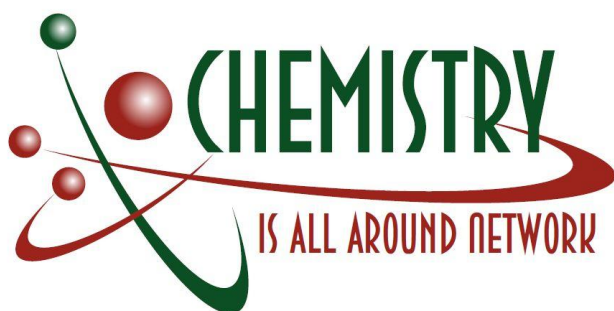


Motivácia študentov k štúdiu chémie na Slovenskú



Motivácia študentov k štúdiu Chémie na Slovenskú

Juraj Dubrava

TRANSFER Slovensko, s.r.o. Bratislava (Slovensko)

DUBRAVA@TRANSFER.SK

Abstraktné

Slovenská národná správa obsahuje základnú informáciu o situácii vo výuke chémie na slovenských základných a stredných školách. Sú tu pomenované hlavné problémy pri samotnej výuke chémie s ohľadom na motiváciu študentov na základe dvoch veľkých prieskumov, ktoré realizovali experti zapojení do projektu v rokoch 2007 a 2008 na základných a stredných školách, ktoré odrážajú celkovú situáciu vo výuke prírodných vied v súčasnosti na Slovensku. Táto situácia čiastočne vyplýva z úplnej zmeny štruktúry v odbornom školstve po roku 1989 vplyvom liberalizácie a zániku alebo zmeny orientácie mnohých odborných škôl zameraných na výuku chémie. Správa uvádza základné informácie o systéme výuky chémie na slovenských školách všetkých stupňov. Výsledky vyššie uvedených prieskumov sú uvedené v časti 4 ako aj v závere národnej správy. V správe sú pomenované hlavné problémy a prekážky motivácie študentov k výuke chémie, prístupy učiteľov a možnosti riešenia. Zároveň sú v správe uvedené najdôležitejšie súčasné inovatívne zdroje a materiály pre učiteľov chémie, ktoré sa v posledných troch rokoch vyvinuli na Slovensku. Ide hlavne o projekt Ministerstva školstva podporovaný zo zdrojov EÚ tvorby nových inovatívnych osnov (curiculla) a učebníc chémie pre učiteľov a žiakov v rámci projektu modernizácie vzdelávacieho procesu na základných a stredných školách ako aj ďalšie hlavné zahraničné zdroje. Správa zároveň obsahuje základné informácie o školách, učiteľoch a expertoch, ktorí sa na Slovensku zapojili do projektu, o ich spolupráci na tvorbe nových osnov a prístupov. V správe uvádzame tiež výsledky spoločného workshopu učiteľov a expertov, ich názory na súčasný stav výuky chémie na Slovensku z hľadiska motivácie študentov k danému predmetu ale aj ďalších problémov pri výuke chémie na Slovensku.

1. Základné informácie o situácii na Slovensku

Súčasný systém vyučovania chémie na slovenských základných a stredných školách je výsledkom vývoja a zmien v ekonomike a spoločnosti za posledných 20 rokov t.j. od zmeny systému v r.1989. Za socializmu bol na Slovensku veľmi silný chemický priemysel zameraný prakticky na všetky odvetia chémie so veľkými chemickými podnikmi s tisíckami zamestnancov. Pri každom takomto veľkom podniku bola zároveň aj stredná odborná škola zameraná na výuku chémie, resp. chemických profesií, ktoré daný podnik potreboval, štúdium sa končilo väčšinou maturitou a bolo vždy kombináciou teoretickej a praktickej výuky. Tieto školy boli väčšinou na tú dobu výborne vybavené, od internátov až po laboratóriá. Zároveň s tým aj o štúdium na špecializovaných vysokých školách s chemickým zameraním bol veľký záujem, robili sa náročné prijímacie pohovory a prijímali len najlepších študentov. V súčasnosti je situácia úplne odlišná, 80% chemického priemyslu neexistuje a zostalo len niekoľko firiem so zahraničnou účasťou, ktoré nemali záujem zachovať tieto školy pri svojich firmách. Špecializovaných chemických škôl zostali len 4 ale aj na tých sa chémia učí len vo veľmi obmedzenom rozsahu. Rozsah výuky na základných a stredných školách sa zmenšil na úkor iných predmetov zároveň sa výrazne znížil ale záujem o chémiu a prírodovedné predmety. Tento trend sa dramaticky prejavil na vysokých školách, ktoré majú na rozdiel od minulosti veľký problém prijať dostatok



študentov na chemickotechnologické a prírodovedecké fakulty. Zároveň sa výrazne znížila úroveň prijímaných študentov. Veľa výborných študentov študuje v zahraničí a tí ktorí skončia štúdium často nepracujú vo svojom odbore.

V slovenskom školskom systéme sa chémia začína vyučovať na základnej škole, ktoré je na Slovensku povinne 9. ročná. V 6. a 7. ročníku 16 hodín, v posledných dvoch ročníkoch, v 8. a v 9. ročníku 33 a 66 hodín. Z toho je 5 hodín laboratórnych prác, kde sa žiaci delia na skupiny s maximálnym počtom 15 alebo 18 žiakov, v deviatom ročníku je to 99 hodín výuky chémie a 23 hodín laboratórnych prác. Pre základné školy s rozšíreným vyučovaním matematiky a prírodovedných predmetov je to 99 hodín výuky chémie v oboch ročníkoch a 33 hodín laboratórnych prác už v 8. Ročníku a 23 v 9. ročníku. Chémia sa ďalej učí na 4. ročných a 8. ročných gymnáziách v rozsahu 99 a 66 hodín. V stredných odborných školách so zameraním na chémiu a na stredných odborných učilištiach s učebným odborom chémie.

Súčasný trendy výuky chémie na Slovensku sú rovnaké ako aj v iných európskych krajinách, ide len o rýchlosť a možnosti ich aplikácie v daných podmienkach jednotlivých škôl.

Základné trendy vo výuke chémie a v jej modernizácii je využívanie ICT technológií, t.j. počítačov, internetu, interaktívnych tabulí, integrovaného vyučovania, skupinových pokusov a pod. Treba ale zdôrazniť že všetko toto závisí na viacerých kľúčových faktoroch a rozhodujúcoim z nich je samotný učiteľ, jeho profesionalita, osobnosť, kreativita a zaujatie pre nové veci, čo je vždy hlavne starších pre učiteľov problém. Až na druhom mieste je vybavenosť samotnej školy. V tejto oblasti sú na Slovensku stále veľké rozdiely. Napriek tomu že sa do projektu Modernizácie výuky na stredných a základných školách zapojilo viac ako 300 učiteľov chémie stále je to málo, mnohí učitelia učia stále klasickým spôsobom, málo alebo vôbec nevyužívajú ICT technológie, učive je žiakov málo zaujímavé a preto aj málo motivujúce.

2. Vytvorenie národnej siete

Do projektu Chemistry sa zapojilo 5 škôl, z toho sú 3 gymnázia, jedna základná a jedna stredná odborná škola. Regionálne sú to 2 školy z Bratislavy a 3 z relatívne zaostalého regiónu stredného Slovenska z mesta Krupina. Táto vzorka je veľmi reprezentatívna, pretože reprezentuje všetky stupne škôl a zároveň aj viaceré regióny v rámci krajiny. 2 bratislavské gymnázia patria svojou úrovňou medzi najlepšie na Slovensku. Zároveň je tiež zaujímavé to že jedno je štátne a jedno je plne súkromné s reaktívne dlhou tradíciou – bolo to prvé súkromné 8. ročné gymnásium na Slovensku založené po roku 1989. Výuka chémie na týchto gymnáziách je veľmi zaujímavá, inovatívna, učitelia využívajú najnovšie metódy ITC. Prof. Lisá z gymnasia L.Sáru je v metodických komisiách pre prípravu nových osnov a učebníc chémie na stredných školách ako aj pri projekte Modernizácie výuky na stredných školách. Minulý školský rok maturovalo u prof. Lisej na gymnázium L.Sáru z chémie 40 študentov, ktorí potom všetci išli na rôzne typy vysokých škôl so zameraním na chémiu. Podobná je situácia aj na 1. súkromnom gymnázium Bajkalská, kde chémiu učia 3 profesorky veľmi moderným a progresívnym spôsobom využívajúc ITC technológie, príklady prepojenia s praxou a snažia maximálne motivovať študentov k tomuto predmetu. Na druhej strane ostatné mimobratislavské školy vyučujú ešte stále väčšinou tradične, nemajú také technické možnosti a vybavenie, pričom ďalším problémom je aj celková úroveň žiakov a študentov, ktorí majú v horší priemer známok vo všetkých predmetoch čo kladie oveľa väčšie nároky na ich motiváciu k učeniu.

Do projektu sa zapojilo 10 učiteľov, z toho 7 učiteľov je z gymnázií, 2 zo základnej školy, 1 učiteľ zo strednej odbornej školy. Sú to väčšinou starší a skúsenejší učitelia. Do projektu sa z týchto škôl zapojilo spolu 200 študentov z toho z 3 gymnázií 110 študentov, zo základnej školy 50 žiakov a zo strednej odbornej školy 40 študentov. Predpokladáme, že do projektu sa postupne zapojí viac škôl, máme zámer zapojiť do projektu Strednú odbornú školu chemickú v Bratislave ako aj ďalšie školy.

Na úrovni expertov sa do projektu zapojilo 5 expertov z toho 4 z nich sú Department of Didactics in Science, Psychology and Pedagogy, Faculty of Natural Sciences, Comenius University in Bratislava. Jeden expert je z Faculty of Chemical and Food Technology, Slovak University of Technology in Bratislava. Prvých 4 expertov sú z katedry, ktorá vychováva učiteľov chémie ako aj ďalších prírodovedných predmetov, sú to špecialisti na didaktiku chémie a venujú sa tejto problematike už veľmi dlho. Katedra je špeciálne zameraná na didaktiku

prírodovedných predmetov, to znamená do výuky budúcich učiteľov prírodovedných predmetov predovšetkým na stredných ako školách títo experti sú zároveň zapojení do množstva medzinárodných projektov ako aj národných projektov zameraných na modernizáciu výuky prírodných vied na Slovensku. Títo experti budú spolupracovať na projekte Chemistry pri práve prednášok na konferenciách ako aj pri príprave Národných správ z jednotlivých oblastí projektu. Predpokladáme že počet týchto expertov sa bude rozširovať podľa ich časových možností a ich danej špecializácie

3. Hlavné prekážky pri motivácii študentov učiť sa chémiu

V tejto časti uvádzame dva prieskumy zamerané na motiváciu žiakov a študentov k predmetu chémia, ktoré realizovali členovia katedry didaktiky prírodných vied. Prieskumy jasne ukazujú na všetky objektívne ako aj subjektívne prekážky pri motivácii študentov pri výuke prírodných vied na slovenských školách.

Na posouzení stavu prírodovedne vzdelanosti žakov končících základní školu v krajinách OECD, včetně příslušných kompetenci a dovednosti, byl zaměřeny výzkum PISA 2006. Ve výzkumu, součástí kterého bylo testování žakov, je termín přírodovedna gramotnost vymezeny jako „... schopnost používat vědecke poznatky, identifikovat otázky a vyvozovat důkazy podložene závěry pro pochopení a tvorbu rozhodnutí o světě přírody a změnách, které v něm nastaly v důsledku lidské aktivity (PISA 2006, 2007, s. 29). Pro koncepci uvedeného výzkumu je příznačné, že testové úlohy nebyly zaměřeny na učební osnovy vzdelávacích systémů jednotlivých zemí, ale na dovednosti

samostatně získávat informace, využívat je, komunikovat, řešit problémy a uplatňovat tvořivost v dané oblasti. Slovenští žáci v tomto výzkumu dosáhli podprůměrných výsledků, když v přírodovedne gramotnosti obsadili 22. místo v rámci zemí OECD. Až 22,2 % zkoumaných žakov prokázalo nedostačující úroveň přírodovedne gramotnosti a zařadilo se, jak se konstatuje ve zprávě z výzkumu, do rizikové skupiny s potenciálními problémy uplatnit se ve společnosti a na trhu práce. Znepokojující je též fakt, že zatímco na Slovensku tvoří přírodovedne předměty 21 % obsahu vzdelávání, v zemích jako Hong Kong či Finsko, které se umístily na základě výsledků PISA nejvýše, je podíl těchto předmětů v obsahu povinného vzdelávání menší (Koršňakova, 2007). Paradoxní je, že například Finsko, velmi úspěšně ve všech měřených oblastech výsledků vzdelávání 15letých žakov v rámci PISA, má mezi zeměmi OECD minimální celkovou dobu vzdelávání 7–14letých dětí. Více odborníků z oblasti didaktiky přírodovedneho vzdelávání upozorňuje na možné příčiny tohoto stavu.

Vedle skutečnosti, že zájem žakov o přírodovedne předměty a přírodovedne otázky je možné chápat jako součást přírodovedne gramotnosti, ovlivnil naše výzkumne zaměření na tuto problematiku i fakt, že zájem žakov a studentů o přírodní vědy je značně nízký nebo klesá. V tomto kontextu jsou překvapující výsledky mezinárodního projektu ROSE, který byl zaměřený na zkoumání vztahů žakov k přírodovedným předmětům a technice. Zjistilo se, že patnáctiletí žáci z technologicky méně vyspělých zemí projevují vyšší míru zájmu o přírodní vědy a jejich vyučování ve škole než jejich vrstevníci ve vyspělých západních zemích. Podobně výrazněji spojovali svoji budoucnost a budoucnost společnosti s rozvojem přírodních věd a společnosti. Dale, v porovnání s žáky vyspělých západních zemí, by si ochotněji volili povolání, kde by pracovali s technologiemi. Především dívky ze západních zemí by si spíše volily povolání, v kterém by pracovaly s lidmi, ani chlapci ani dívky nemají aspirace stát se vědci.

Navíc ve výzkumu vycházíme z předpokladu, že poznání postojů, názorů a také motivů žakov, které se vztahují k učebním předmětům, jako i podmínek a metod vyučování, prostřednictvím kterých učitelé ovlivňují zájem žakov o učební předměty a jejich motivaci učit se, může významným způsobem přispět k zefektivnění vyučování a k naplnění snahy učitelů o jeho humanizaci.

Zájem žakov o učební předměty je jednou z klíčových součástí jejich vnitřní motivace učit se. Když jsou zdrojem zájmu poznávací potřeby, hodnoty nebo pozitivní postoje k vzdelávání, žak je ochotný z vlastního popudu, na základě vzbuzené zvědavosti, touhy něco nové se dozvědět nebo zvládnout, vykonávat různé poznávací činnosti, přijímat a vyhledávat informace, přemýšlet o nich, řešit úlohy a problémy, překonávat překážky. Poznávání podněcuje zájem a činnosti s ním spojené se mohou stát zdrojem radosti a pocitů vlastní kompetence z úspěšného zvládnutí poznávacích úloh. Podmínkou takto orientovaného zájmu je uspokojování poznávacích potřeb. Žáci s vnitřní motivací a rozvinutou autonomií

regulaci budou hlouběji a kvalitněji zpracovávat informace, budou lepe chápat učební pojmy, budou aktivnější ve školní práci a také spokojenější a úspěšnější. Budou si též volit náročnější a dlouhodobější akademickou dráhu a s větší pravděpodobností studium i ukončí.

Vyzkumu se zúčastnilo 223 žáků (93 chlapců a 130 dívek) 1. ročníků gymnazii z Bratislavy, Banské Bystrice (velká města), Banské Štiavnice, Martina (středně velká města), Skalice a Moldavy nad Bodvou (malá města). Respondenti hodnotili přírodovědné učební předměty a vyučování na základní

škole. Dotazník obsahoval 21 položek a arch na zaznamenávání odpovědi, do kterého respondenti vpisovali i demografické údaje (svě pohlaví a sídlo školy). Všechny položky dotazníku mají formu pětistupňové verbální škály se střední hodnotou na podání neutrální, emočně indiferentní hodnotící od-

povědi. Použitý dotazník jsme vytvořili na základě dotazníku, když jsme k původním nebo pozměněným jedenácti položkám přidali dalších deset. Nešlo však o změny, které by podstatným způsobem měnily škálovací techniku ani účel použití dotazníku. Administrování dotazníku, kterého se zúčastnili spolupracující studenti, se uskutečnilo v čase vyučování. Údaje získané prostřednictvím dotazníku jsme podrobili statistické analýze s využitím počítačového programu Statgraphics 5 Plus.

Analýza údajů s využitím LSD Fischerova testu odhalila, že nejvyšší míru zájmu žáci projevili o matematiku a přírodopis-biologii. Na střední úrovni zájmu se nachází zeměpis a chemie. Relativně nejnižší zájem žáci uvedli o fyziku a přírodopis-geologii. Test ukázal, že zájem žáků mezi členy dvojic učebních předmětů: matematika a přírodopis-biologie, zeměpis a chemie, fyzika a přírodopis-geologie se významně neliší. Podobné výsledky jsme získali před deseti lety (Veselský, 1998) s tím, že matematiku, která má v aktuálním výzkumu pozici učebního předmětu s nejvyšším zájmem, nahradil předmět přírodopis-biologie. Chemie se nacházela, podobně jako v aktuálním výzkumu, na střední úrovni zájmu, když se před ní umístil zeměpis a matematika. Na spodní úrovni zájmového žebříčku se ve shodě s aktuálním výzkumem umístila fyzika a přírodopis-geologie. Na menší atraktivitu fyziky a chemie pro žáky v porovnání s biologií poukazuje Ramsden (1998). Prokop a Komorníková (2007) nedávno zjistili, že zájem o přírodopis a jeho význam u žáků na slovenských základních školách s rostoucími ročníky studentů zájem žáků o učební předmět chemie klesá. Autoři to vysvětlují tím, že postoje žáků k přírodopisu se mění v závislosti na obsahu učiva v jednotlivých ročnících. Přírodopis byl pro žáky relativně nejoblíbenější v 6. ročníku (zoologie) a nejméně oblíbený v 8. ročníku (mineralogie a geologie), což koresponduje i s našimi výsledky. Podrobnější analýzou jsme zjistili, že za nejzajímavější vyučovací hodiny přírodopisu žáci pokládají ty, na kterých mají možnost prohlížet si a zkoumat živý materiál nebo se dozvědět více z přírodovědných filmů.

Porovnání uvedených výsledků s výsledky výzkumu, který jsme uskutečnili před deseti lety, kdy zájem o chemii deklarovalo 66,7 % respondentů a nezájem 14,4 %, nám umožňuje i při absenci statistické analýzy konstatovat určitý pokles zájmu o vyučovací předmět chemie. Vyraznější propad zájmu o chemii jsme zjistili u gymnazistů na konci 2. Ročníku studia, kteří se vyjadřovali k učebním předmětům a vyučování na gymnaziu. V posledním uvedeném výzkumu zájem o učební předmět chemie uvedlo jen 38,1 % respondentů v porovnání s 42,7 % respondenty, kteří deklarovali nezájem o chemii. Dokonce těch, kteří si zvolili alternativu odpovědi „velmi mě zajímá bylo jen 8,3 %, zatímco u chlapců a dívek v referovaném výzkumu to bylo přibližně 15 %. Podobně však jako v našem aktuálním výzkumu, projevily dívky vyšší zájem o učební předmět chemie než chlapci. V obou případech jde do určité míry o překvapující zjištění, protože i na základě výsledků projektu ROSE bychom mohli očekávat spíše opak. V uvedeném projektu se prokázala, aspoň pokud šlo o rozvinuté státy jako Japonsko, Anglie, Norsko nebo Dansko, zejména prioritou chlapců o přírodovědné učební předměty. Důležitost chemie pro přípravu na život deklarovalo 43,1 % chlapců a 46,9 % dívek. Učební předmět chemie pokládá za málo důležitý nebo nedůležitý z uvedeného hlediska 43 % chlapců a 39,2 % dívek. Chlapci a dívky se však v hodnocení významně neliší. V porovnání s výsledky předcházejícího výzkumu, ve kterém chemii z uvedeného hlediska posoudilo jako důležitý předmět 47,3 % respondentů a jako málo nebo nedůležitý předmět 34,7 % respondentů, je

opět možné konstatovat určitý posun v hodnocení žáků v neprospěch chemie. Nejméně příznivé výsledky jsme zjistili ve skupině gymnazistů, kteří hodnotili gymnazialní studium. Jen menší část z nich (28,1 %) proklamovala důležitost předmětu chemie z uvedeného hlediska, zatímco více než dvojnásobek respondentů (58 %) byl přesvědčen, že je málo důležitý nebo nedůležitý.

Učebni predmět chemie poklada z hlediska rozvoje vlastního poznání za důležité nebo velmi důležité 64,6 % chlapců a 66,1 % dívek. Naopak zamalo důležité nebo nedůležité ho v tomto smyslu poklada 18,3 % chlapců a 14,6 % dívek. Žáci podle pohlaví se však ve svém hodnocení významně neliší. Porovnání uvedených výsledků s výsledky předešlého výzkumu, ve kterém důležitost předmětu chemie deklarovalo 74,3 % žáků a jako nedůležité ho posoudilo 13,5 % žáků, opět poukazuje na určitý pokles v hodnocení důležitosti chemie. Gymnazisté hodnotili z uvedeného hlediska předmět chemie na gymnáziu kritičtěji. Za důležité nebo velmi důležité ho pokládalo jen 43,7 % a za nedůležité nebo málo důležité dokonce 38,4 % respondentů.

Chemii ocenilo z hlediska využití osvojených vědomostí a dovedností v budoucím povolání 36,6 % chlapců a 37,7 % dívek. Za málo důležitou nebo nedůležitou ji poklada 51,6 % chlapců a 40,8 % dívek. Porovnáním průměrného hodnocení chlapců a dívek se neprojevily významné rozdíly. Výrazný rozdíl v hodnocení jsme nezaznamenali ani při porovnání aktuálních výsledků s výsledky předcházejícího výzkumu, ve kterém důležitost chemie z uvedeného hlediska ocenilo 41 % respondentů a naopak ji za nedůležitou pokládalo 43,7 % respondentů. Nejméně příznivě

dopadlo hodnocení chemie na gymnáziu, kdy až 65 % respondentů nepoklada chemii z uvedeného hlediska za důležitou, v porovnání s 22,2 % respondenty, kteří ji tuto důležitost přiznávají. Zjištěné údaje, zejména hodnocení vyučování chemie na gymnáziu, nejsou příznivé a reflektují poměrně nízký zájem adolescentů o chemii a její studium.

Podle našich zjištění žáci nejvyšší hodnotí chemii pro obohacení vlastního poznání (s průměrnou hodnotou 2,30), následovalo hledisko – celková příprava na život (s průměrnou hodnotou 2,92) a na konec hledisko – využití získaných vědomostí a zručností v budoucím povolání (s průměrnou hodnotou 3,01). Statistická analýza potvrdila významnost rozdílů mezi hlediskem v pořadí prvním a druhým, ale ne mezi druhým a v pořadí třetím. Znamená to, že žáci nejvíce oceňují studium chemie pro obohacení jejich poznání a už méně jeho význam pro život a budoucí povolání. Vyjadřuje to relativní nedocení chemie z naposled uvedených hledisek. Lze také zvažovat vysvětlení, že respondenti, vzhledem ke svému věku, nemusí být v otázkách budoucnosti svého života a profesionalní orientace vyhranění. Je to však značná výzva pro učitele, aby uvedené aspekty vzájemně propojovali. Je možné odůvodněně předpokládat, že zdůrazňování praktických otázek využívání učební látky z chemie v reálném životě, v zálibách žáků nebo při rozšiřování a prohlubování jejich poznání, významným způsobem podníti zájem žáků o učební předmět chemie a v konečném důsledku i jejich zájem o studium chemie v budoucnosti.

Zjistili jsme výrazný vztah zájmu žáků o chemii, a tím nakolik žáci chápou učivo a rozumějí mu

Toto zjištění potvrzuje, že smysluplné učení žáků je úzce spjato se zájmy žáků o učební předměty. Smysluplné učení je aktivní proces za účasti myšlení, při kterém učící se jednotlivec využívá minulou zkušenost při přijímání, chápání a dalším zpracovávání vstupních informací. Smysluplným učením osvojené informace žák dokaže spíše využívat v myšlenkových činnostech a vztahovat je k různým praktickým i zájmovým aktivitám než informace, které si osvojil mechanickým učením. To vysvětluje i zjištěnou středně vysokou souvztažnost mezi zájmem žáků o chemii a tím, nakolik studium chemie vyžaduje a podněcuje jejich myšlenkovou aktivitu.

Naš výzkum potvrdil očekávaný vztah mezi zájmem žáků o chemii a možnostmi na vyučování objevovat poznatky, postupy, nacházet vysvětlení jevů a souvislosti, jako i příležitostmi žáků projevovat a uspokojovat vlastní zvědavost. Oba vztahy je možné hodnotit jako středně vysoké. Není překvapující ani zjištění poměrně vysokého vztahu mezi zájmem žáků o chemii a hodnocením, nakolik studium chemie rozvíjí tvořivost jejich myšlení, napaditost a smysl pro nové. Neočekávali jsme však, že se neprojeví významný vztah zájmu žáků o chemii a možnostmi žáků kladt otázky, ptát se na to, čemu nerozumějí nebo co je zajímavé. Kládání otázek ve vyučování je pro žáky nejen příležitostí prohloubit si porozumění učiva, ale i možnosti projevit svoji zvědavost a zájem. Je tedy prostředkem jak ovlivnit vyučování a uspokojit si potřeby, zájmy nebo zvědavost. Důvodem našeho zjištění může být nedostatek příležitosti žáků kladt ve vyučování otázky učitelům a spolužákům nebo též zkušenost, že na svoje otázky nedostali uspokojující odpovědi. Na základě zpětné vazby od učitele mohli také žáci dojít k přesvědčení, že kládání otázek je projevem spíše jejich nevědomosti než zájmu.

Podobne za neočakavané nizky, i když významny možno pokladat vztah mezi možnostmi žáků vykonávat ve vyučování pokusy a experimentovat a zájmem žáků o chemii. Jelikož nemáme od žáků další relevantní údaje, je možné se opět domnívat, že jednou z příčin nízkého vztahu je nedostatek příležitosti žáků vykonávat uvedené aktivity ve vyučování nebo též jejich neuspokojující průběh. Nizky, ale významny vztah jsme též zjistili mezi tím, nakolik učitel ve vyučování používá názorné pomůcky nebo předvádí pokusy k probírání učivu, a zájmem žáků o chemii. Analyzovaný vztah je možné zdůvodnit tím, že názorné pomůcky ve vyučování přispívají ke smysluplnému učení žáků, poutají jejich pozornost a podněcují obrazotvornost.

Nenaplnila se však dvě naše další očekávání. Předpokládali jsme, že možnosti žáků vzájemně spolupracovat při řešení úloh a problémů budou mít pozitivní vztah k zájmu žáků o učební předmět, což se nepotvrdilo. Nepotvrdilo se ani naše další očekávání, že možnosti využívat počítač při vyučování k získávání, zpracovávání nebo zaznamenávání informací bude souviset se zájmem žáků o chemii. Předpokládali jsme, že práce na počítači je pro současnou generaci dětí a mladistvých přitažlivá, a to nejen tím, že počítač zprostředkuje jeho uživatelům napadnou grafiku, barevnost, množství detailů, překvapující změny v krátkém čase a pod., umožněním osobní komunikace, hraní her, ale i tím, že poskytuje užasné možnosti vyhledávat, přetvářet a komunikovat nebo společně sdílet informace například při projektovém vyučování. Z hlediska jeho využití v podmínkách vyučování je obzvlášť významné, že dokáže vpravit žáky do virtuálního prostředí, v kterém mají možnosti řešit úlohy a problémy formou interaktivní komunikace s počítačem.

Podle našeho výzkumu až 80 % studentů 3. ročníku gymnázii vyjádřilo přesvědčení, že internet je možné využívat v podmínkách vyučování a téměř dvě třetiny z nich (62 %) by upřednostnilo vyučování s internetem oproti tradičnímu vyučování. Co se týká našich aktuálních zjištění, domnívame se, že v obou případech může jít o nedostatek příležitosti pro žáky. V prvním případě předpokládáme, že žáci měli jen zřídka možnosti reálně spolupracovat v rámci skupinové formy vyučování při řešení společných úloh, což se projevilo i při jejich hodnocení. Ve druhém případě, jak to potvrdil i náš výzkum na slovenských školách, není ještě stále běžnou praxí, kromě vyučování informatiky, využívat počítače a internet ve vyučování. Je možné také uvažovat o možnostech, že využívání počítačů ve vyučování přírodovědných předmětů na základní škole ještě není metodicky dostatečně zpracováno, aby se stalo jeho integrální součástí, ale není možné také vyloučit určitý pokles zájmu žáků o práci na počítači v porovnání s minulostí.

4. Analýza učebních zdrojů

Na Slovensku sme neboli schopní nájsť 20 národných originálnych ICT zdrojov v oblasti učenia chémie na školách všetkých typov, pretože jednoducho ich toľko neexistuje. Po dlhej diskusii s učiteľmi a expertami, ktorí pracujú s informačnými a komunikačnými technológiami na školách a vo svojej práci, sme našli 16 národných web stránok, ostané 4 web stránky v oblasti učenia chémie je medzinárodných. Slovenské národné web stránky venované učeniu chémie alebo učeniu sa chémie sú zamerané na rôzne oblasti – sú to články o využívaní informačných technológií pri vyučovaní chémie, stránky o životnom prostredí, liekoch a drogách, modernizácii vyučovania chémie na stredných a základných školách, o nových didaktických prístupoch v oblasti vyučovania chémie ako aj množstvo medzinárodných web stránok zameraných na chémiu hlavne a v podobe databáz, knižníc, a rôznych chemických portálov v danej oblasti.

Hlavným problémom slovenských web stránok je to, že najdôležitejšie z nich a to sú práve tie, ktoré sa týkajú modernizácie výuky chémie na stredných a základných školách nie sú bežne prístupné ale sú len pre učiteľov a tútorov, ktorí sú priamo do týchto projektov zapojení. Správcami týchto stránok sú počítačové firmy, ktoré majú licencie na ich používanie a nie je možné do nich vstúpiť. Tieto stránky netýkajú len chémie ale všetkých predmetov, ktoré sa priebežne modernizujú, v oblasti chémie je to vývoj nových učebníc, osnov, pomôcok na využívanie ICT v oblasti výuky chémie, seminárov a workshopov pre učiteľov chémie a pod. Sú to we v stránky: www.modernizaciavzdelvania.sk or www.mpv.elfa.sk

Ďalšou dôležitou slovenskou web stránkou je Multimedia in teaching chemistry – it is web page with many other teaching resources and other special pages with curricula in teaching chemistry. the next important slovak web page is www.naucteviac.sk – new education very usefull slovak web portal for modern teachers .The next very important slovak web page is www.infovek.sk - The aim of the Infovek Project in English InfoAge Project is to prepare the young generation in Slovakia for life in the information society of 21st century in order to prove competent in the knowledge economy, to create the preconditions for our young generation to be competitive on the forming global labour market, especially in comparison with the young people of the same age from the European Union. The next is a czech chemical education web portal <http://chemie.gfxs.cz/index.php?pg=main> and other resources.

5. Workshop

Toto bol prvý z troch projektových workshopov. Podarilo sa nám zabezpečiť účasť expertov ako aj učiteľov a to dokonca aj zo stredného Slovenska. Workshopu sa zúčastnilo celkovo 10 účastníkov z toho boli 3 experti a 7 učiteľov. Z nich boli 3 učiteľky z Bratislavy a 4 zo stredného Slovenska. Atmosféra bola spočiatku trochu napätá a nie veľmi uvoľnená, bolo opäť treba oboznámiť všetkých účastníkov s cieľmi a zámermi projektu a predovšetkým prínosmi pre nich ako učiteľov a pre školy, kde pôsobia. Chceli by sme zdôrazniť, že na Slovensku je v súčasnosti veľmi ťažké získať učiteľov a expetov na tento typ spolupráce. Všetci sú pracovne veľmi vyťažení, sú zároveň zapojení do rôznych typov národných a medzinárodných projektov a mobilít, ktorých je dnes naozaj veľmi veľa. Finančná motivácia je minimálna a keď do niečoho vstupujú tak zdaného typu spolupráce musia byť jasné prínosy a výhody pre ich prácu. Ďalším problémom je, že učitelia nevedia po anglicky preto sú im niektoré informácie na web stránke projektu ťažšie dostupné. V prípade expertov to neplatí, experti majú skôr ešte väčší problém s časom, pretože sú pevažne zapojení do medzinárodných projektov.

Workshopu sa zúčastnilo 7 učiteľov a 3 experti. Podarilo sa zabezpečiť účasť aj učiteľov mimo Bratislavy, ktorí sa našli čas a prišli diskutovať o problémoch výuky chémie na stredných a základných školách z hľadiska motivácie študentov.

Diskusia o motivácii študentov učiť sa chémiu sa zásadne odvíjala od jediného základného základného východiska a to je: ako sa chémia na všetkých typoch škôl (vrátane vysokých) vlastne učí a teda ako, v čom a prečo by mala byť pre študentov atraktívna a zaujímavá.

Prvou témou o ktorej diskutovali hlavne učitelia zo základných a stredných škôl je system výuky chémie na slovenských školách, počet hodín, počet študentov v triedach pri laboratórnych cvičeniach, vybavenosť jednotlivých škôl chemickými laboratóriami a ITC technikou ako aj najnovšou didaktickou technikou. Učitelia z gymnázií zdôraznili, že na stredných školách základným problémom atraktívnosti výuky chémie je nielen vybavenosť ale predovšetkým tak ako pri iných predmetoch je kľúčová osobnosť učiteľa. Ukázalo sa to nielen pri samotnej výuke ale následne hlavne v počte študentov, ktorí idú ďalej študovať chémiu na vysokú školu, či už ako špecializáciu alebo tam kde ju využijú ako jeden z hlavných predmetov. Pri týchto učiteľoch nie je hlavnou motiváciou získať dobrú známku (čo je motivácia väčšiny študentov z prírodných vied) ale naučiť sa viac. Chémia je vo svojej podstate veľmi atraktívny predmet, napriek tomu nie je väčšina učiteľov schopná študentov dostatočne motivovať k jej štúdiu. Tam kde sa takýto učiteľ našiel napr. prof. Lisá na gymnázium L.Sáru alebo prof.Smreková na 1. Súkromnom gymnázium v Bratislave sú počty študentov, ktorí idú ďalej študovať chémiu vysoké. Tento factor motivácie dokonca ani nemá súvislosť s výborným uplatnením absolventov štúdia chémie alebo príbuzných odborov na trhu práce ale práve s osobnosťou učiteľa.

Prof. Lisá z gymnasia I.Sáru mala v roku 2012 37 študentov, ktorí maturovali z chémie a išli ju zároveň ďalej študovať na rôzne typy vysokých škôl. Podobné počty mala aj prof. Smreková.

Pretože hlavnou témou workshopu bolo využívanie ITC techniky pri výuke chémie, práve takýto učitelia pochopili, že pri súčasnom stave využívanie výpočtovej techniky študentami vo všeobecnosti sa práve pri výuke chémie Konkrétne príklady v rámci diskusie uvádzali učitelia z Gymnázií, hlavne prof. Lisa, ktorá je jednou z autoriek vzorových didaktických učebníc pre učiteľov chémie. Spolu s ďalšími účastníkami workshopu z Gymnázií prof. Smrekovou, Fedešovou a Fabianovou sa jednoznačne zhodli, že chémiu treba učiť zásadne na príkladoch zo života a potom na praktických ukážkach (v rámci možností každej školy). ITC

technika je pomôckou, ktorá môže zatriktívniť výuku a lepšie motivovať študentov ale nesmie byť samoučelná. Okrem toho práce pre chémiu je kľúčové vybavenie školy laboratóriami a možnosťami vyskúšať si danú preberanú tému priamo na pokusoch. ITC môže veľa pomôcť a dokáže veľa vecí simulovať ale priame praktické pokusy sa nedajú ničím nahradiť. Účastníci konštatovali, že problémov pri laboratórnych pokusoch je hneď niekoľko, prvou je zákaz Európskej Únie používať pro pokusoch priamy plyn, čo predtým nebol problém, druhou je vybavenosť – paradoxne práve staršie školy postavené za socializmu sú dnes vybavené lepšie ako nové školy (ak sa vôbec nejaké za posledných 20 rokov postavili), zároveň sa za posledných 10 rokov prudko zvýšili ceny všetkých vstupov, ktoré študenti pri pokusoch potrebujú. Školy na to často nemajú peniaze a tak sa improvizuje. Všetci účastníci konštatovali, že kľúčovým problémom je to, že pri vysokých počtoch študentov na laboratórnych cvičeniach nie je možnosť motivovať a viac sa individuálne venovať práce tým študentom, ktorí majú o chémiu záujem, čo sa potom nahrádza individuálnymi konzultáciami.

Ďalšou témou workshopu boli rozdiely vo vybavenosti jednotlivých škôl v rámci regiónov Slovenska. Školy v Bratislave ako hlavnom meste sú na tom ďaleko najlepšie, workshopu sa zúčastnili aj učitelia z Krupiny, čo je typické stredne malé slovenské mesto v relatívne zaostalom regióne v strede Slovenska s tromi typmi škôl (Gymnázium, Stredná odborná škola a Základná škola) čo bola výborná konfrontácia z hľadiska vybavenosti, prístupov k výuke, úrovne študentov a ich motivácie pre prírodovedné odbory. Učitelia z Krupiny konštatovali, že prvým rozdielom je úroveň žiakov, ktorí nemajú z domu základ a návyky na systematické učenie. Toto všetko kladie dôraz na názornosť a praktické zvládanie látky. Školy nie sú tak dobre vybavené a musia hľadať iné riešenia. Ak keď sa situácia výrazne zlepšila práve tým, že učitelia sú zapojení do Národného projektu Min. školstva EFTA, v rámci ktorého boli vytvorené úplne nové didaktické učebnice a pomôcky pre učiteľov chémie, prebiehajú školenia a výmena skúseností cez web stránku projektu. Do projektu sa zapojilo viac ako 3000 učiteľov.

Ďalšou témou bola samotná príprava študentov chémie ako učiteľského smeru na Faculty of Natural Sciences. On this faculty is a relative big Department of Didactic in Science. From this department on our workshop sa zúčastnili Prof. Prokša a Doc. Brestenská, ktorí prednášajú didaktiku chémie na tejto fakulte. Obaja sa dlhodobo venujú problémom didaktiky prírodných vied a motivácie študentov cez využívanie ITC. Doc. Brestenská je zapojená do viacerých európskych projektov ako aj vyššie spomenutého národného projektu prípravy učiteľov. Najväčší problém v motivácii študentov je podľa nej komplex viacerých faktorov:

- vybavenosť školy laboratórnymi učebňami
- skúsenosť a didaktická príprava učiteľa
- nové učebnice
- vnútorná motivácia študenta

Prof. Prokša uviedol, že generácia študentov, ktorá študovala didaktiku na vysokých školách, sa učila klasický didaktický prístup k žiakom – (úlohy, zadania, známky a tresty, vysvetlená látka) a ešte do konca 90. rokov nemala ako predmet komunikačné a sociálne zručnosti, ktoré sú dnes kľúčové z hľadiska nových prístupov k zvládaniu skupinovej dynamiky v triedach ako aj individuálnemu prístupu ku každému žiakovi. Dnes tieto prístupy umožňujú oveľa efektívnejšie žiakov motivovať a riešiť konflikty a problémy v triede.

Na záver workshopu manažér projektu Juraj Dúbrava poďakoval všetkým zúčastným za veľmi podnetnú diskusiu s tým, že sa teší na ďalšiu spoluprácu v rámci projektu.

7. Záver

Skutečnosť, že záujem žiakov základných a stredných škôl o prírodovedné učebni predmety, včetaň chemie, a jejich oblíbenost jsou relativně nizke a v posledních letech mají klesající tendenci, by měla vest učitele k planovani a realizovani takových forem vyučovani a stylu komunikace s žaky, které by tento nepříznivý stav zvrátily. Nizky zájem a nepříznive hodnoceni učebních předmětů a vyučovani ze strany žaků je často výsledkem přímeho vyučovani, při kterem jsou učitele přesvědčeni, že žakům mohou poskytnout nejvíce, když jim budou přímo předkladat poznatky, které sami pokladají za důležité, bez toho, aby respektovali jejich individualni zvláštnosti. Žaci nemají dostatek příležitosti diskutovat ve vyučovani s jinými žaky, s učitelem, klast otázky, projevovat zájem, samostatně nebo se spolužaky nachazet poznatky, problémy, jejich řešení a vysvětlení. Jejich vědomosti jsou často pasivni, fragmentarni, založene na požadavcích učitele mechanicky reprodukovat osvojene poznatky a vytvořene dovednosti. Žaci se ve vyučovani často cíti v rolích pasivních přijimatelů informaci, které pro ně nemají, podobně jako osvojovane dovednosti, poznavaci ani prakticky smysl. Řešením je vyučovani zaměřene na žaky s výrazným uplatněním konstruktivistického přístupu v poznavani žaků. Zdůrazňuje se v něm aktivni charakter poznavani, při kterem si poznávající subjekt sam organizuje, řidi a interpretuje získavane informace s využitím předešleho poznani a dovednosti, kterými disponuje. V tomto smyslu by mělo by cílem učitele obsahově bohaté a komunikativni prostředí, které respektuje subjektivni zkušenosti žaků a vzbuzuje u nich tvořive projevy. Současný učitel by mel byt v roli manažera a facilitatora. Měl by žakům nejen zprostředkovat kvalitni informace, ale měl by je podněcovat k činnostem, v kterých si rozvíjeji myšlení, zručnosti řešit problémy a nabyvaji struktury vědomosti a dovednosti, které budou dostatečně funkční v jejich dalším poznavani a praktických činnostech. Současti přírodovedného vzdělavani by mělo byt tež rozvíjeni kompetence žaků měřit, porovnavat, řadit, zkoumat, interpretovat, formalizovat. Učitelům je možné doporučit, aby ve významne míře uplatňovali jako model vyučovani učeni objevovanim, kladli důraz na skupinove formy vyučovani a podněcovali žaky k učeni především prostředky vnitřni motivace. Významne místo ve vnitřni motivaci žaků učiti se mají zajmy a postoje, které vznikly na základě pochopeni důležitosti a funkčnosti utvářených vědomosti a zručnosti. Proto je nutné, aby obsahy a metody vyučovani přírodovedných předmětů reflektovaly vyvojově podmíněne zajmy a potřeby žaků, včetaň kulturních a rodových specifik. Vzhledem k důležitosti emocionální složky motivace je možné učitelům doporučit, aby ve vyučovani vytvářeli podmínky pro pozitivni emocionální prožívani žaků, pro projevovani jejich estetických a etických citů. Například Prokša (1997) doporučuje do vyučovani chemie zařadit efektni chemické pokusy doprovazene podmanivou klasickou hudbou. Emocionalizaci vyučovani přinaši take proces řešení uloh nebo objevovani, obzvlášť když jde o ulohy či problémy, které navodi u žaků zvědavost a jsou zasazene do ramce skupinových forem vyučovani, jakými jsou například diskuse nebo projektove vyučovani. Zájem žaků o učebni předmět chemie a postoje k jeho užitečnosti může pozitivně ovlivnit take integrace jeho obsahu s obsahy dalších, především přírodovedných předmětů, důraz na temata a kontexty, které jsou pro žaky a studenty atraktivni, které se dotykaji jejich zálib nebo koníčků, příp. jsou současti chemie běžného života

Bibliografia a Referencie

- [1] Bílek, M. Zajem žáků o přírodní vědy jako předmět výzkumných studií a problémy aplikace jejich výsledků v pedagogické praxi [on-line]. Acta Didactica, FPV UKF Nitra, 2008, roč. 2 [cit. 15. 2. 2008]. Available on: http://lide.uhk.cz/pdf/ucitel/bilekma1/ukfdch/Acta_Zajem.pdf
- [2] Čap, J., Mareš, J. Psychologie pro učitele. Praha: Portal, 2001.
- [3] Čížková, V., Čtrnáctová, H. Přírodovědná gramotnost – realita nebo vize? In Aktuálne trendy vo vyučovaní prírodovedných predmetov. Zborník príspevkov z konferencie s medzinarodnou účasťou Scien Edu. Bratislava: Univerzita Komenského v Bratislave, Prírodovedecká fakulta, 2007, s. 19–22.
- [4] Čížková, V., Čtrnáctová, H. Development of logical thinking in Science subjects. Journal of Baltic Science Education, 2003, roč. 4, č. 2, s. 12–20.
- [5] Deci, E. L. Self-determination theory and education. Československá psychologie, 1994, roč. 38, č. 5, s. 420–426.
- [6] Deci, E. L., Ryan, R. M. Intrinsic motivation and self-determination in human behavior. New York: Plenum, 1985.
- [7] Ďurič, L., Kačani, V. (ed.). Učiteľská psychológia. Bratislava: SPN, 1992.
- [8] Ďurič, L., Bratska, M., Hotar, V. S. (ed.). Pedagogická psychológia: Terminologický a výkladový slovník. Bratislava: SPN, 1997.
- [9] Gardner, P. L. Attitudes to science: a review. Studies in Science Education, 1975, roč. 2, s. 1–41.
- [10] Held, L. Vzdelávanie podporuje vedu, výskum a inovácie (Stav prírodovedného vzdelávania v trnavskom regióne ako predpoklad uplatnenia prírodných vied v spoločenskej a výrobnjej praxi). Acta Facultatis Universitatis Tyrnaviensis. Seria D, Vedy o výchove a vzdelávaní. Trnava: PdF TU v Trnave, 2007, s. 16–35.
- [11] Hoffer, G., Svoboda, E. Některé výsledky celostátního výzkumu: Vztah žáků ZŠ a SŠ k vyuce obecně a zvláště pak k vyuce fyziky. In Rauner, K. (ed.) Moderní trendy v přípravě učitelů fyziky 2, Rámcové vzdělávací programy: sborník z konference: Srní, 2005. Plzeň: Zapadočeska univerzita, 2005, s. 52–70.
- [12] Hrušíšková, H., Hyžová, D., Pravňanová, A. Učebná motivácia študentov gymnázia pri štúdiu predmetu biológia a jej intuitívna diagnostika učiteľom. In Aktuálne trendy vo vyučovaní prírodovedných predmetov. Zborník príspevkov z konferencie s medzinarodnou účasťou Scien Edu. Bratislava: Univerzita Komenského v Bratislave, Prírodovedecká fakulta, 2007, s. 205–208.
- [13] Hrušíšková, H., Gorčíkova, M., Hyžová, D. Postoje a štruktúra učebnej motivácie študentov gymnázia v predmetoch biológia a chemia. Pedagogické spektrum, 2008, roč. 17, č. 2. In press.
- [14] Veselský, M., Hrušíšková, H.: Zájem žáků o učební předmět chemie 63
- [15] Chuda, J. Postoje žiakov a učiteľov prírodopisu k predmetu prírodopis. e-Pedagogium, 2007, č. 2, s. 52–70. [cit. 2. 11. 2008]. Dostupne na http://www.upol.cz/fileadmin/user_upload/PdF/vedavyzkumzahr/E_pedagogium_II_2007.pdf.
- [16] Jurčo, M. Dotazník pre študentov gymnázia o hodnotení učebných predmetov. Cyklostylovaný materiál, Bratislava: VUP, 1989.
- [17] Kleine, P. Psychological Testing: The Measurement of Intelligence, Ability and Personality. London: Malaby Press, 1976.
- [18] Koršňáková, P. Zastúpenie jednotlivých povinných predmetov v obsahu vzdelávania (v %). [cit. 27. 8. 2008]. Dostupne na http://www.statpedu.sk/buxus/docs//sys_vzdel_v_zahranici/zastupenie_jednotlivychpovinnych_pred.
- [19] Laliková, M. Záujem žiakov o prírodopis – biológiu na základnej škole a hodnotenie jej vyučovania gymnazistami. Diplomová práca. Bratislava: Univerzita Komenského v Bratislave, PRIF UK, 2008.
- [20] Mareš, J., Man, F., Prokešová, L. Autonomie žaka a rozvoj jeho osobnosti. Pedagogika, 1996, roč. 42, mim. č. s. 5–17.

- [21] Nagy, T., Brestenska, B. Nove smerovanie pripravy učiteľov prirodovednych predmetov na praci v IKT. Informatika v škole, 2001, č. 22, s. 24–30.
- [22] Petlak, E. Nove trendy vo vyučovaní. Pedagogické rozhľady, 2008, roč. 17, č. 1, s. 1–2. PISA 2006, Slovensko. Národná správa. Bratislava: Štatny pedagogicky ustav, 2007.
- [23] Poonan, C. D. Intrinsic motivation and academic achievement. Remedial and Special, Education, 1977, roč. 18, č. 1, s. 12–19.
- [24] Prokop, P., Komornikova, M. Postoje k prirodopisu u žiakov druhého stupňa základnych škol. Pedagogika, 2007, roč. 57, č. 1, s. 37–46.
- [25] Prokša, M. Chémia a my. Bratislava: SPN, 1997.
- [26] Průcha, J. Srovnávací pedagogika. Praha: Portal, 2006.
- [27] Ramsden, J. M. Mission impossible?: Can anything be done about attitudes to science? International Journal of Science Education, 1998, roč. 20, č. 2, s. 125–137.
- [28] Řičan, P. Psychologie osobnosti. Obor v pohybu. Praha: Grada, 2007.
- [29] Salta, K., Tzougraki, C. Attitudes toward chemistry among 11th grade students in high schools in Greece. Science Education, 2004, roč. 88, č. 4, s. 535–547.
- [30] Schreiner, C., Sjöberg, C. Science education and youth's identity construction – two incompatible projects? In Corrigan, D., Dillon, J. and Gunstone, R. (ed.). The Re-emergence of Values in the Science Curriculum. Rotterdam: Sense Publishers [cit. 16. 2. 2009]. Dostupne na [http://folk.uio.no/sveinsj/ Values-ROSE-Schreiner-Sjoberg.pdf](http://folk.uio.no/sveinsj/Values-ROSE-Schreiner-Sjoberg.pdf)
- [31] Silny, P. Sučasne problémy vyučovania chemie v základnych školach a gymnaziach. Biológia, ekológia, chémia, 1996, roč. 1, č. 1, s. 2–5.
- [32] Slavin, R. E. Educational Psychology. Theory and Practice, 7. vyd. Boston: Allyn and Bacon, 2003.
- [33] Škoda, J. Trendy obľíbenosti chemie během studia na viceletých gymnáziích. In Aktuální otázky výuky chemie X. Hradec Kralove: Gaudeamus, 2001, s. 236–240.
- [34] Škoda, J., Doulik, P. Uplatňování vybraných vzdělávacích postupů při vyučování chemie na viceletých gymnáziích a jejich diagnostika. Pedagogická orientace, 2002, roč. 2, č. 4, s. 66–72.
- [35] Statgraphics Plus 5. Maryland: Manugistics, Inc, Rockville, 2000.
- [36] Veselsky, M. Postoje a pripomienky žiakov 1. ročníkov gymnázia, stredných odborných škol a učilišť k obsahu učebného predmetu chemia na základnej škole. Biológia, ekológia, chémia, 1997, roč. 2, č. 2, s. 24–25.
- [37] Veselsky, M. Prirodovedne predmety v základnej škole očami stredoškolačkov. Pedagogická revue, 1998, roč. 9, č. 2, s. 127–134.
- [38] Veselsky, M. Zaujímajú žiakov o prirodovedne učebné predmety na základnej škole a hodnotenie ich dôležitosti – z pohľadu žiakov 1. ročníka gymnázia. Psychologica, Zborník Filozofickej fakulty Univerzity Komenského, 1999, roč. 37, s. 79–86.
- [39] Veselsky, M. Praca s počítačom ako významný motivačný zdroj učenia žiakov. Biológia, ekológia, chémia, 2003, roč. 8, č. 4, s. 7–9.
- [40] Veselsky, M. Mechanické a zmysluplné učenie sa – spôsoby ich uľahčenia. Pedagogická revue, 2004, roč. 56, č. 3, s. 225–241.
- [41] Veselsky, M. Pedagogická psychológia 2. Teória a prax. Bratislava: Univerzita Komenského Bratislava, 2008.
- [42] Veselsky, M., Krahulcova, D. Postoje študentov k využívaniu internetu na vyučovaní. Technológia vzdelávania, 2007, roč. 15, č. 6, s. 4–7.
- [43] Veselsky, M., Tothova, A. Hodnotenie učebného predmetu chemia študentmi gymnázia. Sborník prací Pedagogické fakulty Masarykovy univerzity č. 179. Řada přírodních věd č. 24. Brno: Masarykova univerzita, 2004, s. 120–126.
- [44] Veselsky, M., Hrubíškova, H. Zájímajú žáků o učební předmět chemie. Pedagogická orientace 2009, roč. 19, č. 3, s. 45–64. ISSN 1211-4669.