

Všeobecné vzdelávanie v 21. storočí

Václav Koubek, UK Bratislava, Fakulta matematiky, fyziky a informatiky

Fyzika na základnej škole a na väčšine stredných škôl je všeobecne-vzdelávacím predmetom. Všeobecné vzdelávanie a jeho konečný produkt „všeobecné vzdelanie“ sú pojmy, ktorých obsah sa mení v závislosti od vývoja spoločnosti a jej kultúrnej nadstavby a od okamžitých podmienok, ktoré vytvára veda, technika. Preto bývajú často len veľmi všeobecne formulované definície pojmu *všeobecné vzdelanie*, ktoré nachádzame v obsahu vied zaoberajúcich sa vzdelávaním [5, 6].

Poslaním pracoviska, na ktorom vzniká tento časopis, je výchova učiteľov fyziky. Učiteľia, ktorých pripravujeme, budú pravdepodobne pôsobiť ešte aj o niekoľko desaťročí. Preto do náplne našej práce patria aj pokusy o odhad podmienok, v ktorých bude o niekoľko rokov, alebo aj desiatok rokov, pracovať učiteľ, ktorého posielame do praxe. V neposlednom rade sa musíme pýtať: „*Aké budú predstavy prevažnej časti budúcej spoločnosti o všeobecne vzdelanom jednincovi?*“

Zrejme tento problém trápi nielen nás, ale väčšinu učiteľov, ktorí sa zamýšľajú nad svojou prácou. Pravdepodobne každého učiteľa už napadla otázka: „*Prečo učím fyziku a ako tým prispievam k všeobecnému vzdelaniu tých, žiakov, ktorí ju v budúcnosti nebudú ani študovať a snáď ani používať v svojom povolani?*“

Úvahám na tieto a podobné témy sa chceme venovať v blízkej budúcnosti aj v našom časopise, tým viac, že sa im venujeme aj v našej výskumnej činnosti. Privítali by sme aj názory širšej učiteľskej verejnosti. Na začiatok prinášame niekoľko odhadov, z ktorých by sme v budúcnosti mohli vychádzať pri hľadaní postavenia fyziky v systéme všeobecného vzdelávania.

Pokus o prognózu vývoja

1. Život spoločnosti sa zrejme bude naďalej rozvíjať v smere ďalšej „informatizácie“. Tá ide ruka v ruke s vývojom techniky, najmä technológií, od ktorých závisí rozvoj elektroniky. Očakáva sa ďalší pokrok v miniaturizácii elektronických zariadení, ktorý umožní konštrukciu dokonalejších prenosných osobných počítačov.
2. Zrejme dôjde k pokroku v integrácii viacerých technických zariadení – počítačov, mobilných telefónov a internetových sietí. Ľudia budú môcť nielen nadväzovať vzájomné telefonické kontakty, ale budú schopní využívať na svojom mobilnom komunikačnom zariadení výhody prístupu k databázam, konzultačným a servisným centrá. Na tom istom mobilnom integrovanom zariadení budú schopní získať informáciu spracovať a zdieľať s inými ľuďmi.
3. Existencia dobre prístupných databáz, informačných zdrojov a konzultačných centier bude zrejme ovplyvňovať aj štruktúru vzdelania. Podstatne sa zmení skladba „zapamätaných“ vedomostí. Viac miesta v ľudskej pamäti budú zberať informácie o prístupe k databázam, o prístupových a komunikačných kódach a najmä o metódach získania, spracovania a exploatacie poznatkov.
Dá sa očakávať, že tento technický pokrok zvýši aj nároky na organizáciu vlastného režimu práce každého jednotlivca. Množstvo informácie môže slúžiť ale rovnako aj „zahltiť“ informačný kanál. Škola by mala viesť žiakov k uvedomelému a uvážlivému výberu poznatkov a ku kritickému hodnoteniu efektívnosti štúdia vybraných informácií.
4. V niektorých povolaniach dôjde k uvoľňovaniu väzieb pracovníkov na pracovisko alebo pracovnú dobu. Objavia sa výhody vyplývajúce pre zamestnávateľa a zamestnanca z využívania sieťovej komunikácie a domáceho prostredia pre prácu.
5. Aj vzdelávanie bude menej viazané na školu a *e-learning* (vyučovanie prostredníctvom elektronických médií a najmä internetu) bude pravdepodobne postupne nadobúdať prevahu nad „živým“ vyučovaním typu „*face to face*“.

Z Obsahu:

Všeobecné vzdelávanie
v 21.storočí (1)

Fundamentálne
experimenty vo vyučovaní
fyziky (3)

Názory učiteľov fyziky (4)

Moja konferencia
v Grécku (5)

Anketa o vzťahu medzi
oblúbenosťou a záujmom
o fyziku (6)

Prijímacie skúšky na
FMFI (8)

Čo tak schéma práce,
kufor a krabice? (9)

Od problému k teórii
v elektrine a magnetizme
na gymnáziu (10)

Jednoduché experimenty
(12)

Deň otvorených dverí
FMFI (12)

Vydáva a distribuuje:
Univerzita Komenského
Fakulta matematiky,
fyziky a informatiky
Brislava
Katedra základov
a didaktiky fyziky
Apríl 2004

Redakčná rada:
Ján Pišút, Václav
Koubek, Martin Belluš,
Peter Demkanin, Peter
Horváth, Soňa Bendíková

Tech. red. : Matúš Lazúr

Adresa redakcie:
Univerzita Komenského
Fakulta matematiky fyziky
a informatiky
Mlynská dolina, Pav. F1
842 48 Bratislava 4
e-mail: bellus@fmph.uniba.sk
www.ddp.fmph.uniba.sk

Technický rozvoj umožňujúci jednoduchú a rýchlu komunikáciu, domácu prácu a dištančné „on-line“ štúdium bude od školy žiadať, aby vychovávala dobre motivovaných jedincov s uvedomelým prístupom k povolaniu. Už v školskom prostredí treba viesť žiaka k hľadaniu jeho miesta na rebríčku úspešnosti – k sebadisciplíne a k porovnávaniu výsledkov vlastnej práce s výsledkami, ktoré dosahujú iní – úspešnejší, aj menej úspešní.

6. *Obmedzí sa osobný styk, cestovanie za informáciou a rozšíri sa komunikácia cez elektronické médiá. Zdokonalí sa elektronické čítanie písomných textov a postupne sa bude prechádzať na hlasovú komunikáciu s počítačmi.* Počítačová komunikácia je závislá na presne definovaných kódoch a je teda zrejme podmienená zadávaním jednoznačne formulovaného problému a jednoznačnými povelmi, ktoré počítač navádzajú pri riešení. Hlasová komunikácia s počítačom bude vyžadovať presné a úsporné vyjadrovanie, zvládnutie normovanej terminológie a dohodnutého kódu.

To bude mať dôsledky aj pre školskú prax: Škola musí viesť žiaka nielen k schopnosti s informáciou pracovať, ale ju aj presne a v rámci zaužívanej normy formulovať. Zrejme mnohí učitelia budú musieť upustiť od praxe, v ktorej žiakovi tolerujú postoj „ja to samozrejme viem, ale neviem to povedať tak, ako sa o tom píše v učebnici“.

7. Čoraz viac ľudí bude v svojom povolaní aj v každodennej praxi riešiť *problémové situácie* s neúplne definovanými problémami.

Škola bude nútená kľásť väčší dôraz na nácvik analýzy úlohových situácií, na hľadanie problému a jeho reformuláciu, na hľadanie ciest k jeho riešeniu a na interpretáciu výsledkov riešenia.

8. Využívanie počítačov na spracovanie dát, modelovanie javov, riešenie problémov, stanovenie prognóz vývoja... bude zvyšovať nároky na základy matematického vzdelania. *Obsluha počítačových programov a čítanie informácie z numerického, či častejšie grafického výstupu počítača* povedie k nutnosti rozvíjať tieto spôsobilosti už na základnej a strednej škole v rámci každého vyučovacieho predmetu.

Učebnice fyziky, ktoré považujeme za „moderné“, už niekoľko desaťročí systematicky rozvíjajú schopnosť žiaka pracovať s grafom ako s modelom fyzikálneho javu. Žiaci sa učia používať kód, ktorým graf prenáša fyzikálnu informáciu (pozri napr.[1, 2, 3, 8, 10])

Riešenie zložitejších problémov vyžaduje tímovú prácu a s tým spojenú schopnosť komunikovať – vedieť počúvať, prijímať kritické názory, argumentovať, deliť sa o informáciu. Treba sa naučiť zaujímať kritické postoje k vlastnej vykonanej práci – aj k práci druhých. S nácvikom sociálnej komunikácie treba začať už v školských podmienkach pozri napr. [9].

9. Zdá sa, že vývoj spoločnosti vedie k uplatňovaniu *priamej demokracie*: Elektronické prostriedky umožňujú rýchle usporiadanie a vyhodnotenie referenda k rôznym otázkam. Mnohé z nich budú vyžadovať *postoje založené na prírodovednej gramotnosti* [4]. Takými sú napr. otázky spoločenskej potreby výstavby energetických zdrojov, investícií do skúmania Mesiaca a planét, budovanie cyklotrónových centier lekárskeho výskumu...

Viacere z uvedených prognóz sa už dnes začínajú plniť a ostatné sú v štádiu výskumu alebo vývoja a ich realizácia nedá na seba dlho čakať. Doterajšia školská prax vedie skorej ku skeptickým názorom pokiaľ ide o včasnú reakciu zo strany vzdelávacieho systému. Školstvo je systém, ktorý je charakteristický veľkou zotrvačnosťou pokiaľ ide o reakcie na zmeny v spoločnosti, vede a technike.

Dôkazov tohto tvrdenia nájdeme veľa. Jeden z nich sa priamo vnucuje: Medzi spôsobom akým sa väčšina predmetov vyučovala v polovici minulého storočia a vyučovaním dnes je vcelku nepodstatný rozdiel, ktorý nezodpovedá polstoročnému časovému intervalu. Argumentovať možno aj ďalej – bežne sa používajú učebnice, ktoré vznikali pred štvrtstoročím a často sa odmietajú návrhy na hoci aj obmedzené využívanie prostriedkov výpočtovej techniky s odôvodnením, že „*ich aplikácia v súčasnej škole by robila ťažkosť*“ a „*súčasná škola ešte nie je na to pripravená*“.

Možno máte svoje vlastné názory a predstavy o budúcom vývoji spoločnosti a o potrebách všeobecného vzdelávania. Tešíme sa, že sa s nami o ne podelíte a napíšete ich buď priamo do redakcie nášho časopisu alebo do diskusného fóra na našom serveri FYZIKUS (<http://fyzikus.fmph.uniba.sk>).

Literatúra:

- [1] *Reznikov, L., I.*: Grafičeskij metod v prepodavanii fiziki. Učpedgiz, Moskva, 1960.
- [2] *PSSC: Physics.* D.C.Heath and Co., Boston (Transl.: Fyzika, Nauka, Moskva, 1965.)
- [3] *Scott, D. W., Lyon, K. W.*: A Course in Practical Physics. Cambridge University Press 1967
- [4] *Arons, B., A.*: Cesta k prírodovednej gramotnosti I, II. (Preklad z čas. Deadalus, Spring, 1983: Scientific Literacy). Čs. čas. fyz. A 35 (1985), 58-68, 151-158.
- [5] *Petlák, E.*: Všeobecná didaktika. Iris, Nitra, 1997.
- [6] *Cirbes, M.*: Všeobecná didaktika. PF UPJŠ, Košice, 1990.
- [7] Úvod do moderní fyziky, ACADEMIA, Praha, 1975.
- [8] *Rutherford, F., Holton, G., Watson, F.*: Project Physics. (Handbook, Resource Book.) Holt, Rinehart and Winston, Publishers, New York, London, Toronto, Sydney, 1981.
- [9] *Black, P. a kol.*: A Call For Changes in Undergraduate Physics Education. International Newsletter on Physics Education. April 1997, 34 pp 1-3, 10.
- [10] *Robinson, P.*: Contemporary College Physics (Laboratory manual with computer activities). Addison - Wesley Publishing Co., Inc., 1991.

Fundamentálne experimenty vo vyučovaní fyziky

Matúš Lazúr, UK Bratislava, FMFI

Klesajúci záujem študentov o prírodné vedy, medzi ktoré patrí samozrejme aj fyzika, nás núti zamýšľať sa nad príčinami tohto javu. Každý učiteľ fyziky by mal vedieť zdôvodniť význam fyzikálnych poznatkov pre bežný každodenný život. No vedia to aj študenti? Samo vyučovanie fyziky by malo na tento význam poukazovať. Hlavný problém spočíva v spôsobe, akým sú fyzikálne poznatky na hodinách fyziky prezentované. Učivo aj jeho výklad bývajú často až príliš teoretické, školská fyzika stráca kontakt s bežným životom, s bežnou každodennou skúsenosťou žiakov, či študentov. Tento kontakt tam samozrejme vždy existuje, no zostáva akosi skrytý, na vysvetlenie toho, ako funguje „učebnicová“ fyzika potom čo vyjdeme na ulicu akosi nezostáva čas. A tak sa vrcholom aplikácie fyzikálnych poznatkov v drvinej väčšine stáva riešenie príkladov z učebnice a experimenty, ak nejaké vôbec sú, slúžia často len na to, aby dokázali, že aj príroda sa musí podriaďovať neomylným teoretickým koncepciám, ktoré sa vzali nevedno odkiaľ.

Veľmi málo sa hovorí o tom, koľko času a námahy dalo mnohým generáciám fyzikov to, kým sa týmto neomylným vzťahom podarilo ako tak popísať priebeh skutočných dejov prebiehajúcich v prírode. Významným medzníkom vo vývoji fyziky ako vedy bol prechod od filozoficko-špekulatívnych úvah príznačných pre aristotelovskú fyziku k experimentálnej metóde ktorú „objavil“ pre fyziku G. Galilei. Prišiel ako prvý na to, že oveľa efektívnejšie ako siahodhlé úvahy o tom, ako by veci mohli či mali vyzeráť, je položiť prírode otázku pomocou experimentu. V experimentoch sa fyzik pýta, kladie otázky a príroda mu odpovedá, vždy priamo a pravdivo. Veľmi dôležité je ale správne položiť otázku a správne interpretovať odpoveď.

Zavedením experimentálnej metódy do fyziky sa neobyčajne urýchlilo získavanie nových poznatkov. Celý nový odbor fyziky, náuka o elektrine a magnetizme vďačí za svoj vznik a prudký rozvoj práve tejto novej metóde fyzikálneho výskumu. Celá fyzika je založená na pozorovaní, experimentoch a ich interpretácii. Všetky vzorce, poučky a definície v učebniciach fyziky sú zovšeobecnením pozorovaní dejov prebiehajúcich v prírode alebo dejov umelo pripravených v laboratóriu – experimentov.

Na to, aby sme mohli stanoviť medze platnosti a použiteľnosti daného vzťahu či zákona, potrebujeme vedieť ako vznikol, zovšeobecnením čoho, akého skutočného deja je, čo sme museli pri tomto zovšeobecnení zanedbať, a čo naopak zvýzdvihnúť a generalizovať ako podstatné.

Problémom školskej fyziky je, že ponúka hotové vzťahy bez toho, aby bolo jasné čo vlastne popisujú, zovšeobecnením správania čoho vlastne sú. Určite nie je potrebné nahradiť vyučovanie fyziky jej dejinami, no existujú isté základné, fundamentálne poznatky a experimenty prostredníctvom ktorých boli získané, ktoré zohrali významnú úlohu v dejinách fyziky a mali pre jej ďalší vývoj kľúčový význam. Nimi boli objavené tie najzákladnejšie poznatky, na ktorých je postavená aj dnešná moderná fyzika. V priebehu vyučovania študent v podstate tiež objavuje nové poznatky, doteraz mu neznáme. Nie je potrebné opakovať všetky kľukaté cesty a omyly, ktoré musela prekonať fyzika pri objavovaní tajomstiev prírody. Dnes sme múdrejší a dokážeme sa vyhnúť omylom minulosti. Historické cesty získavania poznatkov majú ale jedno privilégium. Možno neboli najpriamejšie a najjednoduchšie, či didakticky najvýhodnejšie, ale boli to ony, ktoré sa skutočne realizovali. Preto sa oprávnené môže

pýtať: “Nemá to, že sa nejaký poznatok získal práve touto a nie inou cestou nejaký hlbší význam?” Určite áno. Zaradením fundamentálnych historických experimentov do vyučovania, či už vo forme opisu, schémy, no najlepšie v skutočnej podobe možno obohatiť fyziku o jej ľudský rozmer. Študenti pochopia, že fyzika nie je len výčet nemenných poznatkov, ale že ju tvorili a tvoria skutoční živí

ľudia, v konkrétnej dobe a konkrétnym spôsobom s cieľom lepšie pochopiť svet v ktorom žijeme a využiť všetky možnosti ktoré nám ponúka.

V nasledujúcich číslach fyzikálnych listov budeme na pokračovanie prinášať prehľad najdôležitejších experimentov v dejinách fyziky spolu s námietmi na ich zaradenie do vyučovania.

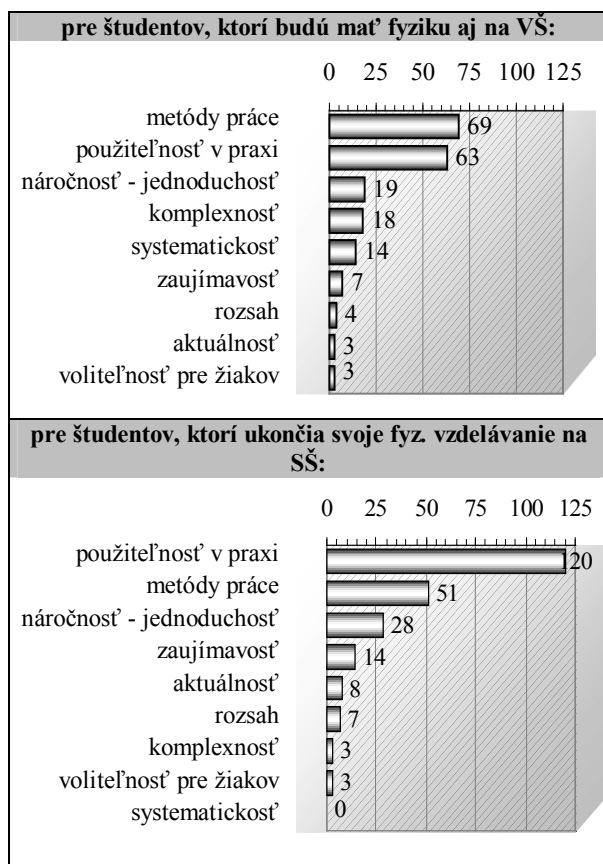
NÁZORY UČITEĽOV FYZIKY

Soňa Bendiková, UK Bratislava, FMFI

Na Fakulte matematiky, fyziky a informatiky UK Bratislava sa okrem iných projektov rieši aj projekt pod názvom „Inovácia a reorganizácia prírodovedného vyučovania v prírodovedných predmetoch biológia, fyzika, chémia a v matematike“. Navrhovateľ a koordinátor projektu je Prof. RNDr. Ján Pišút, DrSc. Podrobnejšie informácie môžete nájsť na internetovej adrese:

http://www.ddp.fmph.uniba.sk/~koubek/Projekty_www/Obsah.htm

V jednej z riešiteľských skupín tohto projektu hľadáme odpovede na otázky: aké sú spoločenské požiadavky na



vyučovanie fyziky na stredných školách, aké je postavenie fyziky vo všeobecnom vzdelaní. K tomu nám pomáha dotazník, ktorý bol uverejnený v čísle (8, 2003, 1) fyzikálnych listov. Prostredníctvom dotazníka ste mali a ešte stále máte možnosť vyjadriť svoj názor na otázky spojené s vyučovaním fyziky. Vzor dotazníka ako aj celé doterajšie vyhodnotenie môžete nájsť na adrese <http://www.ddp.fmph.uniba.sk/~bendikova>. Na tomto mieste Vám chcem poskytnúť len základné informácie a vyhodnotenie jednej otázky.

Ankety sa doteraz zúčastnilo 35 učiteľov fyziky **pohlavie a vek:** 16 mužov vekový priemer približne 43 rokov, 19 žien priemer 45 rokov **vzdelanie:** všetci vysokoškolsky vzdelaní **zamestnanie:** 15 ZŠ, 15 gymnázium, 1 stredná zdravotnícka škola, 1 SOU elektro, 3 VŠ **zameranie:** 8 F, 6 F-Ch, 10 F-M, ostatní 11 kombinácia F vždy s iným predmetom

Otázka 7. *Podľa akých kritérií by sa malo posudzovať to, čo sa zaradí do učiva fyziky na stredných školách? Zoradte podľa dôležitosti. (1=najdôležitejšie)*

Učitelia mali rozdeliť kritéria podľa toho akých študentov sa to týkalo.

Vyhodnotenie (grafy): každé kritérium je ohodnocované podľa toho ako často sa vyskytovalo a na akom mieste, niektorí učitelia si dopísali aj štvrté a piate miesto preto je päť bodová škála, tj. ak respondent uviedol kritérium na prvom mieste, kritérium dostalo 5 bodov atď.

Z grafu môžeme vidieť, že najdôležitejšími kritériami sú: použitelnosť poznatku, témy v praxi a metódy práce, ktoré si na danej téme študent osvojí. Samozrejme metódy práce sú dôležitejšie pre študentov, ktorí fyziku budú študovať aj na VŠ. Na druhej strane študenti, ktorí svoje fyzikálne vzdelávanie ukončia na strednej škole by mali mať hlavne poznatky, ktoré môžu využívať v bežnom živote.

Samozrejme vzorka 35 učiteľov nie je smerodajná, ale určite nám môže pomôcť k lepšiemu pochopeniu potrieb spoločnosti a jedinca v nej.

Dotazník bude upravený podľa získaných informácií a bude k dispozícii na hore uvedenej adrese. Ak máte pocit, že uvedené kritéria nie sú zoradené podľa Vašich predstáv, alebo by ste chceli nejaké kritérium pridať, môžete tak na tejto adrese urobiť.

Moja konferencia v Grécku

Soňa Bendiková, UK Bratislava, FMFI

V decembri minulého roku som sa dozvedela o spoločnej v poradí druhej regionálnej konferencii EDIFE¹ a druhom sympóziu IOSTE² v južnej Európe, ktoré sa konali na Peloponézskom polostrove v meste Kalamata v Grécku v dňoch 18.-20.marca 2004 a ktorej som sa nakoniec aj účastnila. Konferencia niesla názov: „Vedecké a technické vzdelávanie na križovatke ciest – stretnutie výziev 21. storočia“³.

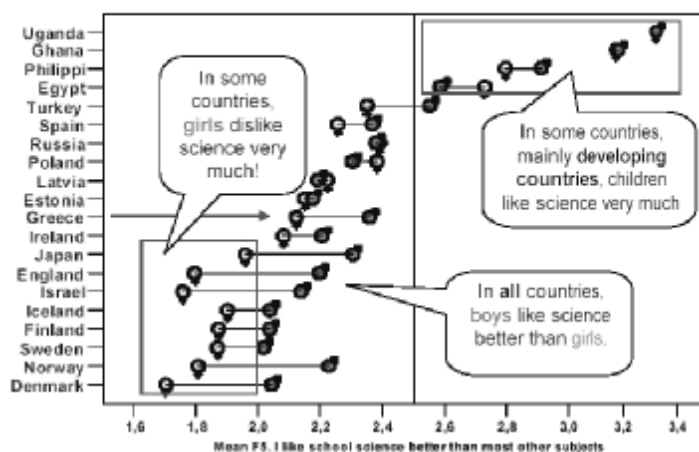
Ponúkam Vám dva námety z konferencie.



ROSE⁴ (The Relevance of Science Education) - zaujímavý projekt o vedeckom a technickom vzdelávaní. Obsahom je dotazník, ktorý môžete nájsť na adrese uvedenej pod čiarou. Dotazník je určený študentom po skončení základnej školy vo veku 14-15 rokov.

Venuje sa problematike záujmu žiakov uvedeného veku o vedecké vzdelávanie. Témy: o čom sa chcem učiť..., moje budúce zamestnanie..., ja a ekológia..., moje prírodovedné vzdelávanie..., môj názor na vedu a technológiu..., čo si chcem odniesť zo školy do praxe..., koľko kníh máme doma ... Dotazník je anonymný.

”I like school science better than most other subjects”



Doteraz majú realizátori projektu skompletizovanú a spracovanú vzorku 25467 študentov, respondentov z 20 štátov celého sveta. Iné krajiny už môžu byť do projektu zapojené, ale ešte nemajú skompletizované údaje. Projekt je stále otvorený a predpokladá sa zapojenie nových krajín.

Na ilustráciu výsledkov testu vkladám jeden list z prezentácie p.Sveina Sjoberga, prezentovaný na spomínanej konferencii.

Šedé guľôčky sú chlapci biele sú dievčatá, os uprostred grafu vyjadruje neutrálny postoj k otázke: „Mám radšej prírodovedné predmety ako iné predmety“ (1-nesúhlasím, 4-súhlasím).

Druhý námet je vlastne malou úlohou na zabavenie sa. Môže byť výbornou motiváciou na hodinu venovanú astronómii, ale môže byť aj skvelým námetom na projektovú úlohu.

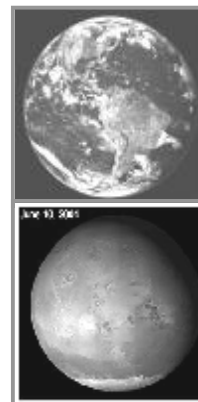
Koľko bolo hodín na Slovensku (vo vašom meste) v okamihu fotografovania?

Otázky smerujúce k riešeniu úlohy:

- ZEM**
- Aký kontinent je viditeľný na fotografii?
 - Kde sa na obrázku nachádza Slovensko?
 - Ktorým smerom sa točí naša planéta?
 - Keby som stál na zemeguli, na ktorej svetovej strane by som mal Slnko?

- MARS**
- Ako je to na Marse⁵?
 - Koľko hodín je v údolí Hellas, na fotografii⁶?
 - Kde je údolie Hellas?
 - Točí sa Mars takým istým smerom ako Zem?
 - Točí sa rovnako rýchlo?

Ak chcete námet použiť na hodine mali by byť obrázky samozrejme väčšie a vo farbe. Odpovede neuvádzam, lebo dôležitejšie ako výsledok je diskusia, ktorá okolo riešenia problému vznikne.



¹ EDIFE Združenie didaktiky fyziky a informatiky - <http://www.primedu.uoa.gr/sciedu/EDIFEWEB/> v gréčtine

² IOSTE (International Organization for Science and Technology Education) –ďalšie informácie nájdete na adrese v anglickom jazyku - <http://www.usask.ca/education/coursework/ioste/home.htm>

³ <http://hercules.kee.gr/attachments/file/IOSTE/ste.htm> - informácie o konferencii (anglicky)

⁴ <http://www.ils.uio.no/forskning/rose/> - o projekte ROSE v anglickom jazyku

⁵ informácie o Marse môžete nájsť na internete aj na adrese: <http://planeta.mars.cz/>

⁶ <http://sirrah.troja.mff.cuni.cz/~mira/astronomie/mgs/mola/molamap.gif.html> - výšková mapa Marsu s možnosťou identifikácie rôznych útvarov

Anketa o vzťahu medzi obľúbenosťou a záujmom o fyziku

Renáta Brozová, študentka UK Bratislava, FMFI

Anotácia: Článok informuje o výsledkoch ankety týkajúcej sa obľúbenosti fyziky, názoroch študentov na výučbu fyziky a fyziku ako takú. Ankety sa zúčastnilo 32 študentov stredných škôl z celého Slovenska, patriacich do úzkej špeciálnej skupiny študentov, ktorí riešia Fyzikálny korešpondenčný seminár.

1. Úvod

Ak by sme zobrali priemernú vzorku stredoškôľakov z gymnázií a opýtali sa ich na ich vzťah k fyzike, s najväčšou pravdepodobnosťou by sme sa stretli s negatívnymi odpoveďami. Utvrdil ma v tom i článok [1]. Otázkou však je, aké odpovede dostaneme, keď si zoberieme skupinu stredoškôľakov, o ktorých vieme, že sa o fyziku zaujímajú. Anketa, o ktorej chcem v tomto článku informovať, prebehla počas sústredenia Fyzikálneho korešpondenčného seminára (FKS je korešpondenčná súťaž z fyziky pre stredoškôľakov, počas jedného polroka prebehnú tri série so štyrmi príkladmi, pre najlepších 32 riešiteľov organizujeme týždňové odborné-zábavné sústredenie, viac na www.fks.sk), ktoré sa konalo v Škole v Prírode Pod Sítňom 1.2.-7.2.2004. Zúčastnilo sa jej 32 študentov stredných škôl (prevažne gymnázií) z celého Slovenska, riešiteľov FKS. Našich riešiteľov nemožno považovať za priemernú vzorku stredoškôľakov. To, že riešia náš seminár, svedčí o tom, že ich fyzika baví a to, že sa zúčastnili nášho sústredenia, svedčí o tom, že fyzike „rozumejú“.

2. Výsledky ankety

Ankety sa zúčastnilo 8 dievčat, 24 chlapcov, z toho 13 štvrtákov, 6 tretiačkov, 10 druhákov a 3 prváci. Hneď prvým prekvapivým výsledkom boli odpovede na otázku obľúbenosti jednotlivých predmetov. „Zvíťazila“ fyzika v tesnom závесе s matematikou. Relatívne ďaleko za nimi bola informatika, až za ňou telesná výchova, potom vyrovnaná trojica biológia, chémia, geografia. Na druhú stranu, ak uvážime pravidlo: čo študentom ide, to ich aj baví, nie je to až také prekvapenie. Potvrdzujú nám to odpovede na ďalšiu otázku, kde 20 študentov uviedlo, že má fyziku veľmi rado, 10 ju má rado.

Nasledujúca otázka sa týkala pocitov prežívaných na hodinách fyziky, odpovede sú zhrnuté v tabuľke, ktorú mali k dispozícii aj študenti. Zaujímavým výsledkom je, že veľká väčšina študentov nepocituje strach na hodinách fyziky a väčšinou majú záujem o predmet, nuda na hodinách fyziky zažíva dve tretiny opýtaných len občas.

	záujem o predmet	radosť z poznania	humor	nuda	strach
stále	3	4	5	4	0
väčšinou	24	11	6	6	1
občas	2	12	14	17	6
nikdy	1	3	6	3	23

Tab. č. 1 Pocity na hodinách fyziky

Najneobľúbenejšia činnosť na hodinách sú písomky (nezaujímalí sme sa však o skúšanie, to študenti spomenuli v ďalších odpovediach). Odvodzovanie vzorcov, výklad učiva a riešenie príkladov sú zhruba na rovnakej úrovni, čo je zaujímavé, experimenty, ktoré robí učiteľ, sú lepšie ohodnotené ako laboratórne práce. Myslím si, že na tomto výsledku sa podpísala najmä nutnosť vypracovávať protokoly a možno aj zastaralé vybavenie, ktoré je žiakom k dispozícii.

Ďalšie dve otázky sa týkali jednotlivých častí fyziky. Jednoznačne vedie mechanika, jednak sa s ňou stretávame na každom kroku v bežnom živote, je nám teda najbližšia a tiež sa v školách preberá ako prvá, takže všetci študenti, ktorí sa ankety zúčastnili ju už mali, napríklad na rozdiel od optiky. Čo sa týka využitia v praktickom živote, podľa študentov sa najviac uplatňuje mechanika a elektrina (sú všade okolo nás), za nimi nasledujú kmity a vlny, jadrová a atómová fyzika, magnetizmus, astronómia...

Jednoznačne najobľúbenejší typ príkladov, ktoré študenti radi riešia je ten, kde musia pospájať viac vedomostí, vzťahov, za nimi nasledujú príklady zadané experimentom, potom experimentálne úlohy a len traja uviedli za svoje najobľúbenejšie príklady typu „dosadím do vzorca a mám“.

Ak by som anketu mala deliť na časti, nasleduje druhá časť, ktorá sa zaujímala priamo o výučbu fyziky na školách. Na otázku, či sa študenti na hodinách stretávajú s činnosťami spestrujúcimi výučbu, boli najčastejšie odpovede, že sa stretávajú s príkladmi zo života (13x), ale bolo i dodávané, že nie veľmi často, ďalej sú to experimenty (13x), ale vyskytol sa i doplnok, že študenti z nich nemajú pocit spestrovania výučby. Tretia najčastejšia odpoveď (7x) žiaľ bola, že sa študenti nestretávajú so žiadnou činnosťou spestrujúcou výučbu. Objavilo sa využívanie počítača a televízora, príjemné bolo i prečítať si o učiteľovi, ktorý so žiakmi vedie diskusie o rôznych fyzikálnych problémoch. Napríklad exkurzie alebo návštevy odborníkov a diskusie s nimi neboli spomínané takmer vôbec.

Na otázku s čím by sa študenti chceli stretávať, najčastejšie odpovedali, že so zaujímavejšími, náročnejšími experimentmi, laboratórnymi prácami, demonštrovať naučené na pokusoch. Chceli by tiež viac využívať počítače, počítačové simulácie rôznych dejov, venovať sa viac praktickej stránke fyziky, neučiť sa len teóriu, ale uvažovať nad reálnymi príkladmi zo života, diskutovať o nich, nie len počúvať. A čo je zaujímavé, chceli by ísť aj viac do hĺbky v učive, počítať ťažšie príklady, stretnúť sa s objavmi súčasnej fyziky, chodiť na exkurzie.

Čo sa vám konkrétne páči a čo nepáči na vašich hodinách fyziky? Odpovede boli značne rozdielne, jasne z nich vidno akú dôležitú rolu hrá učiteľ. Časť študentov sa páči prístup ich učiteľa, jeho zapálenie, nadšenie, dobrý výklad, jeho názornosť, uvoľnená nálada na hodinách. Druhej časti študentov sa však ich učiteľ nepáči. Jeho nezáujem niečo ich naučiť, povedať im niečo navyše, odpovedať na zložitejšie otázky, s tým, že nebudeme to zbytočne komplikovať. Tiež sa im nepáči nudný výklad, „prepísovanie“ učebnice do zošita, zbytočné zdĺhavé skúšanie (strata času), že sa kladie dôraz na písomky a skúšanie, nie na učivo a vzniká tak veľmi napätá atmosféra. V ďalších odpovediach sa odráža „výnimočnosť“ tejto skupiny. Nepáči sa im, že počítajú príliš ľahké príklady, idú málo do hĺbky problému, musia sa učiť naspamäť vzorce, ktorých odvodenie nepoznajú, nepáči sa im prístup spolužiakov k fyzike, ich sabotáž hodín, nezáujem. Majú pocit, že hodín fyziky je málo a nič sa nestíha poriadne.

Na otázku či majú študenti hodiny fyziky v špecializovanej učebni odpovedalo 17 študentov áno, 3 nie a 9 študentov má hodinu fyziky v špecializovanej učebni niekedy, chodia tam na laboratórne práce, keď majú seminár a pod. Vyskytovali sa však i dodatky, že sa síce učia v špecializovanej učebni, ale zbytočne, prístroje sú za vitrinami, resp. sú staré a nefunkčné.

Študenti mali možnosť vyjadriť aj to, čo by chceli zmeniť na ich hodinách fyziky. Často sa odpovede zhodovali s tým, čo sa im na hodinách nepáči, ale boli tu i nové názory. Chceli by zmeniť učiteľa (8x) a osnovy, podľa ktorých sa učia. Navrhujú rozšíriť osnovy (7x), urobiť ich pružnejšími, zdá sa im, že príliš skáču z učiva na učivo, zosynchronizovať potrebný matematický aparát s učivom fyziky, učiť sa i rôzne fyzikálne „finty“, ktoré sa zídu pri riešení netradičných príkladov. Navrhujú pridať k výučbe počítačové simulácie, ktoré by mali učiteľia k dispozícii niekde na internete. Už spomínané: viac sa orientovať na reálne príklady, reálny život, pochopiť princíp, nie len teóriu. Ďalej navrhujú rozdeliť učivo na dve časti: povinnú, z ktorej sa bude skúšať (museli by ju ovládať všetci) a nepovinnú (vyššia matematika, rozšírenie učiva) a tá by sa vyučovala na rôznych voliteľných hodinách. S tým súvisí aj návrh zvýšenia počtu hodín (ale spolužiakom daného študenta to nemáme spomínať),

vytvorenia fyzikálneho krúžku, aby mali, tí čo chcú, možnosť intenzívnejšie sa venovať fyzike. Zaujímavé je, že vo vyššie spomínanom článku od Michaely Dvořákovéj viacerí študentov mali rovnaký názor, a teda dať možnosť tým, ktorí majú záujem, venovať sa fyzike viac a pre tých, ktorí o ňu záujem nemajú, výučbu obmedziť. V neposlednom rade navrhujú zmeniť jazyk učebníc, ktorý je častokrát zložitý a odpudzujúci.

V ankete bola i otázka, v ktorej sa študenti mali možnosť vyjadriť k tomu, či by mali záujem o prednášky z fyziky mimo vyučovanie vedené odborníkom, či vysokoškolským študentom. Študenti sa jednoznačne vyjadrili, že by mali záujem. Vyberali by si však témy, tie čo ich zaujímajú. Takéto prednášky na Slovensku nie sú časté, väčšinou ide o prednášky súvisiace s fyzikálnou olympiádou, ktoré organizuje Fakulta matematiky, fyziky a informatiky Univerzity Komenského, Žilinská univerzita, Univerzita Mateja Bela. Dvaja študenti uviedli, že fyzikálne prednášky organizuje ich učiteľ fyziky. Prevažne matematické, ale občas i fyzikálne prednášky organizujú na Žilinskej Univerzite v Žiline, fyzikálne prednášky pre stredoškóľakov prebiehajú tiež na Univerzite Konštantína Filozofa v Nitre. Je samozrejmé, že tieto údaje nemusia byť úplné, resp. že v blízkosti študentov sa síce organizujú nejaké prednášky, ale oni sa o nich nedozvedeli.

Posledné dve otázky, ktoré by som v tomto článku chcela rozobrať sa týkajú maturity z fyziky a ďalšieho štúdia fyziky. V už spomínanom článku (kde sa podobnej ankety zúčastnilo 163 študentov) autorka uviedla, že len 17% opýtaných uvažuje nad maturitou z fyziky. Z „mojich“ 32 opýtaných 30 študentov uviedlo, že chce maturovať z fyziky. K tomu len dodám, že 13 z nich bolo štvrtákov, a teda v čase, keď anketa prebehla, už boli pevne rozhodnutí. Povzbudivé je, že až 18 z nich má záujem fyziku študovať ďalej na vysokej škole, 7 z nich ešte nie je rozhodnutých a 6 sa po strednej škole fyzike venovať nechce.

3. Záver

Na záver, nechcem súdiť, ani radiť. Táto anketa hovorí sama za seba. **Na Slovensku máme skupinu stredoškóľakov, ktorí majú záujem o fyziku** (a je ich určite viac, ako účastníkov nášho sústredenia. Riešiteľov FKS je približne sto, okrem toho existujú riešitelia fyzikálnej olympiády...) a bola by škoda nevenovať im viac pozornosti. **Na druhú stranu, veľká časť stredoškóľakov o fyziku nemá veľký záujem**, na hodinách ich nútia učiť sa niečo, čo automaticky zabúdajú. Pritom čas venovaný tejto skupine by bol lepšie využitý venovaním sa skupine študentov, ktorí o to majú záujem. **Ideálny by bol pravdepodobne systém, ktorý navrhujú i samotní študenti, mať základný kurz fyziky pre všetkých,**

kde by sa učili hlavne fyzikálne princípy dejov, ktoré prebiehajú okolo nás a **vyšší, voliteľný kurz, kde by sa šlo viac do hĺbky**, bolo by tam viac teórie,

matematiky...Ale to už je záležitosť kompetentných v tejto veci.

Literatúra:

[1] Dvořáková, M.: Motivace stredoškôlákú ve fyzice. In: Matematika-fyzika-informatika, roč. 11, 2002, č. 7, s. 407-413.

Prijímacie skúšky na Univerzitu Komenského, Fakultu matematiky, fyziky a informatiky

Všetci uchádzači o štúdium na našej fakulte majú už dávnejšie v rukách pozvánky na prijímaciu skúšku a všetky informácie o predmetoch skúšky a o jej priebehu. Mnohým prišlo spoločne s pozvánkou aj oznámenie o predbežnom prijatí na zvolený odbor na základe dosiahnutých výsledkov stredoškolského štúdia, účasti na olympiádach a pod. Len pre pripomenutie uchádzačom a ako informáciu našim čitateľom uvediem niekoľko čísiel.

Riadny termín prijímacej skúšky je v dňoch **14. až 16. júna**. Náhradný termín určil dekan na 21. júna. Je určený záujemcom o štúdium, ktorí sa nemohli z vážnych dôvodov zúčastniť na riadnom termíne. 23. júna zasadne prijímacia komisia, spracuje výsledky skúšok a navrhne dekanovi zoznam uchádzačov na prijatie. Okolo 8.-9. júla by mali všetci dostať vyrozumenie o prijatí (neprijatí) na zvolený odbor. Môže sa stať, že niekto prijímaciu skúšku spraví, ale na príslušnom odbore sa nedostane z kapacitných možností fakulty medzi prijatých. V takomto prípade mu fakulta ponúkne štúdium na príbuznom odbore. Prednostne na tom, ktorý uviedol uchádzač v prihláške na druhom, poprípade ďalšom mieste.

V ostatných rokoch sa ustálil počet záujemcov o štúdium na FMFI okolo 1400-1500. Výnimkou bol prebiehajúci akademický rok, keď sme mali do 1000 prihlásených. Menší počet záujemcov bol aj na iných vysokých školách. Vyplývalo to zo slabšieho populačného ročníka a reorganizácie stredných škôl.

Do nasledujúceho akademického roku 2004-2005 prišlo na fakultu 1442 prihlášok. Potvrdil sa trend pomalého nárastu počtu prihlášok na **informatiku** (568 prihlášok), **ekonomickú a finančnú matematiku** (366) a **matematiku-management** (106). Menší záujem je o učiteľské štúdium. Návrh na prijatie **bez prijímacej skúšky** obsahuje 494 mien. Na prijímaciu skúšku sme pozvali 948 uchádzačov. Z nich ponúkame ešte 387-mim prijatie bez skúšky na odbor, ktorý uviedli na druhom mieste.

Martin Belluš

POZOROVANIE DOPPLEROVHO EFEKTU V BRATISLAVE

Najlepšie miesto na pozorovanie je na Slavíne. Keď sa tam už dostanete, veď to nie je len tak vyliezť na kopec, tak musíte dodržať tieto inštrukcie:

- Nájdite si miesto s výhľadom na budovu STV.
- Teraz prejdite presne na opačnú stranu pomníka.
- Nájdite si miesto s výhľadom na cestu vedúcu od hlavnej stanice cez Račianske múto na Trnavské múto.
- Máte?!
- Pozorujte!!!
- Nič ste nespozorovali? Musíte počkať na zotmenie!
- Zotmelo sa? Teraz pozorujte!



Pozorovanie: Autá smerujúce od Trnavského múta smerom k hlavnej stanici (smerom k pozorovateľovi) svietia žltými svetlami – zdroj svetla sa približuje k pozorovateľovi \Rightarrow frekvencia svetla sa zvyšuje. Pri autách pohybujúcich sa smerom od hlavnej stanice (od pozorovateľa) môžeme pozorovať opačný efekt – znižovanie frekvencie \Rightarrow autá svietia červenými svetlami.

...toto je pokus o vtíp ©

Čo tak schéma práce, kufor a krabice?

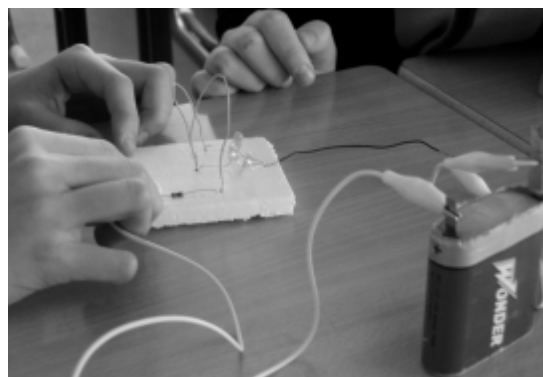
Marianna Pallová, UK Bratislava, FMFI

Presadzovanie vedeckého charakteru vzdelávania je ešte stále v našom školstve hlboko zakorenené. Pedagogická orientácia, ktorá za základ obsahu vzdelávania považuje štruktúry pojmov, odvodené z vedných systémov a uprednostňuje dôležitosť všeobecných pojmov a princípov pred konkrétnymi faktami a skúsenosťou, dostala názov „scientistická“. Ak sa do učebníc dostali nové objavy, je zrejme že sú osnovy prehustené, abstraktné a málo zrozumiteľné žiakom. Pri výučbe chýba priestor na to, aby sa žiaci učili argumentovať, formulovať jednoduché hypotézy, navrhovať a uskutočňovať experimenty a tak dosiahli predstavu o tom, ako sa vedecké výsledky získavajú.

Dnešné moderné chápanie prírodovedného vzdelávania spočíva v konštruovaní poznatkov žiakom. Vzdelávanie, v ktorom učiteľ pomáha, uľahčuje žiakom pochopiť prírodné javy, konštruovať pojmy a žiaci, organizovaní v skupinách, samostatne objavujú súvislosti medzi pojmi. Je zrejme, že nová koncepcia vzdelávania nebude zameraná len na obsah vzdelávania, ale na metódy práce pri výučbe a žiadané výstupy učenia. Angličania majú vo svojom národnom kurikule o. i. aj zaujímavý pedagogický dokument zvaný „Schéma práce“, v ktorom je rozpracovaná konkrétna realizácia vyučovania daného predmetu, spojená s obsahom, činnosťami žiakov a učiteľa, žiadanými výstupmi učenia, prostriedkami a metódami k uskutočneniu výučby v škole, aj mimo nej. Podľa môjho názoru podobný dokument by bol veľmi užitočný aj pre naše školstvo. Ocenili by ho samotní učitelia a žiaci, pre ktorých je užitočné vedieť, k čomu výučba smeruje. Mnohé informácie z neho by boli užitočné aj pre vedenie školy, a to nielen pri zadovážení nevyhnutných prostriedkov pre úspešnú výučbu. V neposlednom rade by bol zaujímavý aj pre rodičov, lebo pri dnešnej snahe decentralizovať školstvo je potrebné, aby informácie tohoto druhu boli rodičom sprístupnené pre lepšiu spoluprácu so školou.

Charakteristické pre program, v ktorom žiak samostatne poznáva, je osvojenie si zručností a postupov pri experimentovaní, k čomu patrí okrem iného aj vytváranie hypotéz, zápis meraní a pozorovaní. Je zrejme, že nový pedagogický prístup k vzdelávaniu pri vyučovaní fyziky si vyžaduje komplex vypracovaných didaktických pomôcok, ktoré má žiak a učiteľ k dispozícii. Súčasnú kabinety fyziky obsahujú prevažne len súbor starších demonštračných pomôcok, z ktorých už mnoho nefunguje. Pri súčasnom nedostatku finančných prostriedkov v školstve si niektorí zaniatí učitelia pripravujú vlastné pokusy najmä z jednoducho prístupných pomôcok. Väčšina učiteľov však nemá

na takúto tvorivú činnosť čas alebo im snád' chýba trpezlivosť. Situáciu by mohol zlepšiť súbor experimentálnych pomôcok zozbieraných k danému tematickému celku distribuovaný spolu v jednom „kufříku“ pre učiteľa a v „krabiciach“ pre žiakov. Kufřík pre učiteľa by bol naozaj kufříkom, ktorý môže učiteľ ľahko priniesť na vyučovaciu hodinu a kedykoľvek z neho vytiahnuť, čo potrebuje pri efektívnom vyučovaní.



Obr. 1: Žiaci pri zapájaní a skúmaní obvodov

Bol by plný jednoduchých demonštračných pomôcok pre experimenty, ktoré môže učiteľ predvádzať na vyučovacej hodine. Krabice pre žiakov by obsahovali pomôcky na experimenty uskutočňované žiakmi. V ideálnom prípade by boli krabice určené priamo pre skupinky dvoch až štyroch žiakov. Súčasťou kufříka by bol aj návod pre konkrétnu realizáciu experimentov spolu s problémovými otázkami k danej téme. Žiaci vo svojich krabiciach by mali pribalené kartičky, v ktorých budú návody na realizáciu experimentov a zadania problémových úloh. Problémové úlohy budú určené nielen na prácu na vyučovacej hodine, ale aj doma.

V mojej práci sa snažím o zrodenie schém práce v jednotlivých témach Elektriny a magnetizmu pre nižšie ročníky osemročného gymnázia, v ktorých bude zapracovaný môj návrh obsahu a štruktúry učiva zo spomínanej témy. K danej téme navrhujem súbor jednoduchých pomôcok, ktorý bude distribuovaný v spomínanom kufri pre učiteľa a krabiciach pre žiakov.

Na záver uvádzam príklad, ako sa do výučby fyziky dajú zapracovať prvky konštruovania poznatkov žiakmi pri zapájaní a skúmaní elektrických obvodov. K použitiu cenovo dostupného materiálu ako je polystyrén, LED – diódy, batérie, rezistory, žiarovky, vodiče, drôtik z drôtenky na umývanie riadu, ma inšpirovali: česká učebnica fyziky od Rojka a práca kolegu Cigánika s elektrickými obvodmi určenými pre gymnáziá. Navrhla som jednoduchší

spôsob zapájania súčiastok ako je pribíjanie klincov do dreva u Rojka alebo špendlíkovanie súčiastok do polystyrénu u kolegu Cigánika. Každá súčiastka sa jednoducho zapája do polystyrénu bez používania špendlíkov, aby žiaci mohli čo najjednoduchším spôsobom zapájať a následne skúmať obvody. Prostriedkom poznávania žiaka je sledovanie jasu LED – diód a žiaroviek v obvode. Z výsledkov vlastnej poznávacej činnosti žiak vytvára hypotézy, ktoré si potom v spolupráci so spolužiakmi v skupinke, resp. v spolupráci s učiteľom upresňuje a následným experimentovaním overuje. Návod na zapájanie a skúmanie jednoduchých obvodov zrealizované so žiakmi osemročného gymnázia mám uvedené na internetovej stránke (<http://www.ddp.fmph.uniba.sk/~pallova/navody/navody.htm>).

Od problému k teórii v elektrine a magnetizme na gymnáziu

Vincent Cigánik, UK Bratislava, FMFI

Súčasťou mojej PhD práce je aj alternatívny text z elektriny a magnetizmu. Jednotlivé témy majú rozsah od dvoch do štyroch strán a sú orientované na vyučovanie jednotlivých elektrických a magnetických javov, pri ktorom začneme reálnou situáciou (napríklad napájanie spotrebičov zo striedavého zdroja aj z jednosmerného zdroja) a postupne budeme dopĺňať pojmy potrebné na jej vysvetlenie.

Elektrický potenciál, intenzita elektrického poľa, siločiar, kapacita, elektromotorické napätie, indukčnosť a indukované napätie. To sú len niektoré z mnohých pojmov, ktoré si majú žiaci osvojiť a hlavne pochopiť v elektrine a magnetizme na strednej škole a špeciálne na gymnáziu.

Ak pri ich vysvetlení používame postup navrhnutý v starých (československých) slovenských učebniciach, riskujeme, že náš výklad bude hlavne teoretický a až na jeho samom konci použijeme niekoľko praktických aplikácií. Takýto výklad je zameraný na systematizáciu poznatkov (vedeckosť získavaných poznatkov), čo je síce pre fyzikálne vzdelanie žiakov dôležité, ale je to na úkor poznania javov a ich aplikácií.

Ako príklad môžeme použiť vysvetlenie diódového javu. Začíname v druhom ročníku gymnázia, kde najskôr vysvetlíme vedenie prúdu v polovodičoch, potom vznik PN prechodu z hľadiska fyziky pevných látok a až nakoniec stručne vysvetlíme činnosť polovodičovej diódy. Praktickú aplikáciu (usmerňovač) vysvetlíme až v treťom ročníku, lebo predtým je potrebné prebrať striedavé prúdy. Ale je to vážne potrebné?

Striedavé prúdy a napätia už žiaci na gymnáziu poznajú. Rovnako poznajú pojmy zásuvka, zástrčka, šnúra a elektrická sieť. Vedia, že aby elektrický spotrebič fungoval, treba ho pripojiť pomocou šnúry do zásuvky. Takisto vedia, že niektoré spotrebiče môžeme napájať aj pomocou batérií. Poznajú aj nabíjačky „mobilov“, či akumulátorových „dobíjateľných“ batérií. Prečo tieto poznatky nepoužiť a nezačať usmerňovačom, ako známou súčasťou elektrických zariadení?

Naše úvahy sme skončili otázkou a aj samotné vyučovanie usmerňovača a diódového javu môžeme začať **otázkou**, či presnejšie povedané nejakým **problémom**: *Mnoho našich prístrojov pracuje na batérie a súčasne sa dajú pripojiť do zásuvky. Ako je to možné? Veď batérie zapojené do série tvoria jednosmerný zdroj s nízkym napätím (napr. 6 V) a v zásuvke je striedavé napätie 220 V. Striedavé napätie 220 V môžeme transformovať pomocou transformátora na striedavé napätie 6 V, ale stále je to striedavé napätie. Ako vlastne môžeme zo striedavého napätia vyrobiť jednosmerné napätie?*

Potom navrhne stručné **riešenie problému**, ktoré nás uvádza do problematiky, ktorou sa budeme zaoberať: *Na to slúžia elektrické zapojenia nazývané usmerňovače. Ich hlavnou súčasťou sú elektrické súčiastky nazývané diódy, ktoré pracujú na princípe diódového javu. Ich výhodou je, že prúd nimi prechádza len jedným smerom.*

Ďalej pokračujeme vysvetlením **potrebnej teórie**, kde stručne vysvetlíme potrebné pojmy ako sú: polovodič, vlastná a nevlastná vodivosť (polovodič typu P a N), dióda v priepustnom a závernom smere, LED-dióda.

Niektoré poznatky, na ktoré môžu prísť žiaci sami, alebo v prípade potreby s našou pomocou, zaradíme medzi otázky:

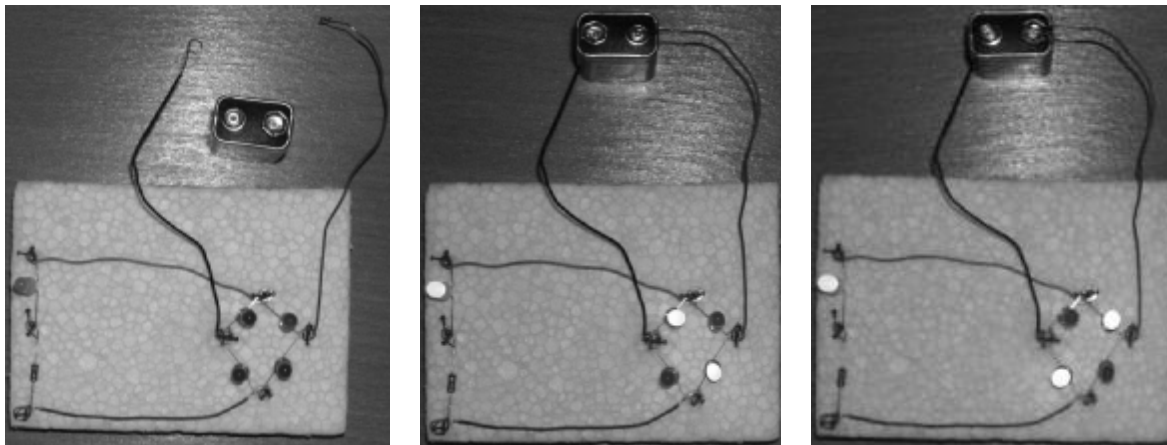
Ako závisí odpor diódy od šírky PN prechodu?

Čo sa stane v mieste, kde susedia polovodič typu P s polovodičom typu N?

Ako nám môže pomôcť trojuholník v schematickej značke diódy na určenie smeru priepustného prúdu?

Návrh usmerňovačov (jednocestného a dvojcestného), môžeme nechať na samotných žiakoch. Pre lepšie overenie môžeme použiť jednoduchý **pokus**, v ktorom je dvojcestný usmerňovač zapojený z LED-diód a rezistora (obr. 1). Viac pokusov z elektriny a magnetizmu je na stránke:

<http://www.ddp.fmph.uniba.sk/~ciganik/elektronika/prva.htm>



Obr. 1: Dvojcestný usmerňovač z LED-diód a rezistora. Podľa polarít pripojeného napätia svietia vždy dve diódy tvoriace usmerňovač. Dióda so sériovo pripojeným rezistorom slúži ako detektor prúdu.

Podobne môžeme vysvetliť aj intenzitu elektrického poľa a siločiaru pri elektrostatickej prachovke, elektrický potenciál a kapacitu pri skúmaní fenu, elektromotorické napätie pri zaťažovanej batérii alebo indukované napätie a indukčnosť pri transformátore.

Ak budeme postupovať od problému k teórii budú žiaci dopredu vedieť, prečo sa preberané pojmy učia. Možno nám práve to pomôže vyhnúť sa otázkam typu: *Načo nám to bude?* Taktiež nám to môže pomôcť pri skúmaní dôležitosti jednotlivých pojmov z elektriny a magnetizmu.

Na texte stále pracujem. Ak Vás zaujala nejaká téma, ktorú som už spracoval, môžete sa so mnou skontaktovať na adrese: ciganik@center.fmph.uniba.sk alebo Mgr. Vincent Cigánik, KZDF FMFI UK, Mlynská dolina, Bratislava 842 48.

Jednoduché experimenty

Klement Hrkota

Piaristické gymnázium Jozefa Braneckého v Trenčíne

e-mail: hrkota@piar.gtn.sk

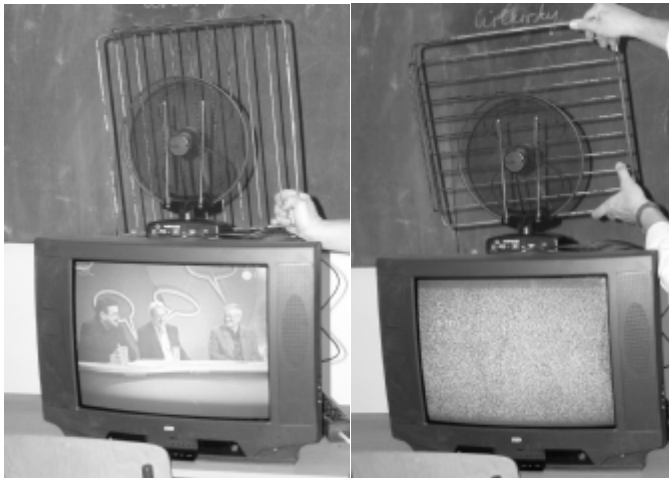
My, skôr narodení, sme niečo vedeli o elektromagnetickej vlně aj z vlastnej skúsenosti. Keď sme rodičom pomáhali „naháňať“ obraz do televízora“ prežívali sme ako realitu: priamočiare šírenie signálu, odraz signálu - tzv. „duchovia“, či potrebu vhodného rozmeru dipólu.

Dnešná „káblková“ generácia pozná ešte tak pohľad na paraboly satelitných antén.

Ako demonštrovať vlastnosti elektromagnetickej vlny, ak vám zostáva akurát závistlivý pohľad na fotografiu demonštračnej súpravy z učebnice fyziky?

Polarizácia elektromagnetickej vlny

Pred malú širokopásmovú bytovú televíznu anténu umiestnime mriežku z rúry na pečenie. Mriežkou otáčame, až kým polohu tyčiek mriežky stotožníme s rovinou polarizácie televíznej vlny - obraz vtedy zanikne.



Vlnová dĺžka elektromagnetickej vlny

Na kus neizolovaného plechu (železný pozinkovaný) položíme malý hrajúci rozhlasový prijímač. Prijímač prekryjeme Faradayovou kliečkou. Prijímač zmlkne - signál pre prijímač zanikol - elektromagnetická vlna k nemu neprenikla. Elektromagnetická vlna má veľkú vlnovú dĺžku na to, aby prenikla Faradayovou kliečkou. (Zo skúseností viem, že žiaci si takto demonštrovaný fakt pamätajú aj po rokoch.)

Pokus opakujeme s vyzváňajúcim mobilným telefónom. Tento bude zvonit' aj po prekrytí Faradayovou kliečkou. Vlnová dĺžka tejto elektromagnetickej vlny je malá a tak vlna do kliečky prenikne.



20. 3. 1879 Ulm
18. 4. 1955 Princeton
125. výročie úmrtia
významného fyzika
Alberta Einsteina

Deň otvorených dverí 2. júna 2004

*Dovoľujem si Vás a Vašich žiakov pozvať na tradičný **Deň otvorených dverí** na našej fakulte, ktorý bude v stredu **2. júna 2004**. Program sa začína o **9,00 hod.** v posluchárni F1. Po informáciách o možnostiach štúdia na fakulte a zábavných fyzikálnych pokusoch, čaká Vašich žiakov prehliadka niektorých laboratórií, unikátnych pracovísk a počítačových učební. Snažili sme sa ich vybrať tak, aby nie len demonštrovali časť našich vedeckých a pedagogických aktivít, ale aby boli súčasne pre Vašich žiakov atraktívne.*

S Vami, ktorí k nám privediete svojich žiakov, by sme sa veľmi radi stretli na neformálnej besede o spoločných problémoch, ktoré tlačia naše školstvo.

Tešíme sa na Vašu návštevu.

Doc. RNDr. Ján Boďa, PhD
Dekan