

Motivácia študentov k štúdiu chémie v Európe



Motivácia študentov k štúdiu chémie v Európe

Laura Ricco, Marina Alloisio, Maria Maddalena Carnasciali

Katedra chémie a priemyselnej chémie, Univerzita v Janove (Taliansko)

marilena@chimica.unige.it

KONTEXT

Pozadie myšlienky projektu sa opiera o dôkazy spoločných potrieb v zúčastnených krajinách a v Európe všeobecne súvisiace s nedostatočným šírením vedeckej kultúry a povedomia začínajúc na školskej úrovni (primárne a sekundárne vzdelávanie) a týkajúce sa všetkých úrovní vzdelávacích a školiacich systémov a teda občanov všeobecne.

Podpora stratégií celoživotného vzdelávania pre vedecké otázky je oveľa ťažšia v porovnaní s inými odbormi (napr. humanistické predmety, podnikový manažment, štúdium jazykov, keď sa skončí povinné vzdelávanie. Tí, ktorí nemajú konkrétny záujem o vedu, sú oveľa viac náchylní predmet úplne opustiť.

Navyše učitelia, kľúčoví aktéri v propagácii vedeckého povedomia, musia čeliť zásadnej výzve vychádzajúcej z faktu, že rýchlosť vývoja vedeckých poznatkov je neustále rastúca.

Učiteľ, ktorý začal učiť pred 10 rokmi, bez neustálej aktualizácie riskuje, že jeho vedecký základ sa stane čoskoro úplne zastaraným. Ale často je jazyk používaný vo vyspelých výskumoch príliš zložitý aj pre učiteľov a znalostná medzera medzi univerzitami a výskumnými strediskami a samotnými učiteľmi má tendenciu byť príliš veľká na zvládnutie. Najviac negatívnych účinkov dopadá na študentov, ktorí opúšťajú školy nepripravení rozvíjať svoje znalosti vo vedeckých otázkach.

Týmto javom sa riskuje vytvorenie konkrétnych a konzistentných prekážok na dosiahnutie niektorých z hlavných cieľov Stratégie Európy 2020, ktoré sa týkajú konkurencieschopnosti a excelentnosti vedeckého výskumu v Európe a jeho schopnosti odpovedať a predvídať potreby trhu a podporovať vedecké vzdelanie a poznatky medzi európskymi občanmi.

Sieť projektu Chémia je všade okolo nás má za cieľ stimulovať záujem študentov o štúdium chémie. Je založená na spolupráci školských učiteľov, vedeckých odborníkov a univerzitných výskumníkov a každý rok predpokladá rôzne činnosti v rámci špecifickej oblasti záujmu: 1. Motivácia študentov 2. Vzdelávanie učiteľov 3. Úspešné skúsenosti a osvedčené postupy.

Prvý rok práce zameraný na analýzu motivácie študentov k štúdiu chémie v príslušných krajinách a na diskutovanie o konkrétnych riešeniach bol dokončený v decembri 2012. Vytvorený materiál (články, správy, učebné zdroje atď.) sú k dispozícii v portáli projektu a hlavné body budú uvedené v nasledujúcich častiach.

1. Úvod do národnej situácie

Prvá časť je venovaná organizácii školského systému jedenástich krajín zapojených v projekte. Sú tu tiež uvedené niektoré informácie o vyučovaní vedných predmetov, konkrétne chémie.

1.1 Belgicko

V Belgicku je vzdelávací systém organizovaný troma Spoločenstvami na základe troch oficiálnych jazykov, ktorými sa v Belgicku hovorí: holandsky, francúzsky a nemecky.

Vzdelávacie inštitúcie sú riadené jedným zo spoločenstiev. Školský systém je viac menej rovnaký vo všetkých spoločenstvách. Vzdelávanie je v Belgicku povinné vo veku od 6 do 18 rokov. Súkromné domáce vzdelávanie je možné, ale je zriedkavé.

Základná škola je do veku 12 rokov a vyučujú sa na nej zvyčajné predmety, zatiaľ čo stredná škola má štyri typy: všeobecná, technická, odborná a umelecká. To umožňuje študentom nasledovať špeciálne záujmy alebo odbory od veľmi mladého veku. V základnej (6-12) a nižšej strednej škole (12-15) je tendencia vyučovať vedu ako celok jedným učiteľom (pozri odsek o školení nižšie). Na vyššej strednej škole (15-18) sú tri témy- biológia, chémia a fyzika vyučované ako samostatné predmety odborným učiteľom. V tomto štádiu si môžu študenti zvoliť vedecký smer s viacerými hodinami venovanými vede a laboratórnym hodinám.

Vysokoškolské vzdelanie v Belgicku je organizované dvoma hlavnými komunitami, Flámskym spoločenstvom a Francúzskym spoločenstvom. Prijatie na univerzity a vysoké školy je pomerne ľahké a finančná pomoc je možná. Existuje tu množstvo vysokých škôl a univerzít, či už všeobecných alebo špecializovaných na výučbu umenia, architektúry, medicíny a inžinierstva.

V Belgicku sú dve hlavné vzdelávacie siete: Oficiálne vzdelávanie a Príspevkové súkromné školy. Tieto sú najmä katolícke, organizované Generálnym úradom pre katolícku výchovu (SeGEC) vo Francúzskom spoločenstve a Vlaams Secretariaat van het Katholiek Onderwijs (VSKO) vo Flámskom spoločenstve. Na národnej úrovni pracujú obe inštitúcie spolu.

1.2 Bulharsko

Povinná školská dochádzka v Bulharsku zahŕňa výučbu a vzdelávanie študentov 1.-12. ročníka na týchto základných typoch škôl:

Podľa spôsobu financovania: štátne školy – školy mestskej samosprávy– súkromné školy

Podľa stupňa vzdelávania:

- Základné školy: základné vzdelávanie sa uskutočňuje v dvoch etapách (prvotné a základné) a to následovne:
 - Prvotný stupeň obsahuje – prvotné školy /I-IV ročník/; základné školy /I-VIII ročník/; všeobecné sekundárne školy /I-XII ročník/; umelecké školy a školy so špeciálnymi účelmi
 - Základný stupeň obsahuje – ročníkové školy /V-VIII ročník /; všeobecné sekundárne školy /I-XII ročník/; umelecké školy, odborné školy; športové školy; špeciálne školy
- Stredné školy - sekundárne vzdelávanie je vykonávané na:
 - stredných školách
 - profilových stredných školách/VIII-XII ročník
 - odborných učilištiach
 - špeciálnych školách
 - umeleckých školách.

Podľa obsahu výučby:

- všeobecné školy
- odborné učilištia
- špecializované školy

Celkový počet škôl v krajine na začiatku školského roka 2011/2012 bol 5164 (2166 všeobecných stredných škôl a 477 odborných učilíšť). Počet prvotných škôl (I.-IV. ročník), kde nie je chémia zahrnutá ako predmet vo vzdelávacích osnovách, je iba 156.

1.3 Česká republika

Štruktúra vzdelávacieho systému v Českej republike zahŕňa materské školy, základné a stredné školy a univerzity.

Vzdelávací systém vedných predmetov začína na poslednom stupni základnej školy so študentmi vo veku 10-11 rokov. Hlavným problémom je, že toto je už veľmi neskoro na prepojenie týchto detí s vedeckými predmetmi.

Na konci nižšieho sekundárneho vzdelávania je vyučovanie vedných predmetov zvyčajne rozdelené samostatne na biológiu, chémiu a fyziku [1].

Čo sa vysokoškolského vzdelávania týka, tu sa čísla zvyčajne každým rokom zvyšujú. Za posledných desať rokov sa počet vysokoškolských študentov v Čechách (bakalárov, magistrov a doktorantov) zvýšil takmer dvojnásobne, ale nárast študentov v oblasti technických vied vykázal nepatrnú zmenu. Zvýšil sa iba o 17%.

V roku 2010 bolo na české univerzity prijatých viac ako 49,000 študentov v oblasti prírodných vied, matematiky a počítačových vied. Spomedzi nich mali prevahu muži so 64% a podiel cudzincov bol 12%.

1.4 Grécko

Základné vzdelávanie v Grécku začína vo veku 6 rokov, trvá 6 rokov a je povinné pre všetkých študentov. Stredné vzdelávanie pozostáva z povinnej školskej dochádzky po dobu 3 rokov na Gymnasio (nižšie stredné vzdelávanie) a je predpokladom pre zapísanie a navštevovanie všeobecnej alebo odbornej strednej školy. Druhý rad stredného vzdelávania trvá tiež 3 roky. Predstavuje nepovinné stredoškolské vzdelanie s maturitou a zahŕňa všeobecné sekundárne vzdelávanie (vrátane Geniko Lykeio/Všeobecné Lýceum) a stredné odborné vzdelávanie (vrátane Epaggelmatiko Lykeio/Odborné Lýceum a Epaggelmatiki Scholi/Odborná škola). Do všeobecných a odborných Lykeio sa študenti zapisujú vo veku 15 rokov, zatiaľ čo do odborných škôl vo veku 16 rokov.

Vysokoškolské vzdelanie predstavuje poslednú úroveň vzdelávacieho systému a zahŕňa univerzitné a technologické odvetvia. Univerzitný sektor zahŕňa univerzity, technické univerzity a vysoké školy výtvarných umení. Technologický sektor obsahuje technologické školy (TEI) a školy pedagogického a technologického vzdelania (ASPETE).

V základnom vzdelávaní sú osnovy pre každý predmet rozdelené do maximálne šiestich úrovní v závislosti od predmetu. Osnovy vedy a geografie sú rozdelené do dvoch stupňov (5. a 6. ročník). Navyše niekoľko vedných tém je zahrnutých v predmete "Štúdium životného prostredia", ktorý je rozdelený do štyroch úrovní (1.-4. ročník). V nep povinnej Flexibilnej zóne (2-3 hodiny týždenne pre každý ročník) sú rozvíjané medzitematické programy učiteľskej iniciatívy. Niektoré z týchto aktivít

zahŕňajú témy súvisiace s vedou (zväčša zdravotná a enviromentálna výchova). Týždenná výučba oblastí súvisiacich s vedou v základnom vzdelávaní je v rozsahu 4-6 hodín (vrátane nepovinnnej Flexibilnej zóny), čo je menej ako 15% z celkového počtu vyučovacích hodín za týždeň.

V sekundárnom vzdelávaní sú osnovy pre nižšie stredné školy rozdelené do troch úrovní, pričom každá úroveň zodpovedá jednému z troch ročníkov (7., 8., 9.). Osnovy zahŕňujú vyučovanie vedných tém (fyzika, chémia, geografia a biológia) na týždennej báze v rozsahu 4-5 hodín (z celkového počtu 35 hodín). Vo vyšších stredných školách (10.-12. ročník) sa povinná týždenná výučba vedných predmetov (fyzika, chémia, biológia) pohybuje medzi 2 a 6 hodinami. Presnejšie povedané, chémia sa vyučuje iba 2 hodiny týždenne iba v ročníku 10 a 11. Chémia je vyučovaná počas ďalších 2 hodín do týždňa pre študentov posledných 2 ročníkov, ktorí si vybrali smer exaktných vied.

Veľa úsilia je tiež investovaného v smere laboratórnej výučby pre tieto predmety na všetkých nižších a vyšších stredných školách. Pre tento účel je v osnovách vedy zahrnutý rad laboratórnych činností. Toto číslo sa pohybuje medzi 5 a 20 aktivít počas celého roka v závislosti od ročníka. Počet laboratórnych aktivít súvisiacich s chémiou sa pohybuje medzi 2 a 6 do roka v závislosti od ročníka a zvoleného smeru.

1.5 Írsko

Štruktúra írskeho vzdelávacieho systému je popísaná nižšie s niektorými ukazovateľmi úlohy vedy/chémie. Chémia je zakotvená v osnovách základného vzdelávania v rámci spoločenského, enviromentálneho a vedeckého vzdelávania, ktoré bolo formálne predstavené v roku 2003/4 [2].

Základná škola, známa tiež aj ako Národná škola je pre žiakov vo veku 4-11 rokov. Veda bola oficiálne predstavená v rokoch 2003-2004.

Stredná škola je rozdelená do dvoch stupňov, ktoré zodpovedajú Juniorskému cyklu pre žiakov od 12 do 15 rokov (dĺžka 3 roky; 90% týchto študentov študuje vedu pre Juniorský certifikát, ktorý zahŕňa chémiu, fyziku a biológiu. Seniorský cyklus je pre žiakov vo veku od 16 do 18 rokov (dĺžka 3 roky; 14.5% študentov Seniorského cyklu si volí ako tému chémiu). Medzi juniorským a seniorským cyklom je voliteľný prechodný rok pre 15 ročných študentov (dĺžka 1 rok; 50% študentov má povinné vedné témy).

Tretí, univerzitný alebo vysokoškolský stupeň: študenti vo veku 17-18 rokov nastupujú na štúdium zamerané podľa svojho výberu; iba 13% z celkového počtu prijatých je vo vedných disciplínach.

Čo sa týka organizácie nižších stredných škôl veda je prezentovaná v rámci jediného predmetu: Juniorský certifikát s tromi oddelenými sekciami, z ktorých jednou je chémia. Írsko je špecifické spomedzi 21 európskych krajín v tom, že aj keď veda nie je povinným predmetom na nižšom strednom stupni až 90% študentov tento predmet študuje.

V reforme vyššej strednej školy je relatívne slabé vnímanie chémie. V roku 2012 približne 14,5% kandidátov obdržalo Osvedčenie o absolvovaní skúšky z chémie, ale existujú neoficiálne štatistické údaje o tom, že študenti chémie majú vyššiu šancu na dosiahnutie najvyššieho hodnotenia na vyššom stupni vzdelávania, pričom asi 20% dostáva túto známku každoročne. Nový návrh osnov predmetu chémie už prešiel rozsiahlou konzultačnou fázou a teraz sa pripravuje jeho spustenie. Novonavrhované osnovy uvádzajú zavedenie praktickej časti do procesu hodnotenia.

Učitelia chémie boli po nejakú dobu podporovaní Sekundárnym stupňom podporných služieb (SLSS), ktorý je teraz zastrešovaný profesionálnymi službami rozvoja pre učiteľov (PDST) [3]. To ponúka indukciu a kontinuálny rozvoj vzdelávania na miestnej a národnej úrovni.

Navyše v Írsku existuje komunita tých, čo praktikuju, ktorí poskytujú vynikajúcu podporu pre výučbu vedných predmetov vo všeobecnosti alebo chémie obzvlášť. Mladí učitelia sú povzbudzovaní navštevovať tieto zariadenia, ktoré sú mimo oblasť formálneho trvalého profesijného rozvoja, ale ktoré sú k dispozícii pre dlhodobú podporu kariéry.

1.6 Taliansko

Všeobecná administratíva na národnej úrovni, čo sa týka vzdelávania, je zverená Ministerstvu školstva, univerzity a výskumu (MIUR) [4].

Vzdelávací systém je v Taliansku organizovaný podľa princípu subsidiarity a autonómie škôl. Školy sú samostatné v didaktických, organizačných, výskumových a vývojových činnostiach.

V súčasnosti vzdelávací systém zahŕňa nasledujúce zložky:

Predškolské vzdelávanie je organizované na scuola dell'infanzia (materská škola). Trvá 3 roky a je určené pre deti vo veku 3- 6 rokov. Scuola dell'infanzia je časťou vzdelávacieho a školiaceho systému, ale nie je povinná.

Základná škola je povinná a trvá 5 rokov (od 6 do 11 rokov veku).

Stredoškolské vzdelávanie je rozdelené do dvoch rôznych stupňov: nižší stredný stupeň (scuola secondaria di primo grado), ktorý predpokladá dĺžku 3 rokov (od 11 do 14 rokov veku) a vyšší stupeň stredoškolského vzdelávania tiež nazývaný druhým cyklom vzdelávania, ktorý sa skladá z vyššej strednej školy (scuola secondaria di secondo grado), ktorá spadá zodpovednosťou pod štát a systém odborného vzdelávania, ktorý spadá pod región.

Štátne vyššie stredoškolské vzdelanie je zabezpečované na lýceách, technických, odborných a umeleckých inštitútoch. Celková dĺžka štúdia je 5 rokov (od 14 do 19 rokov veku) rovnako na lýceu ako aj na technických inštitútoch, okrem lýcea zameraného na umelecké predmety, ktoré ponúka štvorročnú dĺžku štúdia plus ďalší rok. Na technických a umeleckých inštitútoch sú kurzy vzdelania povinné po dobu 10 rokov (do 16 roku veku). Posledné dva roky povinnej školskej dochádzky (prvé dva roky vyššieho stredoškolského vzdelávania) môžu byť naplnené na ktoromkoľvek type strednej školy.

Postsekundárne vzdelávanie nižšie ako terciálne s vyšším technickým vzdelávaním a systémom odbornej prípravy (Istruzione e Formazione Tecnica Superiore – IFTS), ponúka vyššie technické vzdelanie, školenia a kurzy poskytované Vyším technickým inštitútom (Istituti Tecnici Superiori – ITS).

Sektor vysokého vzdelávania sa skladá z univerzitného a neuniverzitného vyššieho vzdelávania. Vysokoškolský systém je rozdelený do štátnych a neštátnych zariadení.

Vedné vzdelávanie začína na základnej škole ako jediná integrovaná všeobecná oblasť, ktorá je určená na podporu zvedavosti detí o svoje okolie. Výučba vedy pokračuje ako integrovaný program na nižšej strednej škole a delí sa na dva separátne predmety na vyššej strednej škole, fyziku a prírodné

vedy. Vyučovanie prírodných vied zahŕňa biológiu, chémiu a vedy o Zemi, ktoré sú zoskupené v integrovanom programe.



1.7 Poľsko

Podľa nových základných osnov (v súlade so vzdelávaciou reformou v Poľsku) je chémia povinným predmetom na nižšej strednej škole (3 roky štúdia) a na vyššej strednej škole (2-3 roky štúdia) t.j. študenti vo veku 13-19 rokov.

Základné školy v Poľsku považujú chémiu za jeden z prírodovedných predmetov a neoddeľujú ho ako samostatný predmet. V súčasnej dobe sa chémia vyučuje iba na nižšej strednej škole (gymnázium) a strednej škole (lyceu). Na základných školách samostatný predmet chémia chýba.

Chemicky orientované otázky sú zahrnuté v rámci jednej tematickej oblasti nazvanej Veda, ktorá zahŕňa prvky fyziky, biológie, chémie, zemepisu atď. Väčšinou sa sústreďuje na enviromentálne otázky a ochranu zdravia. Študentom je chémia v plnom rozsahu po prvýkrát predstavená na úrovni gymnázia.

Počas troch rokov vyučovania na gymnáziách sa vyučuje chémia v trvaní 130 hodín, 114 hodín chemického vzdelávania na vyššej strednej škole- základná úroveň (16-19 rokov) a 152 hodín chemického vzdelávania na vyššej strednej škole- rozšírená úroveň (16-19 rokov).

1.8 Portugalsko

Organizácia portugalského vzdelávacieho system sa skladá z: predškolské vzdelávanie (vek 3-5 rokov), základné vzdelávanie (typicky vek od 6 do 15 rokov), sekundárne vzdelávanie (typický vek 15 až 18 rokov) a vyššie vzdelávanie. Základné vzdelávanie je organizované do troch cyklov (Prvý cyklus (ročníky 1-4), druhý cyklus (ročníky 5-6) a tretí cyklus (ročníky 7-9)). V súčasnej dobe je školská dochádzka povinná do 12. ročníka pre všetkých študentov zapísaných v 7. alebo nižšom ročníku od roku 2009/2010 [5-7]. Stredné vzdelanie môže byť orientované na prístup k vyššiemu vzdelaniu alebo smerom k pracovnému životu. V prvom prípade ponúka vedecko-humanistické predmety ako napr. vedu a technológiu, sociálne a ekonomické vedy, jazyky, humanitné a vizuálne umenie. V druhom prípade sú ponúkané technologické a špecializované umelecké a odborné kurzy [5-7].

Okrem predškolského vzdelania, kde sú uskutočnené niektoré vedné aktivity a/lebo projekty, je vedná výučba predstavená v základnom vzdelávaní pomocou kurzov Enviromentálneho štúdia v prvom cykle a Prírodnými vedami v druhom cykle. Kurzy venované chémii sa začínajú Fyzikálno-chemickými vedami v treťom cykle a pokračujú na strednej škole fyzikou a chémiou (10. a 11. ročník) a chémiou (12. ročník).

V súčasnej dobe chémia zahŕňa študijný plán pre oblasť Vedy a technológii vedecko-humanitných predmetov. 10. a 11. ročník je spojený s fyzikou v rámci dvojročného predmetu Fyzika a chémia časť A, ktorý pokrýva 50% programu osnov. Na konci 11. ročníka musia študenti absolvovať národnú skúšku, keďže Fyzika a chémia A sú jedným zo špecifických predmetov potrebných na prístup k rôznym vedným kariéram ako napr. medicína, ošetrovatelstvo, veterinárna medicína, farmácia, biochémia, biológia, klinická analýza ako aj niektoré inžinierske odvetvia. V 12. ročníku Fyziku a chémiu A nasleduje voľiteľný predmet Chémia.

Výučba chémie v portugalskom vzdelávacom systéme v súčasnosti nasleduje prístup založený na kontexte, avšak niektoré nedávne trendy konštatujú potrebu preorientovať osnovy chémie na štruktúrované koncepty (v opozícii ku kontextovým konceptom). Hlavné zmeny v osnovách za posledné roky s dopadom na výučbu chémie sú zahrnuté v troch oficiálnych vládnych dokumentoch (Decreto-Lei N° 286/89 (August 29), Decreto-Lei N° 74/2004 (Marec 26), Decreto-Lei N° 139/2012 (Júl

5)). V dôsledku vyššie uvedených zmien v osnovách, ktoré sa udiali za posledných šesť rokov, chémia postupne stratila význam ako zo strany študentov, tak aj z pohľadu škôl.

1.9 Slovensko

Súčasný systém výučby chémie na slovenských základných a stredných školách je výsledkom vývoja a zmien v ekonomike a spoločnosti od roku 1989. V socializme malo Slovensko veľmi silný chemický priemysel s odbornými školami zameranými na výučbu chémie a/lebo chemických profesií. Vzdelávanie sa obvykle končilo maturitou a vždy bolo kombináciou teoretických a praktických skúseností. Väčšina týchto škôl bola na svoju dobu veľmi dobre vybavených, od študentských internátov až po chemické laboratória. Existoval markantný záujem o špecializované štúdium na univerzitách s chemickým zameraním. Najlepší študenti boli prijatí iba po intenzívnom testovaní. V súčasnej dobe je situácia úplne iná, 80% chemického priemyslu už neexistuje. Existujú už len štyri školy s chemickou špecializáciou, ale aj tu je chémia vyučovaná iba veľmi limitovane. Rozsah výučby na základných a stredných školách sa znížil na úkor iných predmetov, záujem o chémiu a vedu signifikantne poklesol. Tento trend sa výrazne prejavuje na univerzitách, ktoré na rozdiel od minulosti majú veľký problém prijať dostatok študentov na Chemicko-technologickú fakultu.

V slovenskom školskom systéme vyučovanie chémie začína na základnej škole, ktorá je na Slovensku povinná po dobu deviatich rokov. V 6. a 7. ročníku je 16 vyučovacích hodín, v posledných dvoch rokoch, v 8. a 9. ročníku je to 33 a 66 hodín. Tieto hodiny zahŕňajú päť hodín laboratórnych prác, kedy sú študenti rozdelení do skupín po 15 alebo maximálne 18 žiakov. V deviatom ročníku je to 99 hodín teórie a 23 hodín chemických laboratórnych prác. Pre základné školy s rozšírenou výučbou matematiky a prírodných vied je 99 hodín chémie povinných v oboch rokoch, vrátane 33 hodín laboratórnych prác v 8. ročníku a 23 v 9. ročníku. Chémia sa tiež učí na 4 a 8 ročných gymnáziách s 99 a 66 hodinami, rovnako ako na stredných školách so zameraním na chémiu a stredných odborných školách s výučbou chémie. Súčasný trend vo vyučovaní chémie na Slovensku sú rovnaké ako v iných európskych krajinách. Rozdiel je v rýchlosti a možnosti aplikácie na jednotlivých školách.

Hlavné trendy vo výučbe chémie a jej modernizácia obsahujú použitie informačných a komunikačných technológií- počítače, internet, interaktívne tabule, integrované učenie, skupinové experimenty atď.

Vybavenia školy sú sekundárne, v tejto oblasti stále existujú veľké rozdiely v rôznych regiónoch Slovenska. Napriek faktu, že viac ako 300 učiteľov chémie sa zapojilo do projektu Modernizácie výučby na základných a stredných školách, číslo stále nie je dosť veľké a veľa učiteľov stále učí tradičným spôsobom s malým alebo nulovým využitím informačných a komunikačných technológií (IKT).

1.10 Španielsko

Súčasný vzdelávací systém v Španielsku je založený na LOE (Ley Orgánica de la Educación). V tomto systéme začínajú študenti povinné stredoškolské vzdelávanie (ESO) vo veku 12 rokov a v 16 študujú Bachillerato (Šiesta forma). Nepovinné vzdelávanie je rozdelené do troch možností: umenie, veda a technológia a humanitné a sociálne vedy. Študenti nevenujú veľa času štúdiu fyziku a chémie. V rámci ESO študujú fyziku a chémiu ako súčasť toho istého predmetu v treťom ESO (dvojhodinový predmet) a v štvrtom ESO (trojhodinový predmet), ale neskôr nie sú tieto predmety považované za tak významné ako matematika alebo španielčina. Študenti si môžu vybrať fyziku a chémiu alebo iný smer, ktorý zahŕňa hudbu, kreslenie a počítače.

Na začiatku nepovinného vzdelávania v prvom Bachillerato sa počet hodín fyziky a chémie zvyšuje na 4 hodiny týždenne, aj keď tento počet hodín je stále voliteľný. V druhom Bachillerato sú fyzika a chémia dva rôzne predmety a väčšina študentov si musí vybrať jeden z nich podľa toho, čo chcú študovať v budúcnosti (Bachillerato zamerané na technické vedy verzus na zdravotné vedy). Ako dôsledok vo väčšine prípadov študenti nezískajú dostatok vedomostí ani z jedného predmetu [8].

Laboratórne cvičenia nie sú zahrnuté v oficiálnych osnovách a nie sú povinné. Existuje niekoľko spoločných bodov s ostatnými predmetmi, ale nedostatok času je venovaný výskumu a experimentálnej práci.

V Španielsku boli v posledných rokoch začlenené do výučby vedy informačné a komunikačné technológie. Španielska vláda sa rozhodla pre nové technológie vďaka programu Escuela 2.0, ktorý sa začal v roku 2009. Cieľom tohto projektu bolo roz distribuovať viac ako 1.500.000 laptopov medzi študentmi, viac ako 80.000 počítačov medzi učiteľmi a vytvoriť digitálne triedy vybavené inteligentnými a elektronickými tabuľami podľa požadovaného softvéru. Dnes sa nová vláda z ekonomických dôvodov rozhodla implementovať ekonomickejší program založený na vytvorení virtuálnych výučbových prostredí [9]. Predsa len metodologická zmena sa komplikuje z dôvodu krátení finančných prostriedkov, zvyšovania počtu výučbových hodín a rastúcemu počtu žiakov v triedach.

1.11 Turecko

Turecko tiež pozorne sledovalo štúdie pre výučbu vedy v zahraničí a dalo pripraviť pokyny pre uvedenie osnov vedy do praxe na základných a stredných školách. Štúdia programu rozvoja v Turecku bola spracovaná na základe medzinárodných výskumov ako napr. PISA, TIMSS.

Odkedy boli medzinárodnými hodnoteniami preukázané nedostatky Turecka, Ministerstvo školstva urobilo významné zmeny vo vedeckých osnovách pre základné školy. Názov "vedné osnovy" bol nahradený termínom "vedné a technické osnovy". Týždenný počet hodín vedných a technických predmetov sa zvýšil z 3 na 4. Osnovy týchto predmetov naznačujú, že vedne a technicky gramotní ľudia budú efektívnejšie dosahovať a využívať informácie, riešiť problémy a produkovať nové informácie. Sedem dimenzií bolo identifikovaných pre vednú a technickú gramotnosť (MNE, 2005): povaha vedy a techniky, kľúčové koncepty vedy, technické psychomotorické zručnosti, ukazovatele, ktoré formujú podstatu vedy, postojov a ukazovatele týkajúce sa vedy.

2. Zriadenie siete

Každá krajina vyseletovala približne desať učiteľov (zo škôl rôzneho typu a rôznych ročníkov) a päť odborníkov na chémiu a/alebo vzdelávanie, aby sa vytvorila národná sieť, ktorá bude schopná diskutovať a pracovať na predmetoch stanovených pre každý rok projektu.

2.1 Belgicko

Od roku 1998 INFOREF uskutočňoval kolaboratívne práce so stredoškolskými učiteľmi a expertmi na vzdelávanie z univerzít alebo normálnych škôl v projektoch súvisiacich s inovátnymi učebnými technológiami. Vďaka tejto skúsenosti založil INFOREF partnersvo medzi motivovanými školami a expertmi na chémiu s relevantným profilom: školitelia učiteľov, univerzitní profesori a špecialisti na informačné a komunikačné technológie.

Sedem expertov, špecialistov na chémiu so skúsenosťami s učením je zainteresovaných:

- 4 školení učitelů chemie (Divna Brajkovic z HELMo, Luc Pieczynski z SeGEC, Pierre Hautier z SeGEC, Nathalie Matthys z ENCBW);
- 2 univerzitní profesori (Myriam De Kesel and Bernard Tinant z Université Catholique de Louvain);
- 1 učitel informačních a komunikačních technologií (Dominique Lambert z Abbaye de Flône (Amay)).

Zapojených je desať škôl z Bruselu a provincii Liège a Walloon Brabant (deväť vyšších stredných škôl a jedna normálna škola) s celkovým počtom 28 učiteľov vedných predmetov (biológia, fyzika a chémia) a okolo 500 študentov.

Experti dohliadajú nad niekoľkými profesorskými skupinami rozdelenými podľa: oblastí (Liège alebo Louvain), stupňa vzdelania žiakov (15 alebo 18) a cieľa pracovnej skupiny:

- Skupina provincie Liège, koordinovaná Divna Brajkovic: Collège du Sartay (Embourg), Collège Saint-Louis (Waremmes), Collège Sainte-Véronique (Liège), Institut de la Providence (Herve)
- Skupina Walloon Brabant provincie and Bruselu, koordinovaná Jean-Luc Pieczynski a Myriam De Kesel: Collège Notre-Dame de Basse Wavre (Wavre), Institut de la Vallée Bailly (Braine L'Alleud), Institut des Sœurs de Notre-Dame (Brussels), Institut Saint-Jean-Baptiste (Wavre), Lycée Martin V (Ottignies-Louvain-la-Neuve)
- Skupina Louvain-la-Neuve, koordinovaná Nathalie Matthys: École Normale Catholique du Brabant Wallon (Louvain-la-Neuve).

2.2 Bulharsko

Na základe osobitných vlastností bulharského vzdelávacieho systému a vedného vzdelávania v školách kombinuje sieť dve kategórie vzdelávacích inštitúcií pre výmenu a porovnanie skúseností a vedomostí vo vednom vzdelávaní (chemickom vzdelávaní) napr. stredné školy s rozdielnymi profilmi vzdelávania a štátne inštitúcie zodpovedné za rozvoj a implementáciu vedného vzdelávania.

Pokiaľ ide o sekundárne vzdelávanie, päť štátnych vyšších stredných škôl bolo prizvaných na pripojenie sa k sieti. Všetky sú zodpovedné za vzdelávanie študentov od 14 do 18 rokov: Národná škola v prírodných vedách a matematike, Odborná škola chemicko-technologická, Stredná odborná škola elektronická, Stredná škola mechanicko-elektricko-technická. Do projektových aktivít bolo zapojených desať stredoškolských učiteľov chémie (dvaja z každej školy) rovnako ako aj cez 200 študentov vo veku 14-19 rokov, ktorí mali chémiu ako jeden z predmetov učebných osnov.

Tieto inštitúcie sa stali súčasťou národného projektu: Univerzity v Sofii a Plovdiv, Výskumné laboratória chemického vzdelávania a filozofie chémie v Sofii, Oblastný inšpektorát vzdelávania v Gabrove. Každá inštitúcia je zastúpená odborníkmi na chémiu: 2 profesori a vedci pracujúci vo Výskumnom laboratóriu chemického vzdelávania a filozofie chémie (Univerzita v Sofii), 1 univerzitný profesor (Univerzita v Plovdiv) pracujúci v oblasti organickej chémie a molekulárnej biológie, 1 mladý výskumník pracujúci v oblasti bioanalytickej chémie a ako populárny vedecký komunikátor v rádiu, TV a na javiske, 1 hlavný expert v prírodných vedách a ekológii z Oblastného inšpektorátu vzdelávania v Gabrove, ktorý je zodpovedný za organizáciu, implementáciu a kontrolu národnej vzdelávacej politiky v prírodných vedách.

Profil ľudí tvoriacich národnú pracovnú skupinu podľa pohlavia (11 žien, 4 muži), veku (najväčšiu časť tvorí veková kategória starších ako 45 rokov, nasleduje kategória 36-45 rokov) a podľa rokov skúseností (najväčšia časť má viac ako 15 rokov skúseností) zodpovedá pomerne realistickej reprezentácii situácie v Bulharsku.

2.3 Česká republika

Podľa skúseností Vysokej školy chemicko technologickej v Prahe bola sieť zameraná predovšetkým na tínedžerov v posledných ročníkoch základných škôl a nižších ročníkoch stredných škôl napr. vo veku 13-16 rokov, pretože to je vek, kedy si väčšina tínedžerov vytvára predstavy o budúcej kariére.

Zapojených je 5 škôl: tri z nich sú v Prahe, ďalšie dve sú z Mikulova a Moravských Budějovic. Tu sú názvy týchto škôl, ktoré sú priemernými inštitúciami vo vzdelávacom sektore:

- Gymnázium Moravské Budějovice Tyršova 365
- Gymnázium Na Zatlance 11, Praha 5
- Gymnázium, střední odborná škola a Střední odborné učiliště Mikulov, Komenského 7
- Masaryk Secondary School of Chemistry, Křemencova 12, Prague 1
- PORG, Gymnázium a základní škola, o.p.s., Lindnerova 3, Praha 8;
- SPŠ sdělovací techniky, Panská 3, Praha 1.
- Tiež je zapojených niekoľko expertov z tejto oblasti:
- Alexandra Hroncová je vedecký komunikátor a marketingová špecialistka
- Jitka Svatošová je projektová manažérka
- Michaela Žaludová je projektová manažérka a vedecký komunikátor
- Petr Holzhauser je školiťel učiteľov
- Petr Klusoň je univerzitný profesor.

2.4 Grécko

Aby bolo možné vytvoriť funkčnú sieť, bola použitá špecifická stratégia pre výber učiteľov a vedných expertov. Sieť má zahŕňať minimálne desať učiteľov (najmenej z piatich rôznych škôl) a aspoň jeden z nich má byť z primárneho vzdelávania. Stredoškolskí učitelia majú mať ako špecializáciu vedné predmety (najlepšie chémiu) a majú učiť chémiu na stredných školách. Pri výbere učiteľov bola tiež snaha o vyrovnané zastúpenie oboch pohlaví. Geografické/demografické kritéria boli tiež brané do úvahy zahrňujúc školy z rôznych oblastí Grécka ako z geografického, tak z demografického hľadiska. Čo sa týka vedeckých expertov, bola snaha zapojiť expertov oboch pohlaví a z rôznych akademických inštitúcií napr. univerzít, inštitútov technického vzdelávania a výskumných centier. Ich vedecká špecializácia a skúsenosti majú samozrejme úzko súvisieť s niektorou z chemických disciplín. Dobré čítanie anglického jazyka boli predpokladom pre všetkých účastníkov.

Sieť, ktorá bola nakoniec vytvorená, mala tieto charakteristiky:

Celkovo sa do projektu "Chémia je všade okolo nás- sieť" zapojilo 10 škôl (2 základné školy a 8 stredných škôl), ktoré boli spolu reprezentované 12 učiteľmi (3 učitelia základných škôl a 9 učitelia stredných škôl). Všetky školské jednotky patria pod štátny školský systém. Šesť z týchto desiatich škôl sa nachádza v metropolitnej oblasti Atén, tri na ostrovoch (Zakynthos, Mykonos, Aegina) a jedna v stredozemnom Grécku (Voiotia). Osem stredných škôl zapojených do siete patrí k vyššiemu sekundárnemu vzdelávaniu, pričom 7 z nich sú typu všeobecné školy ("Geniko Lykeio") a jedna je odborná ("Epaggelmatiko Lykeio"- "EPA.L. ").

Na 10 školách tvoriacich hlavnú sieť (vynechané sú spojené školy) majú v priemere 240 ± 75 študentov (Min. 160 – Max 450). To zodpovedá typickej veľkosti školskej jednotky (buď primárnej alebo sekundárnej) v gréckom verejnom školstve. Medzi učiteľmi sú zastúpené obe pohlavia (5 žien a 7 mužov). Všetci učitelia stredných škôl majú rôzne stupne skúseností s učením chémie a všetci majú bakalársky titul z chémie, okrem jedného, ktorý má titul chemického inžiniera. Okrem toho 6 z 9 učiteľov má magisterský titul v odbore vzdelávanie chémie a jeden má Ph.D. stupeň v tej istej oblasti. Všetci traja učitelia základných škôl majú bakalársky titul v odbore vzdelávanie a všetci majú skúsenosti s vyučovaním odborných predmetov na základnej škole a špeciálny osobný záujem o vzdelávanie sa a vyučovanie odborných predmetov.

Čo sa týka vedeckých expertov, celkovo sa ich zapojilo do siete 5 a to z rôznych inštitúcií. Zastúpené sú obe pohlavia (2 ženy a 3 muži). Všetci odborníci majú Ph.D. titul z podoblastí chémie (biologickej, fyzikálnej, anorganickej, biofyzikálnej a enviromentálnej chémie) a majú akademické miesto v troch rôznych inštitúciách terciálneho vzdelávania. Menovite, dvaja z nich pracujú ako vyučujúci/výskumný personál na Inštitúte technologického vzdelávania, dvaja majú tie isté pozície na univerzitách a jeden je výskumný pracovník v Národnom výskumnom centre. Všetky inštitúcie sú štátne.

2.5 Írsko

Hlavným írskym partnerom je Ústav aplikovanej vedy na technologickom inštitúte v Limericku (LIT). Manažérom projekty na LIT je Marie Walsh s viac ako tridsiatimi rokmi skúseností s učením chémie a iných predmetov vied o živote na druhom a treťom stupni.

Užívatelia portálu sú rozdelení do troch skupín: učitelia, študenti a odborníci.

Celkovo 8 škôl rôznych typológií v zmysle stupňa vzdelávania, počtom zapojených učiteľov, počtom a vekom študentov, súhlasilo so zapojením sa do programu. Jedna zo škôl je národná škola, čo je írsky termín pre základnú školu. Gaelcholaiste je škola, kde sa študenti učia a skladajú skúšky v írskom jazyku. Všetky ostatné zúčastnené školy vyučujú v angličtine. Stredná škola typicky ponúka viac akademickú škálu vyučovacích predmetov, zatiaľ čo komunitná škola ponúka zmes akademických a odborných predmetov.

Rozšírením výberovej siete má projekt dobrý mix mestských a vidieckych škôl a teda aj väčšiu populáciu pre ďalšiu fázu projektu.

Zoznam zainteresovaných škôl, učiteľov a študentov:

1. Castleconnell National School: základná škola, 2 zapojení učitelia (Brian Dillon, Grace Kenny), 40 zapojených študentov vo veku 5-12 rokov)
2. Ard Scoil Ris Limerick: stredná škola, 2 zapojení učitelia (Diane Condon, Rose Lawlor), 40 zapojených študentov vo veku 12-18 rokov)
3. Gaelcholaiste Luimnigh: stredná škola, 1 zapojený učiteľ (Ciara NiDhrisceal), 20 zapojených študentov vo veku 12-18 rokov)
4. Hazelwood College: stredná škola, 1 zapojený učiteľ (Michelle Herbert), 20 zapojených študentov vo veku 12-18 rokov)
5. St Attracta's Community School Sligo: stredná škola, 1 zapojený učiteľ (Ciara O'Shea), 20 zapojených študentov vo veku 12-18 rokov)
6. St Caimins Community School: stredná škola, 1 zapojený učiteľ (Shannon Maria Sheehan), 20 zapojených študentov vo veku 12-18 rokov)

7. St Joseph's Spanish Point Clare: stredná škola 1 zapojený učiteľ (Angela Gammell), 20 zapojených študentov vo veku 12-18 rokov)
8. Tallaght Community School Dublin: stredná škola, 1 zapojený učiteľ (Mairead Glynn), 20 zapojených študentov vo veku 12-18 rokov)

Participujúcimi odborníkmi sú traja prednášajúci chémie alebo aplikovanej chémie – David Sutton, Kathleen Lough a Claire McDonnell; styčný dôstojník pre Národné centrum pre dokonalosť v matematike a vede– Michelle Starr; a bývalý výkonný riaditeľ pre vzdelávanie vo Pharmachemical Ireland – James Ring.

2.6 Taliansko

Národná sieť vytvorená pre projekt sa skladá z 10 učiteľov a 6 odborníkov.

Týchto 10 učiteľov bolo vybraných starostlivo s prihliadnutím na ich skúsenosti s učením vedných predmetov. Brala sa do úvahy ich schopnosť spolupracovať s univerzitnými pracovníkmi vo výskume v zmysle preukázanej účasti v národných projektoch alebo mimoškolských aktivitách. Spomedzi týchto 10 učiteľov je 5 zo základných škôl (Caterina Bignone, Giuseppina Caviglia, Barbara Mallarino, Ilaria Rebella, Rosalia Zunino) 4 sú z vyššej strednej školy (Valter Bennucci, Enza Lucifredi, Anna Pitto, Marco Rametta) a iba 1 je z nižšej strednej školy (Nadia Zamboni). Celkový počet zapojených škôl je 6 (Istituto Comprensivo di Cogoleto, Istituto Comprensivo di Prà, Istituto Comprensivo di Savona, Istituto Comprensivo di Voltri, Classic Lyceum "Andrea D'Oria" of Genoa, Scientific Lyceum "Giacomo Cassini" of Genoa).

Šiesti zainteresovaní odborníci sa rôznia, čo sa týka individuálnych zručností: v skutočnosti boli odborníci na vzdelávanie v chémii zapojení dodatočne, aby sa zaistila dôležitá podpora IKT nástrojov vo vzdelávaní a najvhodnejšie metódy hodnotenia (motivácie študentov, najlepších učebných zdrojov atď.). Skupina bola vytvorená týmito členmi: Elena Ghibaudi, výskumník v bioorganickej chémii na univerzite v Turíne, Antonella Lotti, výskumník na Katedre vzdelávania univerzity v Janove (DISFOR), Giorgio Matricardi, profesor na Katedre vzdelávania univerzity v Janove (DISFOR), Davide Parmigiani, výskumník na Katedre vzdelávania univerzity v Janove (DISFOR), Alberto Regis, učiteľ a školiteľ učiteľov na ITIS "Quintino Sella" v Biella, Silvana Saiello, profesor a školiteľ učiteľov na Fakulte inžinierstva university "Federico II" v Neapoli.

2.7 Poľsko

Vstupom do projektu očakával vedecký a akademický personál WSIU prehĺbenie svojich vedomostí o e-učení s odkazom na výučbu chémie vo špecifickosti i detailne. Učitelia chémie, ktorí spolupracujú s inštitúciou, nie sú veľmi technicky orientovaní a chceli by si zväčšiť svoje obzory a získať skúsenosti s aplikáciami nových technológií v učení a najmä e-učení.

Členovia sa aktívne podieľali na aktivitách so snahou podporiť chemický priemysel, učiteľov a odborníkov, aby zdieľali svoje vedomosti a skúsenosti na danú tému. Desať učiteľov chémie a sedem odborníkov sa nakoniec zapojilo do aktivít projektu a zaznamenali pokrok.

Základná úroveň je reprezentovaná Joannou Błaszczykiewiczovou zo základnej školy School4Child. Pani Błaszczykiewiczová je skúsená učiteľka vedy. Základná škola School4Child bola vybraná najmä kvôli dlhoročnej spolupráci na iných projektoch a podpore vedenia školy propagovať samostatnosť študentov pri učení sa vedy. Zástupcom strednej nižšej školy je ABiS s učiteľkami Monikou Pawluś a

Ewou Marczewskou. Navyše, Hanna Spisacka je učiteľka so 16 ročnou praxou na Gimnazjum č.1 v Gdańsku. Vyššia stredná škola bola reprezentovaná skúsenými učiteľmi chémie Agnieszkou Pilichovou zo Zespół Szkół Ogólnokształcących č. 7 v Łodzi, Luiza Wężyk a Małgorzata Urbanowicz z 33 LO v Łodzi, Anna Panek a Małgorzata Kozieł z 8 LO v Łodzi. Posledná spomenutá je tiež regionálnou zástupkyňou a školiteľkou učiteľou chémie v Łodzi.

Zapojenie expertov sa vyznačuje troma hlavnými inštitúciami vyššieho vzdelávania v Łodzi: Univerzita v Łodzi, Technická univerzita v Łodzi a Lekárska univerzita v Łodzi. Elżbieta Zurek je špecialistkou na chémiu pre farmáciu na Lekárskej univerzite v Łodzi. Elżbieta Czarnecka sa špecializuje na chémiu farmaceutickej dynamiky a je zamestanná na Lekárskej univerzite v Łodzi. Iwona Krawczyk-Kłys je rovnako z Technickej university v Łodzi a Inštitútu koženého priemyslu, má pozíciu výskumníka a je tiež vedúcou Katedry inovatívnych polymérových technológií. Aleksandra Smejda-Krzewicka je ďalšou predstaviteľkou Technickej university v Łodzi, výskumníčka a akademická učiteľka chémie a polymérových technológií. Edyta Grzesiak je výskumníčkou na Inštitúte koženého priemyslu v Łodzi. WSIU univerzita tretieho veku bola tiež reprezentovaná svojimi členmi na dôchodku, skúsenou učiteľkou chémie, Helenou Kaniewskou a expertkou an biochémiu a školenie učiteľov Jadwigou Skowrońskou.

2.8 Portugalsko

Na založenie siete, teda na zapojenie škôl a expertov boli použité nasledovné stratégie:

V prípade škôl bola stratégia náboru zamerať sa na školy, ktoré už niekoľko rokov spolupracujú s IPB, čo má za následok zapojenie siedmich škôl prevažne z oblasti Bragança, aby sa uľahčilo udržiavanie a kvalita komunikácie.

Odborníci boli vybraní podľa svojej špecializácie v chémii, vzdelávaní vedy a/lebo vednej komunikácii a podľa ich príslušnosti k rôznym inštitúciám vyššieho vzdelávania.

Stručne povedané, 5 expertov, 7 škôl, 18 učiteľov a 470 študentov z Portugalska sa zapojilo do projektu. V nasledujúcej časti sú postupne uvedené detailnejšie informácie o zapojených školách a odborníkoch.

Zoznam zapojených škôl, učiteľov a študentov:

- Agrupamento de Escolas Abade de Baçal; 2 zapojení učitelia (Arnaldo Fernandes, Adília Tavares da Silva), 85 zapojených študentov vo veku 6-18 rokov)
- Escola Secundária de Valpaços; 2 zapojení učitelia (Silvino Rodrigues, Lília Sofia Pires), 40 zapojených študentov vo veku 13-18 rokov)
- Agrupamento de Escolas Paulo Quintela; 2 zapojení učitelia (Maria Teresa Palas, Abílio Ferreira Lousada), 55 zapojených študentov vo veku 7-11 rokov)
- EBS de Miranda do Douro: 2 zapojení učitelia (Fernanda Martins, Maria de Fátima Raposo), 90 zapojených študentov vo veku 15-18 rokov)
- Escola Básica e Secundária de Macedo de Cavaleiros: 2 zapojení učitelia (Lília Braz, João Paulo Matos), 40 zapojených študentov vo veku 12-18 rokov)
- Escola Secundária Emídio Garcia: 4 zapojení učitelia (Luísa Maria Fernandes, Célia Bento, Teresa Pinto, Mara Emanuela Dias), 80 zapojených študentov vo veku 12-18 rokov)
- Escola Secundária Miguel Torga: 4 zapojení učitelia (Olga Nunes, Noélia Vilas-Boas, José Alberto Alves, Ana Cristina Falcão), 80 zapojených študentov vo veku 16-18 rokov).

Zoznam zapojených expertov:

- Carla Morais (Fakulta inžinierstva, Univerzita v Porto): expert na produkciu/hodnotenie multimediálnych pedagogických aplikácií pre vyučovanie vedy, aktívne zapojená do školenia učiteľov.
- Maria de Fátima Paixão (Polytechnický inštitút Castelo Branco): odborníčka na program sekundárneho vzdelávania vedeckých technológií a spoločnosti, vedecký poradca pre MCT príručku školenia učiteľov.
- Maria João Seixas Melo (Fakulta vedy a technológie/Nová univerzita v Lisabone): expert na zachovanie kultúrneho dedičstva, preklopenie hraníc medzi "mäkkými" a "tvrdými" vedami.
- Mónica S.N. Oliveira (Univerzita v Strathclyde, Spojené kráľovstvo): Ph.D. v chemickom a procesnom inžinierstve, participovala na niekoľkých vedeckých diseminačných aktivitách spojených s mechanikou tekutín.
- Paulo Ribeiro Claro (Univerzita v Aveiro): zaujíma sa o verejné povedomie vedných aktivít, pravidelne sa zúčastňuje rozhlasových programov o vede, je koordinátorom projektu "Chémia vecí".

2.9 Slovensko

Na projekte chémie sa podieľa päť škôl, z čoho tri sú stredné školy, jedna je základná škola a jedna je stredná odborná škola. Dve školy sa nachádzajú v Bratislave a tri na vidieku v strednej časti Slovenska - v Krupine. Vzorka je veľmi reprezentatívna, pretože zahŕňa všetky úrovne škôl a tiež niekoľko regiónov. Dve stredné školy z Bratislavy sú známe pre svoje inovatívne metodiky výučby, zatiaľ čo ostatné školy mimo Bratislavu ešte učia tradične.

Na projekte participovalo desať učiteľov. Sedem z nich sú stredoškolskí učitelia, dvaja sú zo základných škôl a jeden učiteľ je zo strednej odbornej školy. Sú to zväčša starší a skúsenejší učitelia. Do projektu sa zapojilo 200 študentov, 110 stredoškolákov, 50 zo základných škôl a 40 študentov zo stredných odborných škôl.

Na úrovni expertov mal projekt 5 odborníkov z Katedry didaktiky prírodných vied, psychológie a pedagogiky, Prírodovedecká fakulta, Univerzita Komenského v Bratislave. Jeden odborník je z Fakulty chemických a potravinárskych technológií, Slovenská technická univerzita v Bratislave. Sú to špecialisti na výuku chémie, ktorí s danou problematikou pracujú dlhý čas.

2.10 Španielsko

Do projektu je zapojených 5 škôl z rôznych miest, čo predstavuje účasť 10 učiteľov a 200 študentov.

Zoznam zapojených škôl:

- Jesus María Cristo de la Yedra school. GRANADA
- Regina Mundi School. GRANADA.
- San Agustin school, Motril, Granada
- Seminario Menor Agustiniano, Guadalajara.
- Santo Tomas de Villanueva, Granada

Sieť zahŕňa tiež 7 expertov:

- Manuel Fernández González: autor rôznych chemických učebníc, ktoré sú používanými príručkami pre väčšinu stredných škôl po celom Španielsku, tiež zodpovedný za výučbu rôznych školení učiteľov ako v Španielsku tak aj v iných krajinách.
- Fernando Hernández Mateo je v súčasnosti profesorom organickej chémie na univerzite v Granade.
- Andrés Parra je posledných 20 rokov výskumníkom a docentom na Katedre organickej chémie univerzity v Granade.
- José Antonio Martín-Lagos Martínez pôsobí od roku 2005 ako výskumník na Katedre pediatrie na Lekárskej fakulte univerzity v Granade.
- Ana Martín Lasanta promovala z chémie v roku 2008 a v roku 2009 získala z Ministerstva školstva PhD. štipendium. Téma jej dizertačnej práce bola zameraná na molekulárnu elektroniku a organometalickú metodológiu.
- Ignacio Pérez-Victoria má PhD z organickej a farmaceutickej chémie, v súčasnosti je hlavným vedcom na Oddelení chémie nadácie MEDINA.
- Antonio Parody Morreale pracuje 25 rokov ako profesor fyzikálnej chémie na univerzite v Granade, z titulu vzdelávateľa v chémii publikoval tri články v Žurnále chemického vzdelávania.

2.11 Turecko

Po dôkladnej analýze cieľov projektu sa projektový tím rozhodol vyselektovať cieľových členov, školy a inštitúcie. V detaile:

- 3 stredné školy, 2 z nich sú odborné stredné školy
- 4 základné školy
- 16 učiteľov: 13 učiteľov chémie a 3 učiteľov angličtiny. Spomedzi nich 8 pracuje na základných školách a 8 na stredných školách
- 490 študentov rozdelených do 12 tried
- Odborníci z troch tureckých univerzít (Kirikkale, Ahi Evran a Sakarya): 3 z nich sú odborní asistenti, 3 inštruktori. Čo sa týka špecializácie, 5 zo 6 sú odborníkmi na vzdelávanie vedy a iba jeden vo vzdelávacích vedách.

3. Hlavné prekážky v motivácii študentov pri štúdiu chémie

V nasledujúcich paragrafoch sú sumarizované národné situácie v motivácii študentov k štúdiu chémie spolu s niekoľkými návrhmi, aby sa situácia stala menej znepokojujúcou. Všetky uvedené pozorovania sú výsledkom selekcie a preskúmania národných správ a dokumentov k študentskej motivácii.

3.1 Belgicko [10-14]

Veda stratila svoju auru a je teraz spojená so zdravotnými rizikami, hromadným ničením a zhoršovaním životného prostredia. Navyše mladí ľudia si svoje vysokoškolské štúdium vyberajú na základe dvoch hlavných faktorov: prvým je ich záujem o daný odbor, druhým je predstava, ktorú majú o kariéru v danej oblasti, preto dávajú prednosť viac módnemu štúdiu. Je zistené, že motivácia pre vedu priamo súvisí so spôsobom, ako sa vyučuje a že mladí ľudia, ktorí sú konfrontovaní s vedou sa viac o ňu aj zaujímajú. Študenti robia radi experiment, ale neradi sa učia vzorce. Väčšina študentov sa domnieva, že čo sa naučili v triede je použiteľné v bežnom živote, ale len málo z nich sa o vedu zaujíma mimo školu.

Navrhuje sa preto kompletne prehodnotiť vedecké vzdelávanie. Navrhovanou myšlienkou je vzbudiť u mladých ľudí záujem o vedu využitím aktuálnych problémov ako je globálne otepľovanie a vysvetliť, ako veda a technológia môžu byť riešením problému. Študenti by mali byť informovaní o vedných kariérach a dôraz musí byť kladený na vedné vzdelávanie pred 14 rokom veku. Dôkazy naznačujú, že toto sa najlepšie dosiahne prostredníctvom príležitostí pre rozšírenú vyšetrovaciu prácu a priame experimentovanie, a nie prostredníctvom dôrazu na akvizície kanonických konceptov. Učitelia s vhodnými aktuálnymi poznatkami a zručnosťami sú základom každého systému formálneho vedného vzdelávania.

Najlepším spôsobom ako zlepšiť motiváciu žiakov, je zlepšenie vyučovacích metód:

- Umožnenie využitia metód založených na dotaze ako aj iných efektívnych učebných metód veľkému počtu učiteľov
- Podporovanie učiteľov s inovatívnymi metódami a vedomosťami založenými na výskume
- Využívanie širokej škály súčasných poznatkov o tom, ako vyučovať vedeckú vedu
- Zdieľanie týchto vedomostí medzi učiteľmi, školami, národnými systémami a výskumníkmi.

3.2 Bulharsko [15-19]

Študenti si myslia, že chémia je nezrozumiteľná a sofistikovaná veda a sú tým pádom slabo motivovaní k jej štúdiu. Za túto situáciu (podľa učiteľov chémie) môže veľa faktorov:

- Obsah učebníc v akademickom štýle, ktorý je ťažko zrozumiteľný pre študentov;
- Zastaralá materiálová základňa a nedostatočné moderné vybavenie bez ochoty a motivácie k štúdiu;
- Nedostatok odbornej literatúry napísanej v ľahko pochopiteľnom jazyku;
- Nedostatok vzdelávacích kurzov pre učiteľov týkajúcich sa interaktívnych metód výučby chémie;
- Nedostatočné laboratórne vybavenie a základňa;
- Nedostatočný počet hodín chémie a nulový čas na vykonávanie laboratórnych cvičení;
- Veľké triedy bez možnosti rozdelenia do skupín počas laboratórnych cvičení;
- Príliš veľký obsah lekcí (študenti nie sú schopní vybrať najrelevantnejšie informácie);
- Študenti nie sú dostatočne schopní pochopiť textové informácie, čítať grafy, diagramy a chemické rovnice.

Analýza súčasnej situácie týkajúcej sa problematiky vyučovania chémie v školskom systéme umožnila formulovať niektoré všeobecné prístupy k zlepšeniu procesu vyučovania a učenia chémie a motivácie študentov k štúdiu chémie:

- Zlepšiť organizáciu vzdelávacieho procesu: vytvoriť vysvetlivky v ľahkom a zrozumiteľnom jazyku a podporiť ich praktickými cvičeniami; zapojiť študentov do vedeckých aktivít na škole spolu s učiteľmi, ale tiež mimo školy (napr. na univerzitách alebo v spoločnostiach a organizáciách vedených výskumnými pracovníkmi a odborníkmi);
- Rozvíjať nástroje a alternatívny učebný materiál využiteľný pre učiteľov; predstaviť nové inovatívne metódy vzdelávania úzko prepojené na IKT;
- Zabezpečiť priebežné vzdelávanie učiteľov chémie;
- Rozvoj podmienok seberealizácie pre mladých ľudí: mladým ľuďom by mali byť poskytnuté jasne definované vyhliadky na seberealizáciu a profesionálny pokrok.

3.3 Česká republika [20-24]



Hlavnou prekážkou pri motivácii študentov je, že výučba chémie je väčšinou príliš abstraktná, takže väčšina študentov si v skutočnosti nie je schopná predstaviť, o čom učiteľ rozpráva. Študenti sa snažia memorovať si fakty bez pochopenia. Hlavným problémom je, že vyučovanie na hodinách chémie obsahuje príliš veľa teoretického vysvetľovania namiesto predloženia reálnych príkladov. Učebnice sú často staré a obsahujú obyčajný text bez jednoduchého vysvetlenia. V dnešnej dobe je hlavným vzdelávacím systémom inštruktážny- charakterizovaný stále prevažujúcou dominantnou rolou učiteľa a receptívnou pasivitou žiakov. Žiaci nie sú schopní využívať svoje vedomosti v konkrétnych situáciach, pretože nie sú schopní rozoznať ich vzťah k realite. Nie sú schopní transformovať abstraktné fakty na reálne situácie.

Ďalšou prekážkou je neoblúbenosť chémie: stále viac a viac mladých ľudí nepovažuje chémiu za zaujímavú a perspektívnu, ale skôr za špinavú a dokonca škodlivú.

Ale najväčšou prekážkou je absencia špecifických podporných opatrení pre žiakov so zlými výsledkami vo vedných disciplínach. Neexistuje žiadna špecifická podporná politika pre tých so zlými výsledkami vo vedných predmetoch. Pomoc je pre týchto študentov zvyčajne poskytovaná ako súčasť všeobecného modelu podpory študentov s ťažkosťami v akomkoľvek predmete. Niekoľko krajín začalo celoštátne programy pre riešenie nízkej úspešnosti v škole. Vo väčšine krajín sa o podporných opatreniach rozhoduje na úrovni školy.

Na zvýšenie motivácie študentov pre štúdium chémie by mali učitelia predkladať viac príkladov z bežného života, učiť viac o problémoch, ktoré sú užitočné alebo dokonca nevyhnutné pre každodenný život. Mali by sa vyhnúť inštruktážnemu prístupu s pasivitou študentov. Tiež využívanie počítačov (výukové a vzdelávacie materiály založené na IKT) môžu zvýšiť motiváciu študentov: počítače sú dobre prijímané študentmi, pretože sú väčšinou dobre kvalifikovaní, aby s nimi pracovali. Didaktické možnosti sú oveľa širšie s využitím počítača.

Študentská motivácia môže byť tiež posilnená popularizačnými akciami. Aktivity pre základné a stredné školy organizované a spoluorganizované VŠCHT Praha môžu slúžiť ako dobrý príklad.

Jeden zo spôsobov, ako zvýšiť záujem o vedecké predmety, je program Nadácie pre vedu, kultúru a inovácie venovaný:

- Podpore vednej kultúry a inovácií.
- Podpore sieťových operácií, vrátane projektov pre šírenie vedy a inovácií koordinovaných špecifickými Jednotkami komunikácie a inovácie autonómnych spoločenstiev.
- Spustenie nových sietí, vrátane projektov zameraných na podporu osvedčených postupov vo firmách a iných organizáciach, ktoré úspešne začlenili nové inovácie a podnikateľskú kultúru.

3.4 Grécko [25-29]

Gréci študenti majú ťažkosti s používaním chemických značiek a s aplikovaním chemických pojmov (napr. atóm, molekula, hmotnosť, objem a mól). Aplikovanie a využitie chemických pojmov a symbolov závisí na schopnosti študentov prevádzať z makroskopickej na symbolickú úroveň a zo symbolickej na mikroskopickú úroveň a naopak. Postoje študentov týkajúce sa obtiažnosti hodín chémie sú tiež spojené s ich schopnosťou riešiť chemické problémy, ktoré si vyžadujú matematické zručnosti. Vyššie uvedené prekážky sú spojené s povahou chémie ako vedy.

Ďalšie prekážky sa týkajú obsahu a kontextu: kontext učebných osnov a abstraktný prísny jazyk v učebniciach, tendencia prijať prístup teoretickej výučby s veľmi obmedzenými praktickými aktivitami a

bez poukázania prepojenia vyučovaného materiálu so skúsenosťami a javmi každodenného života, dôraz na mechanické memorovanie, neschopnosť učiteľov prilákať pozornosť študentov. Navyše, rozhodnutie nasledovať kariéru súvisiacu s chémiou ovplyvňujú aj ich špecifické charakteristiky: nedostatok schopností, záujmov a vlastnej efektívnosti. Napokon, faktory súvisiace s gréckym vzdelávacím systémom a gréckou spoločnosťou musia byť zahrnuté do zoznamu prekážok motivácie študentov v študovaní chémie.

Najúspešnejšie praktiky na zvýšenie motivácie študentov môžu byť rozdelené do troch hlavných kategórií: a) učebné postupy, b) vzdelávacie nástroje, c) neformálne vzdelávacie materiály a aktivity.

Úspešné výučbové postupy súvisia s laboratórnymi cvičeniami, interdisciplinárnymi pedagogickými prístupmi a inými prístupmi ako napr. využívanie analógií so silným sociálnym obsahom.

Pojem “vzdelávacie nástroje” sa vzťahuje na aplikácie na základe informačných a komunikačných technológií (IKT). Existujú štúdie, ktoré dokázali, že rôzne typy vzdelávacích softvérov a multimediálnych aplikácií sú spojené s nárastom záujmu študentov a ich motivácie smerom k chémii.

Praktikovanie “neformálnych vzdelávacích materiálov a aktivít” znamená navštevovanie múzeí, vedných veľtrhov, veda v tlači a iné mimoškolské skúsenosti, ktoré sú relevantné so záujmom študentov. Typ jazyka používaného v článkoch populárnej vedy v tlači sa zdá podnecuje záujem študentov a motivuje ich k ďalšiemu čítaniu. Okrem toho sú významné korelácie zistené medzi témami študentského záujmu a ich mimoškolskými zážitkami.

3.5 Írsko [30-34]

Pre učiteľa je vo všeobecnosti ťažkosťou vnímanie chémie ako predmetu: je abstraktný, plný pojmov, ktoré sú často zdrojom nedorozumení rovnako ako pre nedobre pripraveného učiteľa, tak aj pre žiaka. V Írsku sa zistilo, že iba približne 17.7% študentov, ktorí majú Certifikát o ukončení chémie dosiahlo formálnej prevádzkovej úrovne kognitívneho rozvoja, ktorá je nutná na vysporiadanie sa s abstraktnými pojmami.

V posledných rokoch bolo prijatých niekoľko iniciatív na motiváciu študentov k štúdiu vedy všeobecne a konkrétne chémie. Priemyselné a vládne subjekty hovoria opakovane o potrebe budovania zručností v predmetoch vedecko technologického inžinierstva a matematiky, vrátane chémie (STEM). Tieto oblasti sú považované za kľúčové pri podpore vedeckej ekonomiky a pomoci Írsku pri zotavovaní sa z ekonomickej krízy. Napr. Objav vedy a inžinierstvo (Discover Science & Engineering (DSE)) je jeden z národných írskych propagačných programov riadený Vedeckou nadáciou Írsko menom Ministerstva práce, podnikania a inovácií. Cieľom DSE je spojiť všetky existujúce aktivity a rozšíriť ich spôsobom, ktorý bude eliminovať duplikáciu a poskytovať viac cielené a efektívne komunikačné stratégie. Jeho cieľom je zvýšiť záujem o STEM medzi študentmi, učiteľmi a členmi verejnosti, s cieľom prispieť k pokračujúcemu rastu Írsko a vývoju spoločnosti- tej, ktorá má aktívny a informovaný záujem o účasť na STEM. Jeho aktivity zahŕňajú webové zdroje, kariérny portál, ambasádorov vedy a aktívnych programov ako sú Vedecký týždeň a Objav základnú vedy.

Ďalšie príklady iniciatív sú udalosti ako miestne súťaže a festivaly venované zapojeniu sa študentov do vedeckej činnosti.

Ale neexistujú pochybnosti, že učiteľ naďalej zostáva primárnym aktérom motivovania študentov pre výber štúdia chémie: nie menej ako v iných predmetoch.

‘Študentská motivácia je základným prvkom, ktorý je nevyhnutný pre kvalitné vzdelanie. Ako vieme, kedy sú študenti motivovaní? Dávajú pozor, na úlohách začínajú pracovať okamžite, pýtajú sa otázky a dobrovoľne odpovedajú, celkovo vyzerajú byť šťastní a snažia sa. ‘.

3.6 Taliansko [35-39]

Medzi vednými dobormi je chémia menej cenená a väčšinou študentov (ale aj dospievajúcich) považovaná za ťažkú a abstraktnú z dôvodov, pre ktoré ju študenti často ako predmet odmietajú:

- Ťažkosti s chápaním mikroskopickej (abstraktnej) úrovne,
- Používanie neadekvátnych učebníc,
- Nedostatok experimentálnych aktivít,
- Nedostatočná doba výučby, ktorá jej je pridelená,
- Slabé zručnosti učiteľov.

Bohužiaľ, podpora vedy nie je národnou prioritou, preto celková národná stratégia pre výučbu vedných predmetov v zásade neexistuje. Napriek tomu boli vyvinuté konkrétne politiky a miestne stratégie, aby sa pokúsili zlepšiť záujem žiakov a študentov o vedu. Za zmienku stoja špeciálne projekty ako ‘Plán vedného titulu’ alebo ‘učenie experimentálnych vied’, ktoré sú charakterizované spoločnou snahou medzi školami a partnermi z vyššieho školstva alebo aj mimo vzdelávacieho sektora, ktoré boli zavedené Ministerstvom školstva (MIUR). Oba tieto projekty poukazujú tiež na spoluprácu medzi učiteľmi a študentmi, zlepšenie vzájomnej komunikácie rozvíjaním spoločného jazyka a nástrojov, ktoré sú schopné vzbudiť záujem.

Experimentálne činnosti sú veľmi oceňovanými nástrojmi a často sa používajú na zvýšenie motivácie študentov, pretože robia zo študentov protagonistov spolu s učiteľmi a darí sa im poukázať na konkrétne aspekty chémie a jej neoddeliteľnú spojitosť s každodenným životom, a navyše dodávajú štipku veľkoleposti v podobe vzťahu žiak-učiteľ. Ministerstvo školstva, univerzity a výskumu (MIUR) tiež podporuje využitie inovatívnych nástrojov IKT, ktoré sú také familiárne pre nové generácie žiakov. Tí sa tiež nazývajú ‘digitálni domorodci’ (napr. Plán činností digitálnej školy).

Ale použitie praktických aktivít a IKT učebných zdrojov, aj keď dôležitých a použiteľných, nie je dostatočné na zvýšenie motivácie. Na motivovanie študentov je potrebné definitívne opustiť tradičnú vyučovaciu metodológiu a spraviť zo študentov protagonistov procesu vyučovania a učenia spoločným úsilím žiaka a učiteľa, pomocou ktorého sa vyvinie plné pochopenie tém, ale aj povedomie a túžba učiť sa. Preto je motivovaný študent osobou, ktorá sa stavia tvárou v tvár prekážkam a prekonáva ich počas svojho školenia.

3.7 Poľsko [40-44]

Pre účely projektu bola reprezentatívna vzorka vybratá spomedzi študentov jednej školy na juniorskej stredoškolskej úrovni. 48 študentov sa pýtali na ich názor na chémiu vo všeobecnosti a motivačné faktory, ktoré im pomáhali učiť sa tento predmet. Dotazníky sa zaoberali tromi témami:

- Individuálna motivácia pri učení chémie
- Úloha učiteľa (ak existuje) pri motivovaní študentov k štúdiu chémie
- Spôsoby odmeňovania svojich snáh v chémii

Čo sa týka prvej otázky, bol zistený všeobecný nedostatok vnútornej motivácie, aj keď 36% opýtaných študentov sa chce ‘naučiť viac’ a rozšíriť si obzory. Čo sa týka úlohy učiteľa pri motivovaní študentov,

väčšina študentov tvrdila, že učiteľ zohráva kľúčovú úlohu pri získavaní vedomostí z predmetu. Je hlavne zodpovednosťou učiteľa vzbudiť záujem študentov o predmet a vysvetliť aj komplikované pojmy ľahkým, stráviteľným spôsobom. Osobnosť učiteľa a jeho schopnosti sú hlavnými faktormi. Keď sa študentov pýtali, akú odmenu získajú za dobré výsledky v škole, viac ako polovica spomenula uznanie rodičov. Sebavedomie, uspokojenie a vedomie získaných poznatkov sú určite pravé príklady vnútornej motivácie a boli identifikované medzi skoro 27% študentov nižšej strednej školy.

Vo všeobecnosti poľská národná scéna s ohľadom na výučbu vedy vyžadovala a stále vyžaduje niektoré kroky, ktoré by uľahčili učenie a skúmanie vedných predmetov. Napriek miestnym a regionálnym problémom, si sú poľské orgány a pedagógovia vedomí problémov a robia všetko pre ich odstránenie alebo aspoň zníženie ich nežiadúcich účinkov.

Poľský vzdelávací systém bol reformovaný. Výučba a učenie sa stali praktickejšie, dostalo sa na rozvoj kreativity mladej mysle študentov a zároveň zavádzanie nových technológií do tried pre učiteľov.

Poľskí študenti sa radi zúčastňujú lekcí organizovaných spoločnosťami napr. Orlen alebo Organika. Tieto spoločnosti sa veľkou mierou podieľali na rozvoji študentských vášní a podpore iniciatívy učiteľov v triede. Experimenty online, lekcie na vyžiadanie v jednotlivých školách, či návštevy tovární, toto všetko podporuje vnímanie chémie ako priateľskejšieho predmetu. Akademické inštitúcie ako Univerzita Adama Mickiewicza v Poznani, Univerzita Marie Curie Skłodowskej v Lubline, Univerzita v Lodzi, Univerzita vo Varšave, ako aj technické univerzity organizujú súťaže, prednášky, noci chémie, relácie o chémii a experimenty aj pre najmenšie deti.

Elektronické materiály pre študentov aj učiteľov sú tiež vítané. Pre študentov by umožnili následnú prax a opakovanie a pre učiteľov by boli užitočným zdrojom extra materiálov pre použitie v triede, počas postupových skúšok alebo na upevnenie vedomostí študentov pred skúškami.

3.8 Portugalsko [45-49]

Chémia je považovaná za jeden z najťažších a najnáročnejších vedeckých predmetov. Je známa tým, že zahŕňa ťažké pojmy, odbornú terminológiu a matematiku. Tri faktory môžu byť vyzdvihnuté, ako hlavné prekážky pri študentskej motivácii pre štúdium chémie: (1) negatívny imidž chémie všeobecne v spoločnosti; (2) typ učebných osnov, učebnej stratégie, didaktických zdrojov a nedostatok dynamických činností zo strany učiteľa stimulovať zapojenie študenta do predmetu; (3) vzdelávanie učiteľov, ich poňatie a presvedčenia.

V tomto kontexte je všeobecne akceptované, že motivácia pre štúdium chémie môže byť zvýšená zlepšením imidžu chémie v spoločnosti a na školách. Dosiahnuť sa to dá pomocou neformálnych aktivít ako sú tie, na ktorých sa podieľajú vedeckí výskumníci, zdôrazňujúc rad pozitívnych a atraktívnych aspektov niekoľkých chemických aplikácií, t.j. priblíženie vedcov všeobecnej spoločnosti. V rámci školy sú základnými faktormi typ učebných osnov a výučbové stratégie. Niektoré štúdie poukázali na to, že vyučovanie chémie v kontexte sa zdá motivuje študentov v triede. Tento prístup je momentálne využívaný v portugalskom školskom systéme.

Chemické laboratórne aktivity môžu tiež zvýšiť kladný prístup k chémii a propagovať kognitívny rast. Štúdie ukazujú, že zisťovací typ experimentov vedie k pozitívnejšiemu postojovi k učeniu sa chémie. Pokiaľ ide o metódy laboratórneho učenia, študenti všeobecne ukazujú väčšie nadšenie, ak sa učia prostredníctvom spolupráce a vzájomného doučovania.

Dôležitosť vzdelávacieho prostredia, kde sa študenti cítia pohodlne komunikovať svoje názory a vymieňať si nápady so svojimi rovesníkmi aj učiteľmi by malo byť tiež vyzdvihnuté, keďže prispieva k ich rozvoju a motivácii ovplyvňujúcej spôsob, ako sa učia a rozvíjajú/získavajú kompetencie.

3.9 Slovensko [50-54]

Záujem o vedecké disciplíny, vrátane chémie, je v podsledných rokoch medzi študentmi základných a stredných škôl relatívne nízky. Situácia je čiastočne výsledkom zmien štruktúry odborného vzdelávania po roku 1989, čiastočne dopad liberalizácie a zničenia alebo preorientovania veľkého množstva odborných škôl zameraných na výučbu chémie. Nízky záujem a negatívne hodnotenie študentov predmetu a učenia sú často výsledkami samotného výučbového štýlu. Učitelia sú presvedčení, že môžu dať najviac, keď prezentujú informáciu, ktorú považujú za dôležitú, priamo bez rešpektovania individuálnych záujmov študentov. Študenti nemajú dostatok príležitostí na diskusiu v rámci hodiny s ostatnými študentmi a učiteľmi, na pýtanie sa otázok, prejavenie záujmu, vyvodeniu záverov samostatnému alebo spolu so spolužiakmi, prešetrovaniu problémov a vysvetlení. Ich znalosti sú často pasívne, čiastočné, založené na požiadavkách učiteľa mechanicky reprodukovat' naučené vedomosti a zručnosti. Študenti sa na hodinách často cítia ako pasívni prijímatelia informácií a zručností, ktoré pre nich nemajú kognitívny alebo praktický zmysel.

Jedným z najefektívnejších riešení by malo byť učiteľovo zacielenie na študentov s výrazným konštruktivistickým prístupom, ktorý zvyrazňuje aktívnu povahu poznávania. Učiteľ má previesť študentov aktivitami, v ktorých si rozvinú myslenie, zručnosti pre riešenie problémov a získajú štruktúru vedomostí a zručností, ktoré budú dostatočne funkčné v ich budúcom štúdiu a praktických aktivitách. Časťou vedeckého vzdelávania by mal byť tiež rozvoj študentských zručností merať, porovnávať, triediť, študovať, interpretovať a formulovať. Preto je nutné, aby obsah a vyučovacie metódy vedných predmetov reflektovali záujmy a potreby študentov, vrátane kultúrnych špecifikácií a pohlavia.

Záujem študentov o predmet chémie a postoje k jeho použiteľnosti môžu byť kladne ovplyvnené integráciou jej obsahu do iných predmetov, najmä vedných predmetov a sústredením sa na témy a kontexty, ktoré sú pre študentov atraktívne a/alebo ovplyvňujú ich hobby, alebo sú súčasťou chémie každodenného života.

3.10 Španielsko [55-59]

V posledných rokoch bola spozorovaná nízka motivácia študentov smerom k vedeckým predmetom, napriek potrebe vedeckej gramotnosti v spoločnosti. Odzrkadľuje sa to v znížených počtoch študentov, ktorí nastúpili na vedecké odbory a negatívne postoju, ktorý majú k tejto otázke.

V Španielsku nie je fyzika a chémia (veľa rokov ako jeden predmet) považovaná za základný predmet ako matematika alebo španielsky jazyk. Študenti ju môžu študovať namiesto predmetov ako hudba, kreslenie alebo počítače. Laboratórne cvičenia nie sú vždy zahrnuté v oficiálnych učebných osnovách a nie sú povinné. Prítomnosť obsahu STS (veda, technológia a spoločnosť) rovnako ako dejiny vedy v posledných rokoch narastá, ale stále nie je dostatočná. Veľká časť učiteľov vyučuje fyziku a chémiu veľmi formálnym a kvantitatívnym spôsobom a tak je to aj v mnohých učebniciach. Tak isto, tiež veľmi formálnym spôsobom sú orientované aj inštitucionálne skúšky napr. prijímacie testy na univerzity. Zvlášť chémia je prezentovaná ako terminologický a nie interpretačný jazyk. Tieto fakty majú na svedomí, že študenti si nie sú vedomí, aká dôležitá je veda. Zatiaľ čo väčšina študentov považuje

fyziku a chémiu za nudné a ťažké predmety, zároveň veria, že sú to veľmi teoretické predmety s malou šancou na úspech pre ich obtiažnosť. Nie sú priťahovaní k vedeckej práci s jasným rozporom s úlohou žien vo vede.

Niektoré z najviac zjavných riešení požadujú hlbokú zmenu v učebných osnovách vedy a metodike výučby, aby sa dosiahla kontextuálna a kooperatívna veda, ktorá zahŕňa využitie dennej chémie, moderných a technologických obsahov, praktických skúseností a IKT zdrojov.

3.11 Turecko [60-64]

Po zmenách vo vedeckých osnovách pre základné školy, učitelia využívajú priamejšie výrazové metódy, otázka-odpoveď, brainstorming, pojmové mapy na podporu vzdelávania. Zápasia s aplikovaním programu do praxe, potýkajú sa s nedostatkom vedomostí. Tiež uvádzajú, že učitelia majú ťažkosti pokryť všetky učebné plány s využitím vhodných metód a techník v preplnených triedach.

Dôvodom nedostatočného pokrytia osnov programu môže byť, že učitelia, ktorí program využívajú majú menej vedomostí o implementácii a tiež nemôžu získať dostatok spätnej väzby a ťažiť z nej.

Okrem toho je zavedenie cieleného školenia, prípravy, stupňov pripravenosti škôl a učiteľov na nový program dostatočné, keď je pripravované podľa konštruktivistického prístupu k učeniu? Rozumejú a akceptujú učitelia program na požadovanej úrovni? Sú nové programy uskutočňované na požadovanej úrovni? Chýba v obsahu programu nejaký bod alebo časť, ktorá musí byť doplnená? S ktorými krokmi majú učitelia v praxi problémy? S ktorými problémami sa učitelia stretávajú v praxi? Výučbový a hodnotiaci proces by mali byť plánované podľa odpovedí na tieto alebo podobné otázky pre väčšiu synchronizáciu s cieľmi nových programov.

Dôvody pre nízku motiváciu študentov sú všeobecne vyjadrené takto:

- Nedostatok predchádzajúcich akademických znalostí študenta;
- Málo pokusov a virtuálnych metód;
- Metodika učiteľov pri prezentácii tém;
- Učebnice s málo praktickými poznatkami;

Okrem toho sa zdôrazňuje, že:

- Čas venovaný hodinám chémie je nedostatočný pre robenie pokusov, aktivít atď.;
- Fyzické zariadenie bolo limitované na laboratórne práce;
- Veda a konkrétne chémie sú ťažké predmety na učenie.

4. Analýza učebných zdrojov

Každý partner vyseletoval približne 20 IKT zdrojov pre výučbu vedy/chémie dostupných na internete a ak bola tá možnosť v jazyku danej krajiny. Zhodnotenie každého zdroja spolu s relevantnými odkazmi bolo natiiahnuté do projektového portálu v časti "Učebné zdroje"; vyhľadávač umožňuje vybrať nástroje podľa funkcie: typ produktu, úroveň chemických vedomostí, pedagogický prístup, záujmová oblasť, úroveň cieľovej skupiny, jazyk, voľný text. V nasledujúcej časti je zdokumentovaný významný príklad pre každú krajinu aj spolu s popisom.

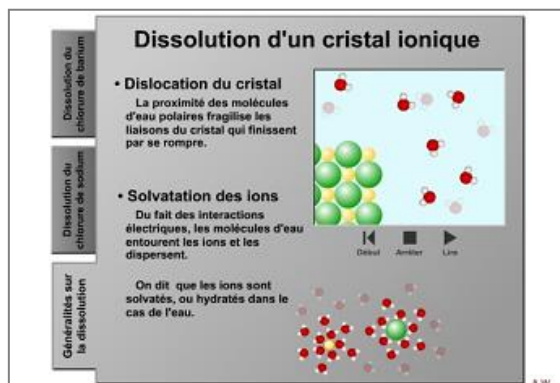
4.1 Belgicko

Rozpustenie iónových zlúčenín (Dissolution d'un cristal ionique)



http://www.ostralo.net/3_animations/swf/dissolution.swf

Tento nástroj umožňuje zobrazit' modelovanie iónových zlúčenín vo vode. Krátke vysvetlenie opisuje modelové javy počas rozpustenia.



Model reprezentuje:

- 1) rozpustenie iónických zlúčenín na mikroskopickú úroveň
- 2) dvojdimenzionálne štruktúry dvoch iónických zlúčenín (NaCl a BaCl₂) na makroskopickú, mikroskopickú a symbolickú úroveň pred ich rozpustením vo vode.
- 3) výsledný roztok po rozpustení dvoch iónických zlúčenín (NaCl a BaCl₂) vo vode.

Cieľom je:

- Vymodelovať rozpúšťanie iónových zlúčenín vo vode.
- Prekladať do chemickej rovnice rozpúšťacie procesy solí vo vode.
- Využívať vedecké poznatky na modelovanie pozorovaného javu.

Pri štruktúrovaných znalostiach modelovanie umožňuje preskúmať rôzne úrovne (makro, mikro a symbolickú), ktoré boli objavené po celej dĺžke sekvencie. Toto zhnrnutie umožňuje rozvíjať systematický prístup k fenoménu rozpustenia iónických zlúčenín vo vode. Študent skutočne vníma rôzne úrovne čítania, čo je práve často prekážkou pri učení. Reprezentovanému fenoménu porozumejú ľahšie študenti s vizuálnym vnímaním. Avšak tento nástroj neumožňuje žiadnu skutočnú interaktivitu. Do učebnej sekvencie je potrebné ho integrovať uvážlivo.

Celá web stránka ostralo ponúka veľa animácií venovaných učeniu-sa chémie (http://www.ostralo.net/3_animations/animations_chim.htm)

4.2 Bulharsko

Učím sa (Ucha.se) www.ucha.se

Webová stránka je prostredie s cieľom urobiť z učenia príjemnú a zábavnú činnosť. Hlavnou časťou stránky je zbierka vzdelávacích videí pre chémiu, ktoré pokrývajú oficiálny školský program. Videá sú úplne zadarmo a prezentované zaujímavými príbehmi. Webová stránka sa krok za krokom stáva nenahraditeľným zdrojom pre prípravu študentov. Pomáha im študovať, opakovať, dobehnúť učivo a testovať svoje znalosti v tejto oblasti. Hlavným cieľom www.ucha.se nie je byť iba zbierkou vzdelávacích videí, ale byť dynamickým miestom, ktoré študenti navštevujú, kde študujú, komunikujú s

ostatnými a odchádzajú so zvýšenou motiváciou. Z tohto dôvodu obsahuje stránka live chat, kde študenti rozoberajú rôzne témy a navzájom si pomáhajú. Konkrétnejšie otázky sú prerokované vo video sekciách, kde skúsenejší účastníci ponúkajú svoju asistenciu. Nie je tajomstvom, že veľa kníh nereprezentuje materiál príliš atraktívne, čo často demotivuje študentov. Videá na web stránke sú zaujímavé a motivačné, čo vysvetľuje veľký záujem o stránku.

Hlavnou výhodou chemických videí je, že sú nahovorené priateľským a populárnym študentským štýlom. Každý proces a systém je vysvetlený vizuálnymi ukážkami- obrázkami, schémami, tabuľkami a grafmi, nakoľko hlavným cieľom je vždy hľadať logiku veci a vyhnúť sa neefektívnemu memorovaniu. Hlavnou myšlienkou každého videa je zvýšiť záujem študentov. To je často dosiahnuté prepojením konceptov každodenného života.

Ďalšou veľkou výhodou týchto stránok je možnosť diskutovať o témach prezentovaných vo videách. Otázky a komentý, na ktoré odpovedajú ľudia s väčšími znalosťami (učitelia, iní študenti, rodičia) sa dajú ľahko vyvesiť. Odpovede možno hodnotiť, čo umožňuje vytriediť tie najlepšie odpovede zo všetkých. Hlavná stránka webu má tiež live chat, ktorý mení internetovú stránku na sociálne prostredie, kam chodia návštevníci, študujú, pomáhajú si navzájom, diskutujú o rôznych témach a nadväzujú nové priateľstvá.

Pedagogická hodnota web stránky je nesporná, nakoľko ponúka inovatívne spôsoby učenia, čím sa vyučovanie približuje čo najbližšie k študentom.

Dôkazom vysokej pedagogickej hodnoty je skutočnosť, že po dobu asi 6 mesiacov boli videá videné viac ako 150 000krát.

Web stránka bola ocenená porotou súťaže "BG SITE- 2012 in pixels" ako najlepšia bulharská web stránka v kategórii "Vzdelávanie a veda" pre rok 2012 (Tab.8). Súťaž "BG Site" je jednou z najprestížnejších súťaží pre web stránky v Bulharsku a tento rok bol jej 13. ročník.

4.3 Česká republika

Zaži chémiu (Zazij chemii) www.zazijchemii.cz



Stránka obsahuje laboratórnu časť, kde sú uvedené niektoré otázky a experimenty. Žiaci majú vyriešiť úlohy a odpovedať na základné otázky a tiež poskytnúť výsledky. Témy sú veľmi zaujímavé, prepojené s reálnym životom a prírodou.

Všetky položky môžu byť demonštrované na príkladoch z praxe. Na zvýšenie študentskej motivácie je tu sekcia nazvaná Blbeček, kde môžete nájsť zaujímavé experimenty. Web stránka je spracovaná

ropnou spoločnosťou Unipetrol, takže je tu aj špeciálna sekcia o rope.

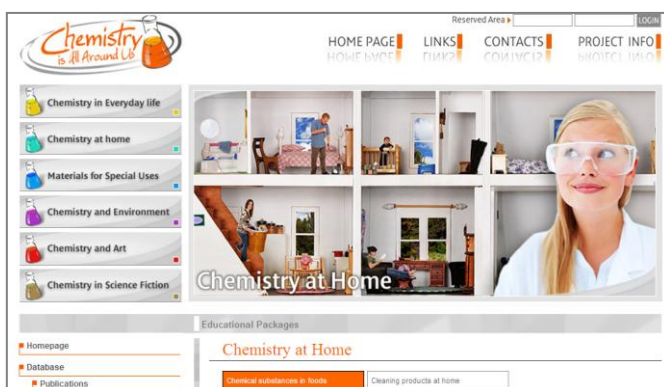
Dizajn webových stránok je pekný, čistý a farebný. Web poskytuje užitočné materiály, ktorých ukážka by inak zabrala veľa času na hodinách. Autori chcú, aby si študenti sami vytvorili výsledky. Žiaci nedostanú iba informácie, ale budú s nimi musieť pracovať, rovnako ako s hodnotami, ktoré získajú z

experimentov. Musia pracovať opatrne a dodržiavať pravidlá uvedené na web stránke. Môžu vidieť postup základných pokusov. Tieto experimenty môžu byť vykonávané doma.

4.4 Grécko

Chémia doma (.....) <http://www.chemistry-is.eu/>

Vzdelávací balíček bol vyvinutý v rámci projektu "Chémia je všade okolo nás" založeného Európskou komisiou. Za cieľ má sprístupniť chémiu priemernej verejnosti s možnosťou ľahko urobiť pokusy, ktoré zvýrazňujú prítomnosť chémie v mnohých aspektoch nášho každodenného života. Navrhované aktivity a cvičenia majú za cieľ zvýšiť chemickú gramotnosť a tiež pomôcť čitateľom rozvíjať základné vedecké kvality ako je logické a analytické myslenie. Nakoniec si materiál kladie za cieľ prilákať pozornosť verejnosti k úžasnému svetu chémie a zvýšiť motiváciu k štúdiu chémie a vied všeobecne.



Učebný materiál je rozdelený do dvoch tematických oblastí týkajúcich sa aplikácie chémie doma: a) Chemické látky v potravinách a b) Čistiace prostriedky doma. Každá z týchto oblastí je zorganizovaná do štyroch hlavných častí a to úvod, aktivity, cvičenia a relevantné odkazy.

Úvodná časť obsahuje krátky text s informáciami o chemických pojmoch a reálnych aplikáciach danej témy. Text obsahuje najpoužívanejšie výrazy s linkami

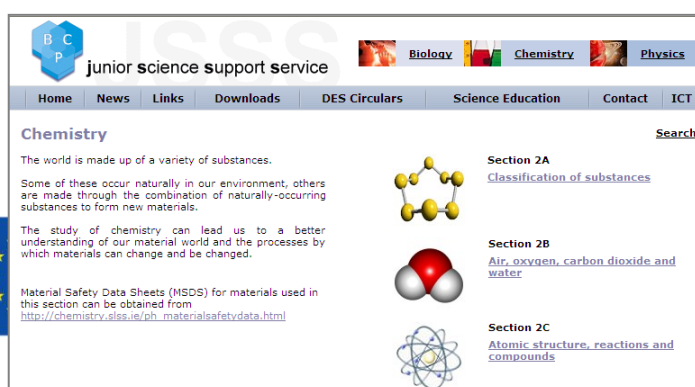
na zaujímavé príbuzné stránky a tiež farebné obrázky. Sekcia aktivít sa skladá z dvoch zvyšujúcich sa stupňov obtiažnosti (označovaných ako Krok 1 a Krok 2). Každá aktivita sa vzťahuje na experimentálny postup, ktorý môže byť ľahko zopakovaný doma alebo v školskom laboratóriu, pretože potrebný materiál nájdete ľahko v potravinách. Aktivity nevyžadujú žiadne špeciálne chemické alebo vedecké inštrumenty. Stupeň obtiažnosti sa vzťahuje na chemickú myšlienku v pozadí aktivity a nie na jej realizovanie. Sekcia cvičení sa skladá z dvoch interaktívnych testov s viacerými odpoveďami na výber (jeden pre každú aktivitu).

Zdroj dostal pripomienky od ôsmich zahraničných odborníkov a učiteľov. Ocenili vzdelávací balíček a vyjadrili sa, že je veľmi užitočné zvýšiť motiváciu študentov a pomôcť učiteľom predstaviť základnú chémiu konkrétnym spôsobom. Tiež ocenili jasnosť obsahu, vzdelávací prístup a vedeckú spoľahlivosť.

4.5 Írsko

Chémia pre Juniorský vedecký certifikát:

<http://jsss.educast.ie/jsss.go2.ie/jsss/Main/Chemistry.htm>



Cieľmi podporných služieb juniorskej vedy sú: Propagovať učenie a prešetrovanie zamerané na študentov; asistovať učiteľom pri efektívnej

spolupráci v škole; pomáhať špecialistom mimo odbor; pomáhať čiteľom začleniť IKT do vedného vyučovania.

Táto vynikajúca web stránka obsahuje veľké množstvo podporných materiálov pre učiteľov, vrátane:

- Vedecké osnovy: Dokument revidovaných osnov je rozdelený do troch častí. V každej je opísaná hlavná téma a pod téma spolu so súvisiacimi výsledkami vzdelávania.
- NCCA pokyny pre učiteľov, aktualizované vo februári 2006
- Učebný plán: Časť 9 plánovacieho dokumentu zo SDPI
- Elektronický milimetrový papier: Táto zjednodušená excelovská tabuľka umožňuje študentom zaznamenať dáta na vytvorenie jednoduchého líniového grafu. Graf sa vykresluje zároveň so zadaním dát študentom alebo učiteľom.
- Hromadné recepty: Dokument obsahuje množstvá roztokov, ktoré sú potrebné pre triedu po dobu troch rokov- podporuje tak praktickú časť.
- Čítačka myšlienkovkej mapy: na zobrazenie interaktívnej myšlienkovkej mapy na web stránke je nutné stiahnuť tento prehliadač. Je to zazipovaný file, ktorý musí byť pred inštaláciou extrahovaný.

Juniorský certifikát je výborným nápadom podpory učiteľov v ich snahe poskytovať vedecké vzdelávanie v tejto dôležitej fáze v kariére študentov. Juniorský certifikát má byť výborným základom pre štúdium chémie alebo iného vedného predmetu. Aj v prípade, keď sa študent rozhodne nepokračovať ďalej v štúdiu chémie, má po absolvovaní juniorského certifikátu aspoň získať ocenenie významu chémie pre život.

Učitelia si môžu stiahnuť sekcie pre používanie žiakmi, umožniť študentom pozrieť sa na materiál aj vo svojom voľnom čase.

Táto web stránka bola komentovaná gréckym učiteľom ako úžasná, ktorý uvádza, že je "výborným nástrojom" pre učiteľov chémie na nižších stredných školách.

4.6 Taliansko

Materiály na špeciálne použitie (Materiali per usi speciali): <http://www.chemistry-is.eu/>



Je to vzdelávací balíček vyvinutý pre projekt 'Chémia je všade okolo nás'. Kurz sa skladá z troch tém, ktoré sa ďalej skladajú zo vzdelávacieho textu (s horúcimi slovami, ktoré umožnia náhľad), interaktívnych cvičení, liniek a aktivít, ktoré sa majú vykonať. Témy sú takéto:

- "kovy pre špeciálne využitie"
- "polyméry pre špeciálne využitie"
- "supravodiče"

Každá téma má tú istú štruktúru:

- Vzdelávací test s najkonkrétnejšími informáciami a relevantnými každodennému životu. Text obsahuje horúce slová, ktoré v prípade záujmu poskytujú možnosť študovať danú tému hlbšie.

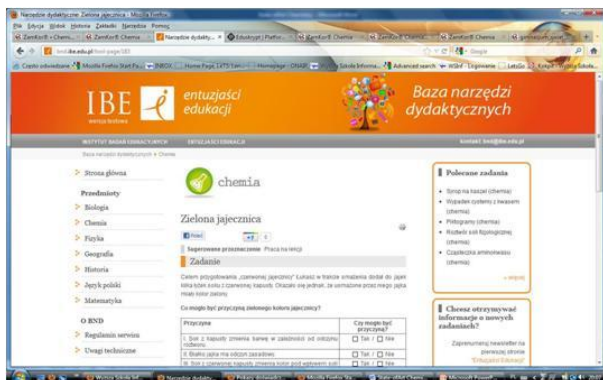
- Interaktívne cvičenia založené na schopnostiach získaných vďaka informáciám zo vzdelávacieho textu. Rovnako ako sú dve textové úrovne, aj cvičenia sú rozdelené do dvoch stupňov obtiažnosti.
- Zábavné, ale vzdelávacie aktivity, ktoré sa dajú robiť doma rovnako ako na hodinách alebo v laboratóriu s ľahko dostupnými bezpečnými a lacnými materiálmi. Táto sekcia je tak isto rozdelená do dvoch stupňov obtiažnosti a užitočná pri fixovaní pojmov z textu.
- Na konci sú uvedené vybrané odkazy a ďalšie informácie pre najzvedavejších študentov.

Sila online kurzu spočíva vo voľbe prednáwanej témy, rovnako ako možnostiach získavania informácií zvolením si vhodného stupňa obtiažnosti. Navyše sú všetky tri témy rozoberané konkrétnym spôsobom so zameraním sa na praktické vlastnosti a správanie, bez degradovania vedeckej prítomnosti.

Zdroj obdržal tri komentáre na svoje inovačné rysy a užitočnosť z metodologického a didaktického hľadiska. Navyše komentáre hovoria, že uvádzané aktivity dávajú chémiu do kontextu. Obsah každej časti má pevný vedecký základ a zdroj ponúka hodnotnú vzdelávaciu skúsenosť pre žiakov.

4.7 Poľsko

Databáza didaktických nástrojov (Baza Narzędzi Dydaktycznych): <http://bnd.ibe.edu.pl/subject-page/9>



V skratke by mala byť charakterizovaná ako zbierka výučbových nástrojov k dispozícii pre učiteľov nižších stredných škôl v rôznych predmetoch a pre nižšiu strednú a vyššiu strednú úroveň.

Portál prezentuje výsledky projektu na podporu výučby v triede aj pre individuálne štúdium. Portál ponúka možnosti, ako zaujímavým, inovatívnym a nekonvenčným spôsobom prezentovať chémiu všetkým študentom. Všetky dostupné materiály umožňujú študentom

myslenie, pomáhajú im rýchlejšie si zapamätať pojmy a zlepšujú porozumenie rôznych chemických procesov. Všetky úlohy sú podporované vysvetleniami a pripomienkami odborníkov a ukazujú rôzne spôsoby vizualizácie rôznych experimentov. Môžu byť používané študentmi doma rovnako ako v triede, aj pre študentov, ktorí nemajú rozšírený profil chémie. K úlohám sú poskytované odpovede a dôkladné opisy, ako vykonať experiment bezpečne a efektívnym spôsobom. Sú starostlivo zatriedené a bezpochyby motivujú študentov k experimentovaniu na vlastnú päsť. Portál tiež dáva učiteľom možnosť pohrať sa s rôznymi chemickými pojmami pomocou vizualizácie chémie pre každodenné využívanie. Poľskí učitelia a odborníci boli pozitívni pri komentovaní tohto zdroja a považujú ho vhodný na odporúčenie ako užitočný nástroj pre výučbu chémie rovnako v triede ako aj pre samoštúdium doma. Všimli si, že všetky popisy jednotlivých pokusov umožňujú mladým ľuďom ich vizualizovanie a pomáhajú im pochopiť chemické pojmy oveľa lepšie. Niektoré experimenty pobádajú študentskú predstavivosť a pomáhajú im experimentovať na vlastnú päsť. Je tu poukázané na denné používanie chémie.

4.8 Portugalsko

Chémia vecí(A Química das coisas) : <http://www.aquimicadascoisas.org/en/>



"Chémia vecí" je mediálny projekt zameraný na prezentáciu chémie ukrytú v našich životoch, často ukazujúc ako môže vedecký vývoj viesť k zlepšeniu životných podmienok modernej spoločnosti. Každá TV epizóda je venovaná téme a je k dispozícii na stiahnutie na webových stránkach. Tituly prvej série sú: Chémia tetovania, Soľ, Raňajkové cereálie, Alkohol, Lepiace papieriky, Lak na nechty, Laptopy, Kontaktné šošovky, Káva bez kofeínu, Čistiace prostriedky, Spánok a Láska.

Tento digitálny zdroj je veľmi dobre napísaný, vedecky presný s krásnym dizajnom a atraktívnymi animáciami. Nie je interaktívny.

Každá epizóda trvá 2-3 minúty a môže byť teda využitá ako úvod k téme a motivačný faktor na hodinách.

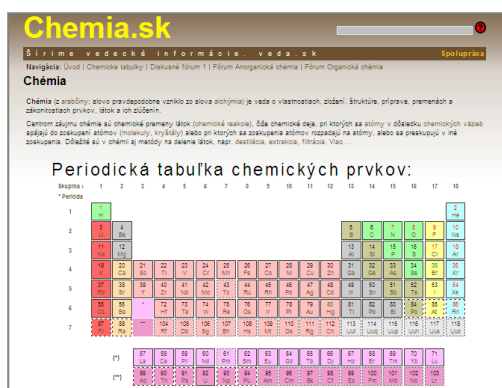
Okrem toho autori poskytli k dispozícii aj menšie videá, zväčša animácie, ktoré môžu byť ľubovoľne využité učiteľmi. Napríklad k epizóde "Chémia raňajkových cereálií" môžu byť stiahnuté dve menšie videá: jedno o periodickej tabuľke prvkov zvýrazňujúc železo a druhé o oxidácii kovového železa v žalúdku za vzniku iónov železa- formy využiteľnej pre ľudské telo.

Stránka má portugalskú a anglickú verziu, ale videá obsahujú možnosť zvoliť si titulky v niekoľkých jazykoch: bulharsky, anglicky, francúzsky, grécky, taliansky, poľsky, portugalsky, slovensky, španielsky, turecky atď.

Tento nástroj obdržal 6 pozitívnych komentárov od zahraničných odborníkov a učiteľov. Jedným z najčastejších zistení je jeho užitočnosť, pretože prezentuje základnú chémiu veľmi konkrétnym spôsobom: "Pomôže študentom uvedomiť si dôležitosť predmetu, ktorý idú študovať a pomôže ich motivovať, pretože ukazuje, ako je chémia zapojená do najjednoduchších aspektov našich životov."

4.9 Slovensko

Chémia.sk (Chemia.sk): www.chemia.sk



Chemia.sk
Slovenské vedecké informácie, veda.sk
Národná ústredná laboratória / Slovenské fórum IT / Fórum Anglická chémia / Fórum Portugalská chémia

Chémia
Chémia je vedný, slovo pravevšedného vzhľadu zo slova stýmim) je veda o vlastnostiach, zložení, štruktúre, príprave, premenách a zložitostiach prvkov, látok a ich sústav.

Centrom záujmu chémie sú chemická prvky (chemická reakcia), štruktúra chemického okruhu, pri ktorých sa atómy v dôsledku chemických väzieb spájajú do zložitých látok (molekuly, kryštály) alebo pri ktorých sa zložitosti látok rozpadajú na atómy, alebo sa preuskuujú v nie zložitosti. Čiže sú v chémi aj metódy na skúmanie látok, napr. destilácia, krystalizácia, frakcia, výpar.

Periodická tabuľka chemických prvkov:

Skupina 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18

Perioda

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108

Chemia.sk je slovenský server určený pre slovenský chemický priemysel. Táto webová stránka je výsledkom spolupráce s ďalším webom, www.veda.sk.

Tento projekt je jedným z tých, ktoré slúžia na rozvoj a distribúciu slovenskej vedy na internete pomocou domény www.veda.sk.

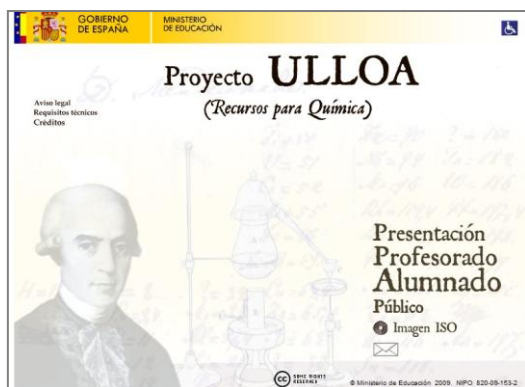
Projekt Chemia.sk beží vďaka podpore týchto spoločností: A-zet, Akronet, Lox Technologies, Visoft, a ďalších ľudí, ktorí sú ochotní venovať svoj voľný čas vývoju tejto webovej stránky. Akákoľvek pomoc z Vašej strany je vítaná, či už finančná alebo materiálna. Projekt

Chemia.sk je mimo možností niekoľkých jedincov a preto, v prípade Vášho záujmu, ste vítaní podieľať sa na tvorbe web stránky.

Je to veľmi zaujímavá webová stránka pre chemický priemysel. Môžete tu nájsť chemické tabuľky, informácie o chemickom vzdelávaní na Slovensku, špecializované školy, informácie o chemickom priemysle na Slovensku, o hľadaní práce v chemickom odvetví, diskusné fórum a veľa zaujímavých informácií o chémii na Slovensku.

4.10 Španielsko

Ulloa projekt (Proyecto Ulloa) <http://recursostic.educacion.es/ciencias/ulloa/web/>



Projekt je venovaný Don Antoniovovi de Ulloa, jednému z najväčších vedcov a technikov v Španielsku. Jeho cieľom je poskytnúť zdroje na výučbu chémie a zamerať pozornosť na vedecké vzdelávanie, ktoré vyžaduje zvláštnu pozornosť v stále viac technologickej spoločnosti.

Materiál je rozdelený do troch častí: študenti, učitelia a široká verejnosť.

Študentská sekcia je rozdelená na povinné sekundárne a stredoškolské vzdelávanie, vrátane koncepčných máp, animácií a interaktívnych aktivít, ktoré slúžia ako motivačná a vzdelávacia podpora pre študentov. Vo vyšších ročníkoch umožňuje študentom väčšiu kontrolu materiálu, v menu existuje možnosť zvoliť si prístup k téme, ktorú chcete študovať. Pre stredoškolských študentov obsahuje výučbové objekty a kurzy pre použitie na vyučovaní. V sekcii pre učiteľov môžeme nájsť opis materiálov a tlačiteľnú verziu textov, ktorá môže byť stále modifikovaná. Všeobecný prístup nevedie k osnovám, ale umožňuje prístup k niektorým stránkam, ktoré rozvíjajú základné chemické koncepty od základov po druhý ročník strednej školy. Predkladaný materiál má vysokú pedagogickú hodnotu. Je dokonale adaptovaný na španielske učebné osnovy a výučbové objekty sú najlepším príkladom aplikovania IKT vo výučbe vedy.

4.11 Turecko

IT sieť vzdelávania (...): <http://www.eba.gov.tr/>



Táto web stránka je vzdelávacím portálom v réžii Ministerstva školstva v Turecku. Volá sa "IT sieť vzdelávanie". Jej cieľom je spájať študentov, učiteľov a ostatných členov vzdelávania. Podporuje zdieľanie vzdelávacích on-line materiálov na portáli, takže ich obsahuje obrovské množstvo. Portál sa tiež zameriava na podporu študentov, učiteľov, rodičov a administrátorov s relevantným vzdelávacím prístupom pre každú skupinu.

Táto web stránka obsahuje veľa lekcii pre primárne a sekundárne vzdelávanie ako aj pre chémiu. Má obrovskú variabilitu vzdelávacích materiálov ako napr. interaktívne aktivity, príklady, modely, videá, e-texty, cvičenia atď. Obsah tejto web stránky je vysoko spoľahlivý s veľmi dobrou kvalitou v zmysle vedeckého a pedagogického správania. Existuje tu veľa interaktívnych vzdelávacích materiálov, ktoré môžu prilákať pozornosť študentov chémie. Sú ľahko ovládateľné a farebné.

Veľa z týchto aktivít sa orientuje na prepojenie chémie a jej aplikáciu a javy v bežnom živote. Týmto spôsobom si materiál kladie za cieľ zvýšenie motivácie študentov k učeniu a študovaniu chémie a vedy vo všeobecnosti.

Vzdelávacie materiály sú navrhnuté pre použitie na vyučovaní, témy sú veľmi dobre zoskupené pre jednotlivé ročníky a hodiny pre osnovy v Turecku. Niektoré vzdelávacie technológie napr. počítače, projektory atď. sú potrebné pre bežné vyučovanie v triednom prostredí.

Na stránke tiež existujú blogy a fóra, kde si učitelia a administrátori môžu vymieňať svoje nápady a materiály.

4.12 Medzinárodný učebný zdroj: PhET

Výukové zdroje prezentované v predchádzajúcich paragrafoch sú ukážkami optimálneho využívania IKT zdrojov vyvinutých na národnej úrovni (alebo v rámci európskeho projektu "Chémia je všade okolo nás" a sú teda prístupné rovnako v národnom jazyku aj v angličtine). V databáze projektového portálu sú zhromaždené množstvá učebných zdrojov vyvinutých v USA alebo UK. Vybrané boli pre svoju hodnotnú štruktúru. Medzi nimi je aj stránka, ktorú sa oplatí spomenúť, ktorá je bohatou zbierkou simulácií poskytnutých Univerzitou Colorado v Boulderi.

PhET – Interaktívne simulácie: <http://phet.colorado.edu/it/simulations/category/chemistry>

Web stránku dala k dispozícii Univerzita Colorado. Ponúka množstvo interaktívnych simulácií z rôznych vedných disciplín vrátane chémie. Vo všeobecnosti aktivity uľahčujú a podporujú pomocou atraktívnej grafiky porozumenie pojmov, prezeranie javov aj na mikroskopickú úroveň s interaktívnymi modelmi, ktorými môžu študenti manipulovať. Pozoruhodná je dostupnosť zdrojov na LIM, keďže celý obsah web stránky môže byť stiahnutý a uložený na DVD.

Každá simulácia môže byť v triede využitá ako:

- Aktivita na posilnenie konceptov vybudovaných pomocou vhodného učebného spôsobu
- Overovací test na konci učebného procesu: užitočný najmä pre hry, ktoré sú súčasťou simulácií. Hra môže byť využitá ako príležitosť pre stratégiu vzájomného zdieľania riešení a následne ako pomôcka na posilnenie spätnej väzby v procese učenia.

Dobrá grafika a modelovanie obsiahnutých javov, interaktívne hry s dobrou grafikou a ľahkým používaním, dobrá prístupnosť zdrojov na LIM.



Zaujímavá je možnosť triedenia hier podľa komplexnosti. K dispozícii sú užitočné vzdelávacie karty spojené so simuláciou.

Zdroj obdržal 13 komentárov. Úspešnosť tejto zbierky simulácií sa dá sumarizovať nasledovne:

- Dostupnosť mnohých simulácií na rôzne témy z chémie, biológie, fyziky a vedy o Zemi.
- Vhodné najmä pre vyšší stredoškolský stupeň,
- Ale tiež pre nižší stredný stupeň.
- Simulácie preložené do mnohých jazykov .
- Vysoko interaktívne simulácie.
- Simulácie sú stručné a jednoduché na použitie.

Z týchto dôvodov je stránka PhET najviac komentovaným a najatraktívnejším zdrojom spomedzi všetkých vybraných našou sieťou odborníkov a učiteľov.

5. Seminäre

V septembri 2012 každý partner organizoval "Národný seminár o študentskej motivácii" za účasti celej národnej siete odborníkov a učiteľov.

Všeobecnými cieľmi seminárov boli:

- Diskusia a hodnotenie obsahu databázy "Sieť- Chémia je všade okolo nás" (Články a publikácie o študentskej motivácii- učebné zdroje) s osobitným dôrazom na zahraničné materiály;
- Analýza súčasnej národnej situácie v súvislosti s motiváciou študentov pri učení sa chémie cez vlastné skúsenosti účastníkov;
- Zozbieranie návrhov na riešenie problému nedostatku študentskej motivácie učiť sa chémiu.

Každý seminár trval približne deň a bol organizovaný s cieľom podporiť diskusiu a zdieľanie vedomostí a skúseností medzi účastníkmi. Hlavné výsledky sú uvedené ďalej krajina po krajine.

V porovnaní s časťou 3, kde je téma študentskej motivácie k učeniu sa chémie rozoberaná na základe článkov a dokumentov, je dôležité zdôrazniť, že úvahy na rovnakú tému, ktoré sú uvedené v tejto kapitole sú výsledkom národných seminárov a sú založené predovšetkým na osobnej skúsenosti odborníkov a učiteľov.

5.1 Belgicko

Po identifikácii a zanalyzovaní súčasných IKT zdrojov sa ukázalo, že je ťažké nájsť didaktické pomôcky prispôbené úrovni študentov vo vhodnom jazyku.

S cieľom čeliť tomuto nedostatku vhodných pomôcok, je navrhnuté, aby učelia vytvorili nové IKT zdroje za technickej podpory Inforef tímu. Za týmto účelom budú vyvinuté tieto nové nástroje:

- Nové lekcie využívajúce zároveň IKT, experimenty a systémový prístup;



- Nová sekvencia v chémii: používanie interaktívnych tabulí a modelovania spolu s experimentálnym prístupom;
- Vyučovacie sekvencie a 3D animácie pre 15 ročných študentov. Tieto nástroje sú vytvorené na platforme DIDAC-TIC <http://didac-tic.sk1.be/>.

Spolupráca medzi odborníkmi a učiteľmi bola navyše optimalizovaná vytváraním pracovných skupín; Odborníci budú dohliadať nad niekoľkými skupinami profesorov rozdelených podľa oblastí (Liège alebo Louvain), úrovne vzdelania žiakov (15 alebo 18) a cieľov pracovnej skupiny (analýza existujúcich učebných zdrojov, vytváranie nových vyučovacích sekvencií s využitím interaktívnych tabulí, systémový prístup a platforma "didac-tic").

5.2 Bulharsko

Účastníci stretnutia sa zhodli na tomto:

1. Motivácia je dôležitým faktorom v procese učenia, keď učiteľ uľahčuje a podporuje túžbu študentov po nových vedomostiach. Kľúčovými faktormi v študentskej motivácii sú kvalifikácia a charakter učiteľa, jeho povaha, kvality, prístup a postoj k študentom.
2. Hlavné dôvody nedostatku motivácie pre štúdium chémie sa dajú označiť nasledovne:
 - Materiály sú teoretizované;
 - Hodiny sú monotónne a nezaujímavé;
 - Vedomosti nie sú praktické a použiteľné;
 - Nedostatok porozumenia materiálom a následné ťažkosti pri ich učení sa;
 - Nedostatok laboratórnej vybavenosti a možností vizualizovania procesov atď.
 - Obmedzené šance uspieť na trhu práce: biznis je chýbajúca časť pri uzatvorení cyklu "škola – univerzita – kariéra", takže je ťažké hovoriť o motivácii študentov učiť sa chémiu.
3. Možné spôsoby zvýšenia študentskej motivácie:
 - Študenti sa musia stať ústredným bodom procesu výučby, to je najlepší spôsob, ako ich motivovať;
 - Provokovať záujem študentov používaním užívateľsky priateľskými a zaujímavými materiálmi a riešením praktických problémov a javov z bežného života;
 - Zaujímavejšia a efektívnejšia prezentácia materiálov pomocou multimediálnych hodín, hier a cvičení;
 - Ilustrovanie učebného materiálu v praxi pomocou exkurzií a návštev vo firmách;
 - Zmena v učebnom prístupe zameraného na podporu praktickej časti motivačného problému, projektovej práce a pracovania na sieti.
4. Inovatívnym prístupom pre uvedenie týchto odporúčaní do praxe môžu byť multimedálne produkty (IKT). Je nevyhnutné, aby IKT produkty boli ľahko použiteľné a poskytovali dostatok vedeckých informácií dostupným a atraktívnym spôsobom pre študentov. Je dôležité zvýrazniť, že použitie interaktívnych materiálov na hodinách si vyžaduje čas a vhodné vybavenie. Aktuálny stav v mnohých bulharských školách je však limitovaný na použitie kníh, keďže počítače chýbajú, hodiny sú časovo obmedzené a študenti majú rôznu úroveň



angličtiny (veľa dobrých zdrojov je v angličtine).

5.3 Česká republika

Český seminár bol organizovaný veľmi originálnym spôsobom, pretože mal formu konferencie, ktorá pozostávala zo siedmich častí. Prvá časť sa zameriavala na rôzne názory chémie, boli prezentované veľmi zaujímavé témy ako napr. Chémia vôní, Chémia v kozmetike či Nanotechnológie. Druhá časť semináru bola venovaná Mikulášovi Dudovi, hovorcovi spoločnosti UNIPETROL, ktorý prezentoval novú web stránku projektu. Tretia časť bola venovaná sieti CIAA, ktorú prezentoval Zdeněk Hrdlička. Časť 4 bola o problémoch motivácie pri študovaní chémie. Čo je príčinami? Aké sú výsledky? Nakoniec, riaditeľka MSŠCH Křemencova odprezentovala návrh zmien, ktorý sa zameriaval na proces maturít na odborných školách. Táto sekcia bola nasledovaná diskusiou účastníkov o uvedených témach. Na záver semináru bol priestor na otázky, odpovede a návrhy profesorov týkajúce sa zvýšenia záujmu o chémiu.

Počas semináru sa ukázalo, že v Českej republike bezpochyby existujú významné problémy, čo sa týka študentskej motivácie pri štúdiu chémie: nasledovanie chemickej kariéry nie je medzi top možnosťami pri výbere kariéry pre mladých, ale aj jej štúdium na školách je nepopulárne. Hlavnou prekážkou je, že učivo je zväčša vysvetľované abstraktnými pojmami, takže väčšina študentov si nie je schopná predstaviť o čom v realite učiteľ rozpráva: v triede sa uvádza málo príkladov z bežného života, príliš veľa teoretických a technických hodín, staré učebnice so strohými textami bez jednoduchých vysvetlení a nulová možnosť samoštúdia doma, keďže väčšina učiteľov nepoužíva žiadne učebnice, ale učí zo svojich "vlastných materiálov".

5.4 Grécko

Seminár sa uskutočnil diskutovaním v malých skupinách, aby sa podporila interakcia medzi učiteľmi chémie a odborníkmi na vedu. V rámci skupiny aj medzi skupinami prebehla debata na tri rôzne témy.

Účastníci semináru zdôraznili, že niektoré prehľady publikácii boli písané v jazykoch jednotlivých krajín bez možnosti prekladu do angličtiny. Navyše v niektorých prípadoch boli články prekladané pomocou Google prekladača, čo často nedáva zmysel.

Niekoľko výučbových zdrojov na portáli bolo veľmi




518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

Chemistry is All Around Network
Workshop on "Student's Motivation"
Prague, Czech Republic, 29th August 2012

Agenda

During the workshop – presence of posters, leaflets, brochures with information about project CIAANetwork

1. Zdeněk Hrdlička, Assistant Professor, ICT Prague: CIAA NET – general information, Invitation for the conference in December
2. Presentations of professors to show chemistry in common life – focused on students, teachers, to increase students motivation
 - prof. L. Cervený: Chemistry of fragrances
 - prof. J. Hajšlová: Quality, safety and authenticity of food
 - prof. J. Moravcová: Saccharide code or how to cells plotting
 - prof. J. Šmidrkal: Cosmetics, nature or chemistry?
 - dr. R. Ševčík: Hamful Es or significant part of traditional quality food?
 - prof. L. Joska: Metallic biomaterials in medicine
 - dr. K. Záruba: Nanotechnology in chemical analysis
3. Mikuláš Duda, spokesperson, Unipetrol: presentation of programme – starting new websites to promote chemistry- www.zazlicemi.cz
4. Marie Vítková, Gymnázium Havlíčkův Brod: Problems with the motivation of students in chemistry on the gymnáziums (comprehensive secondary schools).
5. Jiří Zajíček, Director, MSŠCH Křemencova: The proposals of changes focused on process of school-leaving examination at vocational schools
6. Discussion of participants
7. Questions and answers, proposals of teachers to improve interest in chemistry



zaujímavých a použiteľných a môžu zvýšiť motiváciu.

Dôležitým záverom, ku ktorému sa dospelo bolo, že "kúznické správanie" s cieľom prilákať záujem študentov, má svoje limity. Môže fungovať dobre ako začiatkový bod, ale jednoducho to nie je dosť na udržanie motivácie. Účastníci mali pocit, že centrálnou postavou v procese vyučovania je samotný učiteľ. Učiteľ môže mať veľký vplyv na študentov neustálym povzbudzovaním, presviedčaním ich, že môžu byť v chémii dobrí. Najmä v mladom veku (15-16 rokov) dokáže učiteľ pomocou svojej osobnosti, vlastného vzoru a prístupu k výučbe veľmi ovplyvniť motiváciu študentov. Avšak v niektorých prípadoch majú sami učitelia veľmi nízke očakávania od svojich študentov a nemajú záujem ich motivovať. Tiež rodina zohráva dôležitú úlohu pri vytvorení a rozvoji motivácie učíť sa. Rodinné prostredie môže vytvárať špecifickú vzdelávaciu kultúru a hodnotový systém a pomáhať dieťaťu rozvíjať osobitné záujmy. Napokon bolo v poslednej dobe zistené, že ekonomická kríza posledných rokov v Grécku spravila študentov viac zodpovednými a viac naklonenými k vývoju vlastnej motivácie k štúdiu.

Všetci odborníci a učitelia sa zhodujú, že pre študentov je dôležité získať informácie a porozumieť, čo vlastne chémia je. Fakt, že chémia na rozdiel od iných vedných disciplín, nemá špecifickú definíciu je pre priemerného človeka veľkou neznámou. Navyše samoregulovanie a efektivita študentov by mala byť posilnená. Pre tento účel by mali byť navrhnuté osnovy tak, aby sa zvýšila všeobecná úroveň znalostí. Mali by byť obohatené o nové zaujímavé témy. Viac času je potrebné vyčleniť na aktívne zapojenie študentov do vzdelávacieho procesu najmä prostredníctvom práce v laboratóriu. Okrem toho je užitočné, aby učitelia využili historické hľadisko chémie, aby študenti získali predstavu, ako sa veda vyvíjala.

Učitelia musia mať možnosť stáleho doškolenia. Potrebujú byť informovaní o najnovších pokrokoch v chémii a najnovších zisteniach v chemickom výskume. Nakoniec by systematickým prepojením medzi univerzitami a strednými školami bol uľahčený profesionálny rozvoj učiteľov chémie a motivácia študentov pri jej štúdiu.

5.5 Írsko

Diskusia účastníkov o národných a zahraničných učebných zdrojoch vyústila do niekoľkých záverov:

- Kvalita národných materiálov sa zlepšuje: v závere seminára bol daný do pozornosti výber írskych materiálov, aby si učitelia mohli prezrieť tie, s ktorými sa doteraz ešte nestretli.
- Účastníkom sa ľúbili zdroje s použitím interaktívnych tabulí a iných podporných nástrojov.
- Myslia si, že IKT zdroje sú využiteľné, ak ich študenti používajú pri extra práci doma.
- Bolo vyjadrené sklamanie z nedostatku materiálov pre základné školy.
- Učiteľov najviac priťahoval vizuálny, interaktívny obsah web stránok.



- Ťažkosti sa vzťahujú k prekladom mnohých zahraničných zdrojov.
- Niektoré zdroje boli neaktuálne, jeden portál obsahoval množstvo liniek, ktoré nefungujú.
- Mapovanie osnov by bolo prospešné, rovnako ako reorganizácia podľa úrovní, disciplín atď.

Pokiaľ ide o národné recenzie výukových zdrojov a článkov, účastníci si všimli nedostatok jednotnosti a odporučili dohodnúť sa s partnermi na štandardizácii dĺžky, meny a detailov v týchto materiáloch. Navyše vo všetkých majú byť správne uvedené referencie. Niektoré články obdržali veľa pozitívnych komentárov. Niektoré publikácie boli tiež oboznamovaním o dobre prevedených iniciatívach a výskume.

Uvedených bolo aj veľa kladných komentárov od účastníkov semináru a väčšina mala pocit, že projekt je na dobrej ceste k dosiahnutiu svojich cieľov. Padli niektoré návrhy ohľadom zväčšenia atraktivity portálu a zozbieraných zdrojov: poradie podľa veku/úrovne, ako aj podľa druhu, modernizácia prehliadača a mapovanie osnov, keď je to možné; spraviť portál viac vizuálne atraktívny a interaktívny možno pomocou screen a pod castingu samotného portálu.

5.6 Taliansko

Diskusia medzi učiteľmi a odborníkmi viedla k mnohým úvahám o motivácii študentov a nástrojoch na jej zlepšenie:

- 1) Problém slabej motivácie študentov pri štúdiu chémie je problém známy všetkým krajinám v Európe. Vlády sa rozhodli tejto situácii čeliť mnohými programami a projektami, ale konkrétne výsledky sú veľmi pomaly dosiahnuteľné. Aj keď hodnotné iniciatívy a stratégie, ale vykonávané sporadicky nie sú tak účinné ako nutná zmena vo vyučovaní chémie, vytvorenie novej metodiky, ktorá vidí učiteľa aj žiaka ako protagonistov vytvorenia chemických konceptov.
- 2) Aj keď sa taliansky školský systém snaží držať krok s informačnými a komunikačnými technológiami (napr. Národný plán digitálnej školy) vyskytli sa značné potiaže pri výbere 20 zdrojov v národnom jazyku. Dostupnosť týchto nástrojov, apsoň čo sa týka vedných disciplín je veľmi limitovaná a nekvalitná: zdroje sú často nevhodné, vzhľadom k chudobe interaktívneho materiálu alebo nepresnému či triviálnemu obsahu.
- 3) Analýza učebných zdrojov dokladá obtiažnosť nájdenia vhodných IKT na zlepšenie výučby chémie, najmä keď sa jedná o vekovú kategóriu 5-10 rokov. Zdroje, ktoré sú k dispozícii pre deti sú často charakterizované nízkou kvalitou alebo sú vedecky nespoľahlivé alebo nevhodné pre danú vekovú skupinu. Naopak, existuje veľa materiálu, ktorý vyžaduje hlbšie vedecké znalosti: starostlivý výber z tohto materiálu môže poskytnúť užitočné zdroje pre študentov vyšších stredných škôl.



- 4) Spojené štáty a potom Veľká Británia sú hlavnými tvorcami multimediálnych zdrojov pre výučbu vedných predmetov. Preto je možné nájsť vhodné materiály pre jednotlivé ročníky v angličtine.
- 5) Je možné nájsť niekoľko web stránok a portálov poskytujúcich interaktívny materiál, ktoré sa zaoberajú rôznymi vednými témami. Avšak tieto nie sú veľmi použiteľné, pretože ich obsah má veľmi chaotickú štruktúru. Lepšie je použiť zdroje, ktoré majú obmedzený obsah, ale ich jednoduchá štruktúra môže byť ľahko využívaná študentmi aj bez pomoci učiteľa.
- 6) Veľa interaktívnych zdrojov, ktoré sú ľahko dostupné a vedecky spoľahlivé, má charakter hravého prístupu a to je určite dobrá obmena klasických hodín, aj keď nezaručuje zlepšenie v učení. Konštrukcia multimediálnych zdrojov by určite mala brať do úvahy aspekt riešenia problémov navrhovaných cvičení: motivovaný študent sa nielen teší, ale najmä je to osoba, ktorá získava uspokojenie z riešenia a prekonávania problémov, s ktorými sa stretne počas školenia.

5.7 Poľsko

Hlavná časť stretnutia bola venovaná prezentovaniu zdrojov portálu a priradeniu rolí pre budúce úlohy. Účastníci mali možnosť diskutovať o situácii v Poľsku s referenciami k výučbe a učeniu chémie a motivovaniu mladých ľudí k ďalšiemu samoštúdiu predmetu.

Učitelia aj odborníci sa vo všeobecnosti vyjadrovali kladne o obsahu seminára. Pre tých, ktorí boli všeobecne kladní k projektu a zdrojom portálu online v rámci platformy siete 'Chémia je všade okolo nás' bol seminár užitočný rovnako ako pre tých, ktorí sa doteraz zdráhali plne spolupracovať. Niektoré časti seminára boli ťažké a portál nebol vždy ľahký na používanie. Záležalo tu na technológii a niektorí učitelia sa sťažovali na zlé pripojenie na internet doma, keď chceli natiahnuť svoje komentáre online. Zistilo sa, že niektorí učitelia skutočne potrebujú podporu pri porozumení obsahu portálu z dôvodu jazykovej bariéry, keďže iba niekoľko je schopných hovoriť anglicky.



V poslednej časti seminára boli učiteľom rozdistribuované .doc dokumenty na hodnotenie portálu s požiadavkou na vyplnenie formulárov. Niektorí učitelia priznali, že niekoľko častí portálu bolo pre nich ťažkých najmä kvôli jazykovej bariére a technickej povahe. Pre tých, ktorí boli viac technicky zdatní boli niektoré sekcie portálu ľahko nasledovateľné a jasne prezentované. Všetkým sa páčilo grafické spracovanie, ktoré spravilo obsah zaujímavejší a prehľadný.

5.8 Portugalsko

Názory portugalských učiteľov na seminárne témy sú zhrnuté takto:

- Motivácia pre štúdium chémie sa v portugalskom kontexte znížila v dôsledku reformy učebných osnov posledných rokov (najmä v 12. ročníku, kde je teraz chémia voliteľným predmetom s nedostatočným časom pre výučbu celého obsahu, najmä však experimentov);
- Rozhodujúce pre motiváciu študentov je motivovaný učiteľ;
- Motivácie pre štúdium chémie sa môže zlepšiť zavedením laboratórnych prác a využívaním príkladov z každodenného života.

- Používanie IKT zdrojov je dôležité, aj keď nemôžu byť využívané ako náhrada učiteľa. Dlhé filmy alebo neinteraktívne zdroje by nemali byť používané. Doporučené sú krátke neinteraktívne zdroje, ktoré môžu byť využité ako úvodný element alebo na predstavenie špecifickej témy.
- Vybrané zdroje by mali byť zamerané na študentov, mali by motivovať ich samostatné a aktívne rozmyšľanie a proces učenia sa. Mali by to byť vedecky overené zdroje, v prípade digitálnych simulácií by mali mať sprievodný materiál so záverečnými kontrolnými otázkami s prihliadnutím na požadované vzdelávacie ciele. Napokon, ak je to možné, simulácia by mala byť doplnená prácou v laboratóriu.
- Čo sa týka zdrojov zozbieraných v rámci portálu siete "Chémia je všade okolo nás", účastníci vyzdvihli kvalitu, napriek tomu však poukázali na to, že vhodnejšie by bolo mať viac špecializované a na tému zamerané zdroje. To znamená, že za použiteľnejšie považujú individuálne aktivity skôr ako portál s veľkým množstvom informácií, ktoré sú časovo náročné pri hľadaní potrebného alebo adekvátneho zdroja.

5.9 Slovensko

Účastníci sa zhodli, že rovnako ako u iných prdmetov, je kľúčovým faktorom pre motiváciu študentov postava učiteľa. Chémia je v podstate veľmi atraktívny predmet, aj keď väčšina učiteľov nie je schopná motivovať študentov pre jeho študovanie. Tam, kde sú schopní učitelia na stredných školách, je počet študentov, ktorí pokračujú v štúdiu chémie vysoký. Motivačný faktor nie je toľko viazaný na dobrú pozíciu absolventa aplikovanej chémie alebo príbuzných odborov na trhu práce, ako na osobnosť učiteľa.

Dalšou seminárnou témou bol rozdiel vybavenosti škôl v rôznych regiónoch Slovenska. Školy v Bratislave ako v hlavnom meste sú na tom najlepšie, ale to neplatí v iných mestách, najmä tých menších.

Čo sa týka využitia IKT vo výučbe chémie, učitelia chápu, že v dnešnej dobe, kedy sú počítače bežne využívané žiakmi, je učenie chémie týmto spôsobom nevyhnutné. IKT je nástroj, ktorý môže učenie zatraktívniť a lepšie motivovať študentov, ale nemalo by byť prostriedkom samo o sebe. Okrem toho, praktické aktivity a experimenty sú pre chémiu rozhodujúce, preto sú laboratória a školské zariadenia kľúčové. IKT môže pomôcť veľa, môže veľa simulovať, ale priame praktické experimenty sa nedajú nahradiť ničím. Účastníci si všimli niekoľko problémov s laboratórnymi pokusmi.

Ďalšou diskutovanou témou bola súčasná príprava budúcich učiteľov chémie, ktorí navštevujú hodiny ako komunikácia a spoločenské zručnosti. Tieto sa dnes považujú za nevyhnutné pre nové prístupy manažovania dynamiky skupín v triede rovnako ako pre individuálny prístup ku každému študentovi. Tieto postupy umožňujú motivovanie študentov efektívnejším spôsobom rovnako ako riešenie konfliktov a problémov v triede.

5.10 Španielsko

Analýzy zahraničných dokumentov ukázali, že:

- Motivačné problémy so študentami chémie sú spoločné pre väčšinu krajín v Európe;
- Nedostatok motivácie študentov je z dôvodu ich nehmatateľnej predstavy o chémii;



- Veda sa po celej Európe učí veľmi teoretickým spôsobom a potrebuje byť adaptovaná na bežný život, aby upútala pozornosť študentov smerom k vedným disciplínam.

Na zvýšenie motivácie študentov, sa účastníci zhodli na týchto záveroch:

- IKT zdroje musia byť zahrnuté do výučby chémie;
- Je potrebné, aby učitelia mali prehľad o záujmoch študentov;
- Nutná je revízia učebného obsahu pre vedu na študentskej úrovni;
- Úloha učiteľa v triede úplne ovplyvňuje voľbu študentov;
- Potrebný je nový spôsob prístupu expertov k vedeckej práci;
- Najpriamejšia cesta ako motivovať študentov, je spraviť chémiu zrozumiteľnou. V skutočnosti sa na našich školách vyučuje veľakrát prebytok teoretických informácií (ako napríklad vzorce). To robí z chémie ťažký predmet a odrádza študentov od vedných disciplín.

Čo sa týka zdrojov, väčšina účastníkov semináru hodnotilo množstvo atraktívnych zdrojov, ktoré sú prezentované na projektovom portále a niektorí spomenuli veľké možnosti pre ich využitie počas výučby v triede.

Nakoniec niektorí z prítomných zdôraznili, že participácia na projekte bola veľmi prospešná a dala im šancu vymeniť si názory a nápady s rôznymi krajinami a porovnať metódy využívané vo výučbe vedy. Je to veľmi obohacujúca skúsenosť, pretože ponúka mnoho uhlov pohľadu, stimuluje odraz a motivuje učiteľov k zlepšeniu ich každodennej práce.

5.11 Turecko

Účastníci workshopu sa zhodujú, že študenti považujú chémiu za ťažkú, pretože obsahuje abstraktné pojmy na molekulárnej úrovni. Pre učenie s porozumením a vyriešenie nedorozumení je dôležité tieto pojmy skonkretizovať. Toto skonkretizovanie pojmov uľahčuje veľú situáciu rovnako pre žiakov ako aj učiteľov. S ohľadom na to obsahujú učebné osnovy pre vedné disciplíny a špeciálne pre chémiu v Turecku veľa aktivít založených na kontextuálnom učení. V kontextuálnom učení sa študenti zoznámia s tvorbou prepojenia medzi pojmami a udalosťami, ktoré sa dejú naokolo. Takto môžu vytvoriť spojenie medzi týmito pojmami a učiť sa ich s porozumením.

Efektívna výučba chémie môže byť zabezpečená aj pomocou animácií, simulácií a videí: týmito alternatívnymi spôsobmi si študenti vedia dané pojmy lepšie skonkretizovať vo svojej mysli.

Laboratórne aplikácie sú dôležité pri výučbe chémie a účinné v koncepčnom vzdelávaní. Preto existuje veľa laboratórnych prístupov, ktoré sa používajú pre zefektívnenie laboratórnych aplikácií a experimentov. Spomedzi týchto prístupov by mali byť vybrané tie s výskumnou bázou. Počas vyučovania by študenti mali byť moivovaní vyslovovať hypotézy, hádať odpovede, zdôvodňovať, zbierať a analyzovať dáta a potom prísť na základe týchto dát k záverom. To znamená, že študenti by sa mali aktívne podieľať na učebnom procese. Ako



výsledok tohto procesu, by mali študenti získať všetky tieto zručnosti.

Pri analýze projektu CIAA_NET vyslovili učitelia a odborníci uznanie, pretože im pomohol pri:

- Zvýšení záujmu o učenie chémie;
- Porozumení ako využiť chémiu pri vysvetľovaní udalostí bežného života;
- Poskytnutí spolupráce medzi učiteľmi a odborníkmi.

Projekt navyše poskytuje príležitosť na porovnanie učebných osnov pre vedu z iných krajín a vzájomnú výmenu informácií. Má sa za to, že tento projekt bude mať vysoko pozitívny prínos pre výučbu vedných predmetov. Okrem toho je veľmi užitočné podnietiť spoluprácu učiteľov a akademických expertov v rámci medzinárodnej konferencie, sieťami a on-line platformami.

6. Záver

Nízka motivácia študentov pri štúdiu chémie je problém, ktorý sa týka všetkých krajín participujúcich v projekte. Jedná sa o skutočný rozpor v modernej spoločnosti, kde sa veda a technológia neustále vyvíjajú.

Hlavným dôvodom je povaha tejto disciplíny. Nutnosť myslieť na mikroskopickej úrovni spôsobuje veľa ťažkostí a panuje názor, že chémia je abstraktná a ďaleko od osobných a profesijných potrieb. Je zrejmé, že študenti nemôžu mať záujem o niečo, čo sa vníma ako oddelené a irelevantné k realite bežného života. Navyše chémia zahŕňa matematiku, takže výkony študentov v tomto odbore sú kľúčové v podporovaní záujmu o chémiu a iné vedné disciplíny.

Okrem toho, masmédiá často prispievajú k podpore negatívneho obrazu, ktorí majú žiaci a ich rodiny o chémii (znečistenie, jedy, ekologické katastrofy...). Nie je to tak. Na zmenu situácie je potrebné spoločné úsilie. Podpora propagovania pozitívnych aspektov rozvoja "atraktívneho sloganu pre chemickú inšpiráciu" je dôležitá. Aj keď slogan nemôže vyriešiť celý problém nedostatku motivácie, propagovanie neformálnych aktivít je tiež dôležitou otázkou.

Na politickej úrovni sa zlepšenie vedného vzdelávania nachádza v programe mnohých európskych krajín. Niektoré krajiny zaviedli celonárodné stratégie (Írsko, Španielsko, Turecko), zatiaľ čo iné založili alebo podporili projekty a iniciatívy na národnej a lokálnej úrovni, ktoré majú za cieľ zlepšenie názoru ľudí na chémiu (t.j. popularizačné iniciatívy), alebo zaviedli zariadenia do škôl (napr. počítače, LIM, laboratórne vybavenie), školiace kurzy pre učiteľov a nové disciplinárne prístupy pre študentov.

Toto všetko zjavne nestačí. Preto otázka znie: Na čo musíme zamerať naše snahy, aby sa zlepšila motivácia študentov?

Všetci partneri sa zhodli, že vyučovanie chémie/vedy sa musí zmeniť od základnej školy. Ak je učenie efektívne, študenti sa učia výrazne a sú motivovaní pokračovať a ochotne akceptovať výzvy, ktoré im poznanie predkladá.

Z tohto dôvodu sú kľúčovými bodmi postava učiteľa a vzdelávacie a emocionálne sprostredkovanie, ktoré učiteľ zabezpečuje medzi študentmi a vedomosťami, a preto je nutné na nich pracovať. Učiteľ je pre žiaka referenciou, osobou s úlohou prenášať informácie. Vzdelávacia mediácia je metóda, ktorú si učiteľ volí, aby bolo možné realizovať tento prenos. Aby bola táto voľba vhodná a učenie efektívne, musí učiteľ poznať proces vyučovania a učenia a moderné vzdelávacie metódy, ktoré priznávajú študentom aktívnu a kooperatívnu úlohu pri budovaní vlastných vedomostí (konštruktivizmus, kooperatívne učenie, vzdelávanie rovesníkov). Potom, pretože toto nie je jediná správna cesta učenia,

citlivosť a skúsenosti pomáhajú učiteľovi vybrať si z času na čas odlišné metódy a nástroje v závislosti od kontextu výučby.

Čo sa týka nástrojov vhodných na podporenie motivácie študentov, všetci partneri vrelo podporujú využívanie laboratórnych cvičení a IKT zdrojov, ale odporúčajú ich iba ako pomôcky, ktoré nemôžu nahradiť učiteľa. Laboratórne aktivity sú dôležitými na prepojenie teórie a praxe, na ukázanie spojenia medzi chémiou a bežným životom, a tak vzbudiť zvedavosť a odbúrať predsudky. Virtuálne laboratória sú dobrým nástrojom, ako sa naučiť pracovať v laboratóriu. To môže byť veľmi užitočné, napríklad, pri pochopení bezpečnostných pravidiel pred začatím práce v realite. Virtuálne laboratórium však nikdy nemôže naučiť zručnosti, ktoré prichádzajú s reálnymi skúsenosťami.

Význam IKT v životoch ľudí sa zvyšuje a očakáva sa, že tento trend bude pokračovať do tej miery, že IKT gramotnosť sa stane funkčnou požiadavkou pre prácu ľudí a ich spoločenský a osobný život. Využívanie IKT vo vzdelávaní vo vhodnom kontexte môže pridať hodnotu vyučovaniu a učeniu sa prostredníctvom efektivity učenia, alebo pridaním rozmeru učeniu, ktoré nebolo predtým k dispozícii. IKT môžu byť tiež výrazným motivačným faktorom učenia sa študentov a môžu podporovať ich zapojenie do kolaboratívneho učenia.

Prvý rok projektu bol podnetný a plodný aj vďaka spojenej snahe medzi učiteľmi z rôznych ročníkov škôl a odborníkmi zaoberajúcimi sa výskumom v oblasti vedného vzdelávania. V skutočnosti žijú učitelia svoj každodenný život so študentmi a poznajú teda ich psychológiu aj ich ťažkosti s učením. Na druhej strane, vedci vedia ako previesť dobre štrukturovaný výskum, aby sa dosiahli určité ciele a sú schopní predložiť vhodnú štúdiu. Tieto zručnosti, ak sú použité súčasne, môžu slúžiť ako cenný nástroj s možným silným dopadom na vedné vzdelávanie.

PodĎakovanie

M.M. Carnasciali, L. Ricco a M. Alloisio zdôrazňujú, že táto Nadnárodná správa je zhrnutím najdôležitejších obsahov prezentovaných detailne v jedenástich Národných správach vytvorených partnermi, preto chcú vysloviť poďakovanie autorom národných správ za ich prínos:

- Zlata Selak, Julien Keutgen (Inforef- Belgicko)
- Milena Koleva, Adriana Tafrova Grigorova, Maria Nikolova (Technická univerzita Gabrovo – Bulharsko)
- Eva Krchová, Zdeněk Hrdlička, Helena Kroftová (Inštitút chemickej technológie Praha – Česká republika)
- Dionysios Koulougliotis, Katerina Salta, Effimia Ireiotou (Inštitút technologického vzdelávania iónskych ostrovov – Grécko)
- Marie Walsh (Technologický inštitút Limerick – Írsko)
- Magdalena Gałaj (Wyższa Szkoła Informatyki I Umiejętności W Łodzi – Poľsko)
- Olga Ferreira, Filomena Barreiro (Instituto Politécnico De Bragança – Portugalsko)
- Juraj Dubrava (Transfer Slovensko, S.R.O. – Slovensko)
- Antonio Jesus Gil Torres a Selina Martin Cano (CECE – Španielsko)
- Murat Demirbaş, Mustafa Bayrakci (Fakulta pedagogiky univerzita Kirikkale – Turecko)

Špeciálne poďakovanie patrí týmto menovaným:



Dionysios Koulougliotis, Marie Walsh, Filomena Barreiro, Milena Koleva, Julien Keutgen, Zdeněk Hrdlička, ktorí spolupracovali na redigovaní tejto Nadnárodnej správy

a:

Lorenzovi Martellinimu (Pixel – Taliansko) za spoluprácu a koordináciu práce partnerov.

References

- [1] European commission, science education in Europe.
http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/documents/thematic_reports/133EN.pdf
- [2] Science Education in Europe: National Policies, Practices and Research (2011) Eurydice, Brussels
- [3] Professional Development Service for Teachers www.pdst.ie
- [4] <http://www.pubblica.istruzione.it>; <http://www.miur.it>
- [5] GEPE – Gabinete de Estatística e Planeamento da Educação (<http://www.gepe.min-edu.pt>) (accessed on December 2012)
- [6] Santiago, P. et al. (2012), OECD Reviews of Evaluation and Assessment in Education: Portugal 2012, OECD Publishing (<http://dx.doi.org/10.1787/9789264117020-en>)
- [7] National system overviews on education systems in Europe and ongoing reforms – Portugal, 2010 Edition, European Commission, Euribase, EURYDICE (www.eurydice.org)
- [8] ANQUE (2005). La enseñanza de la física y la química. Revista Eureka sobre la enseñanza y divulgación de las ciencias 2(1), pp 101-106.
- [9] Muñoz, A. (2011, 28 de Noviembre); La escuela 2.0 avanza a dos velocidades distintas. Diario El País.
- [10] Rigny, P. (2012) "Internet to restore the scientific vocation: the site Médiachimie", L'Actualité chimique no 362
- [11] S-Team (2011) "Firing up Science Education"; "What is Enquiry-Based Science Teaching?"; "Changing the Way Science is Taught"
- [12] EACEA P9 Eurydice (2011) "Science Education in Europe: National Policies, Practices and Research"
- [13] Belleflamme, A., Graillon, S. & Romainville, M. (2011) "The Disaffection of Young People for Scientific and Technological Fields – Diagnosis & Remedies"
- [14] Alluin F. (2007) "L'Image des sciences physiques et chimiques au lycée", Ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche Direction de l'évaluation, de la prospective et de la performance (FR)
- [15] Kremena Slavcheva. Motivation for learning. <http://www.momchilov.bg>
- [15] Slavcheva K. Motivation for learning. <http://www.momchilov.bg>
- [16] Boyanova, L. (2010) „About the Quality of Chemistry and Environment Education, A Student's Personality Oriented Education” Chemistry (Bulgarian Journal of Chemical Education) Issue 1, Volume 19, .
- [17] Lecheva, G. (2009). „Motivation – Underwriting a positive attitude to the process of learning”, Scientific publications of University of Rousse, volume 48, series 10.
- [18] Tafrova-Grigorova, A. (2010) „Bulgarian school chemical education: the state of the art, what then? (results from international and national studies)”, Chemistry, Issue 3, Vol. 19,
- [19] Boiadjieva, E., Kirova M., Tafrova-Grigorova, A., Hollenbeck, J. (2011) "Science learning environment in the Bulgarian school: students' beliefs", Chemistry, Issue 1, Vol. 20,
- [20] Chabičovská, K., Galvasová, I., Legátová, J. (2009) „Vztah mladé generace k přírodovědným oborům a související vědeckovýzkumné činnosti“, GaREP, spol. s r.o., pp. 1-8
- [21] Šmejkal, P., Čtrnáctová, H., Tintěrová, M., Martínek, V., Urválková, E. (2010) „Motivační prvky ve výuce středoškolské chemie“, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova v Praze, pp. 1-10

- [22] Bílek M. (2008) „Zájem žáků o přírodní vědy jako předmět výzkumných studií a problémy aplikace jejich výsledků v pedagogické praxi“, *Acta Didactica 2/2008* FPV UKF Nitra, pp. 1-15
- [23] Janoušková S., Pumpr V., Maršák J. (2010) „Motivace žáků ve výuce chemie SOŠ pomocí úloh z běžného života“, Metodický portál RVP, pp 1-20
- [24] Kekule M., Žák V.: „Foreign standardized tools to assess feedback from science education. (in Czech)“ In T. Janík, P. Knecht, & S. Šebestová (Eds.), *Smišený design v pedagogickém výzkumu: Sborník příspěvků z 19. výroční konference České asociace pedagogického výzkumu*, Brno: Masarykova univerzita, pp. 149–156
- [25] Halkia, K. Mantzouridis, D. (2005) “Students’ views and attitudes towards the communication code used In Press Articles About Science”, *International Journal of Science Education* 27, 1395-1411.
- [26] Vosniadou, S. (2001) “How children learn”, *International Academy of Education – International Bureau of Education/Unesco*, Pp. 6-30 ([Www.ibe.unesco.org/Publications](http://www.ibe.unesco.org/Publications))
- [27] Christidou, V. (2006) “Greek students’ science – related interests and experiences: gender differences and correlations”, *International Journal of Science Education* 28, 1181-1199.
- [28] Salta, K. and Tzougraki, C. (2004) “Attitudes toward chemistry among 11th grade students in high schools in Greece”, *Science Education* 88, 535-547
- [29] Sarantopoulos, G. Tsapalis, G. (2004) “Analogies in chemistry teaching as a means of attainment of cognitive and affective objectives: a longitudinal study in a naturalistic setting, using analogies with a strong social content”, *Chemistry Education Research and Practice* 5, 33-50.
- [30] Childs, P.E., (2006) *The Problems with Science Education ‘The more things change, the more they are the same’* (Alphonse Karr 1808-1890), *Science and Mathematics Education Conference*, Dublin City University, Dublin, Ireland
- [31] Hennessy, J., (2009), *Junior Science Teaching and Learning: Science Education in the 21st Century*, Second Level Support Service, Dublin, Ireland
- [32] Reid, N. (2009) *A Scientific Approach to The Teaching of Chemistry*, *Conference Proceedings*, CASTEL, Dublin City University, Dublin, Ireland
- [33] Sheehan, M. (2010) *Identification of Difficult Topics in the Teaching and Learning of Chemistry in Irish Schools and the Development of an Intervention Programme to Target Some of These Difficulties*, Doctoral Thesis, University of Limerick
- [34] Seery, M. (2011) *What’s wrong with Leaving Cert Chemistry?*, web article at <http://michaelseery.com/home/index.php/2011/05/whats-wrong-with-leaving-cert-chemistry/>
- [35] MIUR, Ministero dell’Istruzione, dell’Università e della Ricerca (2007) “Il progetto Lauree Scientifiche”, *Annali della Pubblica Istruzione*, Florence, Le Monnier
- [36] MIUR, Ministero dell’Istruzione, dell’Università e della Ricerca (2011) “Piano Nazionale Scuola Digitale”, *Annali della Pubblica Istruzione*, Florence, Le Monnier
- [37] Borsese, A. (2010) “Sull’immagine della chimica e sul suo insegnamento”, *La Chimica e l’Industria*, apr.’10, 64-71
- [38] Segre, U. (2006) “Opinioni degli studenti di scuola superiore sui corsi di laurea scientifici”, *La Chimica e l’Industria*, nov.’06, 24-27
- [39] Artini, C. Carnasciali, M.M. Ricco, L. (2010) *Italian National Report from the project ‘Chemistry Is All Around Us* (<http://www.chemistry-is.eu/>)
- [40] Matyszkiewicz, M., & Paško, J. R. (2009). *Obowiązek szkolny a wolność jednostki w oczach ucznia*. In D. Czajkowska-Ziobrowska, & A. Zduniak (Eds.), *Edukacyjne zagrożenia i wyzwania młodego pokolenia* (pp. 119-125), Poznań: Wydawnictwo Wyższej Szkoły Bezpieczeństwa
- [41] Mrowiec, H. (2008). *Kształtowanie nauko twórczych zainteresowań uczniów*. In *Research In Didactics of the Sciences* (pp. 266-269). Kraków.
- [42] Niemierko, B. (1999). *Między oceną szkolną a dydaktyką* (p. 48). Warszawa: Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne.
- [43] Nodzyńska, M. (2008). *Czy różne style uczenia się/nauczania wpływają na poziom wiedzy uczniów?* In *Current trends In chemical curricula* (pp. 61-66). Praga: Carles University In Prague.

- [44] Nodzyńska, M. (2003). Nauczanie wielostronne w chemii. In R. Gmoch (Ed.), *Jakość kształcenia a kompetencje zawodowe nauczycieli przedmiotów przyrodniczych* (pp.45-49). Opole: Wydawnictwo Uniwersytetu Opolskiego.
- [45] I. P. Martins, M. O. Simões, T. S. Simões, J. M. Lopes, J. A. Costa, and P. Ribeiro-Claro (2004). "Educação em Química e Ensino de Química – Perspetivas curriculares", *Boletim da Sociedade Portuguesa de Química*, vol. 95, pp. 42-45.
- [46] A. Martins, A. Sampaio; A.P. Gravito; D.R. Martins; M.E. Fuiza; I. Malaquias; M.M. Silva; M. Neves; M. Valadares; M.C. Costa; M. Mendes; R. Soares (2005). *Livro Branco da Física e da Química – Opiniões dos alunos 2003*, Sociedade Portuguesa de Física, Sociedade Portuguesa de Química.
- [47] A. Martins, D. Martins (2005). *Livro Branco da Física e da Química - Opiniões dos Estudantes 2003*, Gazeta da Física, Sociedade Portuguesa de Física, Volume 28, 3.
- [48] L.M. Leitão, M.P. Paixão and J. T. Silva (2007). *Motivação dos Jovens Portugueses para a Formação Superior em Ciências e em Tecnologia*, Conselho Nacional de Educação.
- [49] Moraes, C., Paiva, J. (2008). Recursos digitais de química no ensino básico: Uma experiência com entusiasmos e constrangimentos, In "As TIC na Educação em Portugal: Concepções e Práticas", 328-337.
- [50] Veselský, M., Hrubíšková, H. (2009) „Analýza učebnej motivácie žiakov v predmete chémia“ in *Technológia vzdelávania*, Vol.17, N.8
- [51] Prokša, M., Sojáková M, (2001), „Prostriedky k motivácii pri výučbe chémie“, in *Chemické rozhľady*, N.3, Prírodovedecká fakulta UK
- [52] Veselský, M.; Tóthová, A. (2004), „Hodnotenie učebného predmetov CHEMIA študenti gymnázií.“ In *Zborník prác Pedagogickej fakulty Masarykovej univerzity č. 179. Rada prírodných ved č 24*. Brno: Masarykova univerzita, s. 120-126.
- [53] Veselský, M.: (1999), „Záujem žiakov o prírodovedné učebné predmety na základnej škole“, *Hodnotenie ich dôležitosti - z pohľadu žiakov 1. ročníka gymnázia*. In *Psychologica. Zborník Filozofickej fakulty Univerzity Komenského*. Bratislava: Univerzita Komenského Bratislava, 1999, roč. 37, s 79-86.
- [55] Vázquez, A., Manassero, M. (2008). "El declive de las actitudes hacia la ciencia de los estudiantes: un indicador inquietante para la educación científica." *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, 5(3), 274-292.
- [56] Caamaño, A. (2006) "Repensar el currículum de química en el bachillerato". *Educación Química*, 17(E), 195-208.
- [57] Rocard, M., Csermely, P., Walberg-Henriksson, H., Hemmo, V. (2007). "Enseñanza de las ciencias ahora: Una nueva pedagogía para el futuro de Europa, Informe Rocard". Comisión europea, ISBN: 978-92-79-05659-8.
- [58] Solbes, J.; Montserrat, R.; Furió, C. (2007). "El desinterés del alumnado hacia el aprendizaje de la ciencia: implicaciones en la enseñanza". *Didáctica de las ciencias experimentales y sociales*, 21, 91-117.
- [59] Furió, C. (2006). "La motivación de los estudiantes y la enseñanza de la química. Una cuestión controvertida". *Educación Química*, 17, 222-227.
- [60] Kan A., Akbaş A. (2005). "A Study of Developing an Attitude Scale Towards Chemistry". *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(2), 227-237.
- [61] Ayas, A., Özmen H. (2002). "A study of Students' Level of Understanding of the Particulate Nature of Matter at Secondary School Level". *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 19(2), 45-60.
- [62] Pekdağ, B. (2010). "Alternative Ways in Chemistry Learning: Learning with Animation, Simulation, Video and Multimedia". *Journal of Turkish Science Education*, 7(2), 79-110.
- [63] Tezcan, H., Demir, Z. (2006). "Opinions of High School Chemistry Teachers About the Class Discipline". *Gazi University Journal of Gazi Education Faculty*, 26(1), 101-112.
- [64] Yücel, A. S. (2004). "The Analysis of The Attitudes of Secondary Education Students Towards Chemistry Assignments". *Gazi University Journal of Gazi Education Faculty*. 24(1), 147-159.