ePublishing
ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ
NATIONAL DOCUMENTATION CENTRE

Πανελλήνιο Συνέδριο της Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση

Τόμ. 14, Αρ. 1 (2025)

14ο Συνέδριο Διδακτικής Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση - Συνόψεις

Εφαρμογή Πειραμάτων Επίδειξης και Δραστηριοτήτων Διάχυσης στη Διδακτική της Χημείας. Η περίπτωση της Chemistry Outreach Group

Ιωάννης Μεταξάς, Μαρία Φουσκάκη, Ιωάννης Παυλίδης

doi: 10.12681/codiste.7535

https://epublishing.ekt.gr | **e-Εκδότης:** EKT | **Πρόσβαση:** 05/12/2025 22:14:35

Εφαρμογή Πειραμάτων Επίδειξης και Δραστηριοτήτων Διάχυσης στη Διδακτική της Χημείας. Η Περίπτωση της Chemistry Outreach Group

Ιωάννης Μεταξάς[1], Μαρία Φουσκάκη[2] και Ιωάννης Παυλίδης[3]
[1]Ερευνητής, [2]Ειδικό Διδακτικό Προσωπικό, [3]Καθηγητής,
Τμήμα Χημείας, Πανεπιστήμιο Κρήτης
[1]gmetaxas@uoc.gr

Περίληψη

Η χρήση πειραμάτων επίδειξης είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με τη διδασκαλία της χημείας καθώς εξάπτουν το ενδιαφέρον των μαθητών/τριών. Επίσης όταν αυτές οι επιδείξεις οργανώνονται από πανεπιστημιακά ιδρύματα ως δράσεις διάχυσης/δημοσιοποίησης της επιστήμης μπορούν να δράσουν ως γέφυρες σύνδεσης μεταξύ της σχολικής εκπαίδευσης και αυτών των ιδρυμάτων, προσφέροντας πολλαπλά οφέλη στους/στις μαθητές/τριες. Αυτή η εργασία παρουσιάζει τις δράσεις της ομάδας Chemistry Outreach Group (COG). Η COG αποτελείται από εθελοντές/ντριες του Τμήματος Χημείας οι οποίοι/ες οργανώνουν επιδείξεις πειραμάτων σε σχολεία της Κρήτης, αλλά και σε διάφορες ανοιχτές εκδηλώσεις. Οι στόχοι αυτών των επιδείξεων είναι η έξαψη του ενδιαφέροντος των μαθητών/τριών για την επιστήμη της χημείας μέσω πειραμάτων με έντονα οπτικά κυρίως αποτελέσματα. Οι δράσεις αυτές αξιολογούνται από τους μαθητές μέσω συμπλήρωσης ερωτηματολογίων μετά από την ολοκλήρωση κάθε εκδήλωσης.

Λέξεις κλειδιά: διδακτική της χημείας, δράσεις δημοσιοποίησης, πειράματα επίδειξης

Demonstration Experiments and Dissemination Activities in Chemistry Education. The Case of the Chemistry Outreach Group.

Ioannis Metaxas[1], Maria Fouskaki[2] and Ioannis Pavlidis[3]
[1]Researcher, [2]Teaching staff, [3]Professor,
Department of Primary Education, University of Crete
[1]gmetaxas@uoc.gr

Abstract

The use of demonstration experiments is inextricably linked to the teaching of chemistry as they stimulate the interest of students. Also, when these demonstrations are organized by university institutions as dissemination/publicity activities, they can act as bridges between school education and these institutions, offering multiple benefits to the students. This study presents the activities of the Chemistry Outreach Group (COG). The COG consists of volunteers from the Department of Chemistry who organize demonstrations of experiments in schools in Crete, as well as in various open events. The objectives of these demonstrations are to stimulate the interest of students in the science of chemistry through experiments with mainly visual effects. These activities are evaluated by the students by filling in questionnaires after the completion of each event.

Keywords: chemistry education, demonstration activities, dissemination activities

Αναγνωριστικό ψηφιακής εργασίας: https://doi.org/10.12681/codiste.7535

Εισαγωγή

Η αξιοποίηση πειραμάτων επίδειξης (chemistry demonstrations) αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι της διδασκαλίας της χημείας. Τέτοιες επιδείξεις δεν αποτελούν μόνο ένα πολύτιμο εργαλείο για τους/τις εκπαιδευτικούς όλων των βαθμίδων εκπαίδευσης, αλλά πολλές φορές λειτουργούν και ως μία γέφυρα σύνδεσης μεταξύ σχολικής εκπαίδευσης και ακαδημαϊκών ιδρυμάτων (Holme 2024). Όταν αυτές οι επιδείξεις λειτουργούν και ως δράσεις διάχυσης (outreach activities) για ένα ακαδημαϊκό ίδρυμα μπορούν να προσφέρουν πολλαπλά οφέλη στους/στις μαθητές/τριες που συμμετέχουν αλλά και στα μέλη του ιδρύματος που τις οργανώνουν (ειδικά στους/στις προπτυχιακούς/ες φοιτητές/τριες). Όσον αφορά στους μαθητές, αυτές οι δράσεις μπορούν να τους ωφελήσουν βελτιώνοντας τις στάσεις που έχουν προς τις φυσικές επιστήμες (attitudes towards science) και ωθώντας τους σε μελλοντικές καριέρες στον τομέα των φυσικών επιστημών (Vennix, et al., 2018). Επιπροσθέτως, αν αυτές οι δραστηριότητες εφαρμόζονται στα πλαίσια μιας διδακτικής ακολουθίας συνεισφέρουν σε διαδικασίες γνωστικής σύγκρουσης (cognitive conflict) τις οποίες ακολουθούν οι μαθητές/τριες (Baddock & Bugat, 2008). Όσον αφορά τους/τις φοιτητές/τριες που συμμετέχουν στην οργάνωση των επιδείξεων έχουν συναισθηματικά οφέλη που συνδέονται με το ότι αντιλαμβάνονται αυτές τις εκδηλώσεις ως διασκεδαστικές (fun) και απολαυστικές (enjoyment). Πολλά παραδείγματα πειραμάτων επίδειξης παρουσιάζονται στη βιβλιογραφία για μία πληθώρα χημικών φαινομένων, όπως αντιδράσεις φωτοχημείας (Kuntzleman, et al., 2012) ή φαινόμενα πυρηνικής χημείας (Merker et al. 2019). Τέλος δράσεις επιδείξεων πειραμάτων είναι ευρέως διαδεδομένες και στον ελληνικό χώρο με πιο χαρακτηριστικό παράδειγμα αυτές που πραγματοποιούνται από πολλά ερευνητικά και πανεπιστημιακά ιδρύματα στα πλαίσια της Ημέρας Χημείας ή της Βραδιάς Ερευνητή.

Η δράση της Chemistry Outreach Group

Η ομάδα Εξωστρέφειας του Τμήματος Χημείας του Πανεπιστημίου Κρήτης (COG: Chemistry Outreach Group) υλοποιεί επιδείξεις πειραμάτων για μαθητές όλων των εκπαιδευτικών βαθμίδων, είτε μέσω επισκέψεων σε σχολεία όπου η επίδειξη πραγματοποιείται εντός του σχολικού ωραρίου, είτε μέσω συμμετοχής σε δημόσιες εκδηλώσεις ανοιχτές στο κοινό. Τέτοιες εκδηλώσεις μπορεί να είναι παιδικά φεστιβάλ στα οποία δεν υπάρχει κάποια συγκεκριμένη στοχοθεσία στην εκδήλωση (π.χ. Παιδικό Φεστιβάλ Αγίου Νικολάου) ή μπορεί να είναι εκδηλώσεις αφιερωμένες συγκεκριμένα στις φυσικές επιστήμες (π.χ. Athens Science Festival).

Η επιλογή των πειραμάτων για κάθε επίδειξη γίνεται από τους/τις μεταπτυχιακούς/ές φοιτητές/τριες και τους/τις υποψήφιους διδάκτορες. Οι προπτυχιακοί φοιτητές/τριες συμμετέχουν στον σχεδιασμό της επίδειξης (με ποια σειρά θα παρουσιαστούν τα πειράματα και πώς θα παρουσιαστούν) και είναι τα άτομα που κατά κύριο λόγο διεκπεραιώνουν την εκδήλωση με τους/τις πτυχιούχους εθελοντές να έχουν βοηθητικό ρόλο. Κάθε επίδειξη που οργανώνεται από την COG τυπικά αποτελείται από μία σειρά πέντε (5) έως εφτά (7) πειραμάτων. Αυτά τα πειράματα περιλαμβάνουν μεταξύ άλλων χρωματικές αλλαγές (πχ. σύνθεση συμπλόκων Cu), παραγωγή καπνού (καταλυτική διάσπαση H_2O_2) και φλόγας (αντιδράσεις καύσης σε ατμόσφαιρα O_2). Επίσης, σε αυτά τα πειράματα εκτός από τα συνήθη χημικά αντιδραστήρια (πχ. $KMnO_4$, $CuSO_4$, NH_3, NaOH) αξιοποιούνται και καθημερινά υλικά όπως αλουμινόχαρτο, γλειφιτζούρια, ξύδι και μαγειρική σόδα.

Η ομάδα COG έχει κλείσει ήδη τρία χρόνια λειτουργίας με δράσεις στην περιφέρεια Κρήτης αλλά και δράσεις εκτός του νησιού. Οι δράσεις αυτές περιλαμβάνουν επιδείξεις σε σχολεία τα οποία βρίσκονταν σε αστικά κέντρα (π.χ. Ηρακλείου και Αγίου Νικολάου) αλλά και σε σχολεία απομακρυσμένων αγροτικών περιοχών (π.χ. Πέραμα Μυλοποτάμου, Αρμένοι Ρεθύμνου). Όσον αφορά τη συμμετοχή σε φεστιβάλ, η COG έχει συμμετάσχει σε φεστιβάλ φυσικών επιστημών (π.χ. Athens Science Festival και Βραδιά Ερευνητή) αλλά και σε εκδηλώσεις που αφορούσαν δράσεις συμπερίληψης και εκπροσώπησης, όπως η Διεθνής Ημέρα Γυναικών και Κοριτσιών στην Επιστήμη και εκδηλώσεις στα Παιδικά Χωριά SOS.

Η δράση της Chemistry Outreach Group

Η ομάδα COG στοχεύει στην πραγματοποίηση δράσεων που αποσκοπούν στο να εξάψουν το ενδιαφέρον των μαθητών για την επιστήμη της χημείας. Όπως και οι δράσεις που αναφέρθηκαν σε προηγούμενη ενότητα από άλλες ομάδες πανεπιστημιακών ιδρυμάτων, η COG αξιοποιεί πειράματα που έχουν εμφανή και έντονα οπτικά αποτελέσματα (π.χ. χρωματικές αλλαγές, φλόγες). Εν αντιθέσει όμως με αυτές τις δράσεις, η COG δεν οργανώνει επιδείξεις που είναι στοχευμένες σε ένα συγκεκριμένο χημικό φαινόμενο (π.χ. οξεοβασικές ή οξειδοαναγωγικές αντιδράσεις). Οι επιδείξεις πειραμάτων της COG καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα χημικών φαινομένων, καθώς πρωτεύων στόχος της COG δεν είναι το να συνεισφέρει στην εκμάθηση ενός συγκεκριμένου αντικειμένου, αλλά στην πρόκληση ενδιαφέροντος και ενθουσιασμού στους/στις μαθητές/τριες που συμμετέχουν.

Προς την επίτευξη αυτού του στόχου κάθε δράση της COG στα σχολεία συνοδεύεται από συμπλήρωση ερωτηματολογίων από τους/τις μαθητές/τριες στα οποία αξιολογούν την εμπειρία τους και τα πειράματα που παρακολούθησαν. Αρχικά αποτελέσματα της ανάλυσης αυτών των ερωτηματολογίων (ποσοστό συμπλήρωσης άνω του 80%) δείχνουν ότι οι μαθητές/τριες συγκεντρώνονται σε τρία βασικά σημεία ενδιαφέροντος. Συγκεκριμένα βρίσκουν ενδιαφέροντα πειράματα τα οποία:

- Αξιοποιούν καθημερινά υλικά (π.χ. αλουμινόχαρτο)
- Παρουσιάζουν βίαιες αλλαγές (π.χ. φωτιά, καπνός)
- Παρουσιάζουν πολλαπλές διαδοχικές χρωματικές αλλαγές.

Όσον αφορά στο ποια πειράματα οι μαθητές/τριες δε βρίσκουν ενδιαφέροντα, τα σχόλιά τους στα ερωτηματολόγια κυρίως αφορούν πειράματα στα οποία παρουσιάζεται μόνο μία χρωματική αλλαγή, σε αντίθεση με πειράματα με πολλαπλές χρωματικές αλλαγές τα οποία τους διεγείρουν το ενδιαφέρον. Με δεδομένη αυτή την ανατροφοδότηση, τα μέλη της COG μπορούν να διαμορφώνουν τις επιδείξεις πειραμάτων βάση του τι οι μαθητές/τριες βρίσκουν ενδιαφέρον, διασκεδαστικό ή θεαματικό.

Βιβλιογραφία

Holme, T. (2024). 101 Years of Chemistry Everywhere: Outreach and Chemical Education. *Journal of Chemical Education, 101*(5), 1779-1781. https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.4c00436

Vennix, J., Brok, P. & Taconis, R. (2018). Do outreach activities in secondary STEM education motivate students and improve their attitudes towards STEM?, *International Journal of Science Education, 40*(11), 1263-1283. https://doi.org/10.1080/09500693.2018.1473659

Baddock, M. & Bucat, R. (2008). Effectiveness of a Classroom Chemistry Demonstration using the Cognitive Conflict Strategy. *International Journal of Science Education, 30*(8), 1115-1128. https://doi.org/10.1080/09500690701528824

Marker, S., C., Konkankit, C., C., Walsh, M., C., Lorey II, D., R. & Wilson, J., J. (2019). Radioactive World: An Outreach Activity for Nuclear Chemistry. *Journal of Chemical Education, 96*(10), 2238-2246. https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.9b00242

Kuntzleman, T., S., Rohrer, K. & Schultz, E. (2012). The Chemistry of Lightsticks: Demonstrations To Illustrate Chemical Processes. *Journal of Chemical Education, 89*(7), 910-916. https://doi.org/10.1021/ed200328d