

## Η παρακίνηση των μαθητών να μάθουν Χημείας

**Όλγα Ferreira<sup>1</sup>, Adília Silva<sup>2</sup> και Filomena Barreiro<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Polytechnic Ινστιτούτο της Bragança, <sup>2</sup>Secondary Σχολή S / 3 Abade de Baçal

Bragança / Πορτογαλία

[oferreira@ipb.pt](mailto:oferreira@ipb.pt), [adiliatsilva@gmail.com](mailto:adiliatsilva@gmail.com), [barreiro@ipb.pt](mailto:barreiro@ipb.pt)

### Αφηρημένο

Το έργο περιγράφει τις σημαντικές πτυχές που σχετίζονται με τα κίνητρα των μαθητών της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης να μάθουν χημεία. Τα θέματα που συζητήθηκαν υπόψη την εμπειρία μας σε ένα έργο χημεία πολυμερών δραστηριότητες εκπαίδευσης και επικοινωνίας της επιστήμης που αφορούν το Πολυτεχνικό Ινστιτούτο της Bragança.

Ξεκινώντας από την αναγνώριση ότι υπάρχει μια γενικευμένη έλλειψη ενδιαφέροντος των νέων για τη μελέτη της χημείας, λόγω της αρνητικής της εικόνας, τόσο στην κοινωνία όσο και στο σχολείο, σας παρουσιάζουμε ένα παράδειγμα Πορτογαλικά δευτεροβάθμια σχολεία, όπου οι προσεγγίσεις που βασίζονται σε πλαίσια που χρησιμοποιούνται σήμερα για τη διδασκαλία Χημείας. Επιπλέον, η σημασία της διδασκαλίας εργαστηριακών τονίζεται, καθώς βελτιώνει τη στάση των μαθητών και τη γνωστική ανάπτυξη. Μελέτες δείχνουν ότι η έρευνα τύπου πειραμάτων οδηγούν σε πιο θετική στάση απέναντι στη μάθηση της χημείας σε σύγκριση με επιβεβαιωτική τύπου πειράματα. Επίσης, όσον αφορά τις μεθόδους μάθησης εργαστηρίου, οι φοιτητές είναι πιο ενθουσιώδεις μάθησης μέσω της συνεργασίας και από ομοτίμους εργασία διδασκαλία. Μη τυπική εκπαιδευτικές δραστηριότητες διαδραματίζουν επίσης έναν πολύ σημαντικό ρόλο. Από την εμπειρία μας ως ίδρυμα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης, διάφορες δραστηριότητες επικοινωνίας της επιστήμης μπορεί επίσης να είναι πολύ αποτελεσματική για την προώθηση της χημείας, δηλαδή, την επίσκεψη σε έργα E & A και την επαφή με τους ερευνητές. Αυτές οι σύντομες επισκέψεις μπορεί να συμπληρωθεί με μία πρακτική εβδομάδα σε ερευνητικά εργαστήρια κατά τη διάρκεια της εκδήλωσης «Η επιστήμη το καλοκαίρι στο IPB» (Agencia πρόγραμμα Ciência Viva, 2009-2011). Το 2011 το Διεθνές Έτος Χημείας ήταν επίσης μια επιτυχημένη εμπειρία όπου πολλοί ερευνητές IPB έχουν συμμετάσχει στην τοπική εφαρμογή των ευρωπαϊκών πρωτοβουλιών όπως το "Ερευνητές" Νύχτα "και" Νύχτα της Χημείας ».

### 1. Εισαγωγή

Παρά τη σημασία της χημείας στην τεχνολογία και στις περισσότερες εκφάνσεις της καθημερινής ζωής μας, υπάρχει μια γενικευμένη έλλειψη ενδιαφέροντος των νέων για τη μελέτη της χημείας. Τρεις σχετικοί παράγοντες μπορεί να επισημανθεί [1]:

1. Η αρνητική εικόνα της χημείας στην κοινωνία γενικά?
2. Ο τύπος του προγράμματος σπουδών, τις στρατηγικές διδασκαλίας, διδακτικές πόρων και η έλλειψη δυναμικές ενέργειες του δασκάλου να δημιουργήσει κίνητρα για τη συμμετοχή των σπουδαστών στην πειθαρχία?
3. Ο σχηματισμός των καθηγητών, τις αντιλήψεις και τις πεποιθήσεις τους.

Οι πρώτοι δύο παράγοντες θα συζητηθούν εν συντομία στις ακόλουθες ενότητες με επίκεντρο την σχέση τους με την παρακίνηση των μαθητών.

### 2. Χημεία και χημικών ουσιών στην κοινωνία



Αναφορικά με τον πρώτο παράγοντα, ένα πρόσφατο κύριο άρθρο από το Nature Χημείας περιγράφει την πολύ αρνητική χροιά που συχνά αποδίδεται στη "χημική" λέξη από τον Τύπο [2]. Τις περισσότερες φορές, συνδέεται με "διαρροές", "δηλητηριάσεις", "επεισόδια", "όπλα" και "ρύπανση"? Από την άλλη πλευρά, οι χημικές ουσίες που ωφελούν την κοινωνία είναι συνήθως χαρακτηρίζονται ως φάρμακα ή πολυμερή, για παράδειγμα [3]. Μια άλλη περίπτωση είναι η παραπληροφόρηση σχετικά με την αντι-προπαγάνδα χημικών από τα προϊόντα που φέρουν σήμανση ως φυσικά [2]. Η Συντακτική από Nature Χημείας επισημαίνει επίσης την ενδιαφέρουσα άποψη που, σε αντίθεση με τη φυσική ή τη βιολογία, χημεία στερείται πρωταθλητές, πρότυπα και μεγάλες προκλήσεις για να εμπνεύσει τους ενδιαφερόμενους φοιτητές. Παραδείγματα δίνονται για τις άλλες δύο κλάδους, όπως η "Φυσική εκθέτει για να ξεκλειδώσει τα μυστικά του σύμπαντος» ή «απόπειρες Βιολογίας να φωτίσει το μυστήριο της ζωής" [2]. Σίγουρα, υπάρχει ανάγκη για τη μετάδοση στο ευρύ κοινό ότι οι εφαρμογές της χημικής βιομηχανίας είναι πολυάριθμοι και πλήρως ενταγμένοι στην καθημερινή ζωή μας σε τομείς όπως τρόφιμα, φάρμακα, νέα υλικά, περιβάλλον, κλπ. Ένα σημαντικό ερώτημα είναι πώς να διδάσκουν χημεία πέρα από αυτό το αρνητικό ευαισθητοποίηση, ενθάρρυνση των μαθητών. Μερικές πιθανές απαντήσεις, μη εξαντλητικός, αναφέρεται στην επόμενη ενότητα.

### **3. Επιλεγμένα προγράμματα σπουδών, τις στρατηγικές διδασκαλίας και τη διδακτική τους πόρους**

#### **3,1 Πλαίσιο ηγεσία προσεγγίσεις**

Πρόσφατα, οι υπό την ηγεσία πλαίσιο προσεγγίσεις στην εκπαίδευση χημικά που αναπτύσσονται και εφαρμόζονται σε σχολεία σε όλο τον κόσμο [3, 4], συμπεριλαμβανομένης της Πορτογαλίας. Μερικοί υπάρχουν αποδείξεις ότι παρακινήσει τους μαθητές στις τάξεις τους στην ενίσχυση της επιστήμης πιο θετική στάση απέναντι στην επιστήμη [5]. Εθνικό πρόγραμμα δευτεροβάθμιας μας χημεία σχολείο ακολουθεί σήμερα ένα πλαίσιο προσέγγισης [6].

Τώρα θα επικεντρωθεί στην 12η πρόγραμμα έτους (μαθητές ηλικίας 17), όπως το Πολυτεχνικό Ινστιτούτο της Bragança (IPB) και το Γυμνάσιο Abade Baçal de συμμετείχαν σε ένα κοινό εκπαιδευτικό πρόγραμμα σχετικά με τα θέματα της επιστήμης από το συγκεκριμένο έτος [7]. Το γενικό θέμα του προγράμματος είναι «Υλικά, τη δομή, τις εφαρμογές τους και τις επιπτώσεις της παραγωγής και χρήσης τους», χωρίζεται σε τρεις ενότητες [6]:

- Μέταλλα και κράματα?
- Καύσιμα, Ενέργεια και Περιβάλλον?
- Πλαστικά, γυαλιά και νέα υλικά.

Κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης των μονάδων αυτών, η δυνατότητα δημιουργίας σχέσεων μεταξύ Χημείας και Τεχνολογίας δόθηκε στους φοιτητές μέσω της εκτέλεσης των εργασιών του εργαστηρίου περιλαμβάνουν προτάσεις επίλυσης προβλημάτων. Στο τέλος της κάθε διδακτικής ενότητας, οι ακόλουθες δραστηριότητες έργων εργαστήριο αναπτύχθηκαν:

- - Κατασκευή ηλεκτρικών στηλών με αποφασιστική διαφορά δυναμικού.
- - Την προετοιμασία βιοντίζελ από χρησιμοποιημένα λάδια τροφίμων.

Τα έργα αυτά υπερβαίνουν τα τείχη σχολικό εργαστήριο θα συμμετέχουν φοιτητές σε περιοδεύουσες εκθέσεις Επιστήμη και την ανακύκλωση μπαταριών που χρησιμοποιούνται και τις εκστρατείες του πετρελαίου των τροφίμων. Για να ενισχυθεί η ελκυστικότητα της Χημείας διδάσκεται στο σχολείο και να αυξηθούν τα κίνητρα των μαθητών, η ευρεία και ευρεία εξάπλωση "Χημεία έξω» δραστηριότητα, παρουσιάζοντας τους κατοίκους και τα σχολεία της πόλης Bragança τα διάφορα επίπεδα της εκπαίδευσης (διδασκαλία στρατηγικών), όχι μόνο οι 2 αναφέρονται τα έργα, αλλά επίσης δραστηριότητες με υψηλό πειραματική αλληλεπίδραση. Οι επισκέπτες

είχαν επιδοθεί από την «μαγεία» της χημείας και κατανόησε τη σημασία της επιστήμης αυτής στο σχολείο, την τεχνολογία, κοινωνικά και περιβαλλοντικά πλαίσια.

Με αυτό τον τρόπο, η ιδέα των δημιουργιών που ανέπτυξε το περιεχόμενο του προγράμματος [6], όπου τονίζεται τα υλικά επιλέχθηκαν με βάση διάφορα κοινωνικά, οικονομικά, πολιτιστικά, ιστορικά, περιβαλλοντικά, ηθικά και επιστημονικά κριτήρια, προκειμένου να ενσωματώσει τα επιστήμη-τεχνολογία-κοινωνία προοπτικές ακολουθήθηκε τα προηγούμενα έτη της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης.

Μια πολύ σημαντική πτυχή της διδασκαλίας της χημείας στο πλαίσιο είναι η δυνατότητά του να παρακινήσει τους μαθητές, ακόμη και για την εννοιολογική μάθηση κατά τη διάρκεια και μετά τις σπουδές τους [4]. Και πώς να επιλέξετε τα πλαίσια; Jong [5] παρουσιάζει ορισμένα χαρακτηριστικά: πλαίσια θα πρέπει να είναι γνωστά και αφορούν τους φοιτητές (δύο κορίτσια και αγόρια), που δεν αποσπούν την προσοχή των μαθητών από τις σχετικές έννοιες? Δεν είναι υπερβολικά περίπλοκη ή σύγχυση για τους φοιτητές.

Για παράδειγμα, σε μια πορτογαλική μελέτη (Costa, 2001, [4]) με 272 σπουδαστές που φοιτούν σε πειθαρχία Χημείας από το πρώτο έτος του Δημόσιου Πανεπιστημίου, τους ζητήθηκε να επιλέξουν μεταξύ των 24 χημικών που σχετίζονται με θέματα, τα οποία αυτοί θα ήθελαν να σπουδάσουν σε μαθήματα χημείας. Ορισμένες προτιμήσεις αποκάλυψαν: Φαινόμενο του θερμοκηπίου, ατμοσφαιρική ρύπανση, RRRR του (μείωση, επαναχρησιμοποίηση, ανακύκλωση, ξανασκεφτούμε), η πυρηνική ενέργεια και η κρίση του πετρελαίου. Οι φοιτητές αυτοί προέρχονται από 88 διαφορετικά σχολεία της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, όπου είχε σπουδάσει χημεία.

Τέλος, θα πρέπει να αναφερθεί ότι ένα περιβάλλον μάθησης όπου οι μαθητές αισθάνονται άνετα να εκθέσουν τις απόψεις τους και δίνεται η δυνατότητα για την ανταλλαγή ιδεών μεταξύ φοιτητών και καθηγητών, συμβάλλει για την ανάπτυξη και τα κίνητρα που επηρεάζουν τον τρόπο που οι μαθητές ανάπτυξη της γνώσης και την ανάπτυξη ικανοτήτων [8].

### 3,2 Εργαστήριο Χημείας Παιδείας

Hofstein [9] παρουσιάζει μια επισκόπηση σχετικά με τη σημασία των δραστηριοτήτων στον τομέα της εκπαίδευσης εργαστήριο χημείας. Από την άποψη της στάσης των μαθητών απέναντι στην εργασία εργαστήριο χημείας σχολείο, αναφέρεται ότι εργαστηριακές δραστηριότητες (αποτελεσματική οργάνωση) έχει ένα μεγάλο δυναμικό για την προώθηση της κοινωνικής αλληλεπίδρασης που μπορεί να βελτιώσει τη στάση και τη γνωστική ανάπτυξη. Η εμπειρία μας ως καθηγητές σε εργαστήρια χημείας επιβεβαιώνει αυτή τη δήλωση. Ο τύπος / μεθοδολογία των πειραμάτων χημείας είναι ασφαλώς ένας σημαντικός παράγοντας. Εξεταστική σε γενικές γραμμές, περιλαμβανομένης της πρακτικής άσκησης, στην επιστημονική εκπαίδευση, θεωρείται απαραίτητη για την επίτευξη των επιστημονικών γνώσεων [10]. Για παράδειγμα, μια μελέτη έδειξε ότι οι μαθητές που πραγματοποιείται έρευνα τύπου πειράματα αναπτύξει μια πολύ πιο θετική στάση απέναντι στη μάθηση χημεία τότε οι μαθητές που συμμετέχουν στην επαναληπτική τύπου πειράματα [11].

Όσον αφορά τις εργαστηριακές μεθόδους μάθησης, μια άλλη πρόσφατη μελέτη [12] έδειξαν ότι οι μαθητές μαθαίνουν μέσω της συνεργασίας και αλληλοδιδασκτική ήταν πιο ενθουσιώδεις για τη χημεία, σε σύγκριση με τους μαθητές μαθαίνουν ατομικά με υπαινιγμούς. Επίσης, αλληλοδιδασκτική ήταν πιο αποτελεσματική από τη συνεργατική μάθηση στη δημιουργία το ενδιαφέρον και την εμπιστοσύνη των φοιτητών να συνεχίσουν τις σπουδές χημική τους στο μέλλον [12].

### 3,3 Δραστηριότητες με IPB ερευνητές

Στην ενότητα αυτή, θα θέλαμε να περιγράψουμε την εμπειρία IPB, μόνος ή σε συνεργασία με άλλους φορείς, για την προώθηση των δραστηριοτήτων κοινολόγηση της επιστήμης, που στοχεύουν σε πολλά διαφορετικά δημόσια.

Όπως προαναφέρθηκε, το Γυμνάσιο Abade de Baçal και IPB, συμμετείχαν στο πρόγραμμα εκπαίδευσης της επιστήμης που ονομάζεται Polymer Εργαστήριο [7]. Μία από τις δραστηριότητες που αναπτύχθηκαν για την ενίσχυση της ελκυστικότητας της πολυμερούς χημείας ήταν οι περιηγήσεις μελέτη για E & A πολυμερές έργα που σχετίζονται με την IPB, κάποια από αυτά σε συνεργασία με τη βιομηχανία. Επιπλέον, IPB έχει υλοποιήσει αρκετές πρωτοβουλίες σε τοπικό επίπεδο που αφιερώνεται σε μαθητές της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, όπως η "Χημεία Ολυμπιακών Αγώνες" (Sociedade Portuguesa de Química, 2006-2011), και "Επιστήμη και το καλοκαίρι στο IPB" (Agencia πρόγραμμα Ciencia Viva, 2009-2011). Στην τελευταία αυτή περίπτωση, κατά τη διάρκεια μιας εβδομάδας, οι μαθητές βιώνουν επιστημονικές εργασίες σε διάφορα εργαστήρια συνοδεύεται από τους ερευνητές. Κατά τη διάρκεια του Διεθνούς Έτους 2011 για Χημεία, πολλοί ερευνητές έχουν IPB συμμετείχε επίσης σε τρεις εκδηλώσεις ανοιχτές στο ευρύ κοινό, σε συνεργασία με το Centro πρόγραμμα Ciencia Viva σε Bragança: "Μέρες με Χημεία», «Βραδιά Ερευνητή» και «Νύχτα της Χημείας».

#### 4. Συμπεράσματα

Κίνητρα από τους μαθητές να μελετήσουν τη χημεία μπορεί να αυξηθεί με τη βελτίωση της εικόνας της χημείας στην κοινωνία και στο σχολείο. Πολλές μη τυπικής δραστηριότητες, με τη συμμετοχή των ερευνητών («Βραδιά Ερευνητή», «Νύχτα της Χημείας», "Επιστήμη και το καλοκαίρι στο IPB", κ.λπ.), μπορεί να είναι πολύ αποτελεσματική στην κατάδειξη των θετικών πολυάριθμες εφαρμογές της χημείας και, επίσης, για την προσέγγιση του έργου των επιστημόνων στη γενική κοινωνία.

Μέσα σχολείο, το είδος των σπουδών και τις στρατηγικές διδασκαλίας είναι σημαντικοί παράγοντες. Ορισμένες μελέτες δείχνουν ότι η διδασκαλία της χημείας στο πλαίσιο φαίνεται να παρακινήσει τους μαθητές στις τάξεις τους. Η προσέγγιση αυτή τη στιγμή ακολουθείται σε πορτογαλικό σχολεία της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Ένα παράδειγμα παρουσίασε, με την επιφύλαξη των θέμα "Υλικά, τη δομή τους, τις εφαρμογές και τις επιπτώσεις της παραγωγής και χρήσης τους».

Χημικές εργαστηριακές δραστηριότητες, με την προώθηση των κοινωνικών αλληλεπιδράσεων, μπορούν επίσης να βελτιώσουν τη στάση και τη γνωστική ανάπτυξη. Οι μελέτες δείχνουν ότι η έρευνα-τύπου πειραμάτων οδηγούν σε πιο θετική στάση απέναντι στη μάθηση της χημείας. Όσον αφορά τις εργαστηριακές μεθόδους μάθησης, οι μαθητές δείχνουν μεγαλύτερο ενθουσιασμό μάθηση μέσω της συνεργασίας και από ομοτίμους εργασία διδασκαλία. Η σημασία ενός περιβάλλοντος μάθησης όπου οι μαθητές αισθάνονται άνετα να εκθέσουν τις απόψεις τους και να ανταλλάξουν ιδέες με τους συμμαθητές και το δάσκαλό τους θα πρέπει επίσης να τονιστεί καθώς συμβάλλει για την ανάπτυξή τους και τα κίνητρα που επηρεάζουν τον τρόπο που μαθαίνουν και να αναπτύξουν ικανότητες.

#### Αναφορές

- [1] IP Martins, MO Simões, TS Simões, JM Lopes, JA Κόστα, και Π. Ribeiro-Claro, "Educação em Química ηλεκτρονικού Ensino de Química - Perspectivas curriculares", Boletim da Sociedade Portuguesa de Química, vol. 95, σελ. 42-45, 2004.
- [2] Editorial, "Πού είναι οι πρωταθλητές;", Φύση Χημείας, vol. 2, δην. 8, σελ.. 599, 2010.
- [3] DK Σμιθ, «Από τρελό χημικούς να ασχολούνται με τους μαθητές μέσω της εκπαίδευσης», Χημεία Φύση, τόμ. 3, δην υπάρχει. 9, σελ. 681-684, 2011.
- [4] IP Martins, MO Simões, TS Simões, JM Lopes, JA Κόστα, και Π. Ribeiro-Claro, "Educação em Química ηλεκτρονικού Ensino de Química. Perspectivas curriculares - Parte II ", Boletim da Sociedade Portuguesa de Química, vol. 96, σελ. 33-37, 2005.
- [5] OD Jong, "Πλαίσιο με βάση την χημική εκπαίδευση: πώς να το βελτιώσουμε", Χημική Διεθνούς Εκπαίδευσης, vol. 8, Αρ. 1, 2008.

518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

- [6] IP Martins, JA Κόστα, JM Lopes, MO Simões, Π. Ribeiro-Claro, και TS Simões, "Programa de Química 12o Ano Curso Científico-de Ciências Humanístico ηλεκτρονικού Tecnologias", 2004.
- [7] O. Ferreira, Plasencia μμ, MJ Afonso, A. Σίλβα, και MF Barreiro, "Πολυμερές εργαστήριο: διδασκαλία χημεία πολυμερών», στο Πρακτικά Νέες προοπτικές στην Εκπαίδευση Επιστήμη, σελ. 385-390, 2012.
- [8] PA Engle και FR Conant, «Κατευθυντήριες γραμμές για την προώθηση της παραγωγικής πειθαρχική δέσμευση: εξηγείτε μια αναδυόμενη επιχείρημα σε μια κοινότητα των μαθητών στην τάξη», Γνώση και Διδασκαλία, τομ. 20, no. 4, σελ. 399-483, 2002.
- [9] A. Hofstein, «Το εργαστήριο χημείας στην εκπαίδευση: από τριάντα χρόνια εμπειρίας με τις εξελίξεις, την εφαρμογή και την έρευνα", Χημεία Εκπαίδευση: Έρευνα και Πρακτική, vol. 5, το αργότερο. 3, σελ. 247-264, 2004.
- [10] A. Hofstein και R. Mamlok-Νεεμάν, "Το εργαστήριο στην επιστήμη της εκπαίδευσης: η κατάσταση της τέχνης", Εκπαιδευτικής Έρευνας Χημείας και Πρακτική, vol. 8, δεν υπάρχει. 2, σελ. 105-107, 2007.
- [11] A. Hofstein, P. Shore, και M. Kirpnis, "Παροχή μαθητές χημεία σχολείο με ευκαιρίες να αναπτύξουν δεξιότητες μάθησης σε ένα εργαστήριο έρευνας του τύπου: μια μελέτη περίπτωσης», International Journal of Διδακτική των Φυσικών Επιστημών, vol. 26, no. 1, σελ. 47-62, 2004.
- [12] N. Ding και EG Harskamp, "Συνεργασία μεταξύ μαθητών και στη χημεία εργαστήριο εκπαίδευσης", International Journal of Διδακτική των Φυσικών Επιστημών, vol. 33, no. 6, σελ. 839-863, 2011.