

## Επιτυχής Εμπειρίες Χημείας Διδασκαλία και Μάθηση: Μια αναθεώρηση μερικών Προτάσεις για Καλή Πρακτική

**Marie Walsh**

Λίμερικ Institute of Technology  
Limerick (Δημοκρατία της Ιρλανδίας)  
[Marie.Walsh @ lit.ie](mailto:Marie.Walsh@lit.ie)

### Αφηρημένο

Στο πλαίσιο της διά βίου μάθησης της χημείας και συναφών θεμάτων, τα θέματα με τα κίνητρα των μαθητών και τη σημασία της κατάλληλης εκπαίδευσης και κατάρτισης των εκπαιδευτικών συζητήθηκαν προηγουμένως. Κινητοποιώντας τους μαθητές και παρέχοντας σχετικές εμπειρίες μάθησης απαιτούν μια συνέχεια της προσπάθειας από τους δασκάλους. Τεχνολογικώς αναβαθμισμένη μάθηση έχει γίνει ένα *sine qua non* στη σύγχρονη κατάσταση στην τάξη. Η αναγνώριση των διαφορετικών αναγκών μάθησης και τις μορφές των ατόμων - που δεν μπορούν πλέον να χαρακτηριστούν ως «παραδοσιακά» τους εκπαιδευόμενους - είναι σημαντικό. Πολυπολιτισμικές τάξεις παρουσιάσουν τις γλωσσικές προκλήσεις που πηγάζουν πέρα από την εκμάθηση του νέου λεξιλογίου Χημείας για τους παραδοσιακούς φοιτητές. Διεθνώς οι ερευνητικές ομάδες που να αντιμετωπίζουν προβλήματα με Χημεία εκπαίδευση, και πολλά έργα έχουν επιδιώξει να μειώσουν το χάσμα μεταξύ προσδοκιών και την εμπειρία στην τάξη Χημείας. Έχει αποδειχθεί ότι η επιτυχής εμπειρία στη Χημεία διδασκαλία και τη μάθηση μπορεί να προκύψουν από: κατανόηση και διαχείριση δυσκολίες με τη γλώσσα? Κατανόηση και αντιδρά με τα επίπεδα δεξιοτήτων των φοιτητών? Τοποθέτηση Χημείας σε διεπιστημονικό πλαίσιο? Με τη χρήση μοντέλων - και οι δύο προσομοιώσεις σε ηλεκτρονικό υπολογιστή και συγκεκριμένα μοντέλα, χρησιμοποιώντας ενεργητική μάθηση και τις στρατηγικές που βασίζεται στην έρευνα για τη διδασκαλία και τη μάθηση? και, τελευταίο αλλά όχι λιγότερο σημαντικό, παραδέχεται ότι η τεχνολογία που χρησιμοποιείται και μπορεί να ενισχύσει τη διαδικασία διδασκαλίας και μάθησης. Το παρόν έγγραφο εξετάζει μια επιλογή από την επιτυχή εμπειρία και θέτει το σκηνικό για τον πειραματισμό και την εφαρμογή ορισμένων από αυτά με μία ομάδα από το πρώτο έτος προπτυχιακών φοιτητών Χημείας.

### 1. Εισαγωγή

Το PISA του ΟΟΣΑ (Πρόγραμμα Διεθνούς Αξιολόγησης Μαθητών.) Είναι ένα εν εξελίξει πρόγραμμα αξιολόγησης 15χρονος μαθητές σε 30 χώρες του ΟΟΣΑ, καθώς και ορισμένες χώρες μη μέλη του ΟΟΣΑ. [1] Οι εκτιμήσεις όσον αφορά την ανάγνωση, μαθηματικών και φυσικών επιστημών επαναλαμβάνονται σε μια τριετή κύκλο. Τα επιστημονικά ερωτήματα αλφαριθμητικό πλαίσιο και να σχεδιαστεί για να δοκιμάσει την επιστημονική γνώση και τις δεξιότητες που είναι απαραίτητες για την πλήρη συμμετοχή στην κοινωνία. [2] Τα πιο πρόσφατα στοιχεία από το επιστημονικό αλφαριθμητικό PISA τοποθετεί Ιρλανδίας 15χρονων ένατη στη λίστα των τριάντα χώρες. Αυτό ήταν μία βελτίωση πέντε θέσεις από την προηγούμενη μελέτη. Παρά τη σημαντική βελτίωση, το σώμα των επιχειρήσεων IBEC έχει προειδοποιήσει η Ιρλανδία δεν μπορεί να επιτρέψει στον εαυτό της να γίνονται αυτάρεσκοι και πάλι, όταν πρόκειται για την ποιότητα της εκπαίδευσης και την απόδοση.

Ενώ η επίτευξη στα τεστ PISA είναι ενθαρρυντική σε σχέση με τον επιστημονικό αλφαριθμητικό των δεκαπέντε ετών, η δημογραφική φοιτητής στην Ιρλανδία έχει αλλάξει. Σε όλα τα επίπεδα της σχολικής υπάρχει αύξηση του αριθμού των αλλοδαπών μαθητών, για πολλούς από τους οποίους η αγγλική δεν είναι η πρώτη τους γλώσσα. Καθώς αυτές οι διεθνείς φοιτητές υπάρχουν επίσης αύξηση του αριθμού των μη παραδοσιακούς φοιτητές, συμπεριλαμβανομένων των ώριμων μαθητές οι οποίοι μπορεί να έχουν περιορισμένη προηγούμενη

εμπειρία των σπουδών της επιστήμης ή με λίγα προηγούμενα τυπικά προσόντα. Όλοι οι φοιτητές δεν μαθαίνουν μόνο ένα νέο λεξιλόγιο Χημείας, αλλά πολλοί μαθαίνουν επίσης ένα νέο λεξιλόγιο σε μια νέα γλώσσα. Μελέτες PISA έχουν δείξει συχνά κάτω επίτευγμα στην εκτέλεση των καθηκόντων της επιστήμης των μαθητών με ομάδες μεταναστών.

Το 2012, οι μαθητές στα σχολεία της Ιρλανδίας 8η θέση από τις 19 χώρες που συμμετείχαν στη δοκιμή του ΟΟΣΑ ψηφιακού γραμματισμού. Μόλις τέσσερις χώρες, την Κορέα, τη Νέα Ζηλανδία, την Αυστραλία και την Ιαπωνία, είχαν σημαντικά υψηλότερα σκορ από την Ιρλανδία. Η κυβέρνηση έχει αναγνωρίσει ότι η ενσωμάτωση του ψηφιακού γραμματισμού στο σχολικό πρόγραμμα αποτελεί επιτακτική ανάγκη. Υπάρχει συνεχιζόμενη ανάπτυξη της υποδομής των ΤΠΕ στα σχολεία της Ιρλανδίας.

Στην υπηρεσία επαγγελματικής ανάπτυξης των εκπαιδευτικών στηρίζει την εξάπλωση της τεχνολογίας. Αυτό είναι εμφανές σε συνεχή προγράμματα επαγγελματικής ανάπτυξης για τους εκπαιδευτικούς της επιστήμης / χημείας. Η Υπηρεσία Επαγγελματικής Ανάπτυξης για Εκπαιδευτικούς έχει φιλοξενήσει συναντήσεις του δικτύου Χημεία Φθινόπωρο / Χειμώνας 2013, τα οποία έχουν συμπεριληφθεί Συναντήσεις Δικτύου Χημείας. Οι συναντήσεις αυτές έλαβαν χώρα το βράδυ σε Κέντρα Εκπαίδευσης σε όλη τη χώρα. Κάθε μία από τις συναντήσεις αυτές αποτελούνταν από ένα σεμινάριο σχετικά με τη χρήση των πόρων που παράγονται από μια ομάδα έμπειρων Καθηγητών Χημείας, περιλαμβάνει τις εξής ενότητες: Αξιολόγηση για τη Μάθηση: Χημεία εφαρμογές για προσωπικούς υπολογιστές και τα τηλέφωνα για την αξιολόγηση ενισχύσεων για τις στρατηγικές μάθησης? Χημικός Πόρων Formula? ' Ερέθισμα για να συμμετάσχουν δραστηριότητες να δώσει το έναυσμα για τα μαθήματα. Οι εκπαιδευτικοί κλήθηκαν να φέρουν smartphones ή / και δίσκους. [3]

Ωστόσο, στο πλαίσιο της επιτυχημένης εμπειρίας, η τεχνολογία θα κάνει μόνο τη διαφορά, αν χρησιμοποιούνται σωστά. Μια μελέτη που πραγματοποιήθηκε από το Ηνωμένο Βασίλειο Ανώτατη Παιδαγωγική Ακαδημία Φυσικών Επιστημών Κέντρου το 2008 σχετικά με τις αντιλήψεις της πανεπιστημιακής εκπαίδευσης εμπειρία τους στη Χημεία των μαθητών καταγράφεται ότι οι ηλεκτρονικές οδηγίες κρίθηκε από τους μαθητές να είναι λιγότερο αποτελεσματική και λιγότερο ευχάριστη μέθοδος διδασκαλίας τους. [4] Το βάρος πέφτει στους εκπαιδευτικούς να ενσωματώσουν την τεχνολογία κατάλληλα για να συμπληρώσουν τις παραδοσιακές μεθόδους διδασκαλίας.

## 2. Πολιτιστική Ποικιλομορφία: Θέματα με γλώσσα

Τον Μάιο του 2012, το Πανεπιστήμιο του Ντόρτμουντ φιλοξένησε το 21ο Συμπόσιο για τις χημικές και Επιστημών Αγωγής, με θέμα «Ζητήματα ετερογένεια και πολιτιστική πολυμορφία στην Επιστήμη Εκπαίδευση και Διδακτική των Φυσικών Επιστημών Έρευνα». Αυτό είναι μόνο ένα παράδειγμα μιας έρευνας και της εκπαίδευσης απάντηση στην ετερογένεια και πολιτιστική ποικιλομορφία, δύο διεθνώς αναγνωρισμένα προκλήσεις για την εκπαίδευση γενικότερα. Η αυξημένη ετερογένεια και η ποικιλία παρουσιάζει γλωσσικά, πολιτιστικά και επιστημονικά συγκεκριμένες προκλήσεις για τους εκπαιδευτικούς της επιστήμης. [5]

Τα έγγραφα της συλλογής αποκρυσταλλωθούν τα προβλήματα με τα πρωτοφανή επίπεδα της πολιτιστικής και γλωσσικής πολυμορφίας. Jennifer Miller, από το Πανεπιστήμιο του Monash στη Μελβούρνη περιγράφει ένα σχέδιο παρέμβασης για την αντιμετώπιση της μη προσβασιμότητα της γλώσσας περιεχομένου επιστήμης για πολλούς φοιτητές, λόγω των διαφορών μεταξύ των επιστημονικών και καθημερινές έννοιες πολλών λέξεων. [6] Linda Riebling από το Πανεπιστήμιο του Αμβούργου Η Γερμανία περιγράφει την έρευνα για τις μεθόδους που χρησιμοποιούν οι εκπαιδευτικοί να αντιμετωπίσουν τις προκλήσεις της πολιτιστικής και γλωσσικής πολυμορφίας αγοράσει η ενσωμάτωση του περιεχομένου και της εκμάθησης γλωσσών. [7]

Στο πλαίσιο της *Χημεία είναι παντού γύρω μας Δίκτυο* έργου, μια από τις δημοσιεύσεις επελέγησαν για να καταδείξουν την επιτυχή Εμπειρίες αντιμετωπίζει τα ζητήματα της γλωσσολογίας στη Χημεία. Rees, Μπρους Νόλαν και να συζητήσουν τα αποτελέσματα της έρευνας στο Πανεπιστήμιο του Durham σε αποτελεσματικές διδακτικές στρατηγικές για την ενίσχυση της κατανόησης του αντικείμενου συγκεκριμένης γλώσσας από διεθνείς και μη παραδοσιακούς φοιτητές. [8] Διδακτικές στρατηγικές, με έμφαση στη βελτίωση της επιστημονικής παιδείας δοκιμάστηκαν κατά τη διάρκεια του ακαδημαϊκού έτους 2010/11 σε Foundation Level

Χημείας. Οι συγγραφείς περιγράφουν διάφορες στρατηγικές που χρησιμοποιούνται, συμπεριλαμβανομένης της χρήσης του παιχνιδιού με τη ζύμη για την ατομική και μοριακή μοντελοποίηση, παιχνίδια με λέξεις, χρησιμοποιώντας αναλογίες, καθώς και την ανάπτυξη των γλωσσάρια, καθώς και DARTS (Directed Δραστηριότητες συναφείς σε κείμενο).

Τα αποτελέσματα από τις πρωτοβουλίες αυτές οδήγησαν στην ανάπτυξη ενός E-γλωσσάριου για να υποστηρίξει την ανάπτυξη του θέματος κατανόηση της γλώσσας. Το E-γλωσσάριο δοκιμαστέι κατά το επόμενο ακαδημαϊκό έτος. Το αποτέλεσμα είναι ένα γλωσσάρι του φοιτητή περιεχόμενο που δημιουργείται (με πάνω από 100 συνεισφορές), εξηγώντας επιστημονικούς όρους και έννοιες με ποικιλία τρόπων σε κατάλληλο επίπεδο για τους φοιτητές ίδρυμα. Κάθε ένας από τους όρους που περιγράφονται στο σχετικό τεχνικό βάθος και πολλοί από αυτούς περιλαμβάνουν κινούμενα σχέδια ή άλλα βίντεο. Οι μαθητές καθώς και οι δάσκαλοι μπορούν να επεξεργαστούν το υλικό. Η διαδικτυακή πύλη για τους φοιτητές περιλαμβάνει επίσης ένα τμήμα για την επιστημονική γλωσσικές δεξιότητες για τη μάθηση. Αυτό φαίνεται σε επιστημονική γλώσσα εν γένει, καθώς και τρόπους για να αναπτύξουν την ανάγνωση και το λεξιλόγιο και να γράψουν επιστημονικές εκθέσεις.

### **3. Προσόντα λογιστικού ελέγχου: μια ευκαιρία για να αξιολογήσει και να αναπτύξει skillsets Χημείας**

Αυτή η μελέτη από Odilla Finlayson και Orla Kelly στο Dublin City University αναπτύχθηκε από την αναγνώριση ότι η μετάβαση από το σχολείο στο πανεπιστήμιο μπορεί να είναι αποθαρρυντική για πολλούς σπουδαστές. [9] Ενώ οι μαθητές πρέπει να έχουν αποδείξει ένα συγκεκριμένο επίπεδο της ακαδημαϊκής ικανότητας να αποκτήσουν πρόσβαση σε μαθήματα επιστήμης των κολλεγίων, τις δεξιότητές τους σπάνια ελέγχονται. Οι συγγραφείς προτείνουν ότι αυτό μπορεί να οδηγήσει σε εκπαιδευτικούς διάθεση τόσο θέμα γνώσεις και δεξιότητες απαιτήσεις για τους μαθητές. Μπορούν να θεωρούνται ότι έχουν ορισμένες δεξιότητες λόγω του βαθμού θέμα επιλογής τους, αλλά στην πραγματικότητα μπορεί να μην έχει ιδιαίτερες ικανότητες για να μπορέσουν να σημειώσουν πρόοδο με θέμα τη γνώση και την κατανόηση τους, με αποτέλεσμα να σημειώσει ελάχιστη ή μηδενική πρόοδο, σε συνδυασμό με ένα αίσθημα απογοήτευση. Η πρόσφατη στροφή προς το πλαίσιο και το πρόβλημα της μάθησης με βάση τις προσεγγίσεις στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών μπορεί να δημιουργήσει ιδιαίτερες δυσκολίες για τους μαθητές που δεν έχουν καμία προηγούμενη εμπειρία σε αυτό το είδος της μάθησης καθώς διέρχονται από μηχανικής μάθησης κυριαρχία της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης.

Οι συγγραφείς ανέπτυξαν μια προσέγγιση με βάση τα προβλήματα που εισήχθη στο έτος 1 χημείας εργαστηριακή μονάδα που λαμβάνονται από τους μαθητές σχετικά με το πτυχίο στην Εκπαίδευση στο Dublin City University, Ιρλανδία. Για την καλύτερη ενημέρωση για την ανάπτυξη μονάδας και να ενισχύσει την ικανότητα-σύνολο των φοιτητών αποφασίστηκε να διενεργήσει έλεγχο των δεξιοτήτων των πρωτοετείς φοιτητές κατά την έναρξη των πανεπιστημιακών σπουδών τους. Σαραντα τέσσερις φοιτητές από το 2002-2003 και 2003-2004 ομάδες ολοκλήρωσαν την έρευνα για τις δεξιότητες. Αυτό προσδιόρισε ποιες δεξιότητες των μαθητών δήλωσαν ότι ένιωθαν αυτοπεποίθηση στη χρήση, και τα οποία δεξιοτήτων οι μαθητές είχαν λίγο χρόνο για να αναπτυχθούν.

Η έρευνα προσαρμόστηκε από Προπτυχιακά Δεξιότητες εγγραφής της RSC (USR). [10] Διάφορα δεξιότητες εντοπίστηκαν στην USR οι οποίες φαίνεται να είναι σημαντική για το πρώτο έτος προπτυχιακού φοιτητές, όπως η ερμηνεία των εργαστηριακών μετρήσεων και παρατηρήσεων και τη χρήση ανάδρασης να βελτιώσει την μελλοντικές εργασίες.

Παραδείγματα των παρεμβάσεων που αναπτύχθηκε για την ενότητα Μάθηση βασισμένη στο πρόβλημα περιλαμβάνουν: την ενσωμάτωση του στόματος (PowerPoint) παρουσιάσεων σε εργαστήρια? Να πάρει τους μαθητές που ασχολούνται με την ανάπτυξη των πειραμάτων από την έρευνα κατάλληλες τεχνικές και διαδικασίες που χρησιμοποιούν το διαδίκτυο και άλλες πόρους? Η σημασία των σφαλμάτων και την αξιολόγηση πειραματικά δεδομένα ήταν στο επίκεντρο των εργαστηριακών εκθέσεις και τις παρουσιάσεις τους.

Αυτό έγινε σε έναν σταδιακό τρόπο, την αύξηση της ζήτησης δεξιοτήτων σε ολόκληρη τη μονάδα χρόνου-μακρά. Το ποιοτικό αποτέλεσμα της μελέτης ήταν ότι οι μαθητές φάνηκε να αναπτύξουν δεξιότητες με τον τρόπο που αναμενόταν. Οι συγγραφείς καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι η πιο καινοτόμα προγράμματα επιστήμης απαιτούνται σε επίπεδο σχολείου επιστήμη ώστε να διασφαλιστεί ότι οι μελλοντικές προπτυχιακούς φοιτητές της επιστήμης θα αρχίσει μαθήματα με περισσότερες ανεπτυγμένες δεξιότητες. Η κίνηση απομάκρυνσης από το διδακτικό σε μια μαθητοκεντρική προσέγγιση στη Χημεία της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης θα μπορούσε να ενθαρρύνει την καλύτερη ανάπτυξη των δεξιοτήτων και περισσότερη εμπιστοσύνη για να σπουδάσει Χημεία στο προπτυχιακό επίπεδο.

Το Προπτυχιακό Δεξιότητες Record (USR) είναι τώρα διαθέσιμη on-line, σε ηλεκτρονική μορφή, που επιτρέπει στους μαθητές να δημιουργήσετε ένα λογαριασμό και να καταγράψουν και να αποθηκεύσετε τις δεξιότητές τους συνεχώς, να θέτει στόχους και τους μελλοντικούς στόχους και να δημιουργήσουν έναν ικανότατο έκθεση σε οποιοδήποτε σημείο.

#### **4. Κάνοντας συνδέσεις και στηρίζουν σημασία της Χημείας μέσα από μια διεπιστημονική προσέγγιση**

Eilish McLoughlin και Odilla Finlayson περιέγραψε μια πρωτοβουλία που υλοποιείται σε μια περίοδο τεσσάρων ετών με επτά περίπου εκατό φοιτητές στο Πανεπιστήμιο του Dublin City. [11] Αυτή η παρέμβαση αναγνωρισμένα προβλήματα για τους νέους φοιτητές: οι μαθητές στα προγράμματα επιστήμης του πανεπιστημίου πρώτο έτος πρέπει γενικά να λαμβάνουν ενότητες ή μαθήματα σε όλους τους κλάδους της επιστήμης σε ένα βασικό επίπεδο. Ενώ το πρόγραμμα σπουδών και το πρόγραμμα προγραμματιστές να δουν τη σημασία και των αλληλεξαρτήσεων του καθενός από τους κλάδους μεταξύ τους και την ανάγκη για ένα φοιτητή να έχουν μια καλή θεμελιώδη γνώση σε κάθε μάθημα, οι μαθητές μπορούν συχνά δεν βλέπω την ανάγκη ή την καταλληλότητα των άλλων θεμάτων. Δεδομένου του χαμηλού αριθμού των φοιτητών που Χημείας στο Απολυτήριο, αλλά χρειάζεται να το μελετήσουμε σε βασικό επίπεδο προπτυχιακό υπάρχουν μια σειρά από παράγοντες που αναστέλλουν την απόδοση και σύνδεση στο θέμα.

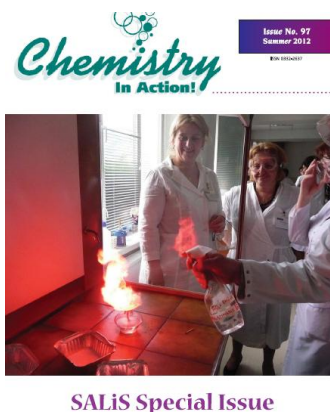
Ο στόχος των ομιλητών ήταν να αναπτυχθεί μια λειτουργική μονάδα που θα αναδείξει την πολυτομεακή και διεπιστημονική φύση της επιστήμης, που θα διασυνδέουν τους τρεις κλάδους της επιστήμης, και ότι θα επιτρέψει στους μαθητές να αναπτύξουν πρόσθετες δεξιότητες. Η ενότητα του περιεχομένου θα πρέπει να ενθαρρύνει τους μαθητές να λαμβάνουν αποφάσεις με βάση τα αποδεικτικά στοιχεία ή υπάρχουν περιορισμένα στοιχεία, να βρουν σχετικές πληροφορίες, και να σχηματίσουν απόψεις (που βασίζονται σε επιστημονικά επιχειρήματα) σε τρέχουσες επιστημονικές θέμα άμεσου ενδιαφέροντος για το κοινό. Η μονάδα δεν έχει σχεδιαστεί για να διδάξει τη βασική χημεία και άλλες επιστήμες, αλλά να επανεξετάσει και να ενισχύσει το περιεχόμενο καλύπτεται ήδη σε διαλέξεις και εργαστήρια.

Οι συγγραφείς που ρωτήθηκαν οι μαθητές, αλλά και δημιούργησε ομάδες εστίασης κατά τη διάρκεια της επέμβασης. Κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι οι μαθητές αποκτήσε δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων και αλληλεπιδράσει καλά μέσα στις ομάδες τους για την επίλυση των προβλημάτων. Σημειώνουν ότι μόνο σαράντα επτά τοις εκατό των φοιτητών συμφώνησαν ότι είχαν επαρκείς γνώσεις Χημείας για την επίλυση των προβλημάτων, σε αντίθεση με εβδομήντα τεσσάρων τοις εκατό που συμφώνησε ότι είχαν επαρκείς γνώσεις Βιολογίας. Αυτό μπορεί να σχετίζεται σε κάποιο βαθμό με την πρόσληψη από τα θέματα στο επίπεδο της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Ωστόσο, η διεπιστημονική προσέγγιση ενεργητική μάθηση αντιμετωπίστηκε θετικά από πενήντα τεσσάρων τοις εκατό των φοιτητών και η μονάδα συνεχίζει. Προβλήματα με σημαντική περιεκτικότητα σε Χημείας περιλαμβάνονται: Πυρηνική Ενέργεια, Νερό Μόλυνση, γενετικός έλεγχος, Home Brewing, και Spill βιομηχανικής πετρελαίου.

#### **5. Ενεργά πρωτοβουλίες μάθησης**



Το περιοδικό *Χημείας σε δράση!* Αφιερωμένο Τεύχος 97 περιγράφει ένα έργο που χρηματοδοτείται από την ΕΕ Tempus -. Σαλή, Φοιτητής Ενεργού Μάθησης στην Επιστήμη [12] Οι κεντρικοί στόχοι του Σαλή ήταν να κάνει την επιστήμη της εκπαίδευσης στις συμμετέχουσες χώρες, πιο ενδιαφέρουσα, πιο αποτελεσματική στην εκμάθηση του αντικειμένου και να αυξήσει το δυναμικό της για την προώθηση της ένα ευρύ φάσμα γνωστικών και μη γνωστικών δεξιοτήτων.



Το έργο είχε ως στόχο την προώθηση της διδασκαλίας της επιστήμης και της μάθησης μέσα από τα χέρια-για μαθητοκεντρική δραστηριότητα, με βάση τα θεμέλια της σύγχρονης επιστήμης και των παιδαγωγικών σπουδών, προκειμένου να αυξήσει τα κίνητρα, για να υποστηρίξει την ανάπτυξη της ανώτερης τάξης γνωστικές δεξιότητες, για να παράγουν την καλύτερη εκμάθηση της επιστήμης έννοιες, και να προωθήσει ένα ευρύ φάσμα γενικών εκπαιδευτικών δεξιοτήτων.

Sabine Streller και Claus Μπόλτε περιγράφεται ένα μέρος του έργου, η οποία ανέπτυξε μια σειρά μαθημάτων που βρίσκονται στο πλαίσιο του καιρού, του κλίματος και την κλιματική αλλαγή που προτίθεται να διευκολυνθεί η πρόσβαση για το θέμα με βάση τις καθημερινές εμπειρίες των μαθητών. [13] Η ακολουθία των δέκα μαθήματα επινοήθηκε για διεπιστημονική εισαγωγικά μαθήματα χημείας, καθώς και για τα μαθήματα στην ολοκληρωμένη επιστήμη.

Οι συγγραφείς περιέγραψαν έναν από τους κύριους στόχους της ακολουθίας δέκα μάθημα και μια παράλληλη μελέτη περίπτωσης ως να καταστήσει σαφές στους μαθητές ότι οι επιστημονικές εργασίες δεν περιλαμβάνει μόνο τη διεξαγωγή πειραμάτων, αλλά και την εξεύρεση, την εργασία και την αξιολόγηση κείμενα και άλλες πηγές πληροφοριών . Οι μαθητές θα πρέπει να μάθουν ότι η επιστήμη απαντά σε ορισμένες ερωτήσεις, αλλά δεν μπορεί να απαντήσει σε κάθε ερώτηση. Ένας δεύτερος στόχος του έργου ήταν να παρακινήσει τους μαθητές να σπουδάσουν την επιστήμη και τη φύση της επιστήμης, καθιστώντας τις σχετικές με την καθημερινή ζωή. Έχοντας υλοποιήσει τη σειρά μαθημάτων που πραγματοποιούνται Κινητήρια Learning Environment αναλύσεις που δείχνουν πόσο επιτυχημένη είναι η διδασκαλία των φυσικών επιστημών προσέγγιση που βασίζεται στην έρευνα ήταν, τόσο για τους δασκάλους και τους μαθητές.

Σε ένα δεύτερο άρθρο Στρέλερ περιγράφεται το περιεχόμενο ενός εργαστηρίου που παρακολούθησαν οι εκπαιδευτικοί να μάθουν πώς με διερώτηση Επιστήμη Εκπαίδευση (IBSE) εργάζεται για τον εαυτό τους. [14] Η βιωματική μάθηση για τους εκπαιδευτικούς ενός νέου τρόπου διδασκαλίας είναι απαραίτητη για την παιδαγωγική ανάπτυξη των δεξιοτήτων τους.

Οι φάσεις του εργαστηρίου βασίζεται στην «Ερευνώντας ένα προϊόν οικιακής χρήσης», περιγράφονται:

*Φάση 1:* Καλωσόρισμα και εισαγωγή σχετικά με την έννοια της IBSE, τους στόχους του εργαστηρίου.

*Φάση 2:* Οι εκπαιδευτικοί (σε μικρές ομάδες) πήρε «ενδιαφέρουσα» προϊόντα από τα σούπερ μάρκετ (για παράδειγμα, αναβράζοντα δισκία, χωρίς λακτόζη γάλα, πάνες) για την τόνωση ερωτήσεις και να ξεκινήσει η

διαδικασία έρευνας. Κατά τη διάρκεια αυτής της φάσης οι εκπαιδευτικοί: μίλησε σχετικά με το προϊόν, διατυπωμένες ερωτήσεις σχετικά με το προϊόν, επέλεξε μία από τις ερωτήσεις, που διατυπώθηκε υποθέσεις στο ερώτημα, που έχει προγραμματιστεί ένα πείραμα για να εξετάσουν την υπόθεση.

**Φάση 3:** Συμμετέχετε πειραματισμό σχετικά με το θέμα, μερικές φορές με τη βοήθεια ενός δομημένου φύλλου εργασίας.

**Φάση 4:** Σε μικρές ομάδες οι εκπαιδευτικοί κλήθηκαν να βρουν εξηγήσεις για τα πειράματα, να προβληματιστούν σχετικά με τις υποθέσεις τους, για να βρουν απαντήσεις για τις ερωτήσεις και να διατυπώσουν συμπληρωματικές ερωτήσεις.

**Φάση 5:** Στο εργαστήριο οι εκπαιδευτικοί είχαν τη δική τους εμπειρία για το πώς η διερευνητική μάθηση θα μπορούσε να λειτουργήσει, χωρίς την ανάγκη για οποιαδήποτε προηγμένο εργαστηριακό εξοπλισμό, αλλά με απλά καθημερινά προϊόντα και υλικά. Τα βήματα της διερευνητικής μάθησης συνοψίστηκαν και οι συμμετέχοντες είχαν την ευκαιρία να συζητήσουν τις δυνατότητες μεταφοράς η προσέγγιση IBSE στα δικά τους πανεπιστήμια και αίθουσες διδασκαλίας.

Το ζήτημα της *Χημείας σε δράση!* Έδωσε άφθονο τροφή για σκέψη. Ενώ ήταν επικεντρωμένη στις εξόδους του Σαλή έργου, περιελάμβανε επίσης στοιχεία σχετικά με τις τεχνικές χαμηλού κόστους και την αξία των διαδηλώσεων για να τονίσει τις έννοιες Χημείας.

## 6. Η εφαρμογή της τεχνολογίας για την ενίσχυση της εκπαίδευσης χημείας

Michael Seery και Claire McDonnell από το Ινστιτούτο Τεχνολογίας του Δουβλίνου ήταν συντάκτες επισκεπτών από μια ειδική έκδοση της Royal Society of Chemistry Εκπαίδευση Έρευνα και Πρακτική της Χημείας (CERP) το καλοκαίρι του 2013. [15] Οι συντάκτες το σκηνικό για τα άρθρα στην ειδική έκδοση σε ένα στοχαστικό κύριο άρθρο που συνοψίζει την άποψη τους. Αναγνώρισαν ότι ενώ η τεχνολογία στη Χημεία εκπαίδευση δεν ήταν πάντα καλά έλαβε, μια μελέτη από Reeves και Reeves πρότεινε ότι αυτό μπορεί να είναι μη δημοτικότητα λόγω κάποιων εφαρμογών που αφορούσαν ανεπαρκούς σχεδιασμού ή ακατάλληλη ευθυγράμμιση μεταξύ της τεχνολογίας και των μαθησιακών στόχων. [16]



Επέλεξαν μια σειρά από άρθρα που αποδεικνύουν ότι η τεχνολογία έχει μια θέση στη Χημεία διδασκαλία, εάν είναι σκόπιμο και εμπλουτίζοντας με αυτό που διδάσκεται. Θα είναι προς όφελος αν ενσωματώνονται αποτελεσματικά και αν είναι μια πηγή εξήγηση, διευκρινίσεις και ένα μέσο για να εξασκήσουν τις ικανότητές και τις γνώσεις. Αν μη τι άλλο μπορεί να είναι ένα μέσο για την παροχή έγκαιρης και αποτελεσματικής ανατροφοδότησης.

Η χρησιμότητα των πολυμέσων, όπως προσομοιώσεις στη γνωστική σκαλωσιά συζητήθηκε, με το επαναλαμβανόμενο θέμα της προσεκτικό σχεδιασμό και τη χρησιμοποίηση σε κατάλληλα σημεία για να εξασφαλιστεί η μέγιστη αποτελεσματικότητα παιδαγωγική. Υπάρχουν δέκα εργασίες οι οποίες περιλαμβάνουν

αναφορές σε peer-υποβοηθούμενη μάθηση, τη χρήση των wikis και άλλων μέσων συνεργασίας, την αξιολόγηση και την ανατροφοδότηση, και τη χρήση των προσομοιώσεων - μεταξύ άλλων θεμάτων. Όπως και το θέμα της *Χημείας σε δράση!* Που αναφέρεται ανωτέρω, το ζήτημα αυτό περιοδικό έδωσε άφθονο υλικό που μπορεί να είναι ένα σκαλοπάτι για την επιτυχή εμπειρία στην τάξη Χημείας. Πρωταρχικούς το περιεχόμενο είναι η αναγνώριση ότι οι ΤΠΕ δεν πρέπει να προορίζονται ως υποκατάστατο για την καλή πρακτική διδασκαλία, αλλά να ενισχύσει και να την υποστηρίξει.

Michael Seery έχει γράψει επίσης για την «Αξιοποίηση τεχνολογίας στη Χημεία Εκπαίδευση» στο Ηνωμένο Βασίλειο Ανώτατη Παιδαγωγική Ακαδημία Νέες Κατευθύνσεις. [17] Το άρθρο αυτό επεκτείνει ορισμένες από τις ιδέες από τα άρθρα CERP αναφέρεται νωρίτερα. Seery ισχυρίζεται ότι η χρήση της τεχνολογίας στη διδασκαλία θα μπορούσε να εξεταστεί στο πλαίσιο της θεωρίας του γνωστικού φορτίου ως βάση για την ενσωμάτωση της τεχνολογίας στην εκπαίδευση Χημείας. Παραδείγματα των παρεμβάσεων που περιγράφονται περιλαμβάνουν: προ-διάλεξη ή εργαστηριακές δραστηριότητες, η χρήση των συστημάτων προσωπική απάντηση (αρχιστοιχειοθέτες) σε διαλέξεις, παραδείγματα εργασίας σε ένα εικονικό περιβάλλον μάθησης, προσομοιώσεις, τα wikis ως κοινούς χώρους εργασίας, για συζήτηση από ομοτίμους και peer-υποβοηθούμενη μάθηση, οθόνη -casting και pod-casting, και ο μαθητής που δημιουργείται αξιολόγησης (ορισμένα χρησιμοποιώντας *Peerwise*). Η πραγματικότητα είναι ότι, ενώ υπάρχουν πολλοί τρόποι για το δάσκαλο ή καθηγητή Χημείας θα μπορούσε να ενσωματώνουν τεχνολογίες σε μαθήματα, τη γνώση του περιεχομένου, την παιδαγωγική και την τεχνολογία πρέπει να διαπλέκονται για να κάνει ο πόρος πολύτιμη τόσο για το δάσκαλο και τους μαθητές. Το φαινόμενο «γυρίσει διάλεξη» έχει επίσης συζητηθεί σύντομα, και πάλι αυτό πρέπει να είναι μικρο-κατάφεραν να εξασφαλίσουν οι μαθητές την επίτευξη των μαθησιακών αποτελεσμάτων και την εκτίμηση της Χημείας προορίζονται.

## 7. Μαθαίνοντας από επιτυχείς εμπειρίες: τον έλεγχο των πραγματικότητας

Σε σχέση με τα διάφορα θέματα που έχουν συζητηθεί στο παρόν έγγραφο, μια σειρά από το πρώτο έτος προπτυχιακών φοιτητών που σπουδάζουν μια εισαγωγική ενότητα Χημείας ερευνήθηκαν.

Η σύντομη έρευνα απάντηση περιλαμβάνονται τα ακόλουθα ερωτήματα:

1. Ποιο είναι το υψηλότερο επίπεδο της χημείας έχετε σπουδάσει πριν από αυτό το έτος;  
JUNIOR πιστοποιητικού ή ισοδύναμου Ο  
ΕΞΟΔΟΣ πιστοποιητικού ή ισοδύναμου Ο
2. Παρακαλείστε να αναφέρετε την ηλικία σας ομάδα: ΥΠΟ 23 χρόνια πάνω από 23 χρόνια
3. Είναι η αγγλική η πρώτη γλώσσα σας; ΝΑΙ ΟΧΙ
4. Αν απαντήσατε ΟΧΙ στην ερώτηση 3, ποια είναι η πρώτη γλώσσα σας;
5. Περίπου πόσο συχνά μπορώ να έχω πρόσβαση Moodle για τη Χημεία;
6. Περίπου πόσο συχνά μπορώ να έχω πρόσβαση στο YouTube για τη Χημεία;
7. Έχετε αρχίσει να διατηρήσετε μια λίστα λεξιλόγιο για τη Χημεία;
8. Είστε πρόθυμοι να λάβουν μέρος σε μια συνεδρία αξιολόγησης για την χημεία είναι

Τα αποτελέσματα της έρευνας δείχνουν ότι από τους 74 ερωτηθέντες, μόνο 30 έχουν σπουδάσει Χημεία Αφήνοντας Πιστοποιητικό (Ανώτερη δευτεροβάθμια εκπαίδευση), ακόμα κι αν είναι για ένα από μια σειρά από προγράμματα σπουδών με Η Χημεία ως κεντρικό θέμα. Δώδεκα από τους μαθητές είναι ηλικίας άνω των 23 ετών, δηλαδή «ώριμες» μαθητές.

Αγγλικά δεν είναι η πρώτη γλώσσα για εννέα μαθητές. Οι κύριες γλώσσες είναι τα Γαλλικά (3), Της Λιθουανίας (1), τη Σομαλία (1), Αραβικά (1), Περσικά (1) και της Πολωνίας (2). Υπάρχει ένα κωφό μαθητή με διερμηνέα.

Σαράντα εννέα μαθητές έχουν αρχίσει τη σύνταξη ενός γλωσσάριου, όπως συνιστάται στην αρχή του έτους κατηγορίας.

Χρήση των μαθητών του Moodle και το YouTube συνοψίζονται στον παρακάτω πίνακα:

Χρήση	Συχνά	σπάνια	ΠΟΤΕ
Moodle	46	25	3
YouTube	12	31	30

Το Moodle είναι το Virtual Learning Environment πλατφόρμα που χρησιμοποιείται σε Λίμερικ Institute of Technology. Για την ενότητα Χημείας το περιεχόμενο περιλαμβάνει σημειώσεις διάλεξης, συνδέσεις σε σχετικές ιστοσελίδες και βίντεο κλιπ. Αυτά είναι χωρισμένο από το θέμα.

Το σχέδιο από τώρα είναι να ξεκινήσει το Ε-γλωσσάριο ιδέα για αυτούς τους μαθητές, καθορίζοντας μια ανάθεση. Θα υπάρξουν επίσης δοκιμές των διαφόρων πρωτοβουλιών με βάση τις επιτυχημένες εμπειρίες που αναφέρθηκαν από άλλους εκπαιδευτικούς.

## Συμπέρασμα

Επιτυχής Εμπειρίες Χημείας διδασκαλία και τη μάθηση προκύπτουν από: κατανόηση και διαχείριση δυσκολίες με τη γλώσσα? Κατανόηση των επιπέδων δεξιοτήτων των φοιτητών? Τοποθέτηση Χημείας σε διεπιστημονικό πλαίσιο? Ενεργητική μάθηση και στρατηγικές με διερώτηση για τη διδασκαλία και τη μάθηση? Και την τεχνολογία που χρησιμοποιείται και μπορεί να ενισχύσει την διδασκαλία και τη μάθηση της διαδικασίας. Δεν είναι δυνατόν σε δίκη όλων αυτών των τρόπων μεταφοράς σε ένα χρόνο, αλλά ένας συνδυασμός από αυτά θα μπορούσαν να εφαρμοστούν για να παρατηρούν τις επιπτώσεις τους στην εμπειρία μάθησης των μαθητών. Η πρόθεση του συγγραφέα είναι να μετρηθεί ποιοτικά τις επιπτώσεις ορισμένων πρωτοβουλιών, ιδίως το Ε-γλωσσάριο, σχετικά με τα μαθησιακά αποτελέσματα από μια ομάδα φοιτητών Χημείας. Αυτό θα πρέπει να αναφερθεί στο πλαίσιο της τελικής φάσης της Χημείας είναι παντού γύρω μας Δίκτυο Project.

## Βιβλιογραφία

- [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] Ανώτατη Παιδαγωγική Ακαδημία (2008) Αξιολόγηση της μάθησης των μαθητών εμπειρία στη Χημεία, HEA Φυσικές Επιστήμες Centre, Hull
- [5] Markic, S., Eilks, I., diFuccia, D, Ralle, B. (επιμ.) Ζητήματα ετερογένεια και πολιτιστική πολυμορφία στην Επιστήμη Εκπαίδευση και Διδακτική των Φυσικών Επιστημών Έρευνα, 2012, Shaker Verlag, Aachen.
- [6] Miller, J. (2012) με βάση το περιεχόμενο Παιδαγωγική σε διαφορετικά πολιτισμικά και γλωσσικά τάξεις σε θέματα ετερογένεια και πολιτιστική πολυμορφία στην Επιστήμη Εκπαίδευση και Διδακτική των Φυσικών Επιστημών Έρευνα, 2012, Shaker Verlag, Aachen.pp.23-32
- [7] Riebling, L. (2012) Διδακτική των Φυσικών Επιστημών σε γλωσσικά διαφορετικές τάξεις σε θέματα ετερογένεια και πολιτιστική πολυμορφία στην Επιστήμη Εκπαίδευση και Διδακτική των Φυσικών Επιστημών Έρευνα, 2012, Shaker Verlag, Aachen. pp.33-40
- [8] Rees, S., Bruce, M., Nolan, S. (2013) Μπορώ να έχω μια λέξη Παρακαλώ - Στρατηγικές για την ενίσχυση της κατανόησης των Θέμα συγκεκριμένης γλώσσας στη Χημεία από το Διεθνές και μη παραδοσιακούς φοιτητές, το Κέντρο του Ιδρύματος, Durham University, UK  
<http://journals.heacademy.ac.uk/doi/pdf/10.11120/ndir.2013.00012>



- [9] Kelly, OC, Finlayson, O.E., (2010) Διευκόλυνση της μετάβασης από το σχολείο δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης στην τριτοβάθμια εκπαίδευση μέσω της αναγνώρισης των δεξιοτήτων των μαθητών μας <http://journals.heacademy.ac.uk/doi/full/10.11120/ndir.2010.00060051>
- [10] Προπτυχιακά Δεξιότητες Record (2005) Royal Society of Chemistry [www.rsc.org / Εκπαίδευση / HEstudents / usr / index.asp](http://www.rsc.org/Εκπαίδευση/HEstudents/usr/index.asp)
- [11] McLoughlin, E., Finlayson, O. (2011) Συμμετοχή πρωτοετείς φοιτητές μέσω μιας διεπιστημονικής προσέγγισης <http://icep.ie/wp-content/uploads/2011/02/Engaging-first-year-science-students-through-a-multidisciplinary-approach.pdf>
- [12] Χημείας σε δράση! Τεύχος 97 Σαλής 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] Bolte, C., Στρέλερ, S. (2012), την αξιολόγηση των μαθητών ενεργητικής μάθησης σε μαθήματα επιστήμης Χημείας σε δράση! Τεύχος 97 ΣΑΛΗΣ Ειδική
- [14] Στρέλερ, S. (2012) Βιώνοντας Εξεταστική μάθησης Χημείας σε δράση! Τεύχος 97 ΣΑΛΗΣ Ειδική
- [15] seery, MK, McDonnell, Γ. (επιμ.), Η εφαρμογή της τεχνολογίας για την ενίσχυση της εκπαίδευσης χημεία, Χημεία Εκπαίδευση Έρευνα και Πρακτική, 01 Ιούλιος 2013 Τεύχος 3, σελ. 223-353 <http://pubs.rsc.org/en/content/articlepdf/2013/rp/c3rp90006a>
- [16] Reeves TC και Reeves μμ, (2012), το σχεδιασμό σε απευθείας σύνδεση και μικτή μάθηση, σε Hunt L. και Chalmers Δ. (επιμ.), Πανεπιστήμιο Διδασκαλία στο Focus: Ένα Μάθηση επικεντρωμένη προσέγγιση, Oxford: Routledge.
- [17] seery, M.K. (2013) Αξιοποίηση Τεχνολογίας Χημείας Παιδείας. Νέες Οδηγίες 9 (1), 77-86. DOI: 10.11120/ndir.2013.00002