

## To, čo predstavuje úspešné skúsenosti vo výučbe chémie? Charakteristické príklady z kontextu gréckej vzdelávacie

**Kateřina Salta, Dionysios Koulougliotis**

Technologický vzdelávací inštitút (TEI) z Jónskeho mora ostrovy  
Zakynthos, Grécko

[ksalta@chem.uoa.gr](mailto:ksalta@chem.uoa.gr), [dkoul@teiiion.gr](mailto:dkoul@teiiion.gr)

### Abstraktné

*V prvej časti tejto práce, stručný prehľad literatúry je v otázke, čo sa myslí "úspešné pedagogickej praxe". Výskum poskytol dôkazy pre špecifické komponenty, ktoré majú vplyv na "úspech", a síce presvedčenie pre self-účinnosť, spätná väzba, možnosť študentov samoregulácie a aktívnu účasť, možnosť šetrenie, spolupráca, diferenciacia spôsoby učenia žiakov. Následne, v druhej časti tejto práce súbor piatich príkladov úspešných chémie výučbových skúseností je stručne popísať a kriticky analyzované. Vo všetkých prípadoch, "úspech" z uvedených stratégií výučby je odôvodnené prostredníctvom pedagogického výskumu. Medzi vybranými úspešnými chémie výučbových skúseností, jeden sa odkazuje na základnej škole (použitie častíc povahy veci pre výučbu fázové zmeny), jeden sa týka základnej školy (použitie rôznych typov 3D vizualizácie pre separačných metód výučby zmesi " ), dve odkazujú na strednej škole (paralelné používanie laboratórneho experimentu a informačných a komunikačných technológií pre výučbu fyzikálno-chemické vlastnosti mastných kyselín, čím sa minimalizuje pracovné zaťaženie pamäte pre výučbu atómovej teórie a lepenie), a jeden sa týka výučby na vysokej škole (blended learning hybridný výučbový model pre výučbu molekulárnej symetrie a teória skupina). Gréckej príklady poskytujú dôkazy o potrebe súbežného použitia starostlivo vybrané rôznych výučbových stratégií, techník a materiálov, aby sa ľahko zvýšiť efektivitu chémiu (a vedy) výučby.*

### 1.. Úvod

Čo vlastne predstavuje úspešnú pedagogickú prax? Je to efektívna výučba stratégie, ktorá si kladie za cieľ zvýšiť porozumenie chemických pojmov a chémie konkrétny jazyk? V podstate to, čo predstavuje úspešné skúsenosti pre jednu osobu je každá akcia, ktorá poskytuje základ pre pozitívne zmeny vo vlastnej účinnosti. Vlastné teórie účinnosť je založená na hypotéze, že úspešné skúsenosti vedú k pocitu, že sú schopní zvládnuť v potenciálne stresujúcej situácii [1]. Bandura [2] prehlasuje, že self-účinnosť možno podporiť prostredníctvom pozorovaní úspech, zažíva úspech, presvedčovacie techniky a pozitívny emocionálny tón. Okrem toho, spätná väzba je tiež prvkom, ktorý pomáha úspešné skúsenosti.

Na druhú stranu, sám úspešné skúsenosti nevyvolávajú účinnosti viery. Miesto, osobné a environmentálne faktory, ktoré zahŕňajú kognitívne spracovanie predchádzajúceho výkonu, vnímanú obtiažnosť úlohy, úsilie o úlohu a pomoci od iných osôb, vplyv na vznik self-účinnosť viery [3]. Vo všetkých prípadoch, študenti s relatívne vysokým self-účinnosť majú lepší výkon v chémii kurzy ako tie s relatívne nízkym self-účinnosť [4].

Počas uplynulého štvrtstoročia, výskum v oblasti vzdelávania sa poskytuje hlbšie pochopenie toho, ako sa študenti učia vedu a vedomosti a zručnosti potrebné pre akademický úspech. Tieto znalosti sú neoceniteľné pre učiteľov vo vedení vzdelávacie rozhodnutí, a má vplyv na prirodovedné vzdelávanie na všetkých úrovniach. Ak vezmeme do úvahy, že ľudia učia rôznymi spôsobmi, je nutné stanoviť rozdiely študentov prostredníctvom zmysluplného využívania rôznych výučbových stratégií, ktorá bude starať o rôzne spôsoby, ako sa študenti učia. V ideálnom prípade by tieto stratégie zlepšiť učenie žiakov o) stimuluje aktívnu účasť všetkých študentov, b) zúčastňuje sa rôznych spôsobov, ako sa študenti učia, c) poskytovanie príležitostí pre študentov zažiť autentické vedecké bádanie a spolupracovať s ostatnými v rôznych skupinách a nastavení. Je

dôležité si uvedomiť, že nie každý stratégia môže alebo by mala byť použitá v každej pedagogickej situácii. Vzdelávacie stratégie sú nástroje, ktoré majú byť použité pri navrhovaní a vykonávaní inštrukcie spôsobom, ktorý podporuje a zlepšuje učenie. Je dôležité si uvedomiť, že stratégie môžu byť použité súčasne, napríklad, môže byť vzdelávacie technológie stratégie používa na zvýšenie kontext pre učenie. Dobre navrhnuté laboratórne skúsenosti začleniť rad efektívnych výučbových a vzdelávacích metodík, vrátane vyšetrovacích a manipulačných stratégií. Úlohou pedagóga je zistiť, aké predstavy a znalosti študentov, aby do triedy, aké pojmy a zručnosti, ktoré potrebujú naučiť, a to podpora štruktúry, je potrebné zabezpečiť, aby pre nich splniť učebné ciele. To je úloha učiteľa, aby uvážlivo vybrať z rôznych stratégií a techník tých, ktoré budú najefektívnejšie umožní študentom rozvíjať hlboké porozumenie tém a splniť požadované ciele vzdelávania [5].

Úspešný prístup k výučbe treba odôvodniť "úspech" cez vedenie pedagogického výskumu. Preto, každý implementácia výučbových stratégií alebo pre výučbu potreby hodnotenia, aby bolo možné charakterizovať ako úspešný zážitok. V druhej časti tejto práce budú prezentované niektoré príklady z chémie výučbových prístupov vyvinutých a vyhodnotených v gréckom vzdelávacom kontexte.

## 2. Úspešné skúsenosti v gréckych chemických triedach

Komplexná povaha predmetu chémie bol identifikovaný ako faktor, ktorý robí chémie porozumenie ťažké pre študentov. Chemici používajú rôzne typy chemických zastúpenie, aby mohli komunikovať chemické myslenie. Prezentačné kompetencie je súbor zručností, ktoré študenti majú rozvíjať, aby boli schopní učiť sa a riešiť problémy v chémii a vývoj, ktorý je (alebo by mal byť) hlavným cieľom v chemickom vzdelávaní. Preto, role visuospatial myslenie, aby plne pochopiť niekoľko základných tém chémie je dôležité. Výskum ukázal, že konvenčné prednáška, v ktorej študenti sú väčšinou pasívne poslucháči, a ktoré využíva tradičné 2D statické vektory, predstavuje veľké ťažkosti pri porozumení študentov chemických pojmov, ktoré sú "nielen zložené, ale aj abstraktné a dynamické, ako je molekulárna symetria" [6]. V dôsledku toho niekoľko chémie pedagógovia vyvinuli na základe molekulárnych nástrojov pre vizualizáciu 3D ICT, ktoré môžu byť cenné "ako podporné výučbové materiály". Čo je potrebné, je však "inovatívne a efektívna integrácia vzdelávacích technológií na výučbu a učenie chémiu" [6].

V rámci výskumného projektu, ktorá trvala tri roky boli predložené dôkazy o schopnosti hybridný vzdelávacieho modelu v pozitívne affecting postoje a výsledky oboch študentov "v náročnom bakalárskeho chémie samozrejme, a to" Symetria molekúl a teórie Group "[6]. Prístup k výučbe zamestnaný je kombináciou tradičnej výučby face-to-face a on-line webové lepšie prostredie pre vzdelávanie. Webový výukový materiál bol navrhnutý a vyvinutý samotnými výskumníkmi. "Hybridný inštruktážne modelu", že blended learning systém, ponúka tri funkcie: "umožňujúca (prístup a pohodlie), zvýšenie (s využitím technológie pridanú hodnotu), a transformácia (zmeny dizajnu kurzu, učiť sa prostredníctvom interakcií a činností)". Výsledky ukázali, že prijatie tohto modelu je schopný zlepšiť množstvo a kvalitu zapojenie študentov s obsahom kurzu v priebehu celého semestra. Cez hybridný vzdelávacie modelu, sú študenti mať možnosť samoregulácie, tj Zdá sa, že zodpovednosť za ich vlastné učenie. Samoregulácia je známe, že predstavujú významný motivačný konštrukt. Okrem toho, študenti sú uvedené flexibilitu pre akcie a reflexie s cieľom zvýšiť ich výkonnosť a pripravenosť na nadchádzajúce posúdenia, ako aj pre nadchádzajúcu schôdzu vo svojej triede. Táto štúdia poskytuje dôkazy o význame sociálneho faktora (vytvorenie učiacej sa komunity) pri vytváraní a udržanie motivácie žiakov k učeniu. Prezentované úspešné učenie stratégie ("hybridný inštruktážne modelu") je použitá u vysokoškolských študentov chémie na univerzite. Avšak, to môže byť tiež použiteľný pre študentov stredných škôl, s cieľom pomôcť im pochopiť abstraktné a zložené chemické pojmy tým, že kombinuje rôzne vizualizačné nástroje s výučbou tradičné face-to-face.

Presun do úlohy multimediálne učenia, vedci na vedomie, že príslušné štúdie "sa neberie do úvahy dôležité faktory, ktoré by mohli mať vplyv na vhodný výber médií a boli tak nedokázalo dať presvedčivé multimediálne dizajnové smery" [7]. Berú na vedomie, že "empirické štúdie, ktoré sa zameriavajú na vplyv 3D vizualizácií na

učenie sa, k dnešnému dňu, vzácny a nekonzistentné". Napríklad, že je v rozpore experimentálny dôkaz na zvyčajne predpokladané nadradenosti animácií v súvislosti so statickými grafiky. Korakakis, Pavlatou, Palyvos, a Spyrellis [7] sa ujal systematické úsilie o posúdenie kvantitatívne účinnosti konkrétneho typu výukových zdrojov, a to multimediálne 3D vizualizácie. Ich štúdia skúmala, či je použitie troch rôznych typov 3D vizualizácie (menovite interaktívne 3D animácie, 3D animácie a statické 3D ilustrácie) sprevádzané rozprávanie a textu prispievajú rozdielne (alebo podobne), k procesu učenia 13-14 roky staré študentov v oblasti vedy kurzy. Chémia súvisiace výučba tému bolo použité, a to "rôzne metódy separácie zmesi". Štatistická analýza výsledkov bola založená na vzorke 212 žiakov 8. ročníka (2. ročník nižšieho gymnázia) v Grécku. Výsledky ukázali, že prvé hlavné scéna interaktívne multimediálne aplikácie, nemal by obsahovať základné znalosti pre študenta, pretože samotný proces učenia nie je doposiaľ účinný. Oba typy 3D animácií (interaktívne a nie) sú účinnejšie pri stimulácii záujem študentov vo vzťahu k statickej 3D ilustráciami. Navyše, oba typy 3D animácií majú tendenciu predstavovať ťažšie kognitívne záťaž na študentov a vyžadujú vhodné metakognitívnych schopnosti. Na druhej strane, statické 3D vektory majú výhodu vo vzťahu k obom typmi 3D animácií v súvislosti s redukciou kognitívneho zaťaženie. Je preto vyvodil, že "jednostranné použitie jedného z troch typov vizualizáciou nezlepší účinnosť procesu učenia". Namiesto toho, "kombinácia všetkých troch typov vizualizácií v multimediálnej aplikácii pre vedy sa odporúča" [7].

Dve výučbové intervencie zamerané na porozumenie základnej škole študentské, tavenie a odparovanie pod bodom varu cez použitie častíc povahy veci boli hodnotené ako úspešné skúsenosti [8]. Jeden zásah z používania softvéru simulácie a ďalšie tradičné "statické" zastúpenie častíc. Obe intervencie boli založené na pedagogických systému vhodný pre mladších žiakov (9-11 rok starý), ktoré boli vyvinuté výskumníkmi. Systém využíva krok-za-krokom prístupu, ktorý je založený na subsumptive vzdelávanie (postupné diferenciaciu všeobecnejšie myšlienky) a má oveľa nižšiu vnútornú kognitívne záťaž. Výsledky tejto štúdie ilustruje problémy, ktoré sú spojené s koncepcné zmenou, pretože tam boli prípady študentov, ktorí nemohli uniknúť zo svojich pôvodných názorov a vytvorili syntetické vysvetlenie skúmaných javov, s ako makroskopických a mikroskopických vlastností. V otázke "Páčilo sa softvérovú nápovedu?" Je uvedené, že experimentálne dáta, ktoré softvér poskytuje ďalšiu pomoc v prípade odparovanie, čo je najťažšie fenomén pre študentov k pochopeniu. Avšak, výskumníci na vedomie, že simulačný softvér by mal zohrávať podpornú úlohu vo výučbe, a to je "zdrojom majú byť vyslaní učitelia spolu s ďalšími vzdelávacích činností" [8].

Ďalší výskum sa zameriava na hodnotenie efektívnosti konkrétneho učiteľského zásahu (najmä výkonnosti chémia experiment s paralelným využitím výpočtovej techniky - MBL systém) pre zlepšenie 10. stupeň porozumenia (15-16 mesiacov) študentov zo vzťahu medzi charakteristikami čistých látok [9]. Študenti boli vyzvaní na prácu v skupinách pomocou konkrétneho listu, aby bolo možné vymieňať si názory a dospieť k záverom pri práci. Údaje týkajúce sa vnímania žiakov a hodnotenia výučby riadenia boli zhromaždené pomocou troch metód: videokaziet nahrávky, terénne poznámky a semi-štruktúrovaných rozhovorov pred, v priebehu a po experimentálneho postupu. Klasifikácia študenta koncepciou týkajúcich sa chemického konceptu pod štúdie do štyroch rôznych typov bol výsledok štúdie. Navyše, výsledky ukázali, že "po experimente viac žiakov odpovedalo správne na všetky otázky týkajúce sa bodu mrazu nasýtených mastných kyselín, vzťahu k bodu mrazu na molekulovej hmotnosti a opisu týchto vzťahov", nezávisle od ich pohlavia. Okrem toho, že študenti v zápase preferovať výkon experimente pomocou systému MBL.

Alternatívny prístup k výučbe bol aplikovaný na tému chémie, ktorý je považovaný za ťažký pre študentov, a to atómových a teórie lepenie, a bolo vynaložené mnoho úsilia, aby bolo možné vyhodnotiť jeho účinnosť v porovnaní s tradičným prístupom [10]. Hodnotenie výučby prístupu prináša významnú úlohu, že rôzne psychologické faktory a kognitívne charakteristiky žiakov môžu hrať v procese učenia chémie. Štúdia sa zameriava na dve špecifické vlastnosti: schopnosť pracovať pamäte a polia závislosť. Po prvé, vzťah týchto dvoch psychologických faktorov s výkonom v chémii testoch bol skúmaný na vzorke 105 10. ročníka gréckej študentov (15-16 rokov), ktoré vzali rovnaký test chémie, zatiaľ čo ich pracovnej kapacity pamäte a polia závislosť bola meria (cez číslic Spätná testu a skrytých obrázka testu, v tomto poradí). Obaja kognitívne charakteristiky ukazujú štatisticky významnú koreláciu s chémie skóre študentov. V ďalšom kroku sa



preskúmala možnosť zlepšenia chémie učenie sa prostredníctvom nového vzdelávacieho prístupu, ktorý sa zameriava na minimalizáciu dopytu po vysokej pracovnej pamäť bez ohľadu na pracovné pamäti študentov. Cieľom navrhovaného prístupu je podporovať aktívne učenie prostredníctvom procesu, v ktorom sa študenti interakciu s materiálom, vyvodíť závery, odpovedať na otázky a dokončiť jednoduché výpočty. Okrem toho pracovná skupina bola vybraná zámerne, pretože môže znížiť problémy vyplývajúce z obmedzeného pracovnej pamäti. Experimentálny dizajn zahŕňal účasť 211 10. ročníka študentov, ktorí boli rozdelení do dvoch skupín: kontrolná a experimentálna. Celkovo možno povedať, že výsledky poskytol dôkazy na podporu názoru, že by re-navrhovať niektoré materiály učebného plánu a učebných stratégií v súlade s predpoveďami o učenie, odvodené od modelu spracovania informácií, výkonu študenta možno zlepšiť.

Aj keď sa vyššie uvedené príklady úspešných chémie výučbových skúseností prebieha v gréckom kontexte výsledkov dosiahol a že návrhy v súvislosti s kurikula re-dizajnu a prijatie nových vyučovacích stratégií, by mohli byť použité (a / alebo testované) a ďalšie krajinách rovnako. Na záver musíme zdôrazniť, že príklady z gréckeho vzdelávacieho kontextu, tiež poskytnúť dôkazy na to, že účinnosť chémiu (a veda) výučba môže byť ľahko zvýši správne súčasnom užití starostlivo vybrané variety učebných stratégií, techník a materiály.

### Odkazy

- [1] Watters, J. J., & Ginns, I. S. (1995, apríl). Vznik a zmeny v pre-servis výučby učiteľa vedy účinnosti. Referát prednesený na výročnom zasadnutí Národnej asociácie pre výskum vo vede výučbe, San Francisco.
- [2] Bandura, A. (1986). *Sociálne základy myslenia a konania: Sociálna kognitívne teórie*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, Inc
- [3] Ballon, L. M., & Czerniak, C. M. (2001). Presvedčenie učiteľa o ústretový štýly učenia žiakov v triedach vedy. *Elektronický žurnál vedy školstvo*, 6, k dispozícii on-line: [http://ejse.southwestern.edu/original%20site/manuscripts/v6n2/articles/art03\\_ballone/balloneetal.pdf](http://ejse.southwestern.edu/original%20site/manuscripts/v6n2/articles/art03_ballone/balloneetal.pdf)
- [4] zushi, A., Pintrich, PR, a Coppola, B. (2003). Zručnosť a vôľa: Úloha motivácie a poznania v učení vysokoškolskej chémie. *International Journal of Science Školstva*, 25, 1081-1094
- [5] Scott, TP, Schroeder, C., Tolson, H., & Bentz, A. (2006). *Efektívne K-12 veda inštrukcie, prvky založené na výskume prírodovedného vzdelávania*. Centrum pre matematiku a vzdelanie vedy, Texas A & M University, College of Science: Texas Science Iniciatívy Texas vzdelávacie agentúry.
- [6] Antonoglou, L. D., Charistos, N.D., a Sigalas, Teplota topenia (2011). Návrh, vývoj a implementácia technologického lepšie hybridný samozrejme na molekulárnej symetria: výsledky a postoje študentov, *Chémia Education Research Practice*, 12, 454-468.
- [7] Korakakis, G., Pavlatou, EA, Palyvos, JA, a Spyrellis, N. (2009). Typy 3D vizualizácie v multimediálnych aplikáciách pre vedu učenie: prípadové štúdie pre študentov 8. ročníka v Grécku, *Počítače a vzdelávanie*, 52, 2, 390-401.
- [8] Papageorgiou G., Johnson P. a Fotiades F., (2008), Vysvetlenie topenia a vyparovania pod bodom varu. Môže softvér pomôcť s nápadmi častíc? *Výskum v oblasti vedy a technologického vzdelávania*, 16, 165-183.
- [9] Pierri, E., Karatrantou, A., & Panagiotakopoulos, C. (2008). Skúmanie fenoménu "zmenou fázy" čistých látok pomocou mikropočítače založené na laboratórne (MBL) systém. *Chémia Vzdelanie: Výskum a prax*, 9, 234-239.
- [10] Danilo, E., a Reid, N. (2004). Niektoré stratégie pre zlepšenie výkonnosti v školskom chémie, založený na dvoch kognitívnych faktoroch. *Výskum v oblasti vedy a technologického vzdelávania*, 22, 203-226.