

## Esperienze di successo in Chimica Insegnamento: Ha Chimica Education Research Common Ground con il greco Scuola pratica?

**Katerina Salta e Dionysios Koulouglotis\***  
Technological Educational Institute (TEI) di Isole Ionie  
Zante, Grecia  
*ksalta@chem.uoa.gr, dkoul@teiion.gr*

### Astratto

*Nella prima parte di questo lavoro, presentiamo un breve riassunto sulla ricerca educativa in relazione con gli effetti di diverse strategie didattiche per l'apprendimento della chimica, incentrato sulle due impostazioni di istruzione scolastica più comuni: aula e laboratorio. Successivamente, viene fatto uno sforzo per esplorare il grado di adozione di queste strategie da parte degli insegnanti greci attraverso l'analisi del contenuto di un workshop svolto con la partecipazione di 15 persone. Intuizioni significative sono state fornite in relazione con "ciò che costituisce una esperienza di successo nell'insegnamento della chimica" e proposte di buone pratiche di insegnamento e anche per le condizioni necessarie per il successo di un nuovo approccio didattico sono state fatte. Attività di laboratorio pratico, l'approccio didattico cooperativo (nonostante le sue difficoltà di attuazione), lo sfruttamento della interdisciplinarietà e l'uso mirato delle ICT sono state alcune delle buone pratiche proposte. La principale conclusione raggiunta è che, anche se gli insegnanti di chimica greci sono a conoscenza dell'esistenza e l'importanza di approcci didattici agli studenti, proposti dalla ricerca didattica della chimica, sembrano affrontare diversi ostacoli durante l'attuazione pratica e spesso ignorano le circostanze in cui questi approcci sono efficaci per apprendimento significativo degli studenti.*

### 1. Chimica ricerca educativa

L'importanza della chimica nella preparazione scienza-alfabetizzati cittadinanza ha attirato maggiore attenzione alla qualità dell'istruzione chimica secondaria e come può essere migliorato. Ci sono preoccupazioni persistenti che i corsi di chimica della scuola non sono fornire agli studenti esperienze di apprendimento di alta qualità, né sono attirare e trattenere gli studenti di scienze e chimica campi [1]. Una parte significativa della didattica della chimica si concentra sulla misurazione dell'impatto delle strategie didattiche per l'apprendimento degli studenti e la comprensione [1]. In questo lavoro, inizialmente abbiamo riassumiamo ricerca relativa agli effetti di diverse strategie didattiche per l'apprendimento degli studenti mettendo a fuoco la discussione sui due impostazioni più comuni per l'istruzione, la scuola aula e laboratorio. La maggior parte degli studi di istruzione chimica sulle strategie didattiche ipotizzano che gli studenti costruiscono la loro comprensione in chimica, applicando i suoi metodi e principi, singolarmente o in gruppo [2, 3]. Di conseguenza, questi studi generalmente esaminano la misura in cui le classi centrato sullo studente sono più efficaci di lezioni tradizionali a promuovere la comprensione degli studenti dei contenuti del corso.

La maggior parte degli studi coerente sostegno della tesi che l'adozione di diversi approcci centrato sullo studente a lezioni in classe può migliorare l'apprendimento degli studenti rispetto a lezioni che non includono la partecipazione degli studenti [1]. Gli istruttori hanno una varietà di opzioni a loro disposizione per rendere le lezioni più interattive e migliorare la loro efficacia. Dimostrazioni lezioni interattive sono una strategia per incoraggiare la partecipazione degli studenti. Ricerca educativa Chemistry mostra che gli studenti che sono stati autorizzati a lavorare in piccoli gruppi per fare previsioni circa le manifestazioni universitarie hanno mostrato miglioramenti significativi nei test su studenti che dimostrazioni semplicemente osservato [4]. Molti corsi trasformate incorporano attività in-classe in cui gli studenti collaborano con l'altro. La ricerca ha dimostrato che queste attività migliorano l'efficacia di apprendimento centrato sullo studente su istruzione tradizionale [5]. Inoltre, l'apprendimento collaborativo ha dimostrato di migliorare la permanenza degli studenti della conoscenza dei contenuti [6].

Le prove sull'efficacia delle tecnologie ampiamente utilizzate come animazioni è misto. L'uso di animazioni è stato studiato e dimostrato di migliorare l'apprendimento in alcune circostanze, ma di essere inefficace o addirittura dannoso per l'apprendimento degli studenti in altre situazioni. Nel loro insieme, questa ricerca dimostra che come la tecnologia viene utilizzata questioni più che semplicemente utilizzando la tecnologia. Per la tecnologia sia efficace, gli istruttori devono essere consapevoli delle condizioni che supportano l'uso efficace della tecnologia e incorporano in loro lezioni con gli obiettivi di apprendimento chiari in mente [7].

Imparare la chimica avviene non solo in classe, ma anche nei laboratori. Laboratori ben progettati possono aiutare gli studenti a sviluppare le competenze con le pratiche scientifiche come la progettazione sperimentale; argomentazione; formulazione di questioni scientifiche; e l'uso di apparecchiature chimiche, come pipette, e volumetrica cristalleria. Tuttavia, i laboratori che sono progettati principalmente per rafforzare il materiale lezione non necessariamente approfondire la comprensione degli studenti dei concetti trattati nella lezione [8-10]. In effetti, una revisione di più di 20 anni di ricerca su istruzione di laboratorio trovato "dati sparsi provenienti da studi accuratamente progettati e condotti" per sostenere la convinzione diffusa che l'apprendimento di laboratorio è essenziale per la comprensione della scienza [11].

Domin ha caratterizzato indagine nei laboratori di chimica come vanno dalle esperienze deduttive ("spiegare, quindi sperimentare") per esperimenti induttivi ("esperimento, poi spiegare") [12]. Mentre l'etichetta di "indagine" è spesso sinonimo di esperimenti induttivi, una analisi ha rilevato che né commercialmente pubblicato manuali di laboratorio, né manoscritti peer-reviewed che l'auto-identificano come "inchiesta" punteggio molto alto sulla rubrica di Lederman della ricerca scientifica, che è stato progettato per valutare il livello di ricerca scientifica che si verificano in High School aule di scienze [13]. Per quanto riguarda l'effetto di laboratori di apprendimento, prove emergenti suggeriscono che gli studenti in un formato di laboratorio basato sui problemi di tipo aperto a migliorare le loro capacità di problem solving [14].

## 2. Scuola pratica nelle aule di chimica greche

Sono i risultati della ricerca didattica della chimica state tradotte in pratica didattica nel sistema educativo greco? Le discussioni tra i partecipanti al Greco Workshop Nazionale sulle esperienze di successo e buone pratiche in Chimica insegnamento hanno fornito spunti significativi a questa domanda. Il Workshop si è svolta nel marzo 2014, con la partecipazione di un totale di 15 persone (9 docenti e 6 esperti scientifici). I partecipanti sono stati divisi in piccoli gruppi di 3-4 persone e sono stati invitati a discutere di un argomento specifico all'interno di un intervallo di tempo specifico (circa 20 minuti). Successivamente, ogni gruppo è stato chiesto di presentare una sintesi della discussione avvenuta tra i suoi membri attraverso un portavoce per un periodo massimo di 10 min. Queste presentazioni sono state registrate, trascritte ed è stata eseguita l'analisi del contenuto. I risultati di questa analisi sono successivamente presentati.

Nella prima parte dei partecipanti al workshop sono stati invitati a discutere sul tema "Quali sono le caratteristiche di una esperienza di successo nell'insegnamento della chimica?" Sulla base delle esperienze personali e le opinioni dei partecipanti un approccio didattico di successo è quella che è ben organizzata, eccita la curiosità degli studenti e li mantiene interessati, ma allo stesso tempo realizza significativi risultati di apprendimento. Il fatto che gli studenti mostrano maggiore interesse non garantisce che essi hanno capito anche il materiale insegnato. La pratica di insegnamento deve essere sempre valutata sia dal docente che dovrebbe osservare attentamente il comportamento degli studenti e testare le loro prestazioni e ottenere un feedback da parte degli studenti stessi. Una buona pratica dà l'accento sulle conoscenze scientifiche può essere collegato con esperienze di vita di tutti i giorni e gli exploit, per quanto possibile l'interdisciplinarietà tra i campi attinenti alla scienza come la fisica, la chimica e la biologia. Inoltre, in una esperienza di insegnamento di successo, vi è una forte interazione in-tra gli studenti e tra gli studenti e l'insegnante. Lo studente deve aver acquisito competenze nel porre le domande così come nella ricerca di modi per ottenere risposte.

Quali trasformazioni sono necessarie in istruzione tradizionale, in modo che una positiva esperienza di insegnamento della chimica si produce? Opinioni dei partecipanti a questo argomento di discussione possono essere riassunti come segue: La maggioranza dei partecipanti ha convenuto che coinvolgere gli studenti in attività di laboratorio e di lavoro in piccoli gruppi (2-3 persone) con ruoli specifici pre-assegnato

dal docente sono le buone pratiche di insegnamento. Inoltre, un'introduzione lezione come una breve attività che attirerà l'attenzione degli studenti e innescare la motivazione ad imparare costituisce una buona pratica pure. D'altra parte, le circostanze in cui il metodo di insegnamento cooperativo può avere successo sono discutibili. Una cultura di lavorare come un membro del team deve essere insegnata dalla scolarizzazione precoce e più tempo deve essere speso nel coinvolgere gli studenti in attività di cooperazione durante le lezioni.

Proposte di buone pratiche didattiche dei partecipanti sono i seguenti:

- (A) l'integrazione delle attività volte alla divulgazione della ricerca chimica e il raggiungimento di apprendimento più significativo;
- (B) l'adozione del metodo di insegnamento cooperativo, nonostante le sue difficoltà di attuazione;
- (C) l'uso mirato di Information and Communication Technology (ICT) per l'insegnamento di argomenti di chimica fondamentali come la stereo chimica;
- (D) mettere più enfasi sul lavoro di laboratorio nonostante le difficoltà esistenti come il tempo di insegnamento limitato e le infrastrutture, la pressione per l'insegnante per "coprire il materiale", la percezione degli studenti per il lavoro di laboratorio come un semplice gioco che non richiede alcun serio sforzo di apprendimento e l'interesse degli studenti solo in un buon rendimento negli esami nazionali per l'inserimento di istituti di istruzione terziaria (tenendo conto del fatto che questi esami non includono domande d'esame di laboratorio legati fino a tale data);
- (E) l'incorporazione appropriato di ricerca chimica (ad esempio, le moderne tecniche scientifiche di analisi) in chimica scuola attraverso l'interazione con le istituzioni accademiche e / o industrie chimiche.

### 3. Conclusioni

Anche se gli insegnanti di chimica secondaria greci sono consapevoli degli approcci didattici studente centrato proposti dalla ricerca didattica della chimica, sembrano affrontare un sacco di ostacoli nella loro attuazione pratica e anche a volte ignorano le circostanze in cui questi approcci sono efficaci come esperienze di successo per gli studenti ' apprendimento significativo. I risultati di un workshop precedente in relazione con lo sviluppo professionale degli insegnanti di chimica greci hanno rivelato «ostacoli per attuare approcci didattici innovativi (ad esempio, il curriculum chiuso e gli studenti degli insegnanti dei metodi di valutazione) [15]. Inoltre, la discussione che ha avuto luogo durante il workshop vigente in materia di insegnamento e di indagine le attività di laboratorio di cooperazione messo in luce le difficoltà incontrate nell'attuazione di approcci di insegnamento centrato sullo studente.

Un approccio didattico centrato sullo studente pone meno enfasi sulla trasmissione di informazioni fattuali da istruttore, ed è coerente con il cambiamento di modelli di apprendimento da acquisizione delle informazioni (metà del 1900) per la costruzione della conoscenza (fine del 1900) [16]. Ad oggi, la strategia più comune per tradurre la ricerca didattica della chimica in pratica è stato quello di sviluppare nuovi approcci e materiali didattici, testarli tramite ricerca educativa, e quindi rendere i più promettenti a disposizione di insegnanti di chimica, principalmente attraverso conferenze e workshop. Basandosi in gran parte insegnanti di chimica dati self-report, la valutazione di questo processo per il trasferimento di nuovi approcci alla pratica di insegnamento indica che è stata generalmente più successo in semplicemente facendo partecipanti consapevoli della ricerca esistente che in partecipanti convincenti per adottare nuove, insegnamento ricerca basata pratiche [1].

Inoltre, la ricerca suggerisce che gli insegnanti di chimica non cambieranno la loro pratica di insegnamento, senza la possibilità di riflettere sulla propria pratica di insegnamento, confrontare la loro pratica, gli approcci più efficaci basate sulla ricerca, e diventano insoddisfatti della loro propria pratica. Questo processo di cambiamento concettuale per un insegnante di chimica in parallelo il processo di cambiamento concettuale per aiutare gli studenti a sviluppare scientificamente corretta comprensione dei fenomeni naturali [1]. Gli sforzi per tradurre la ricerca didattica della chimica in pratica sono più probabilità di successo se sono soddisfatte le seguenti condizioni: 1) sforzi sono coerenti con la ricerca sulla motivazione discenti adulti, 2) gli sforzi includono un focus intenzionale sul cambiamento concezioni chimica degli insegnanti sull'insegnamento e l'apprendimento, 3) gli sforzi riconoscono le norme culturali e organizzative delle scuole secondarie, e 4) gli sforzi di lavoro per affrontare quelle norme che pongono ostacoli al cambiamento nella pratica didattica.

#### 4. Riferimenti

- [1] Cantante, SR, Nielsen, NR, e Schweingruber, HA (2012). *Disciplina a base di ricerca educativa*. Washington, DC: National Academies Press.
- [2] Piaget, J. (1978). *Il successo e la comprensione*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- [3] Vygotskij, L. S. (1978). *Mente nella società: lo sviluppo di processi psicologici superiori*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- [4] Bowen, C.W., e Phelps, A.J. (1997). Basata Dimostrazione-test cooperativa in chimica generale: Una tecnica più ampia valutazione-di-learning. *Journal of Chemical Education*, 74(6), 715-719.
- [5] Smith, MK, Legno, WB, Adams, WK, Wieman, C., Cavaliere, JK, Gilda, N., e Su, TT (2009). Perché Peer discussione migliora le prestazioni degli studenti sulle in-class concept domande. *Scienza*, 323(5910), 122-124.
- [6] Cortright, RN, Collins, HL, Rodenbaugh, DW, DiCarlo, SE (2003). Ritenzione Studente di contenuto del corso è migliorata test di gruppo collaborativo. *Advances in Physiology Education*, 27, 102-108.
- [7] Kelly, R.M., e Jones, L.L. (2008). Indagare la capacità degli studenti di trasferire le idee apprese da animazioni molecolari del processo di dissoluzione. *Journal of Chemical Education*, 85 (2), 303-309.
- [8] Hofstein, A., e Lunetta, V.N. (1982). Il ruolo del laboratorio nella didattica delle scienze: Neglected aspetti della ricerca. *Rassegna di Ricerca Educativa*, 52 (2), 201-217.
- [9] Herrington, D.G., e Nakhleh, M.B. (2003). Che cosa definisce laboratorio di chimica efficace istruzione? Insegnare assistenti e studenti prospettive. *Journal of Chemical Education*, 80(10), 1197-1205.
- [10] Elliott, M.J., Stewart, K.K., e Lagowski, J.J. (2008). Il ruolo del laboratorio nell'insegnamento della chimica. *Journal of Chemical Education*, 85(1), 145-149.
- [11] Hofstein, A., e Lunetta, V.N. (2004). Il laboratorio di educazione scientifica: Fondazioni per il ventunesimo secolo. *Scienze della formazione*, 88 (1), 28-54.
- [12] Domin, D.Š. (1999). Una revisione di stili di istruzione laboratorio. *Journal of Chemical Education*, 76 (4), 543-547.
- [13] Fay, ME, Boschetto, NP, Città, MH, e Bretz, SL (2007). Una rubrica di caratterizzare indagine nel laboratorio di laurea di chimica. *Chimica Educazione, Ricerca e Pratica*, 8(2), 212-219.
- [14] Sandi-Urena, S., Cooper, M., Gatlin, T. e Bhattacharyya, G. (2011). Esperienza degli studenti in un laboratorio di chimica generale problema cooperativo basato. *Chimica Educazione, Ricerca e Pratica*, 12, 434-442.
- [15] Salta, K. & Koulougliotis, D. (2013) Preparazione e trattenere alta qualità Chimica insegnanti in Grecia. Conference Proceedings della Conferenza Internazionale "Iniziativa in Chimica Teacher Training", 29 Novembre 2013, Limerick, Irlanda, pag. 8-11.
- [16] Mayer, R.E. (2010). *Applicando la scienza dell'apprendimento*. Upper Saddle River, NJ: Pearson.