

ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΠΟΥ ΔΙΔΑΣΚΟΥΝ ΧΗΜΕΙΑ: Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ



Εκπαίδευση Εκπαιδευτικών που διδάσκουν Χημεία: Η Περίπτωση της Ελλάδας

ΔΙΟΝΥΣΙΟΣ ΚΟΥΛΟΥΓΛΙΩΤΗΣ, ΚΑΤΕΡΙΝΑ ΣΑΛΤΑ, ΕΥΦΗΜΙΑ ΗΡΕΩΤΟΥ

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΙΟΝΙΩΝ ΝΗΣΩΝ

(ΕΛΛΑΔΑ)

DKOUL@TEIION.GR, KSALTA@CHEM.UOA.GR, EERIOTOU@TEIION.GR

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στο πρώτο τμήμα της παρούσας έκθεσης επιχειρείται μία συνολική παρουσίαση των δομών και των δράσεων που υπάρχουν στην Ελλάδα σήμερα (2013), όσον αφορά στην εκπαίδευση των εκπαιδευτικών των Φυσικών Επιστημών, με ιδιαίτερη έμφαση στους χημικούς. Αναφερόμαστε τόσο στην αρχική (ή προ-διορισμού, *pre-service*) όσο και στην εντός-υπηρεσίας (*in-service*) παρεχόμενη εκπαίδευση (γνωστή και ως επιμόρφωση). Όσον αφορά στην αρχική (ή προ-διορισμού) εκπαίδευση, γίνεται αναφορά στα προγράμματα σπουδών των τμημάτων Χημείας και Παιδαγωγικών Δημοτικής Εκπαίδευσης καθώς και στο ετήσιο πρόγραμμα ΕΠΠΑΙΚ της ΑΣΠΑΙΤΕ. Όσον αφορά στην εντός-υπηρεσίας εκπαίδευση, γίνεται αναφορά στα παρακάτω: το υποχρεωτικό πρόγραμμα της «Εισαγωγικής Επιμόρφωσης, τα προαιρετικά προγράμματα της «Μείζονος Επιμόρφωσης», της επιμόρφωσης για τις «Ερευνητικές Εργασίες» (Project) και της επιμόρφωσης (Α' και Β' Επιπέδου) για την «αξιοποίηση και εφαρμογή των ΤΠΕ στη διδακτική πράξη», καθώς και τις επιμορφωτικές δραστηριότητες των Εργαστηριακών Κέντρων Φυσικών Επιστημών (ΕΚΦΕ). Επιπλέον γίνεται αναφορά στα διάφορα Μεταπτυχιακά Προγράμματα Ειδίκευσης (Master) τα οποία σχετίζονται με τη διδακτική των Φυσικών Επιστημών καθώς και τις εκπαιδευτικές δραστηριότητες της Ένωσης Ελλήνων Χημικών, που είναι εκπαιδευτικές δομές/δράσεις που απευθύνονται τόσο σε προ-διορισμού όσο και σε εντός-υπηρεσίας εκπαιδευτικούς Χημείας. Στο δεύτερο τμήμα της έκθεσης, παρουσιάζεται μία αποτίμηση των δομών και των δράσεων εκπαίδευσης εκπαιδευτικών των Φυσικών Επιστημών στην Ελλάδα στηριζόμενοι σε δημοσιευμένη βιβλιογραφία και στην ανάλυση του υλικού του εργαστηρίου (*workshop*) το οποίο είχε αυτό το αντικείμενο και πραγματοποιήθηκε με τη συμμετοχή εκπαιδευτικών και ειδικών επιστημόνων. Γίνεται αναφορά τόσο σε θετικές όσο και σε αρνητικές όψεις της υπάρχουσας κατάστασης. Επιπλέον, αναφερόμαστε στα εμπόδια που συναντούν οι Έλληνες εκπαιδευτικοί στην προσπάθειά τους να εφαρμόσουν στην πράξη τις δεξιότητες και γνώσεις τους. Επίσης γίνονται συγκεκριμένες προτάσεις όσον αφορά στο περιεχόμενο και τα χαρακτηριστικά ενός αποτελεσματικού προγράμματος εκπαίδευσης εκπαιδευτικών. Τέλος, στο τρίτο μέρος της παρούσας έκθεσης εξετάζεται ο ρόλος που το πρόγραμμα «Chemistry is All Around Network» (CIAAN) διαδραματίζει ή μπορεί να διαδραματίσει. Γίνεται αναφορά σε διάφορες πιθανές επιδράσεις του CIAAN, μερικές από τις οποίες είναι η επιλογή της κατάλληλης εκπαιδευτικής πηγής από τον εκπαιδευτικό, οι τομείς στους οποίους θα μπορούσαν να συνεργαστούν δημιουργικά οι εκπαιδευτικοί και οι ειδικοί επιστήμονες καθώς και συγκεκριμένα ζητήματα εκπαιδευτικής πολιτικής και σχεδιασμού τα οποία θα μπορούσαν να υπηρετήσουν το στόχο της προετοιμασίας και διατήρησης υψηλού επιπέδου εκπαιδευτικών που διδάσκουν Χημεία στην Ελλάδα.

1. Εκπαίδευση εκπαιδευτικών: Υφιστάμενη κατάσταση

Στο πρώτο μέρος της έκθεσης, θα επιχειρήσουμε την παρουσίαση της δομής και οργάνωσης του Ελληνικού συστήματος εκπαίδευσης εκπαιδευτικών εστιάζοντας στους εκπαιδευτικούς Φυσικών Επιστημών και ιδιαίτερα στους χημικούς. Θα αναφερθούμε ξεχωριστά σε εκπαιδευτικούς φορείς και πρωτοβουλίες/δράσεις που αφορούν στην αρχική (προ-διορισμού) και στην εντός-υπηρεσίας παρεχόμενη εκπαίδευση, περιγράφοντας συνοπτικά τα χαρακτηριστικά τους, τις χρησιμοποιούμενες μεθόδους και το περιεχόμενό τους.

1.1 Αρχική (προ-διορισμού) εκπαίδευση εκπαιδευτικών

Στο Ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα, ο βασικός τρόπος για να γίνει κάποιος εκπαιδευτικός Φυσικών Επιστημών στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση είναι μέσω της απόκτησης ενός σχετικού τίτλου σπουδών (πτυχίου) από ένα πανεπιστημιακό τμήμα. Σχετικοί τίτλοι σπουδών θεωρούνται συγκεκριμένα εκείνοι οι οποίοι



απονέμονται από τα πανεπιστημιακά τμήματα Φυσικής, Χημείας, Βιολογίας και Γεωλογίας, τα οποία ανήκουν στη Σχολή Θετικών Επιστημών. Οι σπουδές στα τμήματα αυτά είναι τετραετείς και μέχρι πρόσφατα (2010) όλοι οι αντίστοιχοι πτυχιούχοι (δηλ. Φυσικοί, Χημικοί, Βιολόγοι, Γεωλόγοι) θεωρούνταν ότι διαθέτουν «καθηγητικό» πτυχίο που τους έδινε αυτόματα το δικαίωμα να εργαστούν ως εκπαιδευτικοί Φυσικών Επιστημών στη δημόσια (ή ιδιωτική) δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Παρ' όλα αυτά, καθώς οι διαθέσιμες κενές θέσεις στα δημόσια σχολεία είναι κατά πολύ λιγότερες από τους πτυχιούχους θετικών επιστημών, όλοι οι κάτοχοι ενός τέτοιου πτυχίου που ενδιαφέρονται να εργαστούν ως εκπαιδευτικοί στη δημόσια εκπαίδευση, πρέπει να λάβουν μέρος σε έναν εθνικό διαγωνισμό επιλογής. Ο διαγωνισμός αυτός οργανώνεται από το Ανώτατο Συμβούλιο Επιλογής Προσωπικού (ΑΣΕΠ) και συνήθως πραγματοποιείται κάθε δύο χρόνια (ο πρώτος έλαβε χώρα το 1998 και ο πιο πρόσφατος το 2009). Στον διαγωνισμό αυτό, οι τέσσερις προαναφερθείσες ειδικότητες ανταγωνίζονται ξεχωριστά. Εντούτοις, οι τελικοί επιτυχόντες έχουν δικαίωμα (και συνήθως τους ζητείται) να διδάξουν όλα τα μαθήματα που σχετίζονται με τις φυσικές επιστήμες (δηλ. φυσική, χημεία, βιολογία, γεωλογία και γεωγραφία) στο δημόσιο σχολείο όπου θα τοποθετηθούν. Έτσι συμβαίνει συχνά το μάθημα της Χημείας να μην διδάσκεται από χημικό.

Από το Μάιο 2010, ένας νέος νόμος ψηφίστηκε από το Ελληνικό Κοινοβούλιο (Νόμος υπ' αριθ. 3848/2010) ο οποίος καθιέρωσε την κατοχή «Πιστοποιητικού Διδακτικής Επάρκειας» (ΠΔΕ) ως προαπαιτούμενο για την απόκτηση του δικαιώματος άσκησης του καθηγητικού επαγγέλματος. Σύμφωνα με τη νέα νομοθεσία, όλα τα πανεπιστημιακά τμήματα τα οποία ανήκουν στη Σχολή των Θετικών Επιστημών, χρειάζεται να επιφέρουν συγκεκριμένες αλλαγές στα προγράμματα σπουδών τους ενσωματώνοντας έναν ελάχιστο αριθμό μαθημάτων (με θεωρητικό και εργαστηριακό μέρος όπου απαιτείται) τα οποία να σχετίζονται με την εκπαίδευση/διδακτική του αντίστοιχου αντικείμενου. Αυτή η αλλαγή πρέπει να πραγματοποιηθεί αν φυσικά τα εν λόγω τμήματα ενδιαφέρονται να εφοδιάσουν τους αποφοίτους τους και με το Πιστοποιητικό Διδακτικής Επάρκειας» ταυτόχρονα με τη λήψη του πτυχίου. Εναλλακτικά, ένας πτυχιούχος σε μία από τις Φυσικές Επιστήμες μπορεί να αποκτήσει το ΠΔΕ ολοκληρώνοντας επιτυχώς ένα πρόγραμμα μεταπτυχιακών σπουδών στον τομέα της Εκπαίδευσης/Διδακτικής. Χρειάζεται εντούτοις να σημειώσουμε ότι η νέα νομοθεσία δεν έχει ακόμα εφαρμοστεί. Στην πραγματικότητα απαιτείται ακόμα η έκδοση αρκετών διευκρινιστικών εγκυκλίων για την ορθή και πλήρη εφαρμογή της από τα πέντε πανεπιστημιακά τμήματα Χημείας που υπάρχουν στην Ελλάδα.

Στο επόμενο τμήμα της παρούσας έκθεσης θα αναφερθούμε στα μαθήματα που προσφέρονται από τα διάφορα τμήματα Χημείας των ελληνικών πανεπιστημίων και τα οποία σχετίζονται με την χημική εκπαίδευση/διδακτική. Πηγή πληροφόρησης είναι οι επίσημοι ιστότοποι των παρακάτω πανεπιστημίων: Πανεπιστήμιο Αθηνών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Πανεπιστήμιο Πατρών και Πανεπιστήμιο Κρήτης. Σημειώνουμε ότι για τα προσφερόμενα μαθήματα θα χρησιμοποιούμε μέσα σε παρένθεση τα σύμβολα Θ, Ε και Φρ. τα οποία θα αντιστοιχούν στο Θεωρητικό, Εργαστηριακό και Φροντιστηριακό τμήμα κάθε μαθήματος.

Αρχίζοντας με το πρόγραμμα σπουδών του τμήματος Χημείας του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης (ΑΥΤΗ, ΑΠΘ) (ενεργό από το 2010) [1], παρατηρούμε ότι υπάρχουν επτά μαθήματα τα οποία συνδέονται άμεσα ή έμμεσα με τη χημική εκπαίδευση και προσφέρονται όλα κατά το τελευταίο (4^ο) έτος σπουδών. Στην πλειονότητά τους, οι διαλέξεις (θεωρητικό μέρος) συνοδεύονται από εργαστηριακό ή/και φροντιστηριακό μέρος. Αυτά τα επτά μαθήματα είναι τα παρακάτω: Δόμηση, Παρουσίαση και Διάδοση Χημικής Πληροφορίας (Θ-Ε), Ιστορία και Επιστημολογία Φυσικών Επιστημών (Θ), Παιδαγωγικά (Θ), Ψυχολογία (Θ), Ανάπτυξη πολυμεσικού υλικού στη Χημεία - Διδασκαλία με Χρήση Τηλεκπαιδευτικών Δικτύων (Θ-Ε), Διδακτική της Χημείας και το Πείραμα στη Διδασκαλία της Χημείας (Θ-Ε), Πληροφορική στο Χημικό Εργαστήριο (Θ-Φρ-Ε). Τα παραπάνω επτά μαθήματα απαρτίζουν (με επτά επιπλέον μαθήματα) την κατεύθυνση με τίτλο «Θεωρητική Χημεία και Χημική Εκπαίδευση», η οποία είναι μία από τις τέσσερις κατευθύνσεις που καλούνται να επιλέξουν οι τεταρτοετείς φοιτητές Χημείας του ΑΠΘ. Οι φοιτητές πρέπει να εξεταστούν με επιτυχία σε 8 (από τα συνολικά προσφερόμενα 14) μαθήματα της κατεύθυνσης που έχουν επιλέξει, προκειμένου να αποκτήσουν το πτυχίο Χημείας. Αξίζει να αναφερθεί ότι το ΑΠΘ είναι το μόνο ελληνικό πανεπιστήμιο του οποίου το τμήμα Χημείας προσφέρει προπτυχιακά μία επίσημη κατεύθυνση η οποία είναι άμεσα συνδεδεμένη με την χημική εκπαίδευση.

Στη συνέχεια θα αναφερθούμε στο πρόγραμμα σπουδών του τμήματος Χημείας του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών (ΥΟΑ, ΕΚΠΑ) [2]. Σημειώνουμε ότι για την κτήση του πτυχίου οι φοιτητές πρέπει να εξεταστούν με επιτυχία σε ένα σύνολο 32 μαθημάτων, από τα οποία τα 23 είναι υποχρεωτικά και τα υπόλοιπα 9 επιλεγόμενα από ένα σύνολο 34 επιλογών. Τα επιλεγόμενα μαθήματα είναι

οργανωμένα σε 11 θεματικούς κύκλους. Ένας από τους θεματικούς κύκλους φέρει τον τίτλο «Χημεία και Εκπαίδευση» και προσφέρει τέσσερα μαθήματα: Διδακτική της Χημείας (Θ), Ψυχολογία της Μάθησης – Γνωστική Ψυχολογία (Θ), Εισαγωγή στην Παιδαγωγική (Θ), Ιστορία των Φυσικών Επιστημών (Θ). Χρειάζεται όμως να επισημάνουμε ότι μόνο το πρώτο από τα τέσσερα αυτά μαθήματα ανήκουν στον επίσημο κατάλογο των 34 επιλεγόμενων μαθημάτων που προσφέρονται από το τμήμα Χημείας και στα οποία έχει αποδοθεί ένας συγκεκριμένος αριθμός διδακτικών μονάδων. Τα υπόλοιπα τρία μαθήματα του εν λόγω θεματικού κύκλου προσφέρονται από άλλα τμήματα του ΕΚΠΑ και παρ' όλο που μπορούν να επιλεγούν από τους ενδιαφερόμενους φοιτητές Χημείας, δεν λαμβάνονται υπόψη για την συμπλήρωση των 9 επιλεγόμενων μαθημάτων για τη λήψη του πτυχίου. Επίσης, αν και ο βαθμός που θα επιτύχουν οι εξεταζόμενοι φοιτητές σε αυτά τα τρία μαθήματα εμφανίζεται στο επίσημο τελικό Πιστοποιητικό Αναλυτικής Βαθμολογίας, εντούτοις δεν λαμβάνεται υπόψη στον υπολογισμό του βαθμού πτυχίου.

Συνεχίζουμε με το πρόγραμμα σπουδών του τμήματος Χημείας του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων (ΥΟΙ, Π.Ι.) [3] όπου διαπιστώνουμε μία κατάσταση παρόμοια με αυτή του ΕΚΠΑ. Οι φοιτητές χρειάζονται να συμπληρώσουν 233 διδακτικές μονάδες για τη λήψη του πτυχίου. Υπάρχει μόνο ένα μάθημα που σχετίζεται με χημική εκπαίδευση και φέρει τον τίτλο «Διδακτική της Χημείας» (Θ) στο οποίο αντιστοιχούν 3 διδακτικές μονάδες και που μπορεί να επιλεγεί από τους φοιτητές από μία ομάδα 4 συνολικά διαθέσιμων μαθημάτων επιλογής. Στην ίδια ομάδα μαθημάτων επιλογής υπάρχει επίσης και ένα μάθημα το οποίο φέρει τον τίτλο «Ιστορία της Χημείας» (Θ). Κατά συνέπεια, οι φοιτητές που ενδιαφέρονται να παρακολουθήσουν τόσο το μάθημα της Διδακτικής όσο και εκείνο της Ιστορίας της Χημείας, δεν έχουν κίνητρο να το κάνουν καθώς μόνο οι διδακτικές μονάδες του ενός μπορούν να προσμετρηθούν για την συμπλήρωση του απαιτούμενου ελάχιστου αριθμού των 233, για τη λήψη του πτυχίου.

Το τμήμα Χημείας του Πανεπιστημίου Πατρών (ΥΡΑΤ, Π.Π.) [4] ακολουθεί ένα σύστημα παρόμοιο με το ΕΚΠΑ και το Π.Ι., όσον αφορά στα μαθήματα που σχετίζονται με τη χημική εκπαίδευση. Πιο συγκεκριμένα, το Π.Π. παρέχει στους φοιτητές τη δυνατότητα παρακολούθησης ενός μαθήματος επιλογής με τίτλο «Διδακτική των Φυσικών Επιστημών» (Θ). Το μάθημα αυτό ανήκει σε μία ομάδα 9 μαθημάτων από τα οποία οι φοιτητές καλούνται να επιλέξουν 2, κατά τη διάρκεια των δύο πρώτων χρόνων του προγράμματος σπουδών. Τέλος, ύστερα από προσεκτική διερεύνηση της επίσημης ιστοσελίδας του τμήματος Χημείας του Πανεπιστημίου Κρήτης (ΥΟΚ, Π.Κ.) [5] δεν φαίνεται να προσφέρεται στους εκκολαπτόμενους Χημικούς κάποιο μάθημα σχετικό με τη χημική εκπαίδευση.

Στο σημείο αυτό πρέπει να γίνει μία ειδική αναφορά σε ένα αρχικό (προ-διορισμού) πρόγραμμα εκπαίδευσης εκπαιδευτικών που προορίζονται να διδάξουν Χημεία στη Β'θμια εκπαίδευση αλλά δεν διαθέτουν καθηγητικό πτυχίο (δηλ. δεν είναι Φυσικοί, Χημικοί, Βιολόγοι ή Γεωλόγοι). Ένα τέτοιο μη-καθηγητικό πτυχίο είναι εκείνο του Χημικού Μηχανικού. Οι πτυχιούχοι Χημικοί Μηχανικοί είναι υποχρεωμένοι να παρακολουθήσουν με επιτυχία αυτό το ειδικό πρόγραμμα εκπαίδευσης, προκειμένου να έχουν δικαίωμα να εξασκήσουν το επάγγελμα του καθηγητή Χημείας στη Β'θμια εκπαίδευση. Αυτό το πρόγραμμα χρηματοδοτείται από τον κρατικό προϋπολογισμό και προσφέρεται από Ανώτατη Σχολή Παιδαγωγικής και Τεχνολογικής Εκπαίδευσης (ΑΣΠΑΙΤΕ). Ονομάζεται Ετήσιο Πρόγραμμα Παιδαγωγικής Κατάρτισης και είναι γνωστό με το ακρωνύμιο ΕΠΠΑΙΚ [6]. Έχει διάρκεια ενός έτους (20 ώρες/εβδομάδα) και περιλαμβάνει μαθήματα σχετικά με ψυχολογία, παιδαγωγικά, αξιολόγηση μαθητών και διδακτική μεθοδολογία. Η κατάρτιση είναι κυρίως θεωρητική αλλά περιέχει και πρακτικές ασκήσεις (σε ποσοστό περίπου 25%). Τα θεωρητικά μαθήματα προσφέρονται μέσω μίας μεικτής διδακτικής προσέγγισης (διαλέξεις σε συνδυασμό με επικοινωνία από απόσταση για τη διεκπεραίωση διαφόρων γραπτών εργασιών). Τα πρακτικά μαθήματα σχετίζονται με εκπαιδευτική τεχνολογία και πολυμεσικές εφαρμογές (multimedia) και επίσης περιλαμβάνουν μικροδιδασκαλίες οι οποίες γίνονται από τους εκπαιδευόμενους και συνοδεύονται με συζήτηση ανατροφοδότησης από τον εκπαιδευτή και τους εκπαιδευόμενους. Το περιεχόμενο των προσφερόμενων μαθημάτων επικεντρώνεται κυρίως σε γενικές αρχές και λιγότερο σε εξειδικευμένα θέματα σχετιζόμενα με χημική εκπαίδευση. Σύμφωνα με την πρόσφατη νομοθεσία (Νόμος 3848/2010) η επιτυχής ολοκλήρωση του προγράμματος ΕΠΠΑΙΚ της ΑΣΠΑΙΤΕ οδηγεί στη λήψη του «Πιστοποιητικού Διδακτικής Επάρκειας».

Επισημαίνουμε ότι η ΑΣΠΑΙΤΕ με την παρούσα ονομασία της ιδρύθηκε επίσημα τα 2002, αποτελεί εντούτοις τη φυσική συνέχεια της σχολής γνωστής με το ακρωνύμιο ΣΕΛΕΤΕ η οποία ιδρύθηκε το 1959. Οι κεντρικές εγκαταστάσεις της ΑΣΠΑΙΤΕ βρίσκονται στο Μαρούσι στην ευρύτερη μητροπολιτική περιοχή της πρωτεύουσας Αθήνας. Εντούτοις, η Σχολή διαθέτει επτά παραρτήματα σε ισάριθμες ελληνικές πόλεις

(Θεσσαλονίκη, Πάτρα, Ιωάννινα, Βόλος, Ηράκλειο Κρήτης, Σάπες Ροδόπης και Ρόδος), παρέχοντας έτσι τη δυνατότητα παιδαγωγικής κατάρτισης σε κατόχους μη-καθηγητικών πτυχίων σε όλη την Ελληνική Επικράτεια.

Εκτός από τα προπτυχιακά προγράμματα σπουδών των πανεπιστημιακών τμημάτων Χημείας και το πρόγραμμα ΕΠΠΑΙΚ της ΑΣΠΑΙΤΕ, υπάρχουν αρκετά μεταπτυχιακά προγράμματα σπουδών που οργανώνονται από διάφορα ελληνικά πανεπιστήμια και οδηγούν στη λήψη Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδικότητας (ΜΔΕ, Master) σχετιζόμενου (άμεσα ή έμμεσα) με την χημική εκπαίδευση. Στη συνέχεια θα γίνει μία επιγραμματική αναφορά αυτών των προγραμμάτων, τα οποία είναι μη-υποχρεωτικά και διαθέσιμα σε καθηγητές τόσο πριν όσο και μετά από το διορισμό τους. Τα μεταπτυχιακά προγράμματα στα οποία θα αναφερθούμε είναι είτε εξειδικευμένα στη χημική εκπαίδευση είτε έχουν λίγο γενικότερο αντικείμενο και αναφέρονται στη διδακτική των φυσικών επιστημών. Δεν θα αναφερθούμε σε μεταπτυχιακά προγράμματα τα οποία είναι εξειδικευμένα στη διδακτική/εκπαίδευση κάποιας άλλης θετικής επιστήμης όπως για παράδειγμα της Φυσικής. Η έρευνά μας κατέληξε στην ταυτοποίηση των παρακάτω 9 προγραμμάτων μεταπτυχιακών σπουδών (σε 11 τμήματα από 7 διαφορετικά ελληνικά πανεπιστήμια) τα οποία οδηγούν σε ειδίκευση είτε αποκλειστικά στη χημική εκπαίδευση είτε στη διδακτική των φυσικών επιστημών.

- 1) «Διδακτική της Χημείας και Νέες Εκπαιδευτικές Τεχνολογίες» με δύο κατευθύνσεις: «Διδακτική της Χημείας» και «Σύγχρονοι Μέθοδοι Διδασκαλίας της Χημείας». Αυτό το μεταπτυχιακό πρόγραμμα, γνωστό με το ακρωνύμιο ΔΙΧΗΝΕΤ, συνδιοργανώνεται από δύο πανεπιστημιακά τμήματα Χημείας (ΕΚΠΑ και ΑΠΘ) και από το τμήμα Χημικών Μηχανικών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου (ΕΜΠ). [7,8].
- 2) «Νέες Τεχνολογίες Χημικής Εκπαίδευσης» προσφερόμενο από το τμήμα Χημείας του Π.Ι. [9].
- 3) «Φυσικές Επιστήμες στην Εκπαίδευση» που οργανώνεται από το Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης του ΕΚΠΑ [10].
- 4) «Διδακτική των Θετικών Επιστημών» που οργανώνεται από το Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης του ΑΠΘ [11].
- 5) «Θετικές Επιστήμες στην Εκπαίδευση» που οργανώνεται από το Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης του Π.Ι. [12].
- 6) «Διδακτική Θετικών Επιστημών, Περιβαλλοντική Εκπαίδευση, Νέες Τεχνολογίες» που οργανώνεται από το Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης του Δημοκρίτειου Πανεπιστημίου Θράκης (ΔΠΘ) [13].
- 7) «Θετικές Επιστήμες και Νέες Τεχνολογίες» με δύο εξειδικεύσεις («Διδακτική Μαθηματικών» και «Διδακτική Φυσικών Επιστημών») που οργανώνεται από το Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας (ΠΔΜ) [14].
- 8) «Διδακτική των Θετικών Επιστημών: Διδακτικές διαδικασίες, Εκπαιδευτικά προγράμματα, Αξιολόγηση και Τεχνολογίες της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση» που οργανώνεται από το τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και της Αγωγής στην Προσχολική Ηλικία του Π.Π. [15].
- 9) «Διδακτική Μαθηματικών και Φυσικών Επιστημών» που οργανώνεται από το Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης του Π.Π. [16].

Επισημαίνουμε ότι στα παραπάνω μεταπτυχιακά προγράμματα τυπικής διάρκειας 2 ετών, γίνεται δεκτός ένας πολύ περιορισμένος αριθμός υποψηφίων κάθε χρόνο (λιγότεροι από 50). Η πλειονότητα των παραπάνω προγραμμάτων Master προσφέρεται κάθε χρόνο, εντούτοις αυτή η συχνότητα έχει μειωθεί τα τελευταία 5 χρόνια (από το 2008 έως σήμερα) λόγω της οξείας οικονομικής κρίσης.

Σε όλα τα παραπάνω μεταπτυχιακά προγράμματα ακολουθείται ένα μεικτό μοντέλο εκπαίδευσης. Κατά κανόνα υπάρχει ένας συνδυασμός της παραδοσιακής διάλεξης, πρακτικών ασκήσεων που εμπειρεύουν και βιωματική μάθηση, εξ-αποστάσεως επικοινωνίας εκπαιδευτή-εκπαιδευόμενου καθώς και προσωπικών συναντήσεων. Ο εκπαιδευτικός που κατέχει ένα ΜΔΕ στο πεδίο της διδακτικής των φυσικών επιστημών, εκτός από την επιπλέον γνώση, έχει και άλλα πρακτικά οφέλη: Λαμβάνει επιπλέον μόρια στο διαγωνισμό επιλογής εκπαιδευτικών (ΑΣΕΠ) και στην περίπτωση που είναι ήδη διορισμένος λαμβάνει επιπλέον μόρια κατά την αξιολόγησή του για κάποια θέση ευθύνης (πχ. Διευθυντής Σχολικής Μονάδας, Σχολικός Σύμβουλος, Υπεύθυνος ΕΚΦΕ, κοκ). Οι υποψήφιοι μεταπτυχιακοί φοιτητές έχουν τη δυνατότητα να πληροφορηθούν σχετικά με τις εξελίξεις της εκπαιδευτικής έρευνας και της γνωστικής επιστήμης. Η πληροφόρηση σχετικά με τις τελευταίες επιστημονικές εξελίξεις στον τομέα της Χημείας (ή κάποιας άλλης από τις Φυσικές Επιστήμες) δεν εμπίπτει στους στόχους των προαναφερόμενων προγραμμάτων μεταπτυχιακών σπουδών.

Τέλος επισημαίνουμε (όπως φαίνεται και από τα παραπάνω) ότι η πλειονότητα των προγραμμάτων Master στο πεδίο της εκπαίδευσης/διδακτικής των Φυσικών Επιστημών οργανώνεται από πανεπιστημιακά Παιδαγωγικά Τμήματα Δημοτικής Εκπαίδευσης. Είναι γεγονός ότι στην Ελλάδα η κύρια ερευνητική

δραστηριότητα σε αυτό το πεδίο πραγματοποιείται από ακαδημαϊκό προσωπικό που υπηρετεί σε πανεπιστημιακά τμήματα Δημοτικής Εκπαίδευσης. Με το σχόλιο αυτό, περνάμε στο επόμενο τμήμα αυτής της ενότητας, όπου θα γίνει μία σύντομη αναφορά στα προπτυχιακά προγράμματα σπουδών των συνολικά 9 Παιδαγωγικών Τμημάτων Δημοτικής Εκπαίδευσης στην Ελλάδα, επικεντρώνοντας την προσοχή μας στα προσφερόμενα μαθήματα που σχετίζονται με την εκπαίδευση/διδασκική των Φυσικών Επιστημών.

Στο Ελληνικό Δημοτικό Σχολείο, το οποίο διαρκεί έξι χρόνια, η Χημεία δεν διδάσκεται ως ξεχωριστό μάθημα αλλά ως τμήμα ενός γενικού μαθήματος φυσικών επιστημών («Φυσικά») και μόνο στα δύο τελευταία έτη. Για να γίνει κάποιος εκπαιδευτικός πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, απαιτείται αποκλειστικά η κατοχή πτυχίου από Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης (ΠΤΔΕ, που ανήκει στην Σχολή Επιστημών της Αγωγής). Οι σπουδές στα ΠΤΔΕ είναι τετραετείς και οι πτυχιούχοι αποκτούν αυτόματα το δικαίωμα άσκησης του διδασκαλικού επαγγέλματος και στις έξι τάξεις του Δημοτικού Σχολείου. Κατ' αυτό τον τρόπο, τους ζητείται (και έχουν το δικαίωμα) να διδάξουν και το μάθημα των «Φυσικών» στην 5^η και 6^η τάξη του Δημοτικού Σχολείου. Όπως συμβαίνει και στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση, όλοι οι πτυχιούχοι ενός πανεπιστημιακού τμήματος ΠΤΔΕ χρειάζεται να συμμετάσχουν σε εθνικό διαγωνισμό επιλογής (ΑΣΕΠ) προκειμένου να διδάξουν σε κάποιο Δημόσιο Δημοτικό Σχολείο. Τα παρακάτω εννέα ελληνικά πανεπιστήμια προσφέρουν προπτυχιακό πρόγραμμα σπουδών στη Δημοτική Εκπαίδευση: Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών (ΕΚΠΑ), Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης (ΑΠΘ), Πανεπιστήμιο Πατρών (Π.Π.), Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων (Π.Ι.), Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας (ΠΔΜ), Πανεπιστήμιο Κρήτης (Π.Κ.), Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας (Π.Θ.), Πανεπιστήμιο Αιγαίου (Π.ΑΙ.) και Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης (ΔΠΘ).

Η πλειονότητα (8 από τα 9) των παραπάνω τμημάτων ΠΤΔΕ προσφέρουν (τουλάχιστον) ένα υποχρεωτικό μάθημα σχετικό με τη Διδακτική των Φυσικών Επιστημών και τέσσερα από τα παραπάνω τμήματα προσφέρουν μέχρι και τέσσερα μαθήματα επιλογής σχετιζόμενα με το ίδιο αντικείμενο. Το μοναδικό τμήμα στο οποίο το μάθημα της Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών δεν είναι υποχρεωτικό, προσφέρει 2 σχετιζόμενα μαθήματα επιλογής.

Όσον αφορά στο γνωστικό αντικείμενο των Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών (ΤΠΕ) στην Εκπαίδευση (και/ή ειδικά στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών), η κατάσταση είναι παρόμοια. Συγκεκριμένα, η πλειονότητα (8 από τα 9) των τμημάτων ΠΤΔΕ προσφέρουν 1 ή 2 σχετιζόμενα υποχρεωτικά μαθήματα και αρκετά (μέχρι και 8) σχετιζόμενα μαθήματα επιλογής. Το μοναδικό τμήμα που δεν προσφέρει υποχρεωτικό μάθημα, προσφέρει 2 μαθήματα επιλογής σχετιζόμενα με ΤΠΕ στην Εκπαίδευση. Τέλος, σημειώνουμε ότι όλα τα τμήματα προσφέρουν ένα (τουλάχιστον) μάθημα σχετιζόμενο με περιβαλλοντική εκπαίδευση (συνήθως ως μάθημα επιλογής).

Από τα παραπάνω προκύπτει το συμπέρασμα ότι τα τμήματα Δημοτικής Εκπαίδευσης συνολικά προσφέρουν συστηματική (όχι απαραίτητα επαρκή) προπτυχιακή εκπαίδευση στο αντικείμενο της διδακτικής των Φυσικών Επιστημών. Από την πλευρά όμως, το ζήτημα της ανεπαρκούς γνώσης του αντικείμενου των Φυσικών Επιστημών (αντιλήψεις των εκπαιδευτικών και έλλειψη ουσιαστικής κατανόησης διαφόρων φυσικοχημικών φαινομένων) έχει αναδειχθεί ως υπαρκτό πρόβλημα μέσα από διάφορες επιστημονικές μελέτες Ελλήνων ερευνητών (δες Ενότητα 2.2 παρακάτω), παρ' όλο που στα τμήματα ΠΤΔΕ προσφέρονται πάντα κάποια υποχρεωτικά μαθήματα (συνήθως μέχρι 3) σχετικά με αρχές φυσικής, χημείας και βιολογίας.

Στο τελικό τμήμα αυτής της ενότητας, θα αναφερθούμε στις εκπαιδευτικές πρωτοβουλίες που αναλαμβάνει η Ένωση Ελλήνων Χημικών (ΕΕΧ. [17]). Η ΕΕΧ ιδρύθηκε το 1988 και είναι Νομικό Πρόσωπο Δημοσίου Δικαίου. Ένα από τα επτά επιστημονικά της τμήματα είναι το τμήμα Παιδείας και Χημικής Εκπαίδευσης. Επιπλέον, έχει 10 περιφερειακά (γεωγραφικά) τμήματα τα οποία καλύπτουν όλη τη χώρα. Ένας από τους πολλούς στόχους της ΕΕΧ είναι να «...φροντίζει για την επιστημονική πρόοδο, ενημέρωση, επιμόρφωση και συνεχιζόμενη εκπαίδευση των μελών (της)...». Έτσι αναλαμβάνει διάφορες πρωτοβουλίες που εξυπηρετούν αυτό τον στόχο. Αυτές οι πρωτοβουλίες έχουν συνήθως τη μορφή εκπαιδευτικών εργασιών, ημερίδων ή σεμιναρίων, όπου συχνά γίνεται χρήση της βιωματικής διδακτικής προσέγγισης και απευθύνονται σε όλους τους εκπαιδευτικούς που διδάσκουν Χημεία (προ-διορισμού και εντός-υπηρεσίας). Πραγματοποιούνται κατά κανόνα τη χρονική περίοδο μεταξύ Οκτωβρίου και Μαΐου με μία συχνότητα 4-6 δραστηριότητες ανά έτος και με αυστηρά ελεγχόμενο αριθμό συμμετεχόντων (συνήθως λιγότεροι από 40). Στο τέλος κάθε δραστηριότητας οι συμμετέχοντες λαμβάνουν βεβαίωση παρακολούθησης η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως επιπλέον προσόν κατά τη διάρκεια μίας μελλοντικής προσωπικής αξιολόγησης για κατοχή κάποιας θέσης ευθύνης. Τα θέματα των εκπαιδευτικών δράσεων της ΕΕΧ σχετίζονται με αντικείμενα όπως διδακτική μεθοδολογία (εφαρμογές ΤΠΕ καθώς και εργαστηριακή διδασκαλία) και αξιολόγηση του μαθητή. Μερικές φορές, οι

πρωτοβουλίες της ΕΕΧ αποσκοπούν στην ενημέρωση της εκπαιδευτικής κοινότητας σχετικά με τις τελευταίες εξελίξεις της επιστημονικής έρευνας καθώς και σχετικά με νέες εφαρμογές διάφορων πειραματικών μεθόδων (για παράδειγμα στο χώρο της χημικής ανάλυσης, δες στην [18] για ένα πρόσφατο παράδειγμα). Η ενημέρωση πραγματοποιείται με ενεργό συμμετοχή ενός εκπροσώπου της ακαδημαϊκής/ερευνητικής κοινότητας. Αυτού του είδους οι εκπαιδευτικές πρωτοβουλίες προάγουν τη συνεργασία μεταξύ εκπαιδευτικών και ειδικών επιστημόνων.

1.2 Εκπαίδευση εκπαιδευτικών εντός-υπηρεσίας (επιμόρφωση)

Όσον αφορά στην εντός-υπηρεσίας εκπαίδευση των εκπαιδευτικών στην Ελλάδα, έχουμε ήδη αναφερθεί (στην προηγούμενη ενότητα) σε δύο δυνατότητες/πρωτοβουλίες και συγκεκριμένα από τη μία πλευρά τα υπάρχοντα μεταπτυχιακά προγράμματα σπουδών τα οποία σχετίζονται με τη χημική εκπαίδευση ή γενικότερα με την διδακτική των φυσικών επιστημών και από την άλλη τις δράσεις που οργανώνονται από την Ένωση Ελλήνων Χημικών. Οι παραπάνω δύο εκπαιδευτικές δομές/δραστηριότητες είναι προαιρετικές και διαθέσιμες τόσο στους υπηρετούντες εκπαιδευτικούς Φυσικών Επιστημών όσο και σε μη-υπηρετούντες (προ-διορισμού).

Στη συνέχεια, θα αναφερθούμε επιπρόσθετα σε πέντε εκπαιδευτικά επιμορφωτικά προγράμματα/πρωτοβουλίες διαθέσιμα αποκλειστικά σε εκπαιδευτικούς οι οποίοι είναι εντός-υπηρεσίας, δίνοντας κατ' αυτό τον τρόπο μία συνολική επισκόπηση των υπάρχουσών δυνατοτήτων εκπαίδευσης των υπηρετούντων εκπαιδευτικών των Φυσικών Επιστημών στην Ελλάδα. Αναλυτικά θα γίνει αναφορά στα παρακάτω προγράμματα: (α) Εισαγωγική Επιμόρφωση, (β) Μείζονα Επιμόρφωση, (γ) Αξιοποίηση και Εφαρμογή των ΤΠΕ στη διδακτική πράξη, (δ) Επιμόρφωση για τις Ερευνητικές εργασίες (Project) και (ε) Εκπαιδευτικά προγράμματα των Εργαστηριακών Κέντρων Φυσικών Επιστημών (ΕΚΦΕ).

Στην Ελλάδα, η οργάνωση των προγραμμάτων επιμόρφωσης εκπαιδευτικών που υπηρετούν στην πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευσης γίνεται υπό την εποπτεία του «Οργανισμού Επιμόρφωσης Εκπαιδευτικών (ΟΕΠΕΚ, ιδρύθηκε το 2002, [19]) σε συνδυασμό με την επιστημονική συνεργασία και υποστήριξη του πρόσφατα ιδρυθέντος (2011) «Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής» (ΙΕΠ, [20]). Και οι δύο οργανισμοί είναι Νομικά Πρόσωπα Ιδιωτικού Δικαίου εποπτευόμενα από το Υπουργείο Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων. Τα τέσσερα πρώτα από τα πέντε προγράμματα που αναφέραμε παραπάνω, οργανώνονται με την ευθύνη του ΟΕΠΕΚ/ΙΕΠ με χρηματοδότηση που προέρχεται στο μεγαλύτερο τμήμα της από το Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο.

Ξεκινώντας με την Εισαγωγική Επιμόρφωση, σημειώνουμε ότι από το 1992 είναι ένα υποχρεωτικό πρόγραμμα επιμόρφωσης για όλους τους νεοδιοριστούς εκπαιδευτικούς Φυσικών Επιστημών (κατά συνέπεια και για τους χημικούς) στη δημόσια δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Πραγματοποιείται κατά τη διάρκεια του πρώτου έτους υπηρεσίας σε 16 διαφορετικά Περιφερειακά Επιμορφωτικά Κέντρα (ΠΕΚ) σε όλη τη χώρα. Το πρόγραμμα της Εισαγωγικής Επιμόρφωσης έχει διάρκεια 100 ωρών και διαιρείται σε τρεις φάσεις: Η Φάση Α (45 ώρες) πραγματοποιείται κατά κανόνα τον Σεπτέμβριο δηλ. στην αρχή του σχολικού έτους. Η Φάση Β (35 ώρες) πραγματοποιείται συνήθως το Νοέμβριο και η Φάση Γ (20 ώρες) τον Ιούνιο δηλ. στο τέλος του σχολικού έτους. Κατά τη διάρκεια των πρώτων 12 χρόνων εφαρμογής του, το πρόγραμμα της Εισαγωγικής Επιμόρφωσης ήταν κυρίως θεωρητικό υπό μορφή διαλέξεων σε διάφορα εκπαιδευτικά/παιδαγωγικά θέματα. Από το 2004 και μετά, όπως σημειώνεται στον Οδηγό Επιμορφούμενου του 2011-12 [21], «η έμφαση μετατοπίστηκε από τη θεωρία στη διδακτική πράξη και εμπλουτίστηκε με εικονικές και δειγματικές διδασκαλίες».

Τα προσδοκώμενα αποτελέσματα του προγράμματος (όπως περιγράφονται στο [21]), συμπεριλαμβάνουν μεταξύ άλλων τα παρακάτω: ανάπτυξη των απαιτούμενων δεξιοτήτων έτσι ώστε οι εκπαιδευτικοί να σχεδιάζουν τη διδασκαλία σύμφωνα με τη φιλοσοφία του Νέου Σχολείου (αξιοποίηση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία, διαφοροποίηση της διδασκαλίας, κλπ), σφαιρική αντιμετώπιση όλων των παιδαγωγικών ζητημάτων που μπορεί να προκύψουν, εφαρμογή των κατάλληλων μεθόδων αξιολόγησης, αξιοποίηση όλων των διαθέσιμων διδακτικών εργαλείων για την αντιμετώπιση προβλημάτων συμπεριφοράς των μαθητών και την πρόληψη της σχολικής αποτυχίας, διαχείριση της αβεβαιότητας η οποία είναι εγγενής στο επάγγελμα του εκπαιδευτικού και απαιτεί από αυτόν να είναι διαρκώς ανοικτός σε αλλαγές.

Η πρώτη φάση (Φάση Α) του προγράμματος περιλαμβάνει επιμόρφωση κυρίως μέσω εργαστηρίων βιωματικού χαρακτήρα στα παρακάτω έξι θεματικά πεδία: (i) Αρχές διοίκησης και οργάνωσης της εκπαίδευσης, (ii) Αρχές διαχείρισης σχολικής τάξης, (iii) Προγραμματισμός και οργάνωση διδασκίας ύλης και εκπόνηση σχεδίου μαθήματος – διδακτικές προσεγγίσεις και στρατηγικές που ευνοούν την ενεργό συμμετοχή

και αυτενέργεια του μαθητή, (iv) Σύγχρονες μέθοδοι διδασκαλίας (ερευνητικές εργασίες, ομαδοσυνεργατική προσέγγιση, εικονικές διδασκαλίες, κλπ), (v) Αξιολόγηση (μαθητή, διδακτικού έργου, αυτοαξιολόγηση εκπαιδευτικού) και (vi) Αξιοποίηση νέων τεχνολογιών (ΤΠΕ) στη διδακτική διαδικασία.

Η δεύτερη φάση (Φάση Β) της Εισαγωγικής Επιμόρφωσης αφορά στην παρακολούθηση δειγματικών διδασκαλιών στα σχολεία. Περιλαμβάνει μία φάση προετοιμασίας, τη φάση της κυρίως παρακολούθησης και τη φάση της αξιολόγησης/συζήτησης/αξιοποίησης μετά την παρακολούθηση.

Τέλος, η τρίτη φάση (Φάση Γ) είναι κυρίως αναστοχαστική. Προβλέπει την ενεργό συμμετοχή των νεοδιοριστών εκπαιδευτικών με συζήτηση και κριτική αποτίμηση των εμπειριών τους κατά τον πρώτο χρόνο εκπαιδευτικής υπηρεσίας (δυσκολίες που αντιμετώπισαν, παραδείγματα καλών πρακτικών, επαναξιολόγηση/επαναπροσδιορισμός των προσωπικών αντιλήψεων, πεπειθήσεων και παραδοχών, κλπ).

Οι επιμορφωτές στο πρόγραμμα της Εισαγωγικής Επιμόρφωσης είναι κατά κανόνα έμπειροι εκπαιδευτικοί με πρόσθετη εξειδίκευση (σε επίπεδο Master ή/και Ph.D.) σε κάποιο πεδίο σχετιζόμενο με την εκπαίδευση/διδακτική. Τέλος, αναφέρουμε ότι το εν λόγω πρόγραμμα χρησιμοποιεί διάφορες επιμορφωτικές τεχνικές προκειμένου να επιτύχει τους στόχους του: Εισήγηση, Συζήτηση, Ομάδες εργασίας, Καταιγισμός ιδεών, Εκτέλεση προσχεδιασμένης εργασίας, Προσομοίωση/παιχνίδι ρόλων, Μελέτη περίπτωσης/Επίλυση προβλήματος.

Στη συνέχεια, θα γίνει μία σύντομη παρουσίαση του επιμορφωτικού προγράμματος που είναι γνωστό με το όνομα «Μείζονα Επιμόρφωση» [22]. Πρόκειται για προαιρετικό επιμορφωτικό πρόγραμμα διαθέσιμο για διάφορες ειδικότητες εκπαιδευτικών που υπηρετούν στη δημόσια εκπαίδευση, μεταξύ αυτών και τους εκπαιδευτικούς των Φυσικών Επιστημών. Μέχρι σήμερα, έχει πραγματοποιηθεί μόνο μία φορά (σε πιλοτική βάση) την περίοδο Ιούνιος – Δεκέμβριος 2011. Οργανώθηκε από το Ελληνικό Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, το οποίο ως νομική οντότητα αντικαταστάθηκε πρόσφατα (Δεκέμβριος 2012) από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής (ΙΕΠ). Το πρόγραμμα ολοκληρώθηκε με επιτυχία από ένα σύνολο 8000 περίπου εκπαιδευτικών Α'θμιας και Β'θμιας Εκπαίδευσης από τους οποίους 842 ήταν εκπαιδευτικοί Φυσικών Επιστημών (δηλ. Φυσικοί, Χημικοί, Βιολόγοι και Γεωλόγοι). Το πρόγραμμα είχε συνολική διάρκεια 200 ωρών που μοιράστηκαν μεταξύ φυσικών συναντήσεων (55 ώρες) και εκπαίδευσης από απόσταση (οι υπόλοιπες 145 ώρες). Οι φυσικές συναντήσεις (σεμινάρια) πραγματοποιήθηκαν σε τρεις διακριτές χρονικές περιόδους διάρκειας τριών συνεχόμενων ημερών η καθεμία (1^η περίοδος: Ιούνιος, 2^η περίοδος: Σεπτέμβριος, 3^η περίοδος: Νοέμβριος/Δεκέμβριος). Η περίοδος των 40-60 ημερών που μεσολαβεί μεταξύ των φυσικών συναντήσεων δίνεται προκειμένου ο επιμορφούμενος να αλληλεπιδράσει με το επιμορφωτικό υλικό (έκτασης περίπου 500 σελίδων), να επιχειρήσει να το εφαρμόσει στην πράξη μέσα στη σχολική τάξη, για κριτική αξιολόγηση/αποτίμηση και για την προετοιμασία γραπτών εργασιών.

Το πρόγραμμα της Μείζονος Επιμόρφωσης πραγματοποιήθηκε σε 57 επιμορφωτικά κέντρα (25 Δημοτικά Σχολεία και 32 ΕΚΦΕ) σε ολόκληρη τη χώρα. Στο τέλος του προγράμματος, ζητήθηκε από τους επιμορφούμενους να συμπληρώσουν και να καταθέσουν ηλεκτρονικά ερωτηματολόγια αξιολόγησης. Τα αποτελέσματα αυτής της αξιολόγησης δεν έχουν γίνει μέχρι στιγμής γνωστά. Τέλος, έγινε παραγωγή και συλλογή καλών διδακτικών πρακτικών από τους επιμορφούμενους. Μερικές από αυτές τις καλές πρακτικές είναι ήδη διαθέσιμες σε διαδικτυακή βάση δεδομένων [23]. Μέχρι στιγμής, δεν έχει οριστεί νέα ημερομηνία για την επανάληψη του προγράμματος της Μείζονος Επιμόρφωσης σε ομάδα νέων εκπαιδευτικών.

Σύμφωνα με το δημοσιευμένο πλαίσιο αναφοράς [24], η Μείζονα Επιμόρφωση στηρίζεται στις παρακάτω αρχές: ενεργητική συμμετοχή του επιμορφούμενου, ευρετική πορεία προς τη γνώση με αξιοποίηση των ΤΠΕ και της εξ' αποστάσεως εκπαίδευσης, άμεση εφαρμογή των επιμορφωτικών εμπειριών στη σχολική τάξη, ευελιξία (στην αλληλεπίδραση επιμορφωτή-επιμορφούμενου, στη χρήση του επιμορφωτικού υλικού) και κοινωνική αλληλεπίδραση (ομαδοσυνεργατικές δραστηριότητες και συμμετοχικές εκπαιδευτικές τεχνικές).

Τα κύρια κίνητρα συμμετοχής στη Μείζονα Επιμόρφωση είναι τα ακόλουθα: η μοριοδότηση και η απόκτηση του πιστοποιητικού παιδαγωγικής κατάρτισης (για κατάληψη μίας θέσης ευθύνης), η ανταπόκριση του προγράμματος στις πραγματικές ανάγκες των εκπαιδευτικών και η μεγάλη ευελιξία του προγράμματος όσον αφορά στο χώρο, το χρόνο και το ρυθμό μάθησης.

Η «Αξιοποίηση και εφαρμογή των ΤΠΕ στη διδακτική πράξη» (εν συντομία «ΤΠΕ στην εκπαίδευση») είναι το τρίτο διαθέσιμο προαιρετικό πρόγραμμα επιμόρφωσης για υπηρετούντες εκπαιδευτικούς που οργανώνεται από τον ΟΕΠΕΚ/ΙΕΠ [25]. Το πρόγραμμα αυτό διαιρείται σε δύο φάσεις. Η πρώτη φάση (Επίπεδο Α) διαρκεί 48 ώρες και έχει ως στόχο την απόκτηση βασικών δεξιοτήτων ΤΠΕ (κειμενογράφος Word, χειρισμός φύλλων Excel, προγράμματα παρουσιάσεων/Powerpoint και Διαδίκτυο). Στο τέλος της Φάσης Α, οι εκπαιδευτικοί

απαιτείται να συμμετάσχουν με επιτυχία στις αντίστοιχες εξετάσεις πιστοποίησης. Έχοντας λάβει της πιστοποίηση Α' Επιπέδου, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να αιτηθούν να συμμετάσχουν στο πρόγραμμα «ΤΠΕ στην εκπαίδευση» Β' Επιπέδου, το οποίο είναι διάρκειας 96 ωρών. Για να γίνουν δεκτοί στο Επίπεδο Β, οι εκπαιδευτικοί πρέπει να έχουν μόνιμη θέση σε δημόσιο ή ιδιωτικό σχολείο και να υπηρετούν σε σχολείο κατά την επιμορφωτική περίοδο, καθώς ένα σημαντικό τμήμα της επιμορφωτικής διαδικασίας είναι η παράλληλη εφαρμογή στην πράξη (δηλ. στην τάξη τους) των αποκτούμενων γνώσεων και δεξιοτήτων. Η επιμόρφωση Β' Επιπέδου σε «ΤΠΕ στην εκπαίδευση» είναι διαθέσιμη για τους εκπαιδευτικούς που διαθέτουν ένα από τα παρακάτω πτυχία: Φυσικές Επιστήμες (Φυσική, Χημεία, Βιολογία ή Γεωλογία), Μαθηματικά, Ελληνική Φιλολογία, Αγγλική/Γαλλική/Γερμανική Φιλολογία, Πληροφορική, Παιδαγωγικού τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης, Προσχολικής Αγωγής.

Το πρόγραμμα «ΤΠΕ στην εκπαίδευση» Β' Επιπέδου ξεκίνησε το 2009 και μέχρι το τέλος του 2013, αναμένεται να το έχουν παρακολουθήσει περισσότεροι από 27000 εκπαιδευτικοί των προαναφερόμενων ειδικοτήτων σε τουλάχιστον τέσσερις διαφορετικές επιμορφωτικές περιόδους. Όλοι οι επιμορφούμενοι λαμβάνουν βεβαίωση παρακολούθησης, εντούτοις χρειάζεται να διαγωνιστούν επιτυχώς προκειμένου να λάβουν επίσημη πιστοποίηση για χρήση των ΤΠΕ στη διδακτική πράξη σε προχωρημένο επίπεδο (Επίπεδο Β'). Αυτή η εξέταση πραγματοποιείται συνήθως μερικούς μήνες μετά την ολοκλήρωση της παρακολούθησης του προγράμματος και περιλαμβάνει κυρίως πρακτικές ασκήσεις/δραστηριότητες προκειμένου να ελεγχθούν οι αντίστοιχες δεξιότητες σε ΤΠΕ στην εκπαίδευση (για παράδειγμα σχεδιασμός διδασκαλίας μίας ενότητας με ένα διδακτικό σενάριο βασισμένο στη χρήση ΤΠΕ).

Οι κύριοι στόχοι του προγράμματος «ΤΠΕ στην εκπαίδευση – Β' Επίπεδο» μπορούν να συνοψιστούν ως εξής: κατανόηση των προϋποθέσεων και των δυνατοτήτων παιδαγωγικής αξιοποίησης των ΤΠΕ στην εκπαίδευση, αποδοτική χρήση των ΤΠΕ για την ενεργό συμμετοχή εκπαιδευτικών και μαθητών σε κοινότητες μάθησης, απόκτηση συνολικής εμποπείας του υπάρχοντος εκπαιδευτικού λογισμικού, διαφόρων υπηρεσιών και εργαλείων του διαδικτύου (κοινωνικά δίκτυα, wikis, blogs, podcasts, rss feeds κλπ), συστημάτων διαχείρισης εκπαιδευτικού περιεχομένου και ασύγχρονης εξ' αποστάσεως εκπαίδευσης, χρησιμοποίηση του κατάλληλου λογισμικού και διαφόρων εργαλείων ΤΠΕ για τη διδασκαλία μαθημάτων της εκάστοτε ειδικότητας, κατανόηση των αρχών σχεδιασμού μίας εκπαιδευτικής δραστηριότητας με τη χρήση ΤΠΕ, αποδοτική χρησιμοποίηση του διαδραστικού πίνακα στην εκπαιδευτική διαδικασία, ανάπτυξη δεξιοτήτων επικοινωνίας και συνεργασίας (τόσο με μαθητές όσο και με συναδέλφους εκπαιδευτικούς) με τη βοήθεια τεχνολογιών στηριζόμενων στο web. Η δυνατότητα λήψης μίας θετικής προσωπικής αξιολόγησης και επιπλέον μοριοδότησης για άνοδο στην εκπαιδευτική ιεραρχία παραμένει το πιο βασικό κίνητρο συμμετοχής και στο εν λόγω πρόγραμμα επιμόρφωσης. Εντούτοις, ακόμα και εκπαιδευτικοί που δεν ενδιαφέρονται για την κατάληψη μίας θέσης ευθύνης, συχνά κάνουν αίτηση για να παρακολουθήσουν και να πιστοποιηθούν στις «ΤΠΕ στην εκπαίδευση» σε Β' Επίπεδο, καθώς οι ΤΠΕ αποτελούν ένα από τα σημαντικότερα και χρησιμότερα εργαλεία για την εξάσκηση του εκπαιδευτικού επαγγέλματος σύμφωνα με τις αρχές και τη φιλοσοφία του «Νέου Σχολείου». Το «Νέο Σχολείο» θέτει τον μαθητή στο επίκεντρο της εκπαιδευτικής διαδικασίας προωθώντας την εξατομικευμένη διδασκαλία και την ενεργό συμμετοχή του μαθητή στη μαθησιακή διαδικασία. Η φιλοσοφία του «Νέου Σχολείου» εισήχθη πρόσφατα στο ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα (Νόμος 3848, ΦΕΚ Α' 71/19-05-2010). Η πρακτική εφαρμογή των αρχών που το διέπουν μπορεί να αποβεί μία μακρόχρονη διαδικασία, καθώς απαιτούνται σχετικά δραστηριότητες αλλαγές στο σχεδιασμό και το περιεχόμενο των προγραμμάτων εκπαίδευσης εκπαιδευτικών (τόσο προ-διορισμού όσο και εντός-υπηρεσίας).

Η επιμόρφωση για τις ερευνητικές εργασίες (Project) είναι το τέταρτο κατά σειρά επιμορφωτικό πρόγραμμα στο οποίο θα αναφερθούμε και το οποίο επίσης οργανώνεται από τον ΟΕΠΕΚ/ΙΕΠ [26]. Πρόκειται για ένα προαιρετικό επιμορφωτικό πρόγραμμα που απευθύνεται σε εκπαιδευτικούς διαφόρων ειδικοτήτων (μεταξύ αυτών και χημικούς) που διδάσκουν στο Λύκειο και που είτε ήδη έχουν διδάξει είτε ενδιαφέρονται να εμπλακούν στη διδασκαλία του νέου μαθήματος που φέρει τον τίτλο «Ερευνητική Εργασία (Project)». Το νέο αυτό μάθημα εισήχθη για πρώτη φορά στο επίσημο αναλυτικό πρόγραμμα της Α' Λυκείου το 2010 και αποτελεί την αρχή της προσπάθειας εφαρμογής των αρχών του «Νέου Σχολείου». Ο στόχος του Project είναι η εμπλοκή μίας μικρής ομάδας (ιδανικά το πολύ 10) ενδιαφερόμενων μαθητών στο σχεδιασμό, την εκτέλεση και παρουσίαση μίας μικρής ερευνητικής εργασίας μέσω ομαδικής δουλειάς. Παρ' όλο που το Project είναι αποτέλεσμα ομαδικής προσπάθειας, κάθε μαθητής αξιολογείται ατομικά από τον εκπαιδευτικό ανάλογα με το βαθμό και την ποιότητα της συμβολής του. Η ερευνητική εργασία μπορεί να σχετίζεται με διάφορα θέματα ή και με συνδυασμό θεμάτων (διαθεματικό) και κατά συνέπεια και με τις φυσικές επιστήμες. Το Project

διδάσκεται-καθοδηγείται από έναν εκπαιδευτικό ή από μία μικρή ομάδα εκπαιδευτικών (2 ή 3). Η εργασία πρέπει να έχει ολοκληρωθεί μέσα σε ένα σχολικό τετράμηνο και αν χρειαστεί μπορεί να παραταθεί για άλλο ένα.

Αυτό το εξειδικευμένο πρόγραμμα επιμόρφωσης διαρκεί 12 ώρες οι οποίες κατανέμονται σε δύο διαδοχικές μέρες. Πραγματοποιείται στις εγκαταστάσεις των ΠΕΚ και μέχρι στιγμής έχει λάβει χώρα δύο φορές (Ιούνιος και Σεπτέμβριος 2011) με τη συμμετοχή περίπου 1000 εκπαιδευτικών κάθε φορά. Οι εκπαιδευτικοί ανήκαν σε διαφορετικές ειδικότητες, με τους Χημικούς να είναι μία από αυτές. Το περιεχόμενο της επιμόρφωσης περιλαμβάνει τα παρακάτω θέματα: σχεδιασμός της ερευνητικής εργασίας, ο ρόλος του εκπαιδευτικού κατά τον συντονισμό, την υποστήριξη και την αξιολόγηση του Project και των μαθητών, η συλλογική λειτουργία της ομάδας και οι διαδικασίες διεξαγωγής της έρευνας, η διαδικασία της αξιολόγησης (τόσο του συλλογικού έργου όσο και της ατομικής συμβολής κάθε μαθητή ξεχωριστά) και τέλος η βιωματική προσέγγιση ορισμένων ενδεικτικών Project τα οποία είναι διαθέσιμα στον Οδηγό του Καθηγητή που είναι διαθέσιμος on-line για όλους τους επιμορφούμενους.

Αυτή η ενότητα της παρούσας έκθεσης θα ολοκληρωθεί με μία αναφορά στην επιμόρφωση που προσφέρεται στους υπηρετούντες εκπαιδευτικούς Φυσικών Επιστημών από τα Εργαστηριακά Κέντρα Φυσικών Επιστημών (ΕΚΦΕ). Το ΕΚΦΕ είναι μία εκπαιδευτική δομή που ιδρύθηκε το 2002 (Νόμος 2986/2002, ΦΕΚ Α' 24/19-02-2002). Αυτή τη στιγμή, λειτουργούν 58 ΕΚΦΕ σε όλη τη χώρα. Ο κύριος σκοπός του ΕΚΦΕ είναι η ενεργός υποστήριξη της εφαρμογής της εργαστηριακής διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών σε όλους τους εκπαιδευτικούς των αντίστοιχων ειδικοτήτων οι οποίοι υπηρετούν σε κάποιο από τα σχολεία που ανήκουν γεωγραφικά στην περιοχή της δικαιοδοσίας του. Επισημαίνεται ότι παρ' όλο που ο ρόλος των ΕΚΦΕ εφαρμόζεται κυρίως στα σχολεία δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, τα ΕΚΦΕ σύμφωνα με το νόμο έχουν δικαιοδοσία να υποστηρίζουν διδακτικά και τα Δημοτικά Σχολεία της περιοχής δικαιοδοσίας τους και συγκεκριμένα τους δασκάλους-εκπαιδευτικούς που εμπλέκονται στη διδασκαλία των «Φυσικών» στις δύο μεγαλύτερες τάξεις. Το ΕΚΦΕ επανδρώνεται με έναν εκπαιδευτικό που δρα ως Υπεύθυνος και μία μικρή ομάδα (συνήθως μέχρι 5) αποσπασμένων εκπαιδευτικών Β'θμιας εκπαίδευσης διάφορων ειδικοτήτων σχετικών με τις Φυσικές Επιστήμες και (σπανίως) αποσπασμένων εκπαιδευτικών Α'θμιας εκπαίδευσης. Ο Υπεύθυνος του ΕΚΦΕ είναι κατά κανόνα ένας έμπειρος εν ενεργεία εκπαιδευτικός κάποιος από τις τέσσερις ειδικότητες Φυσικών Επιστημών ο οποίος έχει πρόσθετα ακαδημαϊκά ή επαγγελματική προσόντα (κάτοχος Master ή/και Διδακτορικού διπλώματος, πιστοποιημένος στις «ΤΠΕ στην Εκπαίδευση» σε Β' Επίπεδο, κλπ).

Η υποστήριξη που παρέχεται από τα ΕΚΦΕ περιλαμβάνει τόσο το τεχνικό μέρος (πχ. δανεισμός οργάνων, αναπαραγωγή-διανομή εκπαιδευτικών CD-ROM) καθώς και το αμιγώς εκπαιδευτικό μέρος (διεξαγωγή «ζωντανών» πειραμάτων σε ομάδες εκπαιδευτικών με πρακτικές συμβουλές για την επιτυχή υλοποίησή τους στη σχολική τάξη, κα). Το ΕΚΦΕ λειτουργεί ως ένα πρότυπο – δείγμα οργάνωσης ενός σχολικού εργαστηρίου Φυσικών Επιστημών και δρα ως κέντρο πληροφόρησης και διαρκούς ενημέρωσης/επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών για τις νέες εκπαιδευτικές πηγές και εργαλεία (συμπεριλαμβανομένων και εφαρμογών εικονικών εργαστηρίων). Η πλειονότητα των ΕΚΦΕ έχει ενεργές ιστοσελίδες ενώ αρκετά ΕΚΦΕ κάνουν χρήση διαφόρων σύγχρονων εργαλείων/υπηρεσιών διαδικτυακής επικοινωνίας (wikis, blogs, κα).

Οι επιμορφωτικές δράσεις των ΕΚΦΕ πραγματοποιούνται με συχνότητα η οποία εξαρτάται από διάφορους παράγοντες (πχ χρονική περίοδος, δραστηριοποίηση του προσωπικού του ΕΚΦΕ, τεχνικές ή/και γραφειοκρατικές δυσκολίες, κλπ). Εντούτοις, η φιλοσοφία που διέπει τα ΕΚΦΕ είναι η λειτουργία τους ως ένα διαρκές επιμορφωτικό κέντρο για τους εκπαιδευτικούς των Φυσικών Επιστημών.

2. Αποτίμηση της Εκπαίδευσης Εκπαιδευτικών Φυσικών Επιστημών

Σε αυτό το τμήμα της έκθεσης, θα γίνει μία προσπάθεια αποτίμησης της εκπαίδευσης (τόσο προ-διορισμού όσο και εντός-υπηρεσίας) που παρέχεται στους Έλληνες εκπαιδευτικούς Φυσικών Επιστημών (εστιάζοντας κατά το δυνατόν στους εκπαιδευτικούς που διδάσκουν Χημεία) χρησιμοποιώντας τις παρακάτω πηγές πληροφόρησης: (α) την ανασκόπηση δημοσιεύσεων (publications) από Έλληνες συγγραφείς, το άρθρο (paper) της ελληνικής ομάδας του προγράμματος "Chemistry is All Around Network" (CIAAN) και τα σχετικά αναρτημένα σχόλια από εκπαιδευτικούς και ειδικούς επιστήμονες άλλων χωρών (διαθέσιμα στο επίσημο portal του προγράμματος) και (β) το υλικό του εργαστηρίου (workshop) με θέμα "Εκπαίδευση Εκπαιδευτικών".

2.1 Ανάλυση των ελληνικών δημοσιεύσεων



Στο τμήμα αυτό θα παρουσιάσουμε μία αποτίμηση της εκπαίδευσης που παρέχεται στους Έλληνες εκπαιδευτικούς που διδάσκουν Χημεία, χρησιμοποιώντας τις πληροφορίες που υπάρχουν στη σχετική βιβλιογραφία (δημοσιεύσεις ελλήνων συγγραφέων και ελληνικό άρθρο, όλα διαθέσιμα στην ενότητα "Teacher Training" του επίσημου portal του CIAAN καθώς και τα σχετιζόμενα αναρτημένα σχόλια). Η ανασκόπηση επιλεγμένων διεθνών επιστημονικών δημοσιεύσεων (μη αναφερόμενων στην ελληνική πραγματικότητα) [27-32], οδηγεί στην επισήμανση μερικών από τους κύριους παράγοντες που επηρεάζουν την ποιότητα και την αποδοτικότητα ενός προγράμματος εκπαίδευσης εκπαιδευτικών Χημείας. Αυτοί είναι οι παρακάτω: (α) η διάρκεια του προγράμματος• η έρευνα υποδεικνύει ότι η επεισοδιακή, αποσπασματική εκπαιδευτική προσέγγιση της «μίας φοράς» (one-shot) δεν ευνοεί την ορθή και σωρευτική μάθηση, (β) η εστίαση της εκπαίδευσης στη γνώση του περιεχομένου (δηλ. η βελτίωση και η εμπάθυνση της γνώσης της επιστήμης της Χημείας), (γ) η δυνατότητα για ενεργητική μάθηση (πρακτικές δραστηριότητες, ενεργός και ουσιαστική εμπλοκή του εκπαιδευτικού στη διδακτική πράξη), (δ) η προαγωγή της συνοχής (συμβατότητα του προγράμματος εκπαίδευσης με τους στόχους του εκπαιδευτικού, ενθάρρυνση της διαρκούς επικοινωνίας μεταξύ των εκπαιδευτικών, ενσωμάτωση του προγράμματος εκπαίδευσης των εκπαιδευτικών στην καθημερινή σχολική πραγματικότητα και σε μία οργανωμένη προσπάθεια αναμόρφωσης του σχολείου), (ε) η διάθεση χρόνου στους εκπαιδευτικούς για την εφαρμογή των αποκτηθέντων γνώσεων και παροχή τεχνικής βοήθειας και υποδομών.

Στη συνέχεια, όσον αφορά στην ελληνική πραγματικότητα, επισημαίνουμε αρχικά ότι η ερευνητική δραστηριότητα στο πεδίο της εκπαίδευσης εκπαιδευτικών των Φυσικών Επιστημών επικεντρώνεται σε δύο τομείς: τις επιμορφωτικές δράσεις που σχετίζονται με τις εφαρμογές των ΤΠΕ στην εκπαίδευση και την εκπαίδευση των εκπαιδευτικών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης (τόσο προ-διορισμό όσο και εντός-υπηρεσίας). Όσον αφορά στην εκπαίδευση των εκπαιδευτικών στις ΤΠΕ, η έρευνα έχει δείξει ότι παρά τις πολλές εκπαιδευτικές μεταρρυθμίσεις και τον αυξανόμενο αριθμό αυτών των επιμορφωτικών προγραμμάτων, οι ανάγκες των εκπαιδευτικών παραμένουν ακάλυπτες σε μεγάλο βαθμό [33]. Στο άρθρο επισκόπησης των Βοσνιάδου και Κόλλια [34] εξετάζονται οι μαρτυρίες διαφόρων μελετών αξιολόγησης της αποτελεσματικότητας των προγραμμάτων εκπαίδευσης στις ΤΠΕ καθώς και της επίδρασής του στη διδακτική πρακτική και στις στάσεις των εκπαιδευτικών. Ένα από τα βασικά συμπεράσματα αυτού του άρθρου είναι ότι «η πραγματικότητα υποδεικνύει ότι η εισαγωγή των ΤΠΕ στην εκπαίδευση δεν έχει επιφέρει σημαντικές αλλαγές στις διδακτικές πρακτικές που εφαρμόζονται στο Ελληνικό σχολείο». Οι συγγραφείς επισημαίνουν ότι σε εκείνες τις περιπτώσεις σχολείων όπου γίνεται χρήση των ΤΠΕ, η καινοτομία συνήθως μένει στο περιθώριο και δεν «αγγίζει» την καθημερινή «παραδοσιακή» μέθοδο διδασκαλίας της προβλεπόμενης ύλης. Η «παραδοσιακή» μέθοδος διδασκαλίας χαρακτηρίζεται από ένα περιβάλλον δασκαλοκεντρικό και κυριαρχείται από μία φιλοσοφία μετάδοσης της γνώσης και την αντίληψη-ανάγκη του εκπαιδευτικού «να μη χάσει τον έλεγχο της τάξης» και «να βγάλει την ύλη». Η δημοσίευση καταλήγει μεταξύ άλλων στο ότι ένας από τους λόγους που οι υπολογιστές απέτυχαν να επιφέρουν τις επιθυμητές αλλαγές στην εκπαίδευση, είναι το γεγονός ότι οι τεχνολογικές καινοτομίες δεν συνοδεύτηκαν από σαφώς καθορισμένους εκπαιδευτικούς στόχους. Κατ' αυτό τον τρόπο, οι συγγραφείς προτείνουν ότι προκειμένου να αξιοποιηθούν όλα τα πλεονεκτήματα που προσφέρουν οι ΤΠΕ στην εκπαίδευση, εκείνο που απαιτείται, εκτός από αλλαγές στα προγράμματα εκπαίδευσης των εκπαιδευτικών, είναι ταυτόχρονες δραστικές αλλαγές στους εθνικούς στόχους για την παιδεία και στα αναλυτικά προγράμματα. Πιο συγκεκριμένα, προτείνονται οι παρακάτω βασικές αρχές στις οποίες πρέπει να στηριχθούν οι όποιες αλλαγές: (α) εργασίες και γνώσεις οι οποίες να έχουν σημασία για τους μαθητές, (β) σχολεία τα οποία είναι πιο κοντά στην πραγματική καθημερινή ζωή, (γ) αναλυτικά προγράμματα με λιγότερη έκταση και περισσότερο βάθος, (δ) εξέταση της ικανότητας κατανόησης και όχι απομνημόνευσης, (ε) περισσότερο αποκεντρωμένο εκπαιδευτικό σύστημα και τέλος (στ) περισσότερη ελευθερία στον εκπαιδευτικό για να επιτελέσει το έργο του.

Όσον αφορά στα προγράμματα αρχικής εκπαίδευσης των υποψηφίων εκπαιδευτικών Φυσικών Επιστημών, πρόσφατη έρευνα [35] που πραγματοποιήθηκε μεταξύ φοιτητών Παιδαγωγικού τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης έδωσε, μεταξύ άλλων, τα παρακάτω αποτελέσματα: η προπτυχιακή εκπαίδευση των εκπαιδευτικών χαρακτηρίζεται από την αποσπασματική φύση των προσφερόμενων μαθημάτων και από τις μάλλον μεγάλες διαφορές στις παιδαγωγικές προσεγγίσεις μαθημάτων που σχετίζονται με την εξειδικευμένη γνώση της εκάστοτε φυσικής επιστήμης (πχ. Γενική Χημεία) και μαθημάτων που σχετίζονται με την διδακτική των φυσικών επιστημών. Κατά συνέπεια, οι υποψήφιοι εκπαιδευτικοί συχνά εμφανίζονται να είναι «σε σύγχυση» και να θεωρούν ότι η προπτυχιακή τους εκπαίδευση δεν τους παρέχει επαρκή εφόδια έτσι ώστε να

μπορούν να επιλέξουν και να θέσουν σε εφαρμογή μία συγκεκριμένη στρατηγική διδασκαλίας ακολουθώντας σαφή κριτήρια. Οι συγγραφείς [35], υποστηρίζουν την ανάγκη οι υποψήφιοι εκπαιδευτικοί Φυσικών Επιστημών να κατέχουν επαρκή γνώση τόσο του εξειδικευμένου περιεχομένου (πχ. Χημείας, Φυσικής, Βιολογίας, Γεωλογίας) όσο και της παιδαγωγικής και επίσης να έχουν επίγνωση των μεταξύ τους σχέσεων. Ως ένα θετικό βήμα προς αυτή την κατεύθυνση προτείνεται η χρησιμοποίηση συγκεκριμένων «ακολουθιών διδασκαλίας-μάθησης» (teaching-learning sequences, TLS) κατά την προπτυχιακή εκπαίδευση των υποψήφιων εκπαιδευτικών.

Σε μία άλλη ερευνητική δημοσίευση επίσης σχετιζόμενη με την αρχική εκπαίδευση των εκπαιδευτικών [36], γίνεται αναφορά στο σχεδιασμό, την εφαρμογή και την αξιολόγηση ενός εργαστηριακού εκπαιδευτικού προγράμματος με θέμα την «Αέρια Ρύπανση». Πρόκειται για ένα σύντομο εκπαιδευτικό πρόγραμμα που εφαρμόστηκε μία μόνο φορά σε 78 φοιτητές Δημοτικής Εκπαίδευσης και στηρίζεται σε ένα συνδυασμό πειραματικής μελέτης και χρήσης εκπαιδευτικού λογισμικού. Η σημασία ενός εκπαιδευτικού προγράμματος αυτού του τύπου έγκειται αφενός στη διαθεματική φύση όλων των θεμάτων που σχετίζονται με το περιβάλλον και στην ανάδειξη της ανάγκης για σφαιρική εκπαίδευση προκειμένου να επιτευχθεί κατανόηση των εννοιών και των αρχών που διέπουν τις φυσικές επιστήμες. Η έρευνα έδειξε ότι, μέσω του συγκεκριμένου προγράμματος επιτεύχθηκε σημαντική πρόοδος όσον αφορά στην κατανόηση του φαινομένου της αέριας ρύπανσης από τους υποψήφιους εκπαιδευτικούς. Πιο συγκεκριμένα, το εκπαιδευτικό πρόγραμμα επέφερε βελτίωση στην ορθή χρήση των όρων και στην ακρίβεια της επιστημονικής περιγραφής, καθώς οι εκπαιδευόμενοι ήταν σε θέση να αναφέρουν συγκεκριμένες μορφές αέριας ρύπανσης καθώς και ονόματα ρύπων, μετά το τέλος της εκπαίδευσης. Εντούτοις, σε ορισμένες περιπτώσεις παρατηρήθηκαν ιδιαίτερα χαμηλά ποσοστά σωστών απαντήσεων (στο τεστ αξιολόγησης μετά το πέρας της εκπαίδευσης), υποδεικνύοντας έτσι το ζήτημα των επίμονων επιστημονικών αντιλήψεων των εκπαιδευτικών ή/και της έλλειψης κατανόησης. Η ύπαρξη συγκεκριμένων επίμονων αντιλήψεων των εκπαιδευτικών για διάφορα φυσικοχημικά φαινόμενα μπορεί να αποβεί ιδιαίτερα ζημιόγonos για την επίτευξη μάθησης από την πλευρά του μαθητή. Προκειμένου να μειωθεί αυτό το πρόβλημα, οι συγγραφείς προτείνουν για τους υποψήφιους εκπαιδευτικούς «μεγαλύτερη εξάσκηση σε πρακτικές πειραματικές δραστηριότητες» και «πρόσθετο χρόνο στην διδασκαλία κάθε περιβαλλοντικού προβλήματος ξεχωριστά». Από την εργασία αυτή, είναι εμφανές, όπως έχει δείξει και η διεθνής εμπειρία, ότι το επεισοδιακό εκπαιδευτικό πρόγραμμα της «μίας φορές» είναι απλά ανεπαρκές.

Η έλλειψη ενός ικανοποιητικού επιπέδου γνώσης και κατανόησης βασικών χημικών εννοιών καθώς και η ύπαρξη συγκεκριμένων αντιλήψεων μεταξύ των εκπαιδευτικών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης (δασκάλων) παρά την ηλικία και την εμπειρία τους οι οποίες στη συνέχεια υιοθετούνται και από τους μαθητές τους, έχουν επισημανθεί και από άλλους έλληνες ερευνητές [37, 38]. Σε μία από αυτές τις δημοσιεύσεις [37], εξετάστηκε η επίδραση ενός επιμορφωτικού προγράμματος στην κατανόηση τεσσάρων χημικών φαινομένων από υπηρετούντες δασκάλους. Τα τέσσερα χημικά φαινόμενα ήταν η καύση του υδρογόνου, η οξειδωση (σκουρίασμα) του σιδήρου, η καύση του κεριού και η θέρμανση της ζάχαρης. Το επιμορφωτικό πρόγραμμα περιελάμβανε τη μελέτη των παραπάνω τεσσάρων χημικών φαινομένων μέσω πειραμάτων τα οποία πραγματοποιήθηκαν από τον εκπαιδευτή και στη συνέχεια την ενεργό συμμετοχή όλων των επιμορφούμενων σε συζητήσεις αναφορικά με τις πειραματικές παρατηρήσεις και την εξήγηση των φαινομένων. Η εκπαιδευτική αυτή παρέμβαση φάνηκε να βελτιώνει σημαντικά την ικανότητα των δασκάλων στην επαρκή περιγραφή και εξήγηση των φαινομένων. Εντούτοις, η πρόοδος δεν ήταν ομοίμορφη για όλα τα υπό μελέτη φαινόμενα. Όπως σημειώνεται από τους συγγραφείς, «ύστερα από την παρέμβαση, οι εκπαιδευτικοί φάνηκαν ικανότεροι να διαχειριστούν την καύση του υδρογόνου και τη θέρμανση της ζάχαρης, σε αντίθεση με την καύση του κεριού...». Τα ερευνητικά αποτελέσματα υποδεικνύουν ότι οι εκπαιδευτικοί που είχαν κατανοήσει καλύτερα τη σωματιδιακή φύση της ύλης είχαν μεγαλύτερες πιθανότητες να κατανοήσουν τις πραγματοποιούμενες χημικές μεταβολές σε μακροσκοπικό επίπεδο. Παρά τα ενθαρρυντικά αποτελέσματα της εν λόγω εκπαιδευτικής παρέμβασης, οι συγγραφείς καταλήγουν, σε συμφωνία και με άλλες μελέτες [39], ότι μία μεμονωμένη δράση δεν είναι αρκετή και προτείνουν «συνεχή και μακράς διάρκειας επιμορφωτικά προγράμματα» λαμβάνοντας υπόψη ότι παράγοντες όπως «διάρκεια, επιλογή χρονικού σημείου και συχνότητα» επηρεάζουν αποφασιστικά την αποτελεσματικότητά τους.

Τέλος, είναι δυνατό να γίνει με έμμεσο τρόπο αποτίμηση των κύριων στόχων και περιορισμών των προγραμμάτων προπτυχιακών σπουδών των διάφορων πανεπιστημιακών τμημάτων που οδηγούν στη λήψη καθηγητικών πτυχίων, αναλύοντας τις ικανότητες/δεξιότητες οι οποίες εξετάζονται στους διαγωνισμούς

επιλογής προσωπικού (ΑΣΕΠ). Σε μία πρόσφατη μελέτη [40], χρησιμοποιήθηκε ποιοτική και ποσοτική ανάλυση περιεχομένου σε ένα σύνολο 1081 θεμάτων εξετάσεων σχετικών με παιδαγωγικά και διδακτικά. Όλα τα θέματα εξετάσεων που αναλύθηκαν, είχαν τεθεί σε διαγωνισμούς επιλογής εκπαιδευτικών δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης (ΑΣΕΠ) πριν από το 2007. Η ανάλυση έδειξε ότι οι παιδαγωγικές ικανότητες που κυρίως αποτιμώνται σχετίζονται με τα παρακάτω: γενικές γνώσεις παιδαγωγικής, διδακτική μεθοδολογία με έμφαση στο σχέδιο μαθήματος και την επιλογή κατάλληλων διδακτικών στόχων και αξιολόγηση του μαθητή. Από την άλλη πλευρά, υπάρχουν αρκετές παιδαγωγικές ικανότητες οι οποίες εξετάζονται ελάχιστα στους διαγωνισμούς ΑΣΕΠ και κατά συνέπεια φαίνεται ότι θεωρούνται ήσσονος σημασίας στα αντίστοιχα προπτυχιακά προγράμματα προετοιμασίας των νέων εκπαιδευτικών. Αυτές οι ικανότητες είναι οι ακόλουθες: η κατανόηση των αναγκών των μαθητών, η παιδαγωγική προσέγγιση του δασκάλου για τη διδασκαλία ενός θέματος, η αξιολόγηση του αναλυτικού προγράμματος και του χρησιμοποιούμενου σχολικού εγχειριδίου, δεξιότητες σχετιζόμενες με την ικανότητα παρέμβασης στο αναλυτικό πρόγραμμα και την προσαρμογή του σχολικού βιβλίου στις ανάγκες και εμπειρίες των μαθητών, διαπολιτισμική εκπαίδευση και ειδική αγωγή.

2.2 Ανάλυση του υλικού του Εργαστηρίου (Workshop) με θέμα «Εκπαίδευση Εκπαιδευτικών»

Θα συνεχίζουμε με μία αποτίμηση της εκπαίδευσης εκπαιδευτικών που διδάσκουν Χημεία στην Ελλάδα, εστιάζοντας στην ανάλυση του υλικού του εργαστηρίου των εμπλεκόμενων εκπαιδευτικών. Το εργαστήριο με θέμα «Εκπαίδευση εκπαιδευτικών» πραγματοποιήθηκε το Μάιο 2013 και σχεδιάστηκε έτσι ώστε να ενθαρρύνει την αλληλεπίδραση μεταξύ εκπαιδευτικών και ειδικών επιστημόνων. Συμμετείχαν συνολικά 15 άτομα, εκ των οποίων 10 ήταν εκπαιδευτικοί και 5 ειδικοί επιστήμονες. Οι συμμετέχοντες χωρίστηκαν σε 3 ομάδες των 5 ατόμων η κάθε μία. Σε κάθε ομάδα υπήρχε τουλάχιστον ένας ειδικός επιστήμονας. Τα μέλη των ομάδων κλήθηκαν να συζητήσουν μεταξύ τους κάποιο συγκεκριμένο θέμα σχετικό με την εκπαίδευση των εκπαιδευτικών. Αρχικά, δόθηκε χρόνος (περίπου 20 λεπτά) για ελεύθερη αλληλεπίδραση μεταξύ των πέντε μελών κάθε ομάδας. Στη συνέχεια, ένας εκπρόσωπος από κάθε ομάδα πήρε το λόγο και πραγματοποίησε μία ολιγόλεπτη (5-8 λεπτά) παρουσίαση των κύριων συμπερασμάτων στα οποία τα μέλη της ομάδας είχαν καταλήξει αναφορικά με το υπό συζήτηση θέμα. Τα τρία κύρια θέματα συζήτησης ήταν τα παρακάτω: α) Σημασία της εκπαίδευσης/επιμόρφωσης εκπαιδευτικών με βάση τις προσωπικές εμπειρίες και τις πληροφορίες των πηγών της βάσης δεδομένων του portal (Άρθρα – Δημοσιεύσεις), β) Εφαρμογή διαφορετικών διδακτικών προσεγγίσεων ενός θέματος Χημείας και γ) Προτάσεις για την εκπαίδευση των εκπαιδευτικών εστιάζοντας σε θέματα όπως το αντικείμενο, το είδος και ο φορέας της επιμόρφωσης.

Όσον αφορά στην αρχική (πριν το διορισμό) εκπαίδευση, η πλειονότητα των συμμετεχόντων ανέφεραν ότι κατά τη διάρκεια των προπτυχιακών τους σπουδών έλαβαν συστηματική και σε βάθος εκπαίδευση στο αντικείμενο της ειδικότητάς τους (Χημεία, Φυσική, Βιολογία, Χημική Μηχανική) αλλά πολύ περιορισμένη εκπαίδευση σχετική με ψυχολογία, παιδαγωγικά ή χημική εκπαίδευση. Τα μαθήματα που σχετίζονταν με αυτά τα τελευταία αντικείμενα ήταν λίγα και πάντα προσφέρονταν ως μαθήματα επιλογής ή στην καλύτερη περίπτωση ως επιλογής-υποχρεωτικά. Μερικοί από τους συμμετέχοντες είχαν την ευκαιρία να εκτεθούν στο αντικείμενο της διδακτικής μέσω παρακολούθησης κάποιων εκπαιδευτικών σεμιναρίων/ημερίδων σε εθελοντική βάση, και όλοι δήλωσαν ότι εισήλθαν στο επάγγελμα του εκπαιδευτικού έχοντας ως πρότυπο τους δικούς τους καθηγητές στα μαθήματα των Φυσικών Επιστημών όταν οι ίδιοι ήταν μαθητές.

Χρειάζεται σε αυτό το σημείο να επισημανθεί η αναφορά από τους συμμετέχοντες στην χρησιμότητα του προγράμματος ΕΠΠΑΙΚ της ΑΣΠΑΙΤΕ [6], το οποίο είναι ετήσιας διάρκειας και η επιτυχής παρακολούθηση και ολοκλήρωσή του είναι υποχρεωτική για όλους όσους δεν κατέχουν πτυχίο «καθηγητικής» σχολής (για παράδειγμα απόφοιτοι Πολυτεχνείων και ΤΕΙ) αλλά επιθυμούν να εργαστούν ως εκπαιδευτικοί στη Β'θμια εκπαίδευση. Όπως αναφέρθηκε στο εργαστήριο, το πρόγραμμα ΕΠΠΑΙΚ αποδείχθηκε πολύ χρήσιμο για την αντιμετώπιση των προκλήσεων της διδασκαλίας, παρ' όλο που οι παρεχόμενες γνώσεις ήταν γενικές και όχι άμεσα σχετικές με τη χημική εκπαίδευση. Εντούτοις, είναι σημαντικό να αναφέρουμε ότι οι διαθέσιμες θέσεις στο πρόγραμμα ΕΠΠΑΙΚ είναι πάρα πολύ λίγες σε σχέση με τη ζήτηση και επίσης ότι το πρόγραμμα δεν είναι ανοικτό για παρακολούθηση από τους πτυχιούχους των κλασικών «καθηγητικών» σχολών ούτε και σε εθελοντική βάση.

Σε γενικές γραμμές, οι συμμετέχοντες εξέφρασαν την άποψη ότι η εκπαίδευση των εκπαιδευτικών στην Ελλάδα αντιμετωπίζεται με μία «ελαφρότητα» και με «επιφανειακή» προσέγγιση. Η άποψη αυτή στηρίζεται στο γεγονός ότι στην Ελλάδα δεν υπάρχει ένα επίσημο θεσμοθετημένο σύστημα μέσω του οποίου να παρέχεται πιστοποίηση για την άσκηση του εκπαιδευτικού επαγγέλματος. Στηρίζεται επίσης στην αποτίμησή τους όσον

αφορά στην εντός-υπηρεσίας παρεχόμενη εκπαίδευση των εκπαιδευτικών (επιμόρφωση) και στο γεγονός ότι το μάθημα της Χημείας είναι υποβαθμισμένο στο Ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα όπως μαρτυρούν και οι λίγες κατανεμημένες ώρες διδασκαλίας στο ωρολόγιο πρόγραμμα.

Όσον αφορά στην εκπαίδευση εντός-υπηρεσίας (επιμόρφωση), οι συμμετέχοντες στο εργαστήριο αναφέρθηκαν τόσο σε θετικές όσο και σε αρνητικές εμπειρίες. Η υποχρεωτική «Εισαγωγική Επιμόρφωση» στα Περιφερειακά Επιμορφωτικά Κέντρα (ΠΕΚ) αποτιμήθηκε γενικά ως «όχι ιδιαίτερα χρήσιμη» επειδή παρείχε κυρίως θεωρητική πληροφόρηση.

Δύο επιπλέον επιμορφωτικές πρωτοβουλίες (και οι δύο προαιρετικές) οι οποίες συζητήθηκαν από τους συμμετέχοντες είναι οι παρακάτω: α) Τα πρακτικά μαθήματα/σεμινάρια που οργανώνονται από τα ΕΚΦΕ και β) το πρόγραμμα «ΤΠΕ στην Εκπαίδευση». Εκφράστηκε η άποψη ότι και τα δύο αυτά επιμορφωτικά προγράμματα είναι χρήσιμα για την περαιτέρω επαγγελματική ανάπτυξη, αλλά δεν φαίνεται να είναι εστιασμένα σε σαφείς εκπαιδευτικούς στόχους.

Πιο συγκεκριμένα, όσον αφορά στην επιμόρφωση που παρέχεται στα ΕΚΦΕ, οι συμμετέχοντες αναφέρθηκαν με θετικά σχόλια στη δυνατότητα παρακολούθησης «ζωντανών» πειραμάτων από έμπειρους συναδέλφους, προτού οι ίδιοι αναλάβουν την πρωτοβουλία να τα δείξουν στους μαθητές τους. Από την άλλη πλευρά ανέφεραν και μερικούς παράγοντες που τείνουν κάποιες φορές να μειώνουν την αποτελεσματικότητα της επιμορφωτικής δράσης των ΕΚΦΕ: η περιορισμένη έκταση της δράσης, η έλλειψη ενεργού συμμετοχής του εκπαιδευόμενου (στις περισσότερες περιπτώσεις) και το περιεχόμενο της επιμόρφωσης (τα παρουσιαζόμενα πειράματα συχνά δεν συνοδεύονται από την κατάλληλη διδακτική προσέγγιση).

Όσον αφορά στην επιμόρφωση στις «ΤΠΕ στην Εκπαίδευση», οι συμμετέχοντες εξέφρασαν την άποψη ότι ιδιαίτερα η δεύτερη φάση (Β' Επίπεδο) ήταν πολύ χρήσιμη. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι δίνεται η ευκαιρία στον εκπαιδευτικό να μάθει να χρησιμοποιεί τον διαδραστικό πίνακα, να πληροφορηθεί για την ύπαρξη διαφόρων τύπων εκπαιδευτικού λογισμικού και για τις μεθόδους αξιοποίησής τους στην τάξη. Ως αρνητικά σημεία αυτού του προγράμματος αναφέρθηκαν τα εξής: η προαιρετικότητα, ο περιορισμένος αριθμός διαθέσιμων θέσεων και η σποραδικότητα (δεν προσφέρεται με μία σταθερή συχνότητα).

Το πρόγραμμα της «Μείζονος Επιμόρφωσης» είναι επίσης ένα προαιρετικό επιμορφωτικό πρόγραμμα το οποίο είχε παρακολουθηθεί από την πλειονότητα των συμμετεχόντων στο εργαστήριο και για το οποίο υπήρξε κατά βάση θετική αποτίμηση. Επισημάνθηκε ιδιαίτερα ότι αυτό το πρόγραμμα είχε σαφείς στόχους και προσανατολισμό που σχετίζονταν κυρίως με την ομαδοσυνεργατική διδακτική προσέγγιση και θέματα διαχείρισης της ομάδας. Εντούτοις, το εν λόγω πρόγραμμα είναι ακόμα στη φάση της ανάπτυξης και μέχρι στιγμής έχει προσφερθεί μόνο μία φορά σε πιλοτική βάση και με ένα περιορισμένο αριθμό επιμορφούμενων (περίπου 850 εκπαιδευτικούς από όλες τις ειδικότητες των Φυσικών Επιστημών).

Τέλος, χρειάζεται να γίνει μία ειδική επισήμανση αναφορικά με την εκπαίδευση η οποία προσφέρεται μέσω της παρακολούθησης και επιτυχούς ολοκλήρωσης του μεταπτυχιακού προγράμματος με τίτλο «Διδακτική της Χημείας και Νέες Εκπαιδευτικές Τεχνολογίες» (γνωστό με το ακρωνύμιο ΔΙΧΗΝΕΤ). Ένα μεγάλο μέρος των συμμετεχόντων στο εργαστήριο έχουν ήδη ολοκληρώσει τις σπουδές τους σε αυτό το πρόγραμμα και το αποτιμούν συνολικά ως μία ιδιαίτερα χρήσιμη και ικανοποιητική εμπειρία. Αυτό το μεταπτυχιακό πρόγραμμα είναι αφιερωμένο στην χημική εκπαίδευση και προσφέρει υψηλού επιπέδου εκπαίδευση τόσο στο θεωρητικό όσο και στο επίπεδο της εφαρμογής. Το μοναδικό του μειονέκτημα φαίνεται να είναι ο πολύ μικρός αριθμός διαθέσιμων θέσεων (περίπου 20 εκπαιδευτικοί το χρόνο αυτή τη στιγμή, 2013), λόγω της μειωμένης κρατικής χρηματοδότησης.

Εκτός από την αποτίμηση των προγραμμάτων εκπαίδευσης εκπαιδευτικών (πριν και μετά το διορισμό), το εργαστήριο παρείχε αξιόλογη πληροφόρηση σχετικά με το ζήτημα των εμποδίων που συναντούν οι εκπαιδευτικοί στην προσπάθειά τους να θέσουν σε εφαρμογή τις γνώσεις και δεξιότητες που απέκτησαν κατά την εκπαίδευση/επιμόρφωσή τους στην καθημερινή διδακτική πρακτική. Αυτό είναι ένα ζήτημα κεντρικής σημασίας, καθώς ακόμα και ο καλύτερα εκπαιδευμένος και προσοντούχος εκπαιδευτικός χρειάζεται το κατάλληλο «περιβάλλον» για να μπορέσει να θέσει σε εφαρμογή με επιτυχία τις γνώσεις και δεξιότητές του. Τα κύρια εμπόδια των εκπαιδευτικών στην προσπάθειά τους να χρησιμοποιήσουν νέες διδακτικές τεχνικές και προσεγγίσεις μέσα στην τάξη, έτσι όπως ταυτοποιήθηκαν από την ανάλυση του υλικού του εργαστηρίου, είναι τα παρακάτω:

(α) η σύνδεση και ο προσανατολισμός του Λυκείου με τις Πανελλήνιες εξετάσεις για την εισαγωγή στην Τριτοβάθμια Εκπαίδευση στερεί από τους μαθητές το κίνητρο για ενασχόληση με τις Φυσικές Επιστήμες για τη χαρά της μάθησης

(β) το κλειστό αναλυτικό πρόγραμμα και μέθοδος αξιολόγησης του μαθητή τα οποία επιβάλλονται οριζόντια σε όλα τα Λύκεια και Γυμνάσια της χώρας. Οι εκπαιδευτικοί τελούν υπό διαρκή πίεση για να «βγάλουν την ύλη» που εμπεριέχεται σε σαφώς ορισμένες σελίδες του μοναδικού σχολικού βιβλίου

(γ) η συχνά ανταγωνιστική και συγκρουσιακή συνύπαρξη του επίσημου σχολείου και του ιδιωτικού συστήματος διδασκαλίας (Φροντιστήριο). Στην Ελλάδα, η παράλληλη παρακολούθηση Φροντιστηριακών μαθημάτων είναι ιδιαίτερα δημοφιλής για όλους τους τύπους μαθητών, ιδιαίτερα για τα Μαθηματικά και τα μαθήματα των Φυσικών Επιστημών. Στο Φροντιστήριο οι μαθητές κυρίως εκπαιδεύονται σε τρόπους επίλυσης προβλημάτων προκειμένου να επιτύχουν καλή βαθμολογία στα σχολικά διαγωνίσματα

(δ) η έλλειψη βασικών υλικών από την μεγάλη πλειοψηφία των εργαστηρίων φυσικών επιστημών στα δημόσια σχολεία.

Η ανάλυση του υλικού του εργαστηρίου παρείχε διάφορες προτάσεις για την εκπαίδευση των εκπαιδευτικών για θέματα όπως το αντικείμενο της επιμόρφωσης, τα επιθυμητά χαρακτηριστικά ενός προγράμματος επιμόρφωσης και τους φορείς επιμόρφωσης.

Αναφορικά με το αντικείμενο της επιμόρφωσης, οι συμμετέχοντες στο εργαστήριο θεωρούν ότι ένα πρόγραμμα εκπαίδευσης εκπαιδευτικών Χημείας πρέπει να περιλαμβάνει τα παρακάτω θέματα:

(α) εργαστηριακές τεχνικές και μέθοδοι ενεργητικής μάθησης κατάλληλη για κάθε ηλικιακή ομάδα, μαζί με πρακτικές συμβουλές για επιτυχή εφαρμογή (για παράδειγμα όσον αφορά στη διαχείριση ομάδων)

(β) χρήση ΤΠΕ στην εκπαίδευση – αποτελέσματα σχετικών ερευνών – αξιολόγηση αυτών των μεθόδων

(γ) παιδαγωγική διάσταση της διδασκαλίας με βάση τα ευρήματα της πρόσφατης εκπαιδευτικής έρευνας

(δ) ψυχολογική διάσταση της διδασκαλίας (ψυχολογία εφήβου, γνωστικό επίπεδο μαθητή και τρόποι προσέγγισης διαφορετικών τύπων μαθητών)

(ε) Διαθεματικότητα (σχέσεις μεταξύ Χημείας και άλλων φυσικών επιστημών όπως η φυσική και η βιολογία)

(στ) Ενημέρωση για τις νέες επιστημονικές εξελίξεις και τάσεις – Μετασχηματισμός της επιστημονικής/ακαδημαϊκής γνώσης σε σχολική γνώση η οποία να μπορεί να είναι διδακτικά εφαρμόσιμη σε μία πραγματική σχολική τάξη.

Αναφορικά με το είδος της επιμόρφωσης που επιθυμούν οι εκπαιδευτικοί, διατυπώθηκαν οι παρακάτω προτάσεις: Η επιμόρφωση πρέπει να είναι συνεχής και να οργανώνεται συστηματικά με σταθερή συχνότητα (πχ για μία εβδομάδα κάθε χρόνο). Πρέπει να είναι προσανατολισμένη κυρίως στην ενεργό συμμετοχή του επιμορφούμενου και όχι στην παθητική μεταφορά θεωρητικών γνώσεων. Λαμβάνοντας υπόψη το φαινόμενο της επαγγελματικής εξουθένωσης το οποίο είναι συχνό στο επάγγελμα του εκπαιδευτικού, είναι προτιμότερο η επιμόρφωση να μην πραγματοποιείται παράλληλα με την εργασία. Στο ίδιο πλαίσιο, προτείνεται οι εκπαιδευτικοί να έχουν τη δυνατότητα λήψης ειδικής εκπαιδευτικής άδειας για μερικές εβδομάδες (ή και μήνες) κάθε μερικά χρόνια προκειμένου να συμμετάσχουν σε οργανωμένα επιμορφωτικά προγράμματα μακράς διάρκειας. Επιπλέον, συστήνεται η προσφορά της δυνατότητας στους εκπαιδευτικούς για ενημέρωση σχετικά με τις τρέχουσες επιστημονικές τάσεις και ερευνητικές εξελίξεις μέσω της συμμετοχής τους σε ειδικά επιμορφωτικά προγράμματα τα οποία θα γίνονται σε συνεργασία με ερευνητικά κέντρα και πανεπιστήμια ή μέσω διεθνών προγραμμάτων ανταλλαγής.

Αναφορικά με το ποιος φορέας θα έπρεπε να είναι υπεύθυνος για την οργάνωση των προγραμμάτων επιμόρφωσης, οι προτάσεις που διατυπώθηκαν είναι οι παρακάτω: Δεν είναι απαραίτητο να υπάρχει ή να δημιουργηθεί ένας ξεχωριστός φορέας ή οργανισμός αποκλειστικά υπεύθυνος για την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών. Η ουσιαστική συνεργασία και δέσμευση των υφιστάμενων δομών (πχ Πανεπιστήμια και Σχολεία) θα μπορούσε να οδηγήσει σε καλύτερα αποτελέσματα. Φυσικά είναι σημαντικό αυτή η συνεργασία να πραγματοποιείται μέσα σε ένα συγκεκριμένο πλαίσιο ακολουθώντας σαφείς κατευθυντήριες οδηγίες. Ακόμα και στην περίπτωση που για διάφορους λόγους (πχ διαχειριστικούς) η ύπαρξη κάποιου ξεχωριστού φορέα είναι αναγκαία, ο βασικός του στόχος πρέπει να είναι η διασφάλιση της ουσιαστικής συνεργασίας μεταξύ των ήδη υφιστάμενων δομών.

Η ενότητα αυτή ολοκληρώνεται με δύο πρόσθετες προτάσεις που έγιναν από τους συμμετέχοντες στο εργαστήριο και που σχετίζονται με την διδακτική πράξη και τις προϋποθέσεις επιτυχούς εφαρμογής στην πράξη των δεξιοτήτων και γνώσεων που αποκτούνται από τους εκπαιδευτικούς κατά εκπαίδευσή τους:

(α) Έμφαση στην καλή γνώση του περιεχομένου και την αλλαγή των αντιλήψεων των εκπαιδευτικών. Συχνά οι αντιλήψεις των εκπαιδευτικών για διάφορα φυσικοχημικά φαινόμενα είναι ιδιαίτερα επίμονες και περνούν και στους μαθητές, όπως δείχνουν πρόσφατες έρευνες μεταξύ εκπαιδευτικών Α'θμιας εκπαίδευσης [37-39]. Επίσης, όπως αναφέρθηκε από τους συμμετέχοντες «οι μαθητές εκτιμούν έναν καθηγητή που γνωρίζει το

αντικείμενο του και η συνεπαγόμενη αυτοπεποίθηση του καθηγητή μπορεί να δράσει ως παράγοντας κινητοποίησης για μάθηση από τους μαθητές».

(β) Αναδιοργάνωση του ελληνικού αναλυτικού προγράμματος τόσο ως προς τον σχεδιασμό όσο και ως προς το περιεχόμενο. Χρειάζεται να συμπεριλάβει εφαρμογές της Χημείας οι οποίες να είναι σύγχρονες και συνδεδεμένες με την πραγματική ζωή. Στην παρούσα κατάσταση, οι μαθητές δεν μπορούν να κατανοήσουν γιατί πρέπει να μάθουν τη συγκεκριμένη ύλη και ταυτόχρονα οι εκπαιδευτικοί δεν είναι σε θέση να βοηθήσουν τους μαθητές να συνειδητοποιήσουν τις συνδέσεις των διαφόρων κομματιών της σχολικής γνώσης τόσο μεταξύ τους όσο και με την καθημερινή πραγματικότητα. Σύμφωνα με τους συμμετέχοντες στο εργαστήριο, η έμφαση πρέπει να δοθεί στη γνώση σε μεγαλύτερο βάθος και όχι στην προσπάθεια μάθησης «λίγο απ' όλα». Είναι αναγκαίο η ποιότητα να προτιμηθεί έναντι της ποσότητας.

3. Ο ρόλος του προγράμματος CIAAN στην Εκπαίδευση των Εκπαιδευτικών

Σε αυτό το τμήμα της έκθεσης θα επιχειρήσουμε να περιγράψουμε το δυνητικό κυρίως ρόλο του προγράμματος CIAAN στην εκπαίδευση των εκπαιδευτικών. Αρχικά θα αναφερθούμε στο ρόλο του στους άμεσα εμπλεκόμενους εκπαιδευτικούς και στη συνέχεια στον προσδοκώμενο ρόλο του στη χώρα.

3.1 Ο ρόλος του CIAAN στους εμπλεκόμενους εκπαιδευτικούς

Για να περιγράψουμε το ρόλο του προγράμματος CIAAN στους άμεσα εμπλεκόμενους εκπαιδευτικούς θα χρησιμοποιήσουμε τις παρακάτω πηγές πληροφόρησης: το υλικό του εργαστηρίου, τα σχόλια που αναρτήθηκαν από τους Έλληνες εκπαιδευτικούς (και ειδικούς επιστήμονες) στις δημοσιεύσεις-άρθρα-εκπαιδευτικές πηγές άλλων χωρών, τη χρήση από τους εμπλεκόμενους του υλικού του portal και τέλος τις πρωτοβουλίες συνεργασίας που ήδη έχουν αναληφθεί μεταξύ εκπαιδευτικών και ειδικών επιστημόνων.

Η επιλογή της κατάλληλης διδακτικής προσέγγισης προκειμένου να αυξηθεί η αποτελεσματικότητα της εκπαιδευτικής διαδικασίας ήταν ένα από τα κύρια θέματα συζήτησης στο εργαστήριο και αποτελεί έναν τομέα στον οποίο το πρόγραμμα φαίνεται να έχει ή να μπορεί να διαδραματίσει σημαντικό ρόλο. Συγκεκριμένα αναδείχθηκαν οι παρακάτω προτάσεις/ιδέες:

(α) Ευελιξία: Οι συμμετέχοντες στο εργαστήριο συμφώνησαν στην ανάγκη επιμόρφωσης στην εναλλασσόμενη χρήση μίας ποικιλίας διδακτικών προσεγγίσεων και εργαλείων για τη διδασκαλία του ίδιου θέματος. Αυτό οφείλεται σε δύο παράγοντες: Από τη μία πλευρά, καμμία μέθοδος διδασκαλίας δεν είναι τέλεια και με τη χρήση περισσότερων από μία είναι δυνατό τα μειονεκτήματα της μίας να αντισταθμιστούν από τα πλεονεκτήματα της άλλης. Από την άλλη πλευρά, οι μαθητές τείνουν να βαριούνται εύκολα και να χάνουν το ενδιαφέρον τους. Έτσι ο εκπαιδευτικός χρειάζεται να προσπαθεί διαρκώς να τους κρατά σε εγρήγορση και να τους κινητοποιεί με διάφορες διδακτικές προσεγγίσεις (διερευνητική, επίλυση προβλήματος, νοητικός χάρτης, παραδοσιακή) και διδακτικά εργαλεία (προσομοιώσεις (κατά προτίμηση διαδραστικές), εργαστήριο, διαδραστικός και κλασικός πίνακας).

(β) Χρήση εκπαιδευτικών πηγών που στηρίζονται στις ΤΠΕ: Η διαθεσιμότητα μίας πλειάδας εκπαιδευτικών πηγών που στηρίζονται στις ΤΠΕ στο portal του CIAAN φαίνεται να αποτελεί μία σημαντική πηγή έμπνευσης για τους εμπλεκόμενους εκπαιδευτικούς. Τόσο οι εκπαιδευτικοί που ήδη έχουν κάνει χρήση τέτοιων εργαλείων στην τάξη τους (πχ. την εφαρμογή Phet) καθώς και εκείνοι που μέχρι στιγμής δεν έχουν σχετική εμπειρία, όλοι μαζί εκφράζουν την προθυμία τους να εκπαιδεύσουν τον εαυτό τους έτσι ώστε να ενσωματώσουν αυτές τις δραστηριότητες στην διδακτική τους πρακτική όσο το δυνατόν περισσότερο. Μερικές από τις εκπαιδευτικές πηγές οι οποίες επισημάνθηκαν από τους εκπαιδευτικούς για άμεση εφαρμογή είναι οι παρακάτω: Phet, The Chemistry of Things, An Introduction to Chemistry, Jmol, JuniorLAB, The Wonderful World of Chemistry, ChemVLab+, Virtual Chemistry Experiments (by Prof. David Blauch). Εκτός από την αυτοεπιμόρφωση, οι εμπλεκόμενοι εκπαιδευτικοί επεσήμαναν την ανάγκη για ειδική καθοδήγηση και επιμόρφωση στον σχεδιασμό της διδασκαλίας (με χρήση ΤΠΕ) και στη διαχείριση ομάδων. Η χρήση ΤΠΕ συχνά δίνει την εντύπωση στους μαθητές ότι απλά παίζουν ένα παιχνίδι και ότι δεν χρειάζεται να εμπλακούν σε κάποια διαδικασία μάθησης. Επιπλέον, οι μαθητές που έχουν μεγαλύτερο ενδιαφέρον για τους υπολογιστές ή περισσότερη σχετική εμπειρία, τείνουν να ολοκληρώνουν πολύ γρήγορα την εργασία που τους ανατίθεται μέσα στην τάξη με αποτέλεσμα να βαριούνται εύκολα.

(γ) Ομαδοσυνεργατική διδακτική προσέγγιση: Προκειμένου η χρήση των ΤΠΕ στη διδασκαλία της Χημείας να είναι αποτελεσματική, οι εκπαιδευτικοί χρειάζεται να επιμορφωθούν συστηματικά στην ομαδοσυνεργατική μέθοδο. Αυτή η μέθοδος είναι απαραίτητη και για την αποτελεσματικότητα της εργαστηριακής διδασκαλίας

(δες παρακάτω). Ένα από τα βασικά αποτελέσματα του εργαστηρίου είναι η συνειδητοποίηση μεταξύ όλων των εμπλεκόμενων εκπαιδευτικών για την ανάγκη επιμόρφωσής τους στη διαχείριση ομάδων. Οι μαθητές τείνουν να μαθαίνουν γρηγορότερα και ευκολότερα όταν συνεργάζονται, εντούτοις αυτό μπορεί να επιτευχθεί μόνο μέσω της επιτυχούς εφαρμογής της ομαδοσυνεργατικής διδακτικής προσέγγισης.

(δ) Εργαστηριακή διδασκαλία: Παρ' όλο που η χρήση εικονικού εργαστηρίου μπορεί να είναι πολύ χρήσιμη σε αρκετές περιπτώσεις (ανεπαρκείς υποδομές, άπειρος εκπαιδευτικός που ανησυχεί για την ασφάλεια των μαθητών, εγγενώς επικίνδυνα πειράματα), η αποτελεσματικότητα της μάθησης μέσω της πραγματικής εργαστηριακής διδασκαλίας, αν εφαρμοστεί κατάλληλα, παραμένει αξιόπεραστη. Το πρόγραμμα έχει προσφέρει τη δυνατότητα στους εκπαιδευτικούς να εμπλουτίσουν τις γνώσεις τους σχετικά με τις εργαστηριακές διδακτικές εφαρμογές. Υπάρχουν αρκετές εργαστηριακές εφαρμογές στην βάση δεδομένων «Εκπαιδευτικές Πηγές» του portal οι οποίες προτείνουν ενδιαφέροντα πειράματα με χρήση φθηνών, ασφαλών και πολύ κοινών καθημερινών υλικών. Αρκετά τέτοια πειράματα αναφέρθηκαν και συζητήθηκαν κατά τη διάρκεια του εργαστηρίου από εκπαιδευτικούς που ήδη τα είχαν δοκιμάσει στις τάξεις τους (για παράδειγμα μέτρηση του σημείου τήξης κοινών υλικών όπως το κερί, το βούτυρο ή η σοκολάτα). Οι πειραματικές δραστηριότητες αυτού του είδους επιτρέπουν την ενεργό συμμετοχή των μαθητών, οι οποίοι στη συνέχεια μπορούν πιο εύκολα να κινητοποιηθούν για να αναλύσουν, να συζητήσουν και να παρουσιάσουν τα πειραματικά δεδομένα που μόνοι τους έχουν συλλέξει. Η καθοδήγηση των μαθητών σε ενεργό πειραματισμό με χρήση φθηνών και ασφαλών υλικών, είναι ένα καλό σημείο εκκίνησης για να αρχίσει ο εκπαιδευτικός να αναθεωρεί το ρόλο του. Ο εκπαιδευτικός μπορεί να αρχίσει να «βλέπει» τον εαυτό του περισσότερο ως το άτομο που καθοδηγεί και διευκολύνει το μαθητή στην κατάκτηση της γνώσης και λιγότερο ως το άτομο που μεταδίδει τη γνώση.

Τα σχόλια που αναρτήθηκαν από τους εκπαιδευτικούς και ειδικούς επιστήμονες σε δημοσιεύσεις και άρθρα άλλων χωρών αναδεικνύουν τα επόμενα θέματα και τομείς στους οποίους το πρόγραμμα φαίνεται να διαδραματίζει σημαντικό ρόλο:

(α) Το πρόγραμμα έχει προσφέρει μία μοναδική ευκαιρία αυτοεπιμόρφωσης στους εκπαιδευτικούς μέσω των πληροφοριών, ιδεών, συμβουλών και απόψεων που εκφράζονται μέσα σε συγκεκριμένες δημοσιεύσεις, άρθρα ή/και εκπαιδευτικές πηγές. Αυτό έχει επισημανθεί ιδιαίτερα από τους εκπαιδευτικούς πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης οι οποίοι συχνά «δεν έχουν μεγάλη αυτοπεποίθηση όταν διδάσκουν Φυσικές Επιστήμες», όπως αναφέρεται σε ένα από τα αναρτημένα σχόλια.

(β) Συνειδητοποίηση των προσωπικών πεποιθήσεων και στάσεων: Οι εμπλεκόμενοι εκπαιδευτικοί έχουν αντιληφθεί τη σημασία συνειδητοποίησης του πως οι ίδιοι αντιλαμβάνονται το ρόλο τους ως εκπαιδευτικοί που διδάσκουν Χημεία. Πρόσφατη σχετική έρευνα υποδεικνύει, ότι αυτή η επίγνωση είναι ένα καλό σημείο εκκίνησης για προσωπικό προβληματισμό και αυτοβελτίωση.

(γ) Συνειδητοποίηση των προσωπικών αντιλήψεων και έλλειψης πλήρους κατανόησης (σε θέματα Φυσικών Επιστημών): Οι εμπλεκόμενοι εκπαιδευτικοί αναμένεται να αποκτήσουν αυξημένη συναίσθηση των προβλημάτων που μπορούν να δημιουργηθούν λόγω των προσωπικών τους αντιλήψεων και της έλλειψης πλήρους κατανόησης σε διάφορα θέματα Φυσικών Επιστημών από την πλευρά τους. Τα προβλήματα αυτά συνδέονται με μειωμένη αποτελεσματικότητα της διδασκαλίας, μειωμένη αυτοπεποίθηση του εκπαιδευτικού και αρνητική επίδραση στην εικόνα των μαθητών για τον εκπαιδευτικό.

(δ) Η ανάγκη καλής γνώσης της Αγγλικής γλώσσας και συνεχούς ενημέρωσης: Η έκθεση των εμπλεκόμενων εκπαιδευτικών σε μία μεγάλη συλλογή χρήσιμου και ενδιαφέροντος υλικού (εκπαιδευτικές πηγές, ευρήματα εκπαιδευτικής έρευνας κλπ) διαθέσιμου κυρίως στην Αγγλική γλώσσα έχει αναδείξει την ανάγκη για καλή γνώση της Αγγλικής, χωρίς να υπάρχει καμία διάθεση υποβάθμιση της εγγενούς αξίας οποιασδήποτε εθνικής γλώσσας. Εντούτοις, η Αγγλική είναι η πιο συχνά χρησιμοποιούμενη γλώσσα επικοινωνίας μεταξύ των μελών της παγκόσμιας επιστημονικής κοινότητας. Επιπλέον, με την καλή γνώση της Αγγλικής ο στόχος της διαρκούς ενημέρωσης για τις εξελίξεις στο χώρο της έρευνας και της τεχνολογίας θα είναι πιο εύκολα πραγματοποιήσιμος.

Όσον αφορά στον ρόλο του προγράμματος μέσω του αναρτημένου υλικού στην ενότητα «Εκπαιδευτικές Πηγές» του portal, μπορούμε να αναφέρουμε τα παρακάτω:

(α) Προσφέρεται η ευκαιρία στους εκπαιδευτικούς να λάβουν γνώση και να δοκιμάσουν στη διδακτική πράξη νέες εκπαιδευτικές πηγές που έχουν διαθεματικές εφαρμογές καθώς και εφαρμογές σχετικές με τη χημεία στην καθημερινή ζωή.

(β) Ένα από τα ελληνικά συνεργαζόμενα σχολείο, το 1^ο Γυμνάσιο Ηλιούπολης, έχει οργανώσει ένα project με μία επιλεγμένη ομάδα μαθητών δοκιμάζοντας την πρακτική εφαρμογή διάφορων εκπαιδευτικών πηγών διαθέσιμων στο portal. Αυτή η πρωτοβουλία οργανώθηκε με την παρότρυνση της Διευθύντριας του Σχολείου και υπό την καθοδήγηση των δύο εκπαιδευτικών που έχουν οριστεί ως υπεύθυνοι (contact persons). Οι μαθητές συμμετείχαν εθελοντικά, έδειξαν μεγάλο ενδιαφέρον και ενθουσιασμό και θεώρησαν αυτή τη δραστηριότητα πρωτότυπη. Κατά τη διάρκεια του project τους ζητήθηκε να εργαστούν σε μικρές ομάδες προκειμένου να ενδυναμώσουν τις γνώσεις τους στη Χημεία μέσω εκπαιδευτικών εργαλείων που κάνουν χρήση ΤΠΕ.

(γ) Ένα επιπλέον συνεργαζόμενο σχολείο (1^ο ΕΠΑΛ Υμηττού) σκοπεύει να οργανώσει μία ερευνητική εργασία (project) ενός τετραμήνου με τη συμμετοχή περίπου 12 μαθητών, όπου θα γίνει χρήση συγκεκριμένων «Εκπαιδευτικών Πηγών» του CIAAN στις οποίες προτείνονται απλά πειράματα Χημείας τα οποία μπορούν να πραγματοποιηθούν με απλά καθημερινά υλικά ακόμα και από τον μη-ειδικό. Τα πειράματα αυτά αναδεικνύουν την παρουσία της Χημείας στην καθημερινή ζωή.

Εκτός από τις δύο παραπάνω πρωτοβουλίες, αξίζει να σημειώσουμε ότι όλοι οι εμπλεκόμενοι εκπαιδευτικοί αναμένεται να δοκιμάσουν στην τάξη τους τουλάχιστον μία από τις εκπαιδευτικές πηγές της σχετικής βάσης δεδομένων του portal κατά τη διάρκεια του τρέχοντος σχολικού έτους (2013-14), με βάση ένα συγκεκριμένο εκπαιδευτικό σενάριο. Οι εμπειρίες τους και η γραπτή τους αποτίμηση θα χρησιμοποιηθούν προκειμένου να παραχθεί ένας συνοπτικός συμβουλευτικός οδηγός για την επιτυχή εφαρμογή ενός εκπαιδευτικού εργαλείου που στηρίζεται στις ΤΠΕ στην εκπαιδευτική πράξη.

Τέλος, αναφορικά με τις πρωτοβουλίες συνεργασίας μεταξύ εμπλεκόμενων εκπαιδευτικών και ειδικών επιστημόνων που έχουν ήδη αναληφθεί, μπορούν να γίνουν οι παρακάτω επιστημάνσεις:

Η αλληλεπίδραση των δύο ομάδων συμμετεχόντων έχει αποδειχθεί ιδιαίτερα αποδοτική. Όλοι οι ειδικοί επιστήμονες έχουν προσφερθεί να διαθέσουν τα ερευνητικά τους εργαστήρια σε επισκέψεις μικρών ομάδων μαθητών με τους καθηγητές τους, οι οποίοι ενδιαφέρονται να αποκτήσουν μία εμπειρία ενός αυθεντικού περιβάλλοντος έρευνας σχετικής με φυσικές επιστήμες. Επιπλέον, μερικοί από τους ειδικούς επιστήμονες έχουν προσφέρει τη δυνατότητα πρακτικής άσκησης μικρής διάρκειας (πχ 2-4 εβδομάδες) στα ερευνητικά τους εργαστήρια για κάθε ενδιαφερόμενο εκπαιδευτικό. Τέλος, μερικοί από τους συμμετέχοντες ειδικούς επιστήμονες έχουν αποφασίσει να εμπλακούν ενεργά στις εκπαιδευτικές δραστηριότητες που οργανώνονται από τα Ιδρύματά τους και σχετίζονται με την εκλαίκευση και τη διάχυση των κατακτήσεων των Φυσικών Επιστημών στην κοινωνία.

3.2 Ο προσδοκώμενος ρόλος του CIAAN στην εκπαίδευση εκπαιδευτικών στην Ελλάδα

Σε αυτή την ενότητα θα αναφερθούμε στον προσδοκώμενο ρόλο του προγράμματος CIAAN στην εκπαίδευση των εκπαιδευτικών στην Ελλάδα στηριζόμενοι στο ενδιαφέρον που έχει μέχρι τώρα εκδηλωθεί για την αξιοποίηση των αποτελεσμάτων του προγράμματος, τα σχόλια των Ελλήνων εκπαιδευτικών και ειδικών επιστημόνων στα άρθρα και τις δημοσιεύσεις άλλων χωρών και στο υλικό του εργαστηρίου. Επίσης θα αναφερθούμε σε μερικές συγκεκριμένες προτάσεις σχετικά με τους τρόπους που η συνεργασία εκπαιδευτικών και επιστημόνων μπορεί να βοηθήσει στη γεφύρωση του χάσματος μεταξύ του ακαδημαϊκού χώρου και του χώρου του σχολείου.

Το πρόγραμμα έχει ήδη αρχίσει να διαδραματίζει κάποιο ρόλο στην εκπαίδευση των εκπαιδευτικών και έξω από τον στενό πυρήνα των εμπλεκόμενων σχολείων και φορέων. Για παράδειγμα το Εργαστηριακό Κέντρο Φυσικών Επιστημών του Ν. Λακωνίας (ΕΚΦΕ Λακωνίας) στη Σπάρτη επικοινωνήσε εθελοντικά με τον ελληνική ομάδα έχοντας πρώτα περιηγηθεί στο portal του προγράμματος, προκειμένου να διερευνηθούν διάφοροι τρόποι αξιοποίησης των αποτελεσμάτων του προγράμματος για την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών. Όπως αναφέρθηκε νωρίτερα σε αυτή την έκθεση, ο ρόλος των ΕΚΦΕ συνδέεται κυρίως με παροχή πρακτικής στήριξης και επιμόρφωσης σε εκπαιδευτικούς πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης που διδάσκουν φυσικές επιστήμες, προκειμένου να εφαρμόσουν με επιτυχία στις τάξεις τους την εργαστηριακή διδακτική προσέγγιση. Τα ΕΚΦΕ Λακωνίας και Αμπελοκήπων (Α' Αθήνας) έχουν ήδη εμπλακεί στο πρόγραμμα ως Συνεργαζόμενοι Εταίροι και αναμένεται να διαδραματίσουν σημαντικό ρόλο στη διάδοση του προγράμματος και στην αύξηση της επιρροής του στον τομέα της εκπαίδευσης εκπαιδευτικών Φυσικών Επιστημών. Επιπλέον και το ΕΚΦΕ Χανίων έχει δημιουργήσει έναν σύνδεσμο από την ιστοσελίδα του προς το portal του προγράμματος. Γενικά, αναμένεται ότι καθώς το πρόγραμμα θα ωριμάζει, όλο και περισσότερα ΕΚΦΕ θα εμπλακούν στην αξιοποίηση των αποτελεσμάτων του.

Εκτός από τα ΕΚΦΕ, διάφορα περιφερειακά τμήματα της Ένωσης Ελλήνων Χημικών εκφράζουν σταδιακά το ενδιαφέρον τους για το πρόγραμμα. Έτσι το περιφερειακό τμήμα Πελοποννήσου και Δυτικής Ελλάδας έχει ήδη εμπλακεί ως Συνεργαζόμενος Εταίρος ενώ και το αντίστοιχο τμήμα στην Κρήτη έχει δείξει ζωηρό ενδιαφέρον προς την ίδια κατεύθυνση. Η Ένωση Ελλήνων Χημικών είναι ιδιαίτερα ενεργή στον τομέα της εκπαίδευσης των εκπαιδευτικών που διδάσκουν Χημεία (υπηρετούντων και μη).

Τα αποτελέσματα του προγράμματος αναμένεται επίσης να αξιοποιηθούν από ιδρύματα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης τα οποία άμεσα ή έμμεσα συνδέονται με την εκπαίδευση εκπαιδευτικών Χημείας (και Φυσικών Επιστημών γενικότερα). Για παράδειγμα, ειδικοί επιστήμονες οι οποίοι εμπλέκονται στο διατμηματικό μεταπτυχιακό πρόγραμμα «Διδακτική της Χημείας και Νέες Εκπαιδευτικές Τεχνολογίες» πρόκειται να εποπτεύσουν διπλωματικές εργασίες σε θέματα στα οποία θα χρησιμοποιηθεί το υλικό που είναι διαθέσιμο στο portal του CIAAN (για παράδειγμα συστηματική δοκιμή και αξιολόγηση επιλεγμένων εκπαιδευτικών πηγών). Επίσης αναμένεται αξιοποίηση του προγράμματος από τα πανεπιστημιακά Παιδαγωγικά τμήματα Δημοτικής Εκπαίδευσης, καθώς σε αυτά υπάρχουν αρκετά μέλη Δ.Ε.Π. τα οποία εμπλέκονται είτε στη διδασκαλία μαθημάτων σχετικών με διδακτική των φυσικών επιστημών καθώς και με σχετική εκπαιδευτική έρευνα.

Από την ανάλυση των σχολίων σε άρθρα-δημοσιεύσεις άλλων χωρών και από το υλικό του εργαστηρίου, αναδείχθηκαν μερικά σημαντικά ζητήματα τα οποία θα μπορούσαν (και πιθανόν να έπρεπε) να ληφθούν υπόψη για τη αναμόρφωση της εκπαιδευτικής πολιτικής της σχετιζόμενης με τον σχεδιασμό και το περιεχόμενο των προγραμμάτων εκπαίδευσης εκπαιδευτικών Φυσικών Επιστημών (τόσο της αρχικής όσο και της επιμόρφωσης):

(α) Το ζήτημα των προσωπικών πεποιθήσεων, θεωριών και γνώσεων των εκπαιδευτικών Χημείας σχετικά με το ρόλο τους. Η έρευνα έχει δείξει ότι αυτές οι πεποιθήσεις υποσυνείδητα επηρεάζουν τις αποφάσεις και επιλογές τους μέσα στην τάξη. Κατά συνέπεια, είναι αναγκαίο να ταυτοποιηθούν και να ληφθούν υπόψη τόσο από τους ίδιους τους εκπαιδευτικούς όσο και για τον ορθό σχεδιασμό ενός προγράμματος εκπαίδευσης εκπαιδευτικών.

(β) Το ζήτημα των αναγκών των εκπαιδευτικών: Η γνώση αυτών των αναγκών μπορεί να αποτελέσει ένα σημείο εκκίνησης για τον σχεδιασμό πιο αποτελεσματικών προγραμμάτων εκπαίδευσης εκπαιδευτικών. Στα πλαίσια του CIAAN έγινε μία προσπάθεια εύρεσης αυτών των αναγκών μέσω της ανάλυσης του υλικού του εργαστηρίου.

(γ) Το ζήτημα των επίμονων αντιλήψεων των εκπαιδευτικών σε διάφορα θέματα Χημείας (όχι μόνο Γενικής Χημείας αλλά και πιο εξειδικευμένων θεμάτων όπως Οργανικής Χημείας): Έχει γίνει μεγάλη συζήτηση σχετικά με αυτό το ζήτημα σε διάφορες πτυχές του CIAAN (εργαστήριο, δημοσιεύσεις, κτλ). Ο σχεδιασμός τόσο των προπτυχιακών προγραμμάτων σπουδών όσο και των επιμορφωτικών προγραμμάτων είναι απαραίτητο να δώσει ιδιαίτερη έμφαση στην κατά το δυνατό εξάλειψη αυτών των αντιλήψεων.

(δ) Ο σχεδιασμός του σχήματος της εκπαίδευσης των εκπαιδευτικών: Θα έπρεπε η σπουδή στα εκπαιδευτικά αντικείμενα (διδακτική, παιδαγωγικά, ψυχολογία, κλπ) να πραγματοποιείται ταυτόχρονα με την σπουδή στο αντικείμενο της Χημείας ή θα έπρεπε να αποτελεί ένα ανεξάρτητο πρόγραμμα σπουδών που θα ακολουθεί; Το σημαντικό αυτό ζήτημα δεν έχει διερευνηθεί και συζητηθεί επαρκώς στην Ελλάδα, πράγμα που επίσης είναι άμεσα συνυφασμένο με το γεγονός ότι στη χώρα μας δεν υπάρχει επίσημα θεσπισμένο σύστημα πιστοποίησης για την άσκηση του εκπαιδευτικού επαγγέλματος.

(ε) Θεσμοθέτηση του μέντορα-εκπαιδευτικού και συστηματικής εκπαίδευσης στο χώρο εργασίας πριν το διορισμό: Η επιτυχής εφαρμογή του θεσμού του μέντορα-εκπαιδευτικού στην Ιρλανδία θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί ως παράδειγμα καλής πρακτικής που είναι αναγκαίο να εφαρμοστεί και στην Ελλάδα. Στην πραγματικότητα, η συζήτηση για το θεσμό αυτό άρχισε στην Ελλάδα το 2009 αλλά παρέμεινε σε θεωρητικό επίπεδο. Εκτός από τον μέντορα-εκπαιδευτικό, μία άλλη καλή πρακτική (επίσης ήδη δοκιμασμένη στην Ιρλανδία) που είναι αναγκαίο να θεσπιστεί και εφαρμοστεί και στην Ελλάδα είναι η υποχρεωτική πρακτική διδακτική άσκηση (εκπαίδευση στο χώρο εργασίας) για όλους τους υποψηφίους εκπαιδευτικούς. Αναμένεται το πρόγραμμα CIAAN να διαδραματίσει κάποιο ρόλο στην επαναφορά της συζήτησης για αυτά τα δύο κεντρικής σημασίας ζητήματα. Χρειάζεται να σημειώσουμε ότι η επιτυχής εφαρμογή και των δύο αυτών πρακτικών απαιτεί και την ενεργό εμπλοκή και ουσιαστική συνεργασία των σχετιζόμενων πανεπιστημιακών τμημάτων. Τα Πανεπιστήμια χρειάζεται να εκπαιδεύσουν τους εκπαιδευτικούς που πρόκειται να αναλάβουν το ρόλο του μέντορα και επίσης να δρουν ως σύνδεσμος μεταξύ του μέντορα και του εποπτευόμενου

εκπαιδευτικού. Επίσης τα Πανεπιστήμια αναμένεται να εποπτεύουν συστηματικά την πρακτική διδακτική άσκηση των υποψηφίων εκπαιδευτικών.

(στ) Συνεργασία μεταξύ των εκπαιδευτικών: Η θετική επίδραση της συνεργασίας μεταξύ εκπαιδευτικών στην αποτελεσματικότητα της εκπαιδευτικής πράξης έχει επιδειχθεί σε εκπαιδευτικά συστήματα άλλων χωρών (πχ. Πορτογαλία). Κατά συνέπεια, η εκπαίδευση των εκπαιδευτικών σε συνεργατικές μεταξύ τους δράσεις είναι επίσης ένα ζήτημα που χρειάζεται να συμπεριληφθεί στα αντίστοιχα προγράμματα επιμόρφωσης.

(ζ) Αύξηση της αναλογίας πρακτικών έναντι θεωρητικών μαθημάτων: Ακολουθώντας το παράδειγμα άλλων χωρών (Πολωνία, Ιρλανδία) όπως φαίνεται μέσα από τα αντίστοιχα άρθρα, δημοσιεύσεις και αναρτημένα σχόλια στο portal του CIAAN, είναι αναγκαίο και στην Ελλάδα να δοθεί έμφαση στην αύξηση των πρακτικών ασκήσεων και εργαστηριακών ωρών στα μαθήματα που σχετίζονται με διδακτική της Χημείας, Παιδαγωγικά και Ψυχολογία, τόσο στα προπτυχιακά όσο και στα επιμορφωτικά προγράμματα σπουδών.

Η αλληλεπίδραση μεταξύ εκπαιδευτικών και ειδικών επιστημόνων προωθείται μέσω του CIAAN και αναμένεται να επηρεάσει το ρόλο που μπορεί να διαδραματίσει το πρόγραμμα. Στηριζόμενοι στο υλικό του εργαστηρίου και τα αναρτημένα σχόλια σε άρθρα, δημοσιεύσεις και εκπαιδευτικές πηγές, προκύπτουν οι παρακάτω τρόποι επιρροής του CIAAN λόγω αυτής της αλληλεπίδρασης/συνεργασίας:

(α) Η σύνδεση της χημείας που διδάσκεται στο σχολείο με εφαρμογές στην πραγματική ζωή είναι ένα πεδίο όπου η συνεργασία μεταξύ αυτών των δύο ομάδων μπορεί να επιφέρει θετικά αποτελέσματα. Όπως συζητήθηκε διεξοδικά στο εργαστήριο, η ανάδειξη αυτής της σύνδεσης είναι δεδομένο ότι διεγείρει το ενδιαφέρον των μαθητών, εντούτοις συχνά απαιτεί πολύ εξειδικευμένη γνώση από τον εκπαιδευτικό καθώς πολλά πραγματικά φυσικοχημικά φαινόμενα εμπεριέχουν ιδιαίτερα πολύπλοκη χημεία. Τέτοια είναι για παράδειγμα τα πεδία της βιοχημείας/ιατρικής χημείας και της χημείας περιβάλλοντος. Παρ' όλο που υπάρχουν κάποιες εύκολες καθημερινές εφαρμογές της χημείας (πχ. κοινά υλικά τα οποία δρουν ως οξέα ή βάσεις) εντούτοις, εκείνο που χρειάζεται να γίνει είναι μία συστηματική συνεργασία μεταξύ ειδικών επιστημόνων και εκπαιδευτικών προκειμένου η προχωρημένη σύνθετη ακαδημαϊκή γνώση να μετασχηματιστεί σε σχολική γνώση η οποία να είναι διδακτικά αξιοποιήσιμη στην τάξη.

(β) Ένα άλλο πεδίο όπου η συνεργασία εκπαιδευτικών – ειδικών επιστημόνων μπορεί να διαδραματίσει σημαντικό ρόλο είναι εκείνο του σχεδιασμού και της ανάπτυξης εκπαιδευτικού υλικού με χρήση ΤΠΕ το οποίο όμως να στηρίζεται σε συγκεκριμένα εκπαιδευτικά σενάρια και αρχές της παιδαγωγικής και να είναι σε συμφωνία με το επίσημο αναλυτικό πρόγραμμα. Αυτό είναι ένα θεμελιώδες ζήτημα, καθώς υπάρχουν πολλές τέτοιες εκπαιδευτικές πηγές με υψηλή ποιότητα και επιστημονική ακρίβεια, οι οποίες όμως συχνά στερούνται του εκπαιδευτικού σχεδιασμού ώστε να είναι κατάλληλες για άμεση εφαρμογή στην σχολική τάξη. Ζητήματα όπως οι μέθοδοι αξιολόγησης των μαθητών για την αποκτηθείσα γνώση και η σύνδεση του υλικού με το αναλυτικό πρόγραμμα είναι αναγκαίο να αντιμετωπιστούν.

(γ) Όπως αναφέρεται στο άρθρο του Ιταλού εταίρου στην ενότητα «Εκπαίδευση Εκπαιδευτικών» του portal [41], «η ανεπαρκής επικοινωνία (λόγω του διαφορετικού γλωσσικού κώδικα) μεταξύ εκπαιδευτικών και μαθητών», μπορεί να δημιουργήσει πολλά προβλήματα στην κατανόηση των φυσικών επιστημών. Πρόσφατη έρευνα στον ελληνικό μαθητικό πληθυσμό [42], συμπέρανε ότι τα αφηγηματικά γλωσσικά στοιχεία που χρησιμοποιούνται σε εκλαϊκευτικά επιστημονικά άρθρα του τύπου, διεγείρουν το ενδιαφέρον των μαθητών και τους κινητοποιούν για περαιτέρω μελέτη. Στην ίδια δημοσίευση σημειώνεται επίσης ότι η συναισθηματική-«ποιητική» γλώσσα που κάνει χρήση πολλών μεταφορών και αναλογιών προτιμάται από τους μαθητές, οι οποίοι τείνουν να αποφεύγουν άρθρα τα οποία παρουσιάζουν τα ευρήματά τους με έναν αυστηρό επιστημονικό τρόπο. Κατ' αυτό τον τρόπο, η συνεργασία μεταξύ ειδικών επιστημόνων και εκπαιδευτικών στον τομέα της παραγωγής εκπαιδευτικού υλικού το οποίο κάνει χρήση μίας γλώσσας η οποία είναι θελκτική και οικεία στο μαθητή αλλά παράλληλα δεν θυσιάζει την επιστημονική εγκυρότητα, θα μπορούσε να αποβεί ιδιαίτερα γόνιμη. Η διερεύνηση των τρόπων με τους οποίους η επιστήμη του τύπου μπορεί να μετασχηματιστεί σε σχολική επιστήμη [43], είναι ένα σύγχρονο πεδίο έρευνας στο οποίο το πρόγραμμα CIAAN θα μπορούσε να διαδραματίσει το δικό του ρόλο μέσω της συνεργασίας εκπαιδευτικών και ειδικών επιστημόνων.

(δ) Η ταυτοποίηση των υφιστάμενων επίμονων αντιλήψεων των εκπαιδευτικών για διάφορα θέματα χημείας απαιτεί συστηματική ερευνητική προσπάθεια που μπορεί να βοηθηθεί σημαντικά μέσω της αλληλεπίδρασης των ερευνητών με τους εκπαιδευτικούς.

Η δυνατότητα αυτοεπιμόρφωσης που παρέχεται μέσω του υλικού του portal αναμένεται να παίξει σημαντικό ρόλο στην ευρύτερη εκπαιδευτική κοινότητα (και όχι μόνο στους άμεσα εμπλεκόμενους εκπαιδευτικούς). Το ίδιο μπορεί επίσης να επιτευχθεί και μέσω της δυνατότητας των εκπαιδευτικών να

συμμετάσχουν σε διεθνείς πλατφόρμες ανταλλαγής εμπειριών και απόψεων για θέματα διδασκαλίας και μάθησης θεμάτων χημείας τα οποία δημιουργούν ιδιαίτερες δυσκολίες στους μαθητές (πχ. θέματα οργανικής χημείας).

4. Συμπεράσματα

Λαμβάνοντας υπόψη την αναλυτική παρουσίαση των τριών παραπάνω ενοτήτων, προκύπτουν τα παρακάτω βασικά συμπεράσματα.

Τα κύρια συμπεράσματα σχετικά με την υφιστάμενη κατάσταση στην Ελλάδα όσον αφορά στην αρχική (προ-διορισμού) εκπαίδευση εκπαιδευτικών που διδάσκουν Χημεία (και άλλες Φυσικές Επιστήμες) είναι τα παρακάτω:

(α) Η πλειονότητα των πανεπιστημιακών τμημάτων Χημείας προσφέρουν τη δυνατότητα κάποιας αρχικής εκπαίδευσης στους φοιτητές μέσω μαθημάτων επιλογής σχετιζόμενων με τη διδακτική της Χημείας. Αυτά τα μαθήματα περιλαμβάνουν συνήθως τόσο θεωρητικό όσο και εργαστηριακό μέρος. Ως παράδειγμα καλής πρακτικής, μπορούμε να αναφερθούμε στο τμήμα Χημείας του Αριστοτέλειου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, το οποίο δίνει στους φοιτητές του τη δυνατότητα να επιλέξουν στο τελευταίο έτος κατεύθυνση σπουδών η οποία είναι άμεσα σχετιζόμενη με τη χημική εκπαίδευση. Το υποχρεωτικό ετήσιο πρόγραμμα παιδαγωγικής κατάρτισης, ΕΠΠΑΙΚ της ΑΣΠΑΙΤΕ είναι επίσης ένα καλό παράδειγμα προγράμματος εκπαίδευσης εκπαιδευτικών που εστιάζει σε εκπαιδευτικά θέματα, αλλά προσφέρεται μόνο σε υποψήφιους εκπαιδευτικούς Φυσικών Επιστημών οι οποίοι δεν είναι κάτοχοι «καθηγητικού» πτυχίου.

(β) Οι υποψήφιοι εκπαιδευτικοί πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης λαμβάνουν συστηματική (αλλά όχι απαραίτητα επαρκή) εκπαίδευση σχετικά με μεθοδολογία διδακτικής των φυσικών επιστημών στα εννέα διαφορετικά πανεπιστημιακά τμήματα της χώρας.

(γ) Υπάρχουν αρκετά μεταπτυχιακά προγράμματα σπουδών με αντικείμενο σχετικό με την διδακτική των φυσικών επιστημών. Η πλειονότητά τους οργανώνεται από Παιδαγωγικά τμήματα Δημοτικής Εκπαίδευσης. Επισημαίνεται ειδικά το διαπανεπιστημιακό διατμηματικό μεταπτυχιακό πρόγραμμα σπουδών με τίτλο «Διδακτική της Χημείας και Νέες Εκπαιδευτικές Τεχνολογίες» (γνωστό με το ακρωνύμιο ΔΙΧΗΝET) το οποίο είναι εξειδικευμένο στη χημική εκπαίδευση και το οποίο οργανώνεται από τα τμήματα Χημείας των Πανεπιστημίων Αθηνών και Θεσσαλονίκης και το τμήμα Χημικών Μηχανικών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου.

(δ) Η Ένωση Ελλήνων Χημικών αναλαμβάνει συχνά δράσεις εκπαίδευσης εκπαιδευτικών που διδάσκουν Χημεία, οι οποίες μπορούν και να σχετίζονται με ενημέρωση αναφορικά με τις νέες τάσεις και εξελίξεις της έρευνας και της τεχνολογίας.

Οι επιλογές (γ) και (δ) που αναφέρονται παραπάνω, είναι διαθέσιμες σε εκπαιδευτικούς τόσο πριν όσο και μετά το διορισμό τους.

Τα κύρια συμπεράσματα σχετικά με την υφιστάμενη κατάσταση στην Ελλάδα όσον αφορά στην εντός-υπηρεσίας εκπαίδευση εκπαιδευτικών (επιμόρφωση) που διδάσκουν Χημεία (και άλλες Φυσικές Επιστήμες) είναι τα παρακάτω:

(α) Η «Εισαγωγική Επιμόρφωση» είναι υποχρεωτικό πρόγραμμα επιμόρφωσης για όλους τους νεοδιοριστούς εκπαιδευτικούς (κατά συνέπεια και για χημικούς). Έχει διάρκεια 100 ωρών, πραγματοποιείται σε τρεις φάσεις και περιλαμβάνει κυρίων πρακτικές ασκήσεις και δραστηριότητες. Οργανώνεται από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής (Ι. Ε. Π.) και συγχρηματοδοτείται από το Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο (ΕΚΤ).

(β) Υπάρχουν τρία προαιρετικά προγράμματα επιμόρφωσης εκπαιδευτικών τα οποία επίσης οργανώνονται από το ΙΕΠ και συγχρηματοδοτούνται από το ΕΚΤ και τα οποία στοχεύουν στην παροχή βοήθειας στους υπηρετούντες εκπαιδευτικούς προκειμένου να εφαρμόσουν τις αρχές του Νέου Σχολείου. Αυτά είναι τα παρακάτω: Μείζονα Επιμόρφωση, ΤΠΕ στην Εκπαίδευση και Επιμόρφωση για τις ερευνητικές εργασίες (Project). Το πρόγραμμα «ΤΠΕ στην Εκπαίδευση» έχει δύο επίπεδα με το δεύτερο να έχει ως στόχο την ανάπτυξη των απαραίτητων δεξιοτήτων για την επιτυχή ενσωμάτωση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική πράξη.

(γ) Μαζί με την ύπαρξη των διαφόρων προγραμμάτων μεταπτυχιακών σπουδών που σχετίζονται με τη διδακτική των φυσικών επιστημών και τις εκπαιδευτικές δράσεις της Ένωσης Ελλήνων Χημικών (δες παραπάνω), τα Εργαστηριακά Κέντρα Φυσικών Επιστημών (ΕΚΦΕ) αποτελούν μία επιπλέον πηγή διαρκούς επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών που διδάσκουν φυσικές επιστήμες.

Τα κύρια συμπεράσματα σχετικά με την αποτίμηση της εκπαίδευσης εκπαιδευτικών Φυσικών Επιστημών είναι τα παρακάτω:



(α) Πρόσφατη έρευνα υποδεικνύει ότι η εισαγωγή των ΤΠΕ στο ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα τη δεκαετία του '90 δεν έφερε τα αναμενόμενα αποτελέσματα, πράγμα το οποίο οφείλεται κυρίως στο γεγονός ότι η τεχνολογική καινοτομία δεν συνοδεύτηκε από σαφώς καθορισμένους εκπαιδευτικούς στόχους.

(β) Πρόσφατη έρευνα που διεξάχθηκε μεταξύ εκπαιδευτικών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης υποδεικνύει την ύπαρξη διαφόρων επίμονων αντιλήψεων και την έλλειψη πλήρους κατανόησης βασικών χημικών εννοιών και φαινομένων. Ορισμένα πετυχημένα παραδείγματα προγραμμάτων εκπαίδευσης εκπαιδευτικών τα οποία συνδυάζουν διάφορες διδακτικές προσεγγίσεις (πειράματα και χρήση εκπαιδευτικού λογισμικού) έχουν αναφερθεί στη βιβλιογραφία. Εντούτοις, σε όλες τις περιπτώσεις επισημαίνεται ότι η επεισοδιακή εκπαίδευση της «μίας φορές» δεν επαρκεί και απαιτείται συστηματική, συνεχής και μακρόχρονη επιμόρφωση.

(γ) Πρόσφατη έρευνα δείχνει ότι η προπτυχιακή εκπαίδευση των εκπαιδευτικών χαρακτηρίζεται από την αποσπασματική φύση των προσφερόμενων μαθημάτων, που οδηγεί τους υποψήφιους εκπαιδευτικούς να θεωρούν ότι η προπτυχιακή τους παιδεία δεν τους παρέχει επαρκή εφόδια έτσι ώστε να μπορούν να επιλέξουν και να θέσουν σε εφαρμογή μία συγκεκριμένη στρατηγική διδασκαλίας ακολουθώντας συγκεκριμένα κριτήρια.

(δ) Υπάρχουν ερευνητικές ενδείξεις ότι συγκεκριμένες ιδιότητες-ικανότητες των εκπαιδευτικών θεωρούνται ήσσονος σημασία στα προπτυχιακά προγράμματα σπουδών. Μερικές από αυτές είναι οι παρακάτω: κατανόηση των αναγκών των μαθητών, αξιολόγηση του αναλυτικού προγράμματος και παρέμβαση σε αυτό, προσαρμογή του σχολικού βιβλίου στις ανάγκες των μαθητών.

(ε) Όπως φαίνεται από την ανάλυση του υλικού του εργαστηρίου, οι εκπαιδευτικοί Φυσικών Επιστημών θεωρούν ότι στις προπτυχιακές τους σπουδές έλαβαν πολύ περιορισμένη εκπαίδευση σχετική με θέματα διδακτικής/παιδαγωγικής/ψυχολογίας και ότι γενικά στην Ελλάδα η εκπαίδευση των εκπαιδευτικών Φυσικών Επιστημών αντιμετωπίζεται με μία «ελαφριά» και «επιφανειακή» προσέγγιση. Εντούτοις, αναφέρθηκαν με θετικά σχόλια στο μονοετές πρόγραμμα ΕΠΠΑΙΚ της ΑΣΠΑΙΤΕ.

(στ) Αναφορικά με την εντός υπηρεσίας εκπαίδευση εκπαιδευτικών (ή Επιμόρφωση), η υποχρεωτική «Εισαγωγική Επιμόρφωση» για τους νεοδιόριστους εκπαιδευτικούς αποτιμήθηκε ως «όχι ιδιαίτερα χρήσιμη». Από την άλλη πλευρά, υπήρξε συνολικά θετικά αποτίμηση για τις πρακτικές δραστηριότητες των ΕΚΦΕ, το πρόγραμμα «ΤΠΕ στην Εκπαίδευση» (ιδιαίτερα το Β' Επίπεδο) και για το πρόγραμμα της «Μείζονος Επιμόρφωσης».

(ζ) Η παρακολούθηση και επιτυχής ολοκλήρωση του προγράμματος μεταπτυχιακών σπουδών με τίτλο «Διδακτική της Χημείας και Νέες Εκπαιδευτικές Τεχνολογίες» επίσης αποτιμάται ιδιαίτερα θετικά.

(η) Είναι αναγκαίο να επισημανθούν διάφορα εμπόδια τα οποία συναντούν οι εκπαιδευτικοί στην προσπάθειά τους να εφαρμόσουν στην πράξη τις γνώσεις και δεξιότητες που απέκτησαν κατά την εκπαίδευση/επιμόρφωσή τους. Αυτά είναι κυρίως η σύνδεση του Λυκείου με τις Πανελλήνιες εξετάσεις για την εισαγωγή στην Τριτοβάθμια Εκπαίδευση, το κλειστό αναλυτικό πρόγραμμα και μέθοδος αξιολόγησης του μαθητή, η συχνά ανταγωνιστική και συγκρουσιακή συνύπαρξη του επίσημου σχολείου και του ιδιωτικού συστήματος διδασκαλίας (Φροντιστήριο) και η έλλειψη βασικών υλικών από την μεγάλη πλειοψηφία των εργαστηρίων φυσικών επιστημών στα δημόσια σχολεία.

Τα κύρια συμπεράσματα όσον αφορά στο ρόλο που μπορεί να διαδραματίσει το πρόγραμμα CIAAN στην εκπαίδευση των εκπαιδευτικών Φυσικών Επιστημών, είναι τα παρακάτω:

(α) Η επιλογή της κατάλληλης διδακτικής προσέγγισης προκειμένου να αυξηθεί η αποτελεσματικότητα της εκπαιδευτικής διαδικασίας είναι ένας από τους κύριους τομείς στον οποίο το πρόγραμμα μπορεί να επηρεάσει τους εμπλεκόμενους εκπαιδευτικούς. Θέματα όπως η ευελιξία, η χρήση μεθόδων που στηρίζονται στις ΤΠΕ, η ομαδοσυνεργατική προσέγγιση και η εργαστηριακή διδασκαλία σχετίζονται με αυτό τον τομέα επιρροής.

(β) Το πρόγραμμα ασκεί επίσης σημαντική επιρροή στους εμπλεκόμενους εκπαιδευτικούς και όσον αφορά στα επόμενα ζητήματα: δυνατότητα αυτοεπιμόρφωσης, συνειδητοποίηση προσωπικών πεποιθήσεων και στάσεων, συνειδητοποίηση προσωπικών αντιλήψεων για διάφορα θέματα Χημείας, συνειδητοποίηση της ανάγκης για καλή γνώση της Αγγλικής και για διαρκή ενημέρωση για τις επιστημονικές εξελίξεις.

(γ) Το διαθέσιμο υλικό στο portal (ιδιαίτερα οι εκπαιδευτικές πηγές) έχει ήδη αξιοποιηθεί από τους εμπλεκόμενους εκπαιδευτικούς με τη μορφή μικρών project μεταξύ μικρών ομάδων μαθητών.

(δ) Έχουν παρουσιαστεί νέες δυνατότητες για ενεργό επικοινωνία και συνεργασία μεταξύ των εμπλεκόμενων εκπαιδευτικών και ειδικών επιστημόνων.

(ε) Εκπαιδευτικές δομές διαφόρων τύπων (Ιδρύματα Τριτοβάθμιας Εκπαίδευσης, ΕΚΦΕ, Περιφερειακά Τμήματα της Ένωσης Ελλήνων Χημικών) αναμένεται να αξιοποιήσουν τα αποτελέσματα του προγράμματος με διάφορους τρόπους.

(στ) Έχουν αναδειχθεί μερικά σημαντικά ζητήματα τα οποία σχετίζονται με την αποτελεσματικότητα των προγραμμάτων εκπαίδευσης εκπαιδευτικών και τα οποία θα μπορούσαν να ληφθούν υπόψη για την ανασχεδιασμό της σχετικής εκπαιδευτικής πολιτικής. Αυτά τα ζητήματα αναφέρονται στα παρακάτω: ανάγκες – πεποιθήσεις – προσωπικές θεωρίες των εκπαιδευτικών, επίμονες αντιλήψεις εκπαιδευτικών για διάφορα θέματα χημείας, ο σχεδιασμός του σχήματος της εκπαίδευσης των εκπαιδευτικών, θεσμοθέτηση του μέντορα-εκπαιδευτικού και της συστηματικής πρακτικής άσκησης στο χώρο εργασίας, συνεργασία των εκπαιδευτικών, αύξηση της αναλογίας των πρακτικών έναντι των θεωρητικών μαθημάτων στα αναλυτικά προγράμματα εκπαίδευσης εκπαιδευτικών.

(ζ) Η συνεργασία μεταξύ εκπαιδευτικών και ειδικών επιστημόνων αναμένεται να διαδραματίσει σημαντικό ρόλο με τους παρακάτω τρόπους: μετασχηματισμός της πολύπλοκης ακαδημαϊκής γνώσης σε σχολική γνώση, σχεδιασμός και ανάπτυξη εκπαιδευτικών πηγών με χρήση ΤΠΕ στηριζόμενων σε συγκεκριμένα εκπαιδευτικά σενάρια και αρχές της παιδαγωγικής, αξιοποίηση του γλωσσικού κώδικα επικοινωνίας που χρησιμοποιείται σε άρθρα της επιστήμης του τύπου προκειμένου να αυξηθεί η κινητοποίηση των μαθητών για ενασχόληση με τις φυσικές επιστήμες.

(η) Η δυνατότητα των εκπαιδευτικών να συμμετάσχουν σε διεθνείς πλατφόρμες ανταλλαγής εμπειριών και απόψεων για θέματα διδακτικής της Χημείας.

Τέλος, προκειμένου να αυξηθεί ο ρόλος που μπορεί να διαδραματίσει το πρόγραμμα CIAAN στην εκπαίδευση των εκπαιδευτικών Φυσικών Επιστημών, διατυπώνονται οι παρακάτω προτάσεις αναφορικά με τον προγραμματισμό των δράσεων του τελευταίου έτους του προγράμματος:

(α) Οι συμμετέχοντες εκπαιδευτικοί θα δοκιμάσουν εθελοντικά στις τάξεις τουλάχιστον μία εκπαιδευτική πηγή της επιλογής τους ήδη διαθέσιμη στη βάση δεδομένων του portal, ακολουθώντας ένα εκπαιδευτικό σενάριο που θα έχουν σχεδιάσει εκ των προτέρων. Το εκπαιδευτικό σενάριο σε συνδυασμό με την δική τους αξιολόγηση και προτάσεις καθώς και την αξιολόγηση των μαθητών, είναι δυνατό να χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή ενός συνοπτικού «Οδηγού του Εκπαιδευτικού» για την επιτυχή εφαρμογή της αντίστοιχης εκπαιδευτικής πηγής στη σχολική τάξη.

(β) Κατά τη διάρκεια του τρίτου εργαστηρίου (το οποίο θα πραγματοποιηθεί το χειμώνα του 2014) οι εκπαιδευτικοί θα ανταλλάξουν τις εμπειρίες τους από την εφαρμογή των εκπαιδευτικών πηγών σε ανοιχτή συζήτηση. Η επεξεργασία του υλικού του εργαστηρίου θα μπορούσε να οδηγήσει στην παραγωγή ενός συνοπτικού «Οδηγού» για την επιτυχή εφαρμογή εκπαιδευτικών πηγών που στηρίζονται στις ΤΠΕ, ο οποίος είναι δυνατό να συμπεριληφθεί στην Εθνική Έκθεση του τρίτου και τελευταίου έτους του προγράμματος “Chemistry is All Around Network”.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] [HTTP://WWW.CHEM.AUTH.GR/INDEX.PHP?RM=5&MN=643](http://www.chem.auth.gr/index.php?rm=5&mn=643)
- [2] [HTTP://WWW.CHEM.UOA.GR/PUBLICATIONS/DEPARTMENT/PB_DEPT.HTM](http://www.chem.uoa.gr/publications/department/pb_dept.htm)
- [3] [HTTP://WWW.CHEM.UOI.GR/](http://www.chem.uoi.gr/)
- [4] [HTTP://WWW.CHEM.UPATRAS.GR/INDEX.PHP?OPTION=COM_CONTENT&VIEW=ARTICLE&ID=123&ITEMID=200011&LANG=EL](http://www.chem.upatras.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=123&Itemid=200011&LANG=EL)
- [5] [HTTP://EILOTAS.CHEMISTRY.UOC.GR/UOCHEM/INDEX.PHP?OPTION=COM_CONTENT&TASK=VIEW&ID=63&ITEMID=97](http://eilotas.chemistry.uoc.gr/uocchem/index.php?option=com_content&task=view&id=63&Itemid=97)
- [6] [HTTP://WWW.ASPETE.GR/INDEX.PHP?OPTION=COM_CONTENT&VIEW=ARTICLE&ID=408&ITEMID=371&LANG=EL](http://www.aspete.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=408&Itemid=371&LANG=EL)
- [7] [HTTP://WWW.CHEM.AUTH.GR/DIXINET/](http://www.chem.auth.gr/dixinet/)
- [8] TZOUGRAKI, C., SIGALAS, M.P., TSAPARLIS, G. AND SPYRELLIS, N. (2000) “CHEMICAL EDUCATION AND NEW EDUCATIONAL TECHNOLOGIES: AN INTERUNIVERSITY PROGRAM FOR GRADUATE STUDIES”, CHEMISTRY EDUCATION: RESEARCH AND PRACTICE IN EUROPE 1, 405-410.
- [9] [HTTP://WWW.UOI.GR/GR/POSTGRADUATE/DETAIL.PHP?PG_ID=20](http://www.uoi.gr/gr/postgraduate/detail.php?pg_id=20)
- [10] [HTTP://WWW.PRIMEDU.UOA.GR/METAPTYXIAKES-SPOYDES/METAPTYXIACA-PROGRAMMATA.HTML](http://www.primedu.uoa.gr/metaptyxiakes-spoydes/metaptyxiaka-programmata.html)
- [11] [HTTP://WWW.ELED.AUTH.GR/DOCUMENTS/PROKIRIZI_PMS_13_14.PDF](http://www.eled.auth.gr/documents/prokirizi_pms_13_14.pdf)
- [12] [HTTP://WWW.UOI.GR/GR/POSTGRADUATE/DETAIL.PHP?PG_ID=33](http://www.uoi.gr/gr/postgraduate/detail.php?pg_id=33)
- [13] [HTTP://ELED.DUTH.GR/POSTGRADUATE/ABOUT/](http://eled.duth.gr/postgraduate/about/)



- [14] [HTTP://WWW.ELED.UOWM.GR/METAΠΤΥΧΙΑΚΑ](http://www.eled.uowm.gr/METAΠΤΥΧΙΑΚΑ)
- [15] [HTTP://WWW.ECEDU.UPATRAS.GR/SERVICES/SITE/SPOUDES.PHP?SM=15](http://www.ecedu.upatras.gr/services/site/spoudes.php?sm=15)
- [16] [HTTP://WWW.ELEMEDU.UPATRAS.GR/?SECTION=565](http://www.elemedu.upatras.gr/?section=565)
- [17] [HTTP://WWW.EEX.GR/PAGES/DEFAULT.ASPX](http://www.eex.gr/PAGES/DEFAULT.ASPX)
- [18] [HTTP://WWW.EEX.GR/SITES/PTCRETE/LISTS/LIST3/ITEMVIEW.ASPX?ID=54](http://www.eex.gr/sites/ptcrete/lists/list3/itemview.aspx?id=54)
- [19] [HTTP://WWW.OEPEK.GR/PORTAL/INDEX.PHP?OPTION=COM_CONTENT&VIEW=FRONTPAGE&ITEMID=1](http://www.oepek.gr/portal/index.php?option=com_content&view=frontpage&itemid=1)
- [20] [HTTP://WWW.IEP.EDU.GR/SITE/INDEX.PHP/EL](http://www.iep.edu.gr/site/index.php/el)
- [21] [HTTP://WWW.IEP.EDU.GR/SITE/FILES/EIS_EPIMORFOSI/ODHGOS_EPIMORFOUMENOU_EISAG_2011_2012.PDF](http://www.iep.edu.gr/site/files/eis_epimorfosi/odhgos_epimorfoumenou_eisag_2011_2012.pdf)
- [22] [HTTP://WWW.EPIMORFOSI.EDU.GR/](http://www.epimorfosi.edu.gr/)
- [23] [HTTP://ZEUS.PI-SCHOOLS.GR/EPIMORFOSI/LIBRARY/KP/](http://zeus.pi-schools.gr/epimorfosi/library/kp/)
- [24] [HTTP://WWW.EPIMORFOSI.EDU.GR/IMAGES/STORIES/PLAISIO_ANAF_2011/1.%20FINAL%20MEIZON%20PROGRAMMA%20EPIMORFOSIS%20MARTIOS%202011.PDF](http://www.epimorfosi.edu.gr/images/stories/plaisio_anaf_2011/1.%20FINAL%20MEIZON%20PROGRAMMA%20EPIMORFOSIS%20MARTIOS%202011.pdf)
- [25] [HTTP://B-EPIPEDO2.CTI.GR/EL-GR/](http://b-epipedo2.cti.gr/el-gr/)
- [26] [HTTP://WWW.OEPEK.GR/PDFS/PROJECT-EPIMORFOUMENOU2.PDF](http://www.oepek.gr/pdfs/project-epimorfoumenou2.pdf)
- [27] DARLING- HAMMOND, L. AND MCLAUGHLIN, M.W. (1995) "POLICIES THAT SUPPORT PROFESSIONAL DEVELOPMENT IN AN ERA OF REFORM", PHI DELTA KAPPAN 76, 597-604.
- [28] DARLING-HAMMOND, L. AND RICHARDSON, N. (2009) "TEACHER LEARNING: WHAT MATTERS?", EDUCATIONAL LEADERSHIP 66, 46-53.
- [29] GARET, M., PORTER, A., DESIMONE, L., BIRMAN, B. AND YOON, K. (2001) "WHAT MAKES PROFESSIONAL DEVELOPMENT EFFECTIVE? ANALYSIS OF A NATIONAL SAMPLE OF TEACHERS", AMERICAN EDUCATIONAL RESEARCH JOURNAL 38, 915-945.
- [30] PENUEL, W.R., FISHMAN, B.J., YAMAGUCHI, R. AND GALLAGHER, L. P. (2007) "WHAT MAKES PROFESSIONAL DEVELOPMENT EFFECTIVE? STRATEGIES THAT FOSTER CURRICULUM IMPLEMENTATION", AMERICAN EDUCATIONAL RESEARCH JOURNAL 44, 921-958.
- [31] GUSKEY, T.R. AND YOON, K.S. (2009) "WHAT WORKS IN PROFESSIONAL DEVELOPMENT", PHI DELTA KAPPAN 90, 495-500.
- [32] KNAPP, M.S. (2003) "PROFESSIONAL DEVELOPMENT AS POLICY PATHWAY", REVIEW OF RESEARCH IN EDUCATION 27, 109 – 157.
- [33] JIMOYIANNIS, A. AND KOMIS, V. (2007) "EXAMINING TEACHERS' BELIEFS ABOUT ICT IN EDUCATION: IMPLICATIONS OF A TEACHER TRAINING PREPARATION PROGRAM", TEACHER DEVELOPMENT: AN INTERNATIONAL JOURNAL OF TEACHERS' PROFESSIONAL DEVELOPMENT 11, 149-173.
- [34] VOSNIADOU, S. AND KOLLIAS, V. (2001) "INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGY AND THE PROBLEM OF TEACHER TRAINING: MYTHS, DREAMS AND HARSH REALITY", THEMES IN EDUCATION 2, 341-365.
- [35] PSILLOS, D., SPYRTOU, A., AND KARIOTOGLOU, P. (2005) "SCIENCE TEACHER EDUCATION: ISSUES AND PROPOSALS", K. BOERSMA ET AL. (EDS.) RESEARCH AND THE QUALITY OF SCIENCE EDUCATION, SPRINGER, 119 – 128.
- [36] MANDRIKAS, A., PARKOSIDIS, I., PSOMIADIS, P., STOUMPA, A., CHALKIDIS, A., MAVRIKAKI, E. AND SKORDOULIS, C. (2013), "IMPROVING PRE-SERVICE ELEMENTARY TEACHERS' EDUCATION VIA A LABORATORY COURSE ON AIR POLLUTION: ONE UNIVERSITY'S EXPERIENCE.", JOURNAL OF SCIENCE EDUCATION AND TECHNOLOGY 22, 113-123.
- [37] PAPAGEORGIOU, G., GRAMMATIKOPOULOU, M. AND JOHNSON, P.M. (2010) "SHOULD WE TEACH PUPILS ABOUT CHEMICAL CHANGE?", INTERNATIONAL JOURNAL OF SCIENCE EDUCATION 32, 1647 1664.
- [38] PAPAGEORGIOU, G., STAMOVLASIS, D. AND JOHNSON, P. (2012) "PRIMARY TEACHERS' UNDERSTANDING OF FOUR CHEMICAL PHENOMENA: EFFECT OF AN IN-SERVICE TRAINING COURSE", JOURNAL OF SCIENCE TEACHER EDUCATION 24, 763 – 787.
- [39] JARVIS, T., PELL, A., AND MCKEON, F. (2003) "CHANGES IN PRIMARY TEACHERS' SCIENCE KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING DURING A TWO YEAR IN-SERVICE PROGRAM", RESEARCH IN SCIENCE AND TECHNOLOGICAL EDUCATION 21, 17-42.
- [40] LIAKOPOULOU, M. (2011) "TEACHERS' PEDAGOGICAL COMPETENCE AS A PREREQUISITE FOR ENTERING THE PROFESSION", EUROPEAN JOURNAL OF EDUCATION 46, 474-488.
- [41] [HTTP://CHEMISTRYNETWORK.PIXEL-ONLINE.ORG/TET_PAPERS_06.PHP](http://chemistrynetwork.pixel-online.org/TET_PAPERS_06.php)
- [42] HALKIA, K. AND MANTZOURIDIS, D. (2005) "STUDENTS' VIEWS AND ATTITUDES TOWARDS THE COMMUNICATION CODE USED IN PRESS ARTICLES ABOUT SCIENCE", INTERNATIONAL JOURNAL OF SCIENCE EDUCATION 27, 1395-1411.





518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

- [43] MANTZOURIDIS, D., HALKIA, K., AND SKORDOULIS, K. (2005) "PRINTED AND DIGITAL PRESS SCIENCE: WAYS OF TRANSFORMING PRESS SCIENCE INTO SCHOOL SCIENCE", PROCEEDINGS OF ESERA 2005 CONFERENCE: CONTRIBUTIONS OF RESEARCH TO ENHANCING STUDENTS' INTEREST IN LEARNING SCIENCE, AUGUST 28 – SEPTEMBER 1, 2005, BARCELONA, P. 1421-1424.



Lifelong
Learning
Programme

This project has been funded with support from the European Union.
This material reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.