

## Úspešné skúsenosti vo výučbe chémie a učenia: Prehľad nejaké návrhy pre správnu prax

**Marie Walsh**

Limerick Institute of Technology  
Limerick (Republic of Ireland)

[Marie.Walsh@lit.ie](mailto:Marie.Walsh@lit.ie)

### Abstraktne

*V kontexte celoživotného vzdelávania chémie a príbuzných predmetov, problémy s motivácie študentov a dôležitosť adekvátneho vzdelávania a odbornej prípravy učiteľov boli prerokované skôr. Motivácie študentov a poskytujú relevantné skúsenosti s učením vyžadujú kontinuum úsilie zo strany učiteľov. Učenie za podpory technológií sa stala sine qua non v modernej učebni situácii. Uznanie rôznymi vzdelávacími potrebami a štýly jednotlivcov - ktorí už nemôžu byť klasifikované ako "tradičné" študentmi - je dôležité. Multikultúrnej učebne prezentovať jazykové problémy, ktoré presahujú učenie novej slovnej zásoby chémie pre tradičné študentov. Medzinárodne výskumnej skupiny sa riešia problémy s chémie vzdelanie, a mnoho projektov sa snažia zmenšiť priepasť medzi očakávaním a skúseností v oblasti chémie triede. Bolo dokázané, že úspešné skúsenosti v chémii vyučovania a učenia môžu vzniknúť z: pochopenie a riadenie ťažkosti s jazykom, porozumenie a reagovanie na úroveň zručností študentov, umiestnenie chémie v multidisciplinárnom kontexte, pomocou modelovania - ako počítačové simulácie a konkrétne modely, zamestnávajú aktívneho učenia a stratégie dopyt na báze pre výučbu a učenie, a, v neposlednom rade, pripúšťa, že technológie používané tiež môže zlepšiť výučbu a proces učenia. Tento článok sumarizuje výber úspešných skúseností a scénu pre skúšanie a vykonávanie niektorých z nich s kohorty prvého ročníka bakalárskeho chémie študentov.*

### 1. Úvod

OECD PISA (Program pre medzinárodné hodnotenie žiakov). Je na prebiehajúci program, hodnotiace 15 rokov študentov v 30 krajinách OECD, rovnako ako niektoré krajiny, ktoré nie sú členmi OECD. [1] hodnotenie na čítanie, matematickej a prírodovednej gramotnosti sa opakujú tri ročný cyklus. Otázky vedeckej gramotnosti sú do kontextu a určené na testovanie vedecké poznatky a zručnosti, ktoré sú nevyhnutné pre plné zapojenie do spoločnosti. [2] najaktuálnejších dát vedeckej gramotnosti PISA z miesta Írska 15-ročných deviate miesto v zozname tridsiatich krajín. To bolo zlepšenie piatich miest z predchádzajúcej štúdie. Napriek silnému zlepšenie, business telo IBEC varoval, Írsko nikdy nenechá rast znovu zaspať na vavrínoch, pokiaľ ide o kvalitu vzdelania a výkonu.

Zatiaľ čo úspech v testoch PISA je podporiť vo vzťahu k prírodovedné gramotnosti pätnástich rokov, v študentskej demografická v Írsku zmenil. Vo všetkých stupňoch škôl sú zvyšujúci sa počet zahraničných študentov, pre mnoho z nich nie je angličtina ich rodným jazykom. Rovnako ako títo zahraniční študenti Existuje tiež rastúci počet netradičných študentov vrátane dospelých študentov, ktorí môžu mať obmedzené predchádzajúce skúsenosti študovať vedu alebo s niekoľkými predchádzajúcimi vzdelaní. Všetky z týchto študentov sa nielen učí nové Chémia slovnú zásobu, ale mnoho z nich sa rovnako učia nové slovíčka v novom jazyku. Štúdia PISA sa často uvádzajú v úspech v prírodovedných úloh študentov z prostredia migrantov.

V roku 2012 študenti v írskych školách umiestnili na 8. z 19 krajín, ktoré sa zúčastnili na digitálnej gramotnosti testu OECD. Len štyri krajiny, Kórea, Nový Zéland, Austrália a Japonsko, mali významne vyššie skóre ako Írsko. Vláda vzala na vedomie, že vkladanie digitálnej gramotnosti do školských osnov je nevyhnutne nutné. Tam je pokračujúci rozvoj infraštruktúry informačných a komunikačných technológií v írskych školách.

V prevádzke profesijný rozvoj učiteľov je oporou roll out technológie. Toto je evidentné v nepretržitých sedení profesijného rozvoja vedy / učiteľa chémie. Professional Development Služby pre učiteľa hostil stretnutia siete chémie na jeseň / zimu 2013, ktorá zahŕňala chémiu stretnutia siete. Tieto večerné stretnutia sa konalo vo vzdelávacích centrách po celej krajine. Každá z týchto stretnutí sa skladala zo seminára o využívaní prostriedkov vyrábaných tímom skúsených učiteľov chémie, vrátane nasledujúcich tém: hodnotenie pre učenie: Chémia apps pre osobné počítače a telefóny na pomoc hodnotenia pre učenie stratégií; Chemické zdroje Formule; " podnet, aby sa zapojili činnosti "k naštartovaniu lekcie. Učiteľia boli vyzvaní, aby chytré telefóny a / alebo tablety. [3]

Avšak v kontexte úspešných skúseností, technológia bude len rozdiel, ak používa správnym spôsobom. Štúdiá vykonaná vo Veľkej Británii Higher Education Academy Fyzikálne vedy Centre v roku 2008 z vnímania žiakov na ich vysokoškolské vzdelávacie skúsenosti v chémii zaznamenané, že elektronická výučba bola posudzovaná študentov, aby sa ich najmenej efektívny a najmenej príjemný spôsob výučby. [4] Bremeno je na učiteľovi, aby integráciu technológie vhodne doplniť tradičné vyučovacie metódy.

## 2. Kultúrna rozmanitosť: Problémy s jazykom

V máji 2012, University of Dortmund hostil 21. sympóziu o chemických a vzdelanie vedy, na tému "otázky heterogenity a kultúrnej rozmanitosti vo vzdelaní vedy a vzdelávania v prírodných vedách výskum". To je len jeden príklad z výskumu a vzdelávania reakciu na rôznorodosť a kultúrnej rozmanitosti, dvoch medzinárodne uznávaných úloh v oblasti vzdelávania vo všeobecnosti. Zvýšená rôznorodosť a rozmanitosť predstavuje jazykové, kultúrne a vedecké špecifické výzvy pre učiteľov prírodovedných predmetov. [5]

Príspevky v zbierke kryštalizovať problémy s bezprecedentnou úrovňou kultúrnej a jazykovej rozmanitosti. Jennifer Miller z University of Monash v Melbourne opisuje intervenčnú projekt k náprave nedostupnosti obsahu veda jazyka pre mnoho študentov, pretože medzery medzi vedeckými a každodenné významy mnohých slov. [6] Linda Riebling z univerzity v Hamburgu nemecko opisuje výskum metód učiteľa používajú k výzvam kultúrnej a jazykovej rozmanitosti kúpiť integrujúce obsahu a jazykového vzdelávania. [7]

V súvislosti *Chémia je všade okolo nás Network* projekt, jeden z publikácií vybraných pre ilustráciu úspešných skúseností rieši problémy lingvistiky chémie. Rees, Bruce Nolan a diskutovať výsledky výskumu na Durham University v efektívnych učebných stratégií v záujme lepšieho pochopenia špecifického jazyka predmetu medzinárodnej a non-tradičné študenti. [8] Výučbové stratégie s dôrazom na zlepšenie prírodovedné gramotnosti boli vyskúšané v priebehu akademického roka 2010/11 vo Foundation Level chémie. Autori popisujú rôzne stratégie, ktoré sú zamestnaní, vrátane využitia hry cesta pre atómové a molekulárne modelovanie, slovné hry, pomocou analógie, a vývoj slovníkov, rovnako ako šípky (réžia činnosti súvisiace s text).

Výstupy z týchto iniciatív viedol k rozvoju e-slovníčku na podporu rozvoja jazyka predmetom pochopenie. E-glosár bol vyskúšaný v budúcom akademickom roku. Výsledkom je slovníček študentov generovaný obsah (s viac ako 100 príspevkov) vysvetľuje vedecké pojmy a koncepty v mnohých rôznymi spôsobmi na vhodnej úrovni základovej študentov. Každý z pojmov je popísaný v príslušnej technickej hĺbky a mnohé z nich sú animácie alebo ďalšie video. Študenti i učiteľia môžu upraviť materiál. Webový portál pre študentov obsahuje aj kapitolu o vedeckých jazykových znalostí pre učenie. To vyzerá na vedecké jazyka všeobecne, rovnako ako spôsoby, ako rozvíjať čítanie a slovnú zásobu a písať vedecké správy.

## 3. Audit Zručnosti: príležitosť zhodnotiť a rozvíjať chémiu skillsets

Táto štúdiá by Odillo Finlayson a Orla Kelly v Dublin City University vyvinuli z poznania, že prechod zo školy na vysokú školu môže byť skľučujúca pre mnoho študentov. [9] Kým študenti musia preukázať určitú úroveň akademickú schopnosť získať vstup na vysoké školy vedy kurzov, ich zručnosti sú len zriedka predmetom auditu. Autori naznačujú, že to môže mať za následok učiteľa umiestňujú ako podliehajúce vedomosti a zručnosti nároky na študentov. Môžu sa predpokladať, že majú určité schopnosti, pretože ich výber predmetu

štúdiá, ale v skutočnosti nemusí mať špeciálne zručnosti, ktoré im umožnia dosiahnuť pokrok s ich predmetom poznania a pochopenia, čo je len nepatrný alebo vôbec žiadny pokrok, spojený s pocitom frustrácie. Nedávny posun smerom kontextu a problém-založené učenia, prístupy k výučbe prírodných vied môže spôsobiť určité ťažkosti, pre študentov, ktorí nemajú žiadne predchádzajúce skúsenosti s týmto typom učenia ako oni tranzite z rote-learningu ovládnutie strednej školy.

Autori vyvinuli prístup k problému na základe, ktorý bol predstavený na rok 1. chémie laboratórneho modulu prijatých študentov na bakalárskom v prírodovednom vzdelávaní na Dublin City University, Írsko. Lepšie informovať o vývoji modulu a zlepšenie zručností-set študentov bolo rozhodnuté vykonať audit zručností študentov v prvom ročníku na začiatku svojho univerzitného kurzu. Štyridsať štyria študenti z 2002-2003 a 2003-2004 kohorty dokončil prieskum zručností. Tento identifikovať, aké zručnosti študentov uviedlo, že boli presvedčení, pri použití, a ktoré zručnosti študenti mal málo príležitostí k rozvoju.

Prieskum bol upravený z RSC v bakalárskom zručností Record (USR). [10] rôzne zručnosti boli identifikované v USR, ktoré boli vidieť, že je dôležité pre prvý rok vysokoškolákov, ako je interpretácia laboratórnych meraní a pozorovaní a pomocou spätnej väzby na zlepšenie budúcej práce.

Príklady zásahov vyvinutých pre učenie modulu problému na báze zahŕňajú: spája ústnu (PowerPoint) prezentácie do laboratória, ako sa študentmi spojené s vývojom pokusov o výskume vhodných techník a postupov používajú internet a iné zdroje, dôležitosť chýb a vyhodnocovanie Experimentálne dáta boli ťažiskom laboratórnych správ a ich prezentácia. To bolo vykonané v postupnom spôsobom, zvýšenie dopytu zručností v rámci celoročného modulu. Kvalitatívne Výsledkom štúdie bolo, že študenti sa zdalo, rozvíjať zručnosti spôsobom predpokladalo. Autori dochádzajú k záveru, že viac inovatívne veda vzdelávacie programy sú na úrovni školy vedy potrebné na zabezpečenie toho, aby budúce vedecké vysokoškoláci vstúpi kurzy s viac rozvinutými schopnosťami. Odklon od didaktický k prístupu študenta-stred na strednej úrovni chémie môže podporiť lepší rozvoj zručností a väčšiu dôveru k štúdiu chémie na bakalárskej úrovni.

Bakalárske zručnosti Record (USR) je teraz k dispozícii on-line, v elektronickom formáte, ktorý umožňuje študentom vytvoriť si účet a nahráť a uložiť svoje schopnosti neustále, stanoviť ciele a budúce ciele a vytvoriť zručnosti hlásiť na ľubovoľnom mieste.

#### **4. Vytvorenie pripojenia a oporou význam chémie prostredníctvom multidisciplinárneho prístupu**

Eilish McLoughlin a Odillo Finlayson popísané iniciatívu realizovaný po dobu štyroch rokov s niektorými sedemsto študentov v Dublin City University. [11] Tento zásah uznaný problémy nových študentov: študenti v prvom ročníku vedeckých programov vysokých škôl všeobecne musí brať moduly či kurzy vo všetkých vedných odboroch na základnej úrovni. Kým osnov a programu vývojári si uvedomili význam a vzájomné vzťahy každej z disciplín navzájom a nevyhnutnosti pre študenta mať dobrú foundational znalosti v každom predmete sa študenti môžu často nevidí nutnosť alebo vhodnosť iných subjektov. S ohľadom na nízky počet študentov, ktorí sa chémie na vysvedčení, ale museli študovať na základnej úrovni bakalárskeho existuje viacero faktorov, ktoré inhibujú výkon a pripojenie v objekte.

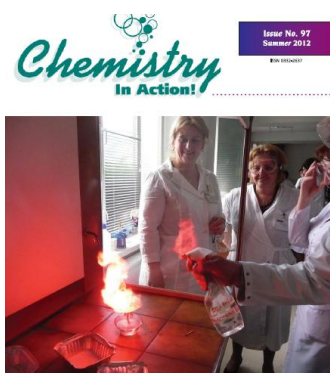
Cieľom prednášajúcich bolo vytvoriť modul, ktorý by upozorniť na multidisciplinárny a interdisciplinárny charakter vedy, ktorý by prepojiť tri vednej disciplíny, a ktorý by umožnil študentom rozvíjať ďalšie zručnosti. Obsah modul by mal primäť študentov, aby sa rozhodovanie na základe dôkazov alebo obmedzených údajov, nájsť relevantné informácie, a sformovať si vlastné názory (na základe vedeckých argumentov) na aktuálne vedecké otázky priameho záujmu verejnosti. Modul nebol navrhnutý tak, aby učiť základné chémie a ďalšie vedy, ale znovu a posilnenie obsah už vzťahuje na prednáškach a laboratóriách.

Autori prieskumu sa študentmi a tiež riadil cieľových skupín počas zásahu. Došli k záveru, že študenti získali zručnosti pri riešení problémov a ovplyvňoval aj v rámci svojich skupín k riešeniu problémov. Berú na vedomie, že iba štyridsať sedem percent študentov sa zhodli, že oni mali dostatočné znalosti chémie na riešenie problémov, na rozdiel od sedemdesiat štyri percent, ktorí zhodli, že oni mali dostatok biológie pozadí.

To môže byť korelované do istej miery s príjmom z predmetov na úrovni strednej školy. Avšak, multidisciplinárny prístup, aktívne učenie sa stretol priaznivo päťdesiat štyri percent študentov a modul pokračuje. Problémy s významným obsahom chémie v cene: Jadrová energia, voda Znečistenie, genetický skrining, domáce varenie a priemyselné ropné škvryny.

## 5. Aktívne učenie iniciatívy

Časopis *Chémia v akcii!* Oddaný Vydanie 97 popisujúce projekt EÚ-Tempus financovaný -. Salis študenta Aktívne učenie vo vede [12] Centrálné Cieľom Salis bolo, aby sa prírodovedné vzdelávanie v účastníckych krajinách viac motivujúce, efektívnejší v učení učiva a zvýšiť svoj potenciál pre podporu širokej škály kognitívnych a non-kognitívnych schopností.



SALIS Special Issue

Projekt bol zameraný na podporu vedy výučbu a učenie prostredníctvom hands-o činnosti študenta-stred, založený na základoch modernej vedy osnov a pedagogiky, s cieľom zvýšiť motiváciu, podporovať rozvoj vyššieho rádu kognitívne schopnosti, vyrábať lepšie učenie vedy koncepty, a podporovať širokú škálu všeobecných vzdelávacích zručností.

Sabine Streller a Claus Bolte opísal jednu časť projektu, ktorá sa vyvinula v poradí lekcii sa nachádzajú v kontexte počasia, klímy a zmena klímy má v úmysle uľahčiť prístup k téme na základe každodenných skúseností študentov. [13] Poradie desiatich lekcii bola navrhnutá pre interdisciplinárny úvodné chémie kurzy, rovnako ako kurzy v integrovanom vedy.

Autori opísal jeden z hlavných cieľov sekvencie desiatich lekcii a paralelné prípadové štúdie ako, aby bolo jasné, študentom, že vedecká práca zahŕňa nielen vykonávanie experimentov, ale aj nájdenie, spracovanie a hodnotiacich texty a ďalšie zdroje informácií . Študenti by mali tiež naučiť, že veda odpovedá na niektoré otázky, ale nemožno odpovedať na každú otázku. Druhým cieľom projektu bolo motivovať študentov k štúdiu vedy a povahu vedy tým, že dôležité v každodennom živote. Ktoré zaviedli poradí lekcii, ktoré vykonali Motivačný Learning Environment analýz, ktoré ukazujú, ako úspešné dotaz-based výučby prírodovedných prístup bol, ako pre učiteľov a študentov.

V druhom článku Streller opísal obsah jedného workshopu, že učitelia sa zúčastnili naučiť Otázka na báze Science Education (IBSE) pracuje pre seba. [14] Skúsenostné učenie pre učiteľov o nový spôsob výučby je pre ich pedagogické rozvoj zručností.

Boli popísané fázy workshopu na základe "Vyšetovanie produkt domácnost":

*Fáza 1:* Privítanie a úvod týkajúce sa zmyslu IBSE, cieľov workshopu.

*Fáza 2:* Učitelia (v malých skupinách) má "zaujímavé" produkty zo supermarketov (napr. šumivé tablety, bez laktózy mlieka, detské plienky) stimulovať otázky a spustíte proces dopyt. V tejto fáze učitelia: hovoril o

výrobku, formuloval otázky týkajúce sa produktu, vybrali jednu z otázok, formulované predpoklady k otázke, plánoval pokus testovať predpoklad.

*Fáza 3:* Podieľa sa pokusy o otázke, niekedy s pomocou štruktúrovaného listu.

*Fáza 4:* V malých skupinách učitelia boli žiadali, aby našiel vysvetlenie pre experimenty, zamyslieť sa nad ich predpokladov, nájsť odpovede na otázky a formulovať ďalšie otázky.

*Fáza 5:* V dielni sa učitelia mali svoje vlastné skúsenosti o tom, ako vyšetovanie na základe učenia mohol pracovať, bez nutnosti akéhokoľvek pokročilé laboratórnej techniky, ale s jednoduchými bežných výrobkov a materiálov. Boli zhrnuté kroky šetrenie na základe učenia a účastníci dostali príležitosť diskutovať o možnosti prenosu priblíženie IBSE do svojich škôl a tried.

Toto vydanie *Chémia v akcii!* Dal veľa k zamysleniu. Aj keď bola zameraná na výstupoch projektu Salis, to tiež zahŕňa položky týkajúce sa techník s nízkymi nákladmi a hodnotu demonštrácií pre ilustráciu chémie koncepty.

## 6.. Použitie technológie pre zvýšenie chemické vzdelanie

Michael Seery a Claire McDonnell z Dublin Institute of Technology sa hodnotenie redakcie osobitnom vydaní Royal Society of Chemistry školstva pre výskum a prax chémie je (CERP) v lete 2013. [15] Redakcia pôdu pre články v špeciálnej edícii v premyslenej úvodníku, ktorý zhŕňa svoje stanovisko. Uznali, že zatiaľ čo technológia v chémii vzdelávanie nebolo vždy dobre-prijímal, štúdie Reeves a Reeves navrhol, že táto neoblúbenosť môže byť, pretože z niektorých implementáciách, ktoré sa podieľajú zlé konštrukciu alebo nevhodný vyrovnanie medzi technológiou a učebných cieľov. [16]



Vybrali rad článkov, ktoré preukazujú, že technológia nemá mať miesto vo výučbe chémie, ak je to vhodné a obohacujúce, čo sa učí. To bude prínosom, ak účinne začleniť, a ak je zdrojom vysvetlenie, objasnenie a prostriedok k precvičovanie zručností a znalostí. V neposlednom rade to môže byť prostriedkom na poskytovanie včasnej a efektívnej spätnú väzbu.

Užitočnosť multimediálnych zdrojov, ako sú simulácie v kognitívne lešenia bola prerokovaná s opakujúce sa téma starostlivé prevedenie a využitie na vhodných miestach, aby bola zaručená maximálna pedagogickú efektívnosť. Existuje desať dokumentov, ktoré obsahujú správy o peer-assisted učenia, používania wiki a ďalšími nástrojmi spolupráce, hodnotenie a spätnú väzbu, a využitie simulácií - medzi inými témami. Rovnako ako v otázke *Chémia v akcii!* Nad odvolával sa na, táto otázka časopis dal veľa materiálu, ktorý môže byť odrazový mostík k úspešnej skúsenosti v chémii triede. Zastrešujúca obsah je potvrdenie, že informačné a komunikačné technológie by nemal byť určený ako náhrada za dobré pedagogickej praxi, ale k posilneniu a podpore to.

Michael Seery tiež písal o "využitie technológií vo výučbe chémie" vo Veľkej Británii Higher Education Academy nových smerov. [17] Tento článok sa vzťahuje niektoré z nápadov z CERP predmetov uvedených

vyššie. Seery tvrdí, že využitie technológií vo výučbe sa môžu posudzovať v kontexte teórie kognitívne zaťaženie ako základ pre integráciu technológií do výučby chémie. Príklady zásahov uvedené patria: pre-prednášky alebo laboratórne činnosti, používanie osobných systémov odozvy (Clickers) na prednáškach, pracoval príklady vo virtuálnom výukovom prostredí, simulácie, wiki ako spolupráca pracovných priestor pre vzájomné diskusie a vzájomného učenia s pomocou, obrazovky -casting a pod-casting, a študentka-generované hodnotenie (niektoré s použitím *Peerwise*). Skutočnosťou je, že aj keď existuje mnoho spôsobov, chémia učiteľ alebo lektor mohol integrovať technológie do výučby, znalosti obsahu, pedagogiky a technológie sa musí premiešať, aby zdroj cenné ako pre vychovávateľov a študentov. Fenomén "prevrátený prednášku" sa tiež krátko diskutovaná, a opäť to má byť mikro-podarilo zabezpečiť, že študenti dosiahli výsledky štúdia a zhodnocovanie chémie určený.

## 7. Učiť sa od úspešných skúseností: testovanie reality

Vo vzťahu k rôznym otázkam, ktoré boli diskutované v tomto dokumente, boli zisťované počet prvých ročníkov vysokoškolákov študovať úvodný chémie modul.

Stručná odpoveď prieskumu zahrnuté nasledujúce otázky:

1. Aká je najvyššia úroveň chémiu študoval ste pred týmto rokom?  
JUNIOR osvedčenia alebo o rovnocenné   
Vysvedčenie alebo ekvivalentné
2. Uveďte, prosím, svoje vekové skupiny: do 23 rokov viac ako 23 rokov
3. Je angličtina vašim rodným jazykom? ÁNO  NIE
4. Ak ste odpovedali NIE na otázku 3, čo je vašim rodným jazykom?
5. Približne ako často si prístup Moodle pre chémiu?
6. Približne ako často si prístup na YouTube pre chémiu?
7. Už ste začali viesť zoznam slovnej zásoby pre chémiu?
8. Ste ochotní sa zúčastniť hodnotiace stretnutia pre chémiu je všade okolo nás portáli?

Výsledky prieskumu ukazujú, že z 74 respondentov, iba 30 študoval chémiu až po Odcházení Certifikát (Vyšší stupeň strednej školy), aj keď sú na jednej zo sady študijných programov s Chémia ako hlavnú tému. Dvanásť študentov je viac ako 23 rokov, tj "zrelý" študenti.

Angličtina nie je rodným jazykom deväť študentov. Hlavnými jazykmi sú francúzština (3), Litovčina (1), somálsky (1), arabský (1), Peržan (1) a Poľský (2). Tam je jeden hluchý študent s tlmočníkom.

Štyridsať deväť študenti začali zostavenie slovníka, ako odporúča na začiatku triedy roka.

Použitie študentov Moodle a YouTube sú zhrnuté v nasledujúcej tabuľke:

Použitie	Často	zriedka	nikdy
Moodle	46	25	3
YouTube	12	31	30

Moodle je virtuálna platforma Learning Environment používa v Limerick Institute of Technology. Pre chémie modulu obsah zahŕňa skriptá, odkazy na príslušné webové stránky a videoklipy. Tie sú delené podľa témy. Plán odteraz je iniciovať E-slovníček nápad pre týchto študentov nastavením úloha. K dispozícii bude tiež štúdia rôznych iniciatív na základe úspešných skúseností u iných pedagógov.

## Záver

Úspešné skúsenosti v chémii vyučovania a učenia vyplývajú z: porozumenie a riadenie ťažkosti s jazykom; Pochopenie úrovne zručností študentov, Umiestnenie chémie v multidisciplinárnom kontexte aktívne učenie a Inquiry-based stratégie výučby a učenia a použitej technológie a môže zvýšiť výučby a procesu učenia. Nie je možné, aby súd všetky z týchto režimov naraz, ale kombinácia by mohli byť realizované sledovať ich vplyv na učenie skúseností študentov. Zámerom autora je kvalitatívne merať účinky niektorých iniciatív, najmä E-slovníček, na študijných výsledkov skupiny chémie študentov. To bude uvedené v rámci záverečnej fázy chémie je všade okolo nás Network Project.

## Bibliografia

- [1] <http://www.oecd.org/pisa/>
- [2] [http://www.NationMaster.com/graph/edu\\_sci\\_lit-education-scientific-literacy](http://www.NationMaster.com/graph/edu_sci_lit-education-scientific-literacy)
- [3] <http://www.pdst.ie/node/3232>
- [4] Higher Education Academy (2008) Recenzia učenie študentov chémie, HEA Fyzikálne vedy Centre, Hull
- [5] Markic, S., Eilks, I., diFuccia, D, Ralle, B. (eds.) Otázky rôznorodosť a kultúrnej rozmanitosti v prírodovednom vzdelávaní a vzdelávanie v oblasti vedy výskumu, 2012, Shaker Verlag, Auchen.
- [6] Miller, J. (2012) Content-založené Pedagogika v kultúrnej a jazykovo rozmanité Učebne na otázky heterogenity a kultúrnej rozmanitosti v prírodovednom vzdelávaní a vzdelávanie v oblasti vedy výskumu, 2012, Shaker Verlag, Auchen.pp.23-32
- [7] Riebling, L. (2012) Výučba prírodovedných predmetov v jazykovo rozmanitej učebne v problematike rozmanitosti a kultúrnej rozmanitosti v prírodovednom vzdelávaní a vzdelávanie v oblasti vedy výskumu, 2012, Shaker Verlag, Auchen. pp.33-40
- [8] Rees, S., Bruce, M., Nolan, S. (2013) Môžem na slovíčko prosím - stratégie v záujme lepšieho pochopenia Predmet konkrétny jazyk v chémii medzinárodných a Non-tradičné študenti, The Foundation Centre, Durham University, Veľká Británia <http://journals.heacademy.ac.uk/doi/pdf/10.11120/ndir.2013.00012>
- [9] Kelly, OC, Finlayson, OE, (2010), uľahčenie prechodu zo strednej školy k vysokoškolskému vzdelávaniu prostredníctvom uznávania zručností našich študentov <http://journals.heacademy.ac.uk/doi/full/10.11120/ndir.2010.00060051>
- [10] Pregraduálny zručnosti Record (2005) Royal Society of Chemistry [www.rsc.org/Vzdelavanie/HEstudents/usr/index.asp](http://www.rsc.org/Vzdelavanie/HEstudents/usr/index.asp)
- [11] McLoughlin, E., Finlayson, O. (2011) Zapojenie študentov prvého ročníka prostredníctvom multidisciplinárneho prístupu <http://icep.ie/wp-content/uploads/2011/02/Engaging-first-year-science-students-through-a-multidisciplinary-approach.pdf>
- [12] Chémia v akcii! Vydavateľ 97 Salis Special (2012) [http://134.102.186.148/chemiedidaktik/salis\\_zusatz/material\\_pdf/special\\_issue\\_on\\_chemistry\\_in\\_action.pdf](http://134.102.186.148/chemiedidaktik/salis_zusatz/material_pdf/special_issue_on_chemistry_in_action.pdf)
- [13] Bolt, C., Streller, S. (2012) Vyhodnotenie študentov aktívneho učenia vo vede kurzy chémie v akcii! Vydanie 97 Salis Špeciálne
- [14] Streller, S. (2012) Prežívanie Dopyt učenia v chémii v akcii! Vydanie 97 Salis Špeciálne
- [15] Seery, MK, McDonnell, C. (eds.) aplikácia technológie pre zvýšenie chemické vzdelanie, chémie vzdelávanie výskumu a praxe, 1.7.2013, 3. Vydanie, str 223-353 <http://pubs.rsc.org/en/content/articlepdf/2013/rp/c3rp90006a>
- [16] Reeves TC a Reeves PM, (2012), Navrhovanie on-line a blended learning, Hunt L. a Chalmers D. (ed.), univerzitnú výučbu v kocke: prístup Learning-stred, Oxford: Routledge.
- [17] Seery, M. K. (2013) Využívanie technológie vo výučbe chémie. Nové smery 9 (1), 77-86. DOI: 10.11120/ndir.2013.00002

