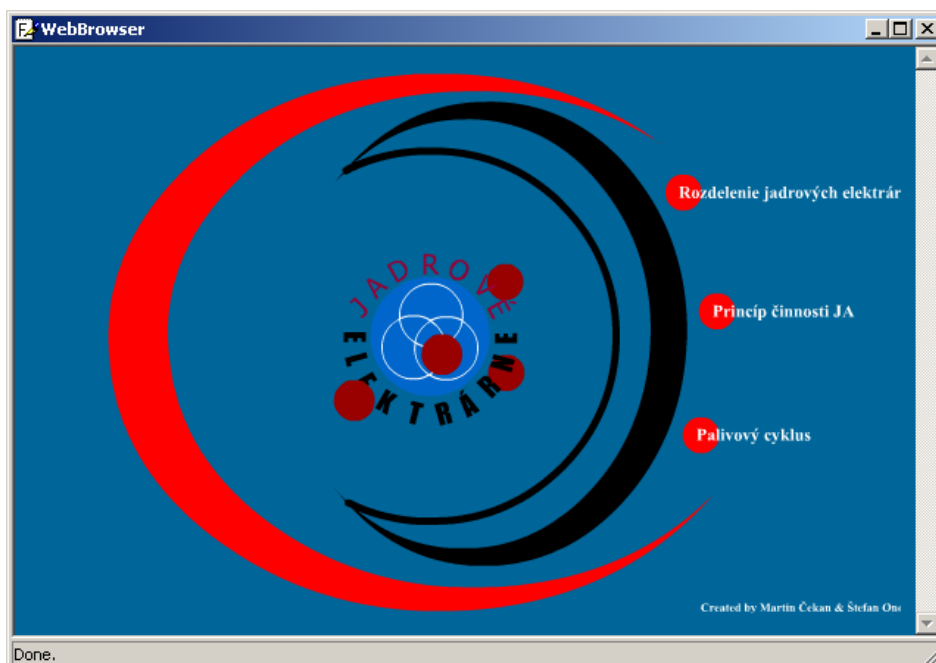
Obr. 5 Camera obscura (<http://hockicko.utc.sk/semestralky/prace/p19/index.htm>)

Žiaci majú možnosť pozrieť sa na spôsob získavania poznatkov v minulosti. „Žiak, ktorý nechápe, ako fyzika získava poznatky, ktoré sa on musí naučiť, nadobúda postupne presvedčenie, že fyzika je niečo, čo presahuje rámec jeho rozumových schopností. Svoj ďalší život sa usiluje plánovať tak, aby sa s ňou stretával čo najmenej“ [11]. A to samozrejme ako učitelia nechceme. (Jedna z prác, ktoré najviac zaujali.)



Obr. 6 Spracovanie chýb merania (<http://hockicko.utc.sk/semestralky/prace/p22/index.htm>)

Práca ponúka teóriu chýb merania, možnosť štatistického spracovania nameraných výsledkov. (Jedna z najpraktickejších prác využívaná v rámci laboratórnych cvičení.)



Obr. 7 Jadrové elektrárne (<http://hockicko.utc.sk/semestralky/prace/p21/index.htm>)

Projekt ponúka základné informácie o jadrových elektrárňach, ich rozdelenie, princíp činnosti. (Jeden z najkrajších projektov.)

5 Zhodnotenie projektov a práce študentov

Projektu vytvorenia, prezentácie a publikácie semestrálnej práce z fyziky sa zúčastnilo 45 (83%) študentov z celkového počtu 54 študentov, 9 (16%) študentov sa projektu nezúčastnilo z rôznorodých dôvodov (nestihol som, nemám počítač, nechcelo sa mi, ...), z ktorých štyrom (7%) sa podarilo splniť zápočtové podmienky po neúspešne absolvovanej zápočtovej písomnej práci odovzdaním sady vyriešených príkladov. Piaty študenti (9%) sa buď zápočtovej písomky nezúčastnili alebo v stanovenom termíne neodovzdali vyriešené príklady. Obsah semestrálnych prác bol rôznorodý, pričom pokrýval základné partie z fyziky (mechaniku, termodynamiku, elektrinu, značný záujem bol aj o optiku, astronómiu a teóriu relativity, objavili sa aj práce z jadrovej fyziky a fyziky polovodičov). Prezentácia projektov sa uskutočnila v rámci jednej dvojhodinovky pred koncom semestra, na jeden projekt bolo vymedzených maximálne 15 minút (10 minút prezentácia, 5 min. diskusia).

Žiaci mali jasnú predstavu o cieľoch práce. Každý zo žiakov sa snažil pripraviť projekt niečím nezvyčajný, neobvyklý a pre ostatných svojich spolužiakov zaujímavý. V projekte žiaci spájali množstvo poznatkov, skúseností a zručností do jedného komplexu. Navodené situácie vyvolávali v nich vnútorné stimuly učenia a vytvárali kladný vzťah k preberanému učivu, viedli k rozvoju fyzikálneho myslenia. Študenti boli motivovaní k neustálej činnosti. Na vyučovacej hodine bol vytvorený priestor pre konštruktívnu diskusiu so žiakmi. Žiaci sa aktívne zapájali do vyučovacieho procesu. Proces osvojovania si pojmov bol spájaný s cieľavedomou a aktívnou účasťou všetkých žiakov. Vzhľadom k tomu, že sa žiaci navzájom počúvali a aktívne sa zapájali do riešenia problémov, rozvíjala sa ich schopnosť efektívne si uchovávať informácie, vybavovať ich a reprodukovat', teda rozvíjala sa ich pamäť. Počítačové prezentácie podporovali u žiakov rozvoj tvorivého myslenia. Ponúkli dostatok zdrojov informácií a manipuláciu s myšlienkami. Väčšina študentov prezentovala svoje názory v priebehu celej vyučovacej hodiny, na rozdiel od klasického vyučovania, kde žiak je prevažne postavený do úlohy pasívneho prijímateľa. Študenti diskutovali nie len o forme prezentácie, ale aj o jej obsahu. Vznikla živá diskusia, či už o tvorbe a konštrukcii snehových vločiek alebo laseroch, čiernych dierach, ale aj o možnostiach fyziky pri tvorbe budúcich mikroprocesorov. Žiaci boli radi, keď ich práca priniesla úžitok nielen im ale aj ostatným spolužiakom (poniektorí boli aj hrdí na svoju prácu). S využitím interaktívnosti aplikácií počítačových technológií si mohli študenti sami kontrolovať rýchlosť, poradie a kvalitu prezentácie. Mnohokrát boli schopní zodpovedať si navzájom svoje

otázky, čo je omnoho cennejšie, ako keď to robí učiteľ, pretože študenti si navzájom lepšie rozumejú a popri tom sa učia diskutovať a argumentovať. Viac žiackych reakcií znamená lepšiu spätnú väzbu pre učiteľa, ktorý aj takto spoznáva svojich žiakov a môže sa im následne lepšie prispôsobiť. Aj keď učiteľ veľmi dobre pozná svojich žiakov, pri kolektívnom vyučovaní nikdy nemôže úplne vyhovieť každému, pretože každý z nich je jedinečný. Maximálne sa môže snažiť nájsť akúsi zlatú strednú cestu, aby im vyhovelo čo najlepšie. IKT nám v tomto smere pomohli podporiť individuálny prístup k jednotlivým žiakom [12].

6 Záver

Informačno - komunikačné technológie (IKT) prinášajú do vyučovania prvky novej kvality, ktoré by sme sa mali snažiť využiť. Prinášajú totiž úžitok tak žiakovi ako aj učiteľovi. Pre žiaka otvárajú nové možnosti samoštúdia s využitím obrovského množstva materiálov. Žiak sám objavuje nové poznatky, ktoré si vymieňa a konfrontuje so spolužiakmi, rozvíja myšlienkové a tvorivé aktivity, vytvára materiály slúžiace širokej verejnosti, hodnotí diela iných. Na druhej strane učiteľovi sa núka možnosť na skvalitnenie a zatraktívnenie výučby. Dostáva sa síce sám do úlohy študenta, avšak môže pristupovať k vyučovaniu oveľa tvorivejšie, stáva sa autorom, scenáristom, režisérom, poradcom svojich žiakov.

Rýchly rozvoj poznania, ktorý je dôsledkom nových technológií, vedie k potrebe celoživotného vzdelávania, ktoré musí byť dostupné kedykoľvek a kdekoľvek. IKT nám pomáhajú šetriť čas, vyhýbať sa rutinným činnostiam, ale prichádzajú aj s úplne novými službami (napr. spolupráca na diaľku v reálnom čase). Okrem zabezpečenia počítačovej gramotnosti pomáhajú IKT urobiť vyučovanie účinnejším, zaujímavejším, aktuálnejším. Pomôžu spracovať dáta vo fyzike či matematike, modelujú fyzikálne procesy, umožnia vyhľadať potrebné informácie na Internete. Mnohé tradičné vyučovacie predmety sa môžu stať názornejšími a pomocou informačno - komunikačných technológií odpovedať na stálu otázku žiakov: "Načo mi to v živote bude?". To všetko by malo mať za následok aktívnejší spôsob nášho života a oveľa viac možností pre sebarealizáciu každého z nás [12].

Internet je zdroj nových informácií, zdroj ucelených informácií a zdroj inšpirácie. Pre študenta je ľahko dostupný a časovo menej náročný na štúdium a najmä na vyhľadávanie informácií. V súčasnosti existuje niekoľko spôsobov vzdelávania prostredníctvom Internetu. Vďaka Internetu vzdialenosť nehrá úlohu a všetci sa môžeme zapojiť do on-line vzdelávania. Na rôznych stránkach je možné nájsť učebné texty, animácie, videá a iné. Táto forma, ako naznačujú štatistiky, bude v najbližšom čase ešte výraznejšia. Z jednoduchého dôvodu - je najjednoduchšia a najlacnejšia, teda najefektívnejšia. Ak sa nám to podarí sprístupniť aj študentom, bude najefektívnejšia aj z ich pohľadu. E-learning v spojení s projektovým vyučovaním prináša značné zlepšenia v oblasti samostatnej a tvorivej práce žiakov v porovnaní s tradičnými spôsobmi výuky. Počítač ako materiálny prostriedok vyučovania možno teda veľmi efektívne uplatňovať vo všetkých fázach vyučovacieho procesu.

Projektové vyučovanie núti študentov k samostatnosti a zodpovednosti. Žiaci si osvojujú nielen hotové poznatky, ale aj metódy poznávania, spolupracujú s odborníkmi, učia sa tímovej práci, komunikovať, riešiť problémy, spracovávať informácie, čo je tá najlepšia príprava na budúce povolanie. Nech budú pracovať kdekoľvek, stretnú sa so situáciou, kde budú danú úlohu riešiť v kolektíve v rámci projektu. Nehovoriac o tom, že zvyčajne riešia netriviálne problémy reálneho sveta, čo je zrejme to hlavné, na čo by ich mala škola pripraviť. Využívaním vedomostí a zručností z viacerých oblastí tak miznú hranice medzi jednotlivými predmetmi. Učiteľ je v projektovom vyučovaní dôležitým spolupracovníkom a spoluorganizátorom celého priebehu projektu.

Treba však spomenúť, že nové učebné texty a moderná technológia vzdelávania nemôže úplne nahradiť výklad danej problematiky tak, ako to poskytujú prednášky na univerzitách, ktorých hlavnou výhodou je spätná väzba s prednášajúcim. (Okrem odborných vedomostí z vyučovaného predmetu sú potrebné vedomosti pre ich správne odovzdanie študentom.) Môžu ale zmeniť úlohu učiteľa v tom, že bude potrebné, aby kládol väčší dôraz na motivovanie študentov, na rozvoj ich komunikačných schopností a osobnostných črt [13]. Navrhovaná forma podpory vyučovania fyziky s využitím ITK môže túto zmenu v úlohe učiteľa podporiť a urýchliť.

Je našou úlohou vytvárať predpoklady, aby naša mladá generácia obstála na formujúcom sa globálnom trhu práce. Priestorom, kde sa táto príprava musí odohrávať, je škola. Aby škola túto náročnú úlohu bola schopná

zrealizovať, musí sa prostredníctvom informačných a komunikačných technológií premeniť z tradičnej školy na modernú globálnu školu tretieho tisícročia [14].

Keďže sa materiály pre e-learning zvyčajne publikujú na WWW, niet pochýb o zmysluplnosti takýchto projektov. Materiály vo forme edukačných WWW stránok vytvorených študentmi môžu učitelia využiť jednak pri príprave na vyučovanie (na rozšírenie a spestrenie učiva, aktualizáciu údajov) a aj v priebehu samotnej vyučovacej hodiny (na motiváciu - obrázky, animácie a videonahrávky, na sprístupňovanie učiva, precvičovanie a upevňovanie vedomostí).

Zaujímavé projekty študentov FRI odrážajú ich vedomosti, zručnosti a stupeň samostatnosti. Cieľom projektov bolo popularizovať fyziku a motivovať žiakov k ich ďalšiemu poznávaniu. Ako sa to podarilo, môže posúdiť každý sám na adrese <http://hockicko.utc.sk/semestralky/index.html>.

Literatúra

- [1] KOUBEK, V., PECEN, I.: Fyzikálne experimenty a modely v školskom mikropočítačom podporovanom laboratóriu. MFF UK Bratislava, s.5.
- [2] DROZDOVÁ, M.: Závery zo seminára eLearn 2003. <http://e-learn.fri.utc.sk/elearn2003/zavery.html>
- [3] KALAKAY, R.: Modellus - modelovanie fyzikálnych javov. Zborník príspevkov z 2. celoštátnej konferencie konferencie Infovek 2001. <http://www.infovek.sk/konferencia/2001/zbornik/kalakay.html>
- [4] ORBÁNOVÁ, I., URBANČÍKOVÁ, N.: E-learning pre každého (?). Zborník príspevkov z konferencie E-learn 2003. <http://e-learn.fri.utc.sk/elearn2003/zbornik/Orbanova Urbancikova.pdf>
- [5] URDAN, T.A., WEGGEN, C.C. (2000). Corporate e-learning: Exploring a new frontier. WR Hambrecht + Co.
- [6] DROZDOVÁ, M.: Závery zo seminára eLearn 2002. <http://e-learn.fri.utc.sk/elearn2002/zavery.html>
- [7] OŽVODOVÁ, M.: Využitie multimédií pri výučbe bakalárskej fyziky na STU v Bratislave. Zborník príspevkov z konferencie E-learn 2003. <http://e-learn.fri.utc.sk/elearn2003/zbornik/Ozvoldova.pdf>
- [8] ROSA, J.: Projektové vyučovanie v environmentálnej výchove. Zborník zo 4. bratislavskej konferencie učiteľov fyziky Šoltésove dni 1997 – Ako ďalej vo vyučovaní fyziky. Metodické centrum mesta Bratislavy, 1998, s. 116 – 120
- [9] CHVÁLOVÁ, T.: Projekty vo vyučovaní fyziky. Zborník príspevkov z 2. celoštátnej konferencie konferencie Infovek 2001. <http://www.infovek.sk/konferencia/2001/zbornik/chvalova.html>
- [10] JANOVIČ, J., KOUBEK, V., PECEN, I.: Vybrané kapitoly z didaktiky fyziky. UK Bratislava, 1999, s.123
- [11] KOUBEK, V.: Modelovanie poznávacej činnosti v školskej fyzike, Bratislava, Matematika a fyzika ve škole, r. 17, 1986/87, č. 8, s. 540 – 547
- [12] KRAVČÍK, M.: Elektronické vyučovanie: bremeno, dar, potreba, nevyhnutnosť. Zborník príspevkov z konferencie Infovek 2000. <http://www.infovek.sk/konferencia/2000/prispevky/kravcik.html>
- [13] BEŇUŠKA, J.: Vyučovanie fyziky na gymnáziu s podporou grafických animovaných modelov realizovaných počítačovým prezentačným programom. Zborník príspevkov z konferencie Infovek 2000. <http://www.infovek.sk/konferencia/2000/prispevky/fyzika.html>
- [14] SÝKORA, P.: Filozofia Projektu Infovek. Zborník príspevkov z konferencie Infovek 2000. <http://www.infovek.sk/konferencia/2000/prispevky/filozofia.html>

PaedDr. Peter Hockicko
Katedra fyziky Elektrotechnickej fakulty ŽU
Veľký Diel, 010 26 Žilina
<mailto:hockicko@fyzika.utc.sk>, <http://hockicko.utc.sk/>