

## Κατάρτιση των Εκπαιδευτικών Χημείας: Διεθνής Εμπειρία και η Ελληνική υπόθεση

**Κατερίνα Σάλτα, Διονύσιος Koulougliotis**

Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα (Τ.Ε.Ι.) Ιονίων Νήσων (Ελλάδα)

[ksalta@chem.uoa.gr](mailto:ksalta@chem.uoa.gr), [Dkoul@teion.gr](mailto:Dkoul@teion.gr)

### Αφηρημένο

Στο πρώτο μέρος αυτής της εργασίας, γίνεται μία προσπάθεια να παρουσιάσει τα κύρια χαρακτηριστικά και τους παράγοντες που επηρεάζουν την ποιότητα και την αποτελεσματικότητα ενός εκπαιδευτικού προγράμματος κατάρτισης χημεία με την αναθεώρηση επιλεκτική διεθνείς δημοσιεύσεις. Στο δεύτερο μέρος, εξετάζονται ειδικά ορισμένες πτυχές του με το ίδιο θέμα, όπως εφαρμόζεται στην ελληνική πραγματικότητα, με την αναθεώρηση σχετικές δημοσιεύσεις. Η διεθνής εμπειρία δείχνει ότι πρόγραμμα επαγγελματικής ανάπτυξης του εκπαιδευτικού που είναι συνεπής με την πρακτική του σχολείου και τους στόχους των εκπαιδευτικών, που έχει επαρκή διάρκεια, που εστιάζει στη γνώση του περιεχομένου και ότι προϋποθέτει ενεργό μάθηση, είναι πιο πιθανό να παράγουν βελτίωση των γνώσεων και δεξιοτήτων. Περισσότερα εμπειρική εργασία έρευνα είναι απαραίτητη για τη δημιουργία πρόβλεψης που οδηγούν στη χειραφέτηση των εκπαιδευτικών μέσω της εφαρμογής ενός προγράμματος κατάρτισης. Στην Ελλάδα, καθηγητές της δευτεροβάθμιας επιστήμη σχολείο έχει σε βάθος ακαδημαϊκή εκπαίδευση στο θέμα του περιεχομένου, αλλά μια αποσπασματική και μη συστηματική προ-εκπαιδευτική υπηρεσία προετοιμασίας για την είσοδο στο επάγγελμα του εκπαιδευτικού. Παρά την αύξηση των προγραμμάτων ενδοϋπηρεσιακής επιμόρφωσης, οι ανάγκες των εκπαιδευτικών παρέμεινε σε μεγάλο βαθμό ικανοποιημένος. Οι ερευνητές έχουν επιστημονικά την ανάγκη για τους εκπαιδευτικούς να ελέγξουν την παιδαγωγική και το περιεχόμενο της γνώσης και να γνωρίζει την μεταξύ τους δεσμών, προκειμένου να εφαρμόσουν αποτελεσματικά τη στρατηγική που επιλέχθηκε διδασκαλίας. Επιπλέον, η έρευνα έχει επιστημονικά ότι εκπαιδευτικών της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης συχνά κατέχουν πολλές παρανοήσεις σε σχέση με τα χημικά φαινόμενα και την προσπάθεια που γίνεται για να σχεδιάσει και να εφαρμόσει στοχευμένες σε λειτουργία προγράμματα κατάρτισης για την αντιμετώπιση αυτού του προβλήματος. Η ίδρυση του πρόγραμμα με τίτλο Masters διαπανεπιστημιακής "Χημική Εκπαίδευση και Νέες Εκπαιδευτικές Τεχνολογίες» στοχεύει στην παροχή επιστημονικής και εκπαιδευτικής κατάρτισης για τους Έλληνες καθηγητές χημείας? Αποτελεί ένα επιτυχημένο παράδειγμα που θα πρέπει να βρείτε περισσότερους οπαδούς και την κρατική στήριξη.

### 1. Διεθνής Εμπειρία

Μια από τις προτεραιότητες της πολιτικής στην Ευρώπη είναι οι αυξημένες απαιτήσεις προσόντων για την επιστήμη των εκπαιδευτικών [1]. Ανασκόπηση της βιβλιογραφίας δείχνει ότι υπάρχει συσχέτιση μεταξύ της «εκπαίδευσης, τα προσόντα τους και τις πρακτικές ποιότητας στη διδασκαλία και μαθητών ποιότητα καθηγητές φυσικών επιστημών μάθησης [2]. Από αυτή την άποψη, η λογοτεχνία εκπαίδευση των εκπαιδευτικών έχει υπηρετήσει για τη διάχυση πληροφοριών και ιδεών για τη βελτίωση των επιδόσεων και των μαθητών οι εκπαιδευτικοί επίτευγμα. Η εκπαίδευση των εκπαιδευτικών αποτελείται από δύο κλάδους, την προϋπηρεσιακή και την ενδοϋπηρεσιακή κατάρτιση των εκπαιδευτικών. Το τελευταίο είναι επίσης αναφέρεται ως επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών. Στο σημερινό πλαίσιο, η προϋπηρεσιακή κατάρτιση των εκπαιδευτικών θεωρείται ως προετοιμασία του δασκάλου για την αποτελεσματική συμμετοχή σε μια συνεχή διαδικασία διδασκαλίας-μάθησης [3].

Η πιο χρήσιμη επαγγελματική ανάπτυξη επικεντρώνεται στην ενεργητική διδασκαλία, αξιολόγηση, παρατήρηση, τον προβληματισμό και όχι αφηρημένες συζητήσεις [4]. Επαγγελματική ανάπτυξη που επικεντρώνεται στη μάθηση των μαθητών και βοηθά τους εκπαιδευτικούς να αναπτύξουν τις

παιδαγωγικές δεξιότητες για να διδάξουν συγκεκριμένα είδη περιεχομένου έχει ισχυρή θετική επίδραση στην πρακτική [5].

Σε μια έρευνα που πραγματοποιήθηκε στις ΗΠΑ [6], οι καθηγητές ανέφεραν ότι η γνώση και οι δεξιότητες τους μεγάλωσε και την πρακτική τους άλλαξε όταν έλαβαν την επαγγελματική εξέλιξη που ήταν συνεπής, επικεντρώνεται στην γνώση του περιεχομένου, και συμμετέχουν ενεργητική μάθηση. Hands-on εργασία ότι η γνώση ενίσχυση των εκπαιδευτικών σχετικά με το περιεχόμενο και τον τρόπο για να διδάξουν παρήγαγε μια αίσθηση της αποτελεσματικότητας, ειδικά όταν το περιεχόμενο ήταν ευθυγραμμισμένη με τις τοπικές πολιτικές και πρόγραμμα σπουδών. Σε αυτή την έρευνα, η επίδραση των διαφορετικών χαρακτηριστικών της επαγγελματικής ανάπτυξης των εκπαιδευτικών στη μάθηση «ερευνήθηκε. Η ανάλυση επικεντρώθηκε σε δύο «δομικά χαρακτηριστικά», τα χαρακτηριστικά της δομής ή του σχεδιασμού των επαγγελματικών δραστηριοτήτων ανάπτυξης? Και «βασικά χαρακτηριστικά»-διαστάσεις της ουσίας ή του πυρήνα της επαγγελματικής εμπειρίας ανάπτυξης. Τα ακόλουθα τρία δομικά χαρακτηριστικά εξετάστηκαν: (α) ο *μορφή* της δραστηριότητας? (β) ο *διάρκεια* της δραστηριότητας? και (γ) ο βαθμός στον οποίο η δραστηριότητα τονίζει ο *συλλογική συμμετοχή* των ομάδων των εκπαιδευτικών από το ίδιο το σχολείο, τμήμα, ή το επίπεδο βαθμού, σε αντίθεση με την συμμετοχή των επιμέρους εκπαιδευτικών από πολλά σχολεία. Επιπλέον, τα ακόλουθα τρία βασικά χαρακτηριστικά των επαγγελματικών δραστηριοτήτων ανάπτυξης εξετάστηκαν επίσης: (α) ο βαθμός στον οποίο η δραστηριότητα έχει ένα *εστίαση περιεχόμενο* (Για παράδειγμα, ο βαθμός στον οποίο η δραστηριότητα επικεντρώνεται στη βελτίωση και εμπάθωση της γνώσης του περιεχομένου των εκπαιδευτικών στη χημεία)? (B) ο βαθμός στον οποίο η δραστηριότητα προσφέρει ευκαιρίες για *ενεργητική μάθηση*, όπως ευκαιρίες για τους εκπαιδευτικούς να γίνουν ενεργά στην ουσιαστική ανάλυση της διδασκαλίας και της μάθησης? και (γ) το βαθμό στον οποίο η δραστηριότητα προάγει *συνοχή* σε εκπαιδευτικών επαγγελματικής ανάπτυξης, με την ενσωμάτωση εμπειρίες που είναι συνεπής με τους δασκάλους »τους στόχους, καθώς και με την ενθάρρυνση της συνεχιζόμενης επαγγελματικής επικοινωνίας μεταξύ των εκπαιδευτικών. Από τα παραπάνω χαρακτηριστικά, η διάρκεια (ένα εντατικό πρόγραμμα επαγγελματικής ανάπτυξης), η εστίαση στην ακαδημαϊκή θέμα (περιεχόμενο), τη μορφή των δραστηριοτήτων κατάρτισης (ενεργητική μάθηση), καθώς και την ενσωμάτωση της εκπαίδευσης στην καθημερινή ζωή του σχολείου (συνοχή ) προτείνονται από τα αποτελέσματα της έρευνας ως πιο πιθανό να παράγουν βελτίωση των γνώσεων και των δεξιοτήτων [6].

Η σημασία των αντιλήψεων των εκπαιδευτικών σχετικά με το πώς συνεκτικής επαγγελματικής ανάπτυξης εμπειρίες τους ήταν για τη μάθησή τους έχει αποκαλυφθεί από Φανουηλ και οι συνεργάτες του [7]. Οι ερευνητές επίσης διαπίστωσαν ότι η ενσωμάτωση του χρόνου για τους εκπαιδευτικούς να σχεδιάζουν για την υλοποίηση και παροχή τεχνικής υποστήριξης ήταν σημαντική για την προώθηση της ικανότητας τους να εφαρμόσουν ένα εκπαιδευτικό πρόγραμμα. Επαγγελματική ανάπτυξη φαίνεται να είναι πιο αποτελεσματική, όταν το πρόγραμμα κατάρτισης δεν είναι μεμονωμένα (όπως στο παραδοσιακό one-shot εργαστήριο), αλλά μάλλον ένα συνεκτικό μέρος μιας προσπάθειας μεταρρύθμισης σχολείο [5].

Από το σύνολο των επαγγελματικών δραστηριοτήτων που χρησιμοποιούνται ανάπτυξης, έχουν μικρή διάρκεια εργαστήρια έχουν επικριθεί ως η πιο αναποτελεσματική πρακτική [8]. Επανεξέταση εννέα μελέτες, Guskay Yoon και σημείωσε ότι οι προσπάθειες για την επαγγελματική εξέλιξη που επέφεραν βελτιώσεις στο μαθητή μάθηση επικεντρώθηκε κυρίως στις ιδέες που αποκτήθηκε από τη συμμετοχή εξωτερικών εμπειρογνομόνων σχολείο [8]. Η παραδοσιακή επεισοδική, αποσπασματική προσέγγιση δεν επιτρέπει την αυστηρή, αθροιστική μάθηση [9]. Μια σειρά από διαφορετικούς τύπους συνεργασίας, εργασία ενσωματωμένο επαγγελματικές δραστηριότητες μάθησης μπορεί να βελτιώσει την πρακτική των εκπαιδευτικών και των μαθητών. Οι παρατηρήσεις του Peer πρακτική, ανάλυση του έργου των σπουδαστών και των φοιτητών, καθώς και ομάδες μελέτης των εκπαιδευτικών ανέφεραν ως πιο αποτελεσματικές από άλλες δραστηριότητες [5]. Φαίνεται, επομένως, σαφές ότι η αποτελεσματική επαγγελματική ανάπτυξη απαιτεί μεγάλο χρονικό διάστημα, το οποίο πρέπει να είναι καλά οργανωμένη, προσεκτικά δομημένο, κατευθύνεται σκόπιμα, και επικεντρώνεται στο περιεχόμενο ή την παιδαγωγική ή και τα δύο [6, 8].

Κατά την επανεξέταση του Stolk *et al.*, Συνάγεται το συμπέρασμα ότι υπάρχουν λίγα εμπειρικά στοιχεία για τη σχέση μεταξύ των πραγματικών δραστηριοτήτων σε προγράμματα επαγγελματικής

ανάπτυξης και τις προβλεπόμενες και πραγματοποιήθηκε μαθησιακά αποτελέσματα αυτών των προγραμμάτων [10]. Ως εκ τούτου, οι ερευνητές συνδύασαν τις επαγγελματικές αναπτυξιακές στρατηγικές, τα γεγονότα των διδασκόντων με βάση το σχεδιασμό του προγράμματος σπουδών, καθώς και τους στόχους για την επαγγελματική ανάπτυξη με μια θεωρία για (δάσκαλος) μάθηση σε ένα πλαίσιο για την επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών [11]. Η εφαρμογή του προτεινόμενου πλαισίου με στόχο να μελετήσουν τις διαδικασίες της επαγγελματικής ανάπτυξης διενεργήθηκε σε δείγμα έξι έμπειρους καθηγητές χημείας [12]. Τα ευρήματα έδειξαν ότι η ενδυνάμωση των εκπαιδευτικών δεν πραγματοποιήθηκε όπως προβλεπόταν.

Πρόσφατα, van Driel *et al.* παρέχεται μια γενική εικόνα της τρέχουσας κατάστασης της έρευνας για την επαγγελματική εξέλιξη της επιστήμης στον τομέα της εκπαίδευσης. Από ένα σύνολο 44 μελετών, που αναφέρονται όλα στην επιστήμη δάσκαλος επαγγελματική ανάπτυξη, διαπιστώθηκε ότι τα περισσότερα από τα προγράμματα επαγγελματικής ανάπτυξης είχαν ως στόχο την ενίσχυση της γνώσης των εκπαιδευτικών, καθώς και τις πρακτικές στην τάξη. Όλες οι μελέτες που εφαρμόζονται τα περισσότερα από τα χαρακτηριστικά που προέρχονται από την έρευνα σχετικά με το τι κάνει αποτελεσματική επαγγελματική ανάπτυξη. Ωστόσο, οργανωτικές συνθήκες δεν λαμβάνονται συνήθως υπόψη και το διαμεσολαβητικό ρόλο και τις επιπτώσεις τους για τα αποτελέσματα ενός προγράμματος επαγγελματικής ανάπτυξης σπάνια εξετάζονταν [13].

## 2. Η ελληνική υπόθεση

Στην Ελλάδα, η επιστήμη εκπαιδευτικοί έχουν μόνο μια ακαδημαϊκή εκπαίδευση και ένα πτυχίο στο αντικείμενο της ειδικότητάς τους (χημεία, βιολογία, φυσική), αλλά καμία γενική ή ειδική εκπαιδευτική προετοιμασία για το επάγγελμα του εκπαιδευτικού. Πρόσφατα, όπως τα προσόντα των μελλοντικών εκπαιδευτικών επανεξετάζεται, και τα νέα εκπαιδευτικά προγράμματα που αναπτύσσονται, τα Τμήματα Χημείας έχουν συμπεριληφθεί στα προπτυχιακά προγράμματά τους μαθήματα Χημείας στην Εκπαίδευση. Όλες οι νεοδιορισθέντες εκπαιδευτικούς χημεία στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση δημόσιο σύστημα παρακολουθήσουν ένα υποχρεωτικό πρόγραμμα κατάρτισης σε μεθοδολογίες διδασκαλίας που διοργανώθηκε από το Υπουργείο Εθνικής Παιδείας. Η ενδοϋπηρεσιακή εκπαίδευση είναι κεντρικό και έχει οριστεί για ένα μικρό αριθμό των συμμετεχόντων στην αρχή της καριέρας τους? Γίνεται αποκεντρωμένα αργότερα με τη δημιουργία των Περιφερειακών Επιμορφωτικών Κέντρων [14]. Αν και έχουν υπάρξει πολλές εκπαιδευτικές μεταρρυθμίσεις αναφορικά με εκπαιδευτικών εκπαιδευτικής πολιτικής τα τελευταία χρόνια και ο αριθμός των εκπαιδευτικών προγραμμάτων έχει αυξηθεί, ότι δεν ήταν σε θέση να ικανοποιήσει εκπαιδευτικών αναγκών σε σημαντικό βαθμό [15, 16]. Την ίδια στιγμή, ο προαιρετικός χαρακτήρας της ενδοϋπηρεσιακής κατάρτισης έρχεται σε αντίθεση με την ανάγκη για συνεχή επιμόρφωση των εκπαιδευτικών. Η έλλειψη ενθάρρυνσης και κινήτρων που προσφέρονται από την ελληνική διοίκηση του σχολείου είναι επίσης συνδέεται με την απροθυμία των Ελλήνων δασκάλων να συμμετάσχουν στην ενδοϋπηρεσιακή κατάρτιση [15].

Η ενδοϋπηρεσιακή επιμόρφωση των εκπαιδευτικών έχει ενημερωτικό χαρακτήρα και μη συστηματική [17] και σχετικά μαθήματα, κυρίως ως στόχο την ανάπτυξη της εξοικείωσης των εκπαιδευτικών με τις ΤΠΕ (χρήση της επεξεργασίας κειμένου, υπολογιστικό φύλλο, παρουσίαση των προγραμμάτων και internet). Εκπαίδευση των «εκπαιδευτικών για τις ΤΠΕ στην Εκπαίδευση πρόγραμμα» είναι το πιο διαδεδομένο στην Ελλάδα. Η δεύτερη φάση του προγράμματος, το οποίο είναι αφιερωμένο στην ενημέρωση των εκπαιδευτικών με τις παιδαγωγικές δεξιότητες για την ενσωμάτωση του υπολογιστή στην τάξη (η πρώτη φάση η οποία περιελάμβανε εκπαίδευση σε τεχνικές δεξιότητες που έχει παρακολουθήσει από την πλειοψηφία των εκπαιδευτικών της προσχολικής ηλικίας), ξεκίνησε την άνοιξη του 2008 και μόνο ένας πολύ μικρός αριθμός των εκπαιδευτικών που παρακολούθησαν. Πολλές μελέτες έχουν διεξαχθεί για να εξετάσει την αποτελεσματικότητα της κατάρτισης στις ΤΠΕ. Βοσνιάδου και Κόλλιας αξιολόγηση των μελετών στάση των εκπαιδευτικών και των εκπαιδευτικών πρακτικών σε σχέση με τις ΤΠΕ, προκειμένου να εντοπίσει τους παράγοντες που μπορούν να διευκολύνουν ή να εμποδίζουν την χρήση των ΤΠΕ για την πιο ποιοτική και αποτελεσματική μαθησιακά περιβάλλοντα. Λαμβάνοντας τις κριτικές μελέτες υπόψη, οι συγγραφείς που πρότεινε (α) οι στόχοι της κατάρτισης των εκπαιδευτικών και (β) τις ιδιαίτερες αλλαγές σε εκπαιδευτικούς στόχους σε εθνικό επίπεδο, ως καθοριστικοί παράγοντες της κατάρτισης των εκπαιδευτικών για τις ΤΠΕ με σκοπό την ενίσχυση της μαθησιακής διαδικασίας [18].

Η ανάγκη για τους εκπαιδευτικούς της επιστήμης για να κυριαρχήσει τόσο παιδαγωγικό περιεχόμενο και γνώσεις και να γνωρίζουν τους συνδέσμους, επισημαίνεται στο έργο του Ψύλλος et al [19]. Στην εν λόγω μελέτη, θα πρέπει να σημειωθεί ότι πριν από την υπηρεσία εξυπηρέτησης πανεπιστημιακή εκπαίδευση των εκπαιδευτικών συχνά χαρακτηρίζεται από τον αποσπασματικό χαρακτήρα των προσφερόμενων μαθημάτων και από τις σχετικά μεγάλες διαφορές μεταξύ των διαφόρων παιδαγωγικών κατηγοριών πορεία, δηλαδή μαθήματα και μαθήματα περιεχόμενο, όπως διδακτική της επιστήμης. Οι συγγραφείς παρουσιάζουν την εφαρμογή ειδικών διδασκαλίας-μάθησης ακολουθίες ως αναπόσπαστο μέρος της προ-υπηρεσιακής εκπαίδευσης των εκπαιδευτικών που μπορούν να βοηθήσουν τους εκπαιδευτικούς να αναπτύξουν φοιτητής σαφή κριτήρια κατά την επιλογή της στρατηγικής διδασκαλίας τους.

Η έλλειψη ενός ικανοποιητικού επιπέδου κατανόησης εκπαιδευτικούς της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης »των βασικών εννοιών χημείας φαίνεται να έχουν αρνητική επίδραση στην ποιότητα της εκπαίδευσης χημεία στο σύνολό της. Στην πραγματικότητα, έχει βρεθεί ότι οι εκπαιδευτικοί κατέχουν πολλές παρανοήσεις οι οποίες είναι παρόμοιες με εκείνες των μαθητών, παρά την αύξηση της ηλικίας τους και διδακτική εμπειρία. [20, 21] Για την αντιμετώπιση αυτού του προβλήματος, στην υπηρεσία εκπαιδευτικούς της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης », πρόγραμμα κατάρτισης αναπτύχθηκε και η επίδραση της εφαρμογής της για τους εκπαιδευτικούς» κατανόηση των τεσσάρων χημικά φαινόμενα ερευνήθηκε. Τα ευρήματα της εφαρμογής παρέχει χρήσιμες συστάσεις για την κατάρτιση των εκπαιδευτικών και η επιστήμη του σχεδιασμού προγραμμάτων σπουδών για τη βελτίωση της διδασκαλίας και της εκμάθησης των χημικών φαινομένων [21].

Μια πρόσφατη μελέτη [22] εξετάζει τη δυνατότητα βελτίωσης της εκπαίδευσης προ-υπηρεσία εκπαιδευτικούς της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης »σε επιστημονικά θέματα με ένα σύντομο μάθημα βασίζεται στην εργαστηριακή πρακτική και χρήση του εκπαιδευτικού λογισμικού για το θέμα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Το μάθημα φαίνεται να βελτιώνει την "ορθή χρήση των όρων και την ακρίβεια της επιστημονικής περιγραφής" των εκπαιδευτικών. Ωστόσο, είναι προφανές, όπως επίσης προτείνεται και από άλλους ερευνητές [8, 21, 23], ότι ένα "πλάνο" δεν είναι αρκετό? Είναι συνεχής, μακροχρόνια σε προγράμματα ενδοϋπηρεσιακής επιμόρφωσης συνιστάται από προσεκτικά λαμβάνοντας υπόψη παράγοντες όπως η διάρκεια, το χρονοδιάγραμμα και η συχνότητα.

Ειδικά για τους καθηγητές της δευτεροβάθμιας χημεία, οι λίγες ευκαιρίες που προσφέρονται για επαγγελματική ανάπτυξη με επίκεντρο το θέμα ή την παιδαγωγική. Εξάιρεση αποτελεί το διατηρηματικό πρόγραμμα μεταπτυχιακών σπουδών που οδηγεί στην απόκτηση του μεταπτυχιακού τίτλου, με τίτλο «Εκπαίδευση Χημική και Νέες Εκπαιδευτικές Τεχνολογίες», η οποία διοργανώνεται από τα Τμήματα Χημείας των δύο ελληνικών Πανεπιστημίων (Αθήνα και Θεσσαλονίκη) και το Τμήμα Χημικών Μηχανικών του το Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο. Το πρόγραμμα στοχεύει στην παροχή επιστημονικής και εκπαιδευτικής κατάρτισης σε μεταπτυχιακό επίπεδο για την προϋπηρεσιακή και ενδοϋπηρεσιακή καθηγητές χημείας στην Ελλάδα [24].

## Αναφορές

- [1] Osborne, JF, και Dillon, J. (2008), Επιστήμη της εκπαίδευσης στην Ευρώπη: Κρίσιμη αντανάκλασις Μια έκθεση προς το Ίδρυμα Nuffield.
- [2] DeSimone, Λ. Μ. (2009). Βελτίωση μελέτες επιπτώσεων της επαγγελματικής ανάπτυξης των εκπαιδευτικών: Προς καλύτερη εννοιών και των μέτρων. *Εκπαιδευτικό Ερευνητής* 38 (3), 181-199.
- [3] Καλογιαννάκης, Μ. (2010) Εκπαίδευση με ΤΠΕ για τις ΤΠΕ από την πλευρά του εκπαιδευόμενου. Ένας τοπικός δάσκαλος ΤΠΕ εκπαιδευτική εμπειρία, *Εκπαίδευση και Τεχνολογίες Πληροφορικής* 15, 3-17.
- [4] Darling-Hammond, L., & McLaughlin, MW (1995) οι πολιτικές που στηρίζουν την επαγγελματική ανάπτυξη σε μια εποχή μεταρρύθμισης. *Phi του δέλτα Kappan*, 76 (8), 597-604.
- [5] Darling-Hammond, L., & Richardson, N. (2009). Δάσκαλος μάθηση: Αυτό που έχει σημασία; *Εκπαιδευτική Ηγεσία* 66 (5), 46-53.
- [6] Gareτ, M. Porter, A., DeSimone, L., Birman, B., & Yoon, K. (2001). Αυτό που κάνει την επαγγελματική ανάπτυξη αποτελεσματικών; Ανάλυση ένα εθνικό δείγμα των εκπαιδευτικών. *American Εκπαιδευτικής Έρευνας Εφημερίδα* 38, 915-945.
- [7] Φανουηλ, WR, Fishman, BJ, Yamaguchi, R., & Gallagher, LP (2007). Αυτό που κάνει την επαγγελματική ανάπτυξη αποτελεσματικών; Στρατηγικές που προωθούν την εφαρμογή προγράμματος σπουδών. *American Εκπαιδευτικής Έρευνας Εφημερίδα* 44 (4), 921 - 958.
- [8] Guskey, TR & Yoon, Κάνσας (2009) Τι Έργων στην Επαγγελματική Ανάπτυξη;, *Phi του δέλτα Kappan* 90 (7),. 495-500.
- [9] Knapp, MS (2003) Επαγγελματική ανάπτυξη ως μονοπάτι της πολιτικής. *Αξιολόγηση της Έρευνας στην Εκπαίδευση* 27 (1), 109-157.
- [10] Stolk, MJ, Bulte, AMW, de Jong, O. & Pilot, A. (2009α) Στρατηγικές για ένα πρόγραμμα επαγγελματικής ανάπτυξης: την ενδυνάμωση των εκπαιδευτικών για το πλαίσιο της εκπαίδευσης που βασίζεται χημεία. *Χημεία Εκπαιδευτικής Έρευνας και Πρακτικής* 10, 154-163.
- [11] Stolk, MJ, Bulte, AMW, de Jong, O. και Pilot, A. (2009β), Προς ένα πλαίσιο για ένα πρόγραμμα επαγγελματικής ανάπτυξης: την ενδυνάμωση των εκπαιδευτικών για το πλαίσιο της εκπαίδευσης που βασίζεται χημεία. *Χημεία Εκπαιδευτικής Έρευνας και Πρακτικής* 10, 164-175.
- [12] Stolk, MJ, de Jong, O., Bulte, AMW και Pilot, A. (2011) Διερεύνηση πλαισίου για την Επαγγελματική Ανάπτυξη στην Καινοτομία Βιογραφικό: Ενδυνάμωση των Εκπαιδευτικών για το σχεδιασμό Context-Based Εκπαίδευσης Χημείας. *Έρευνα στην Επιστήμη Εκπαίδευση* 41 (3), 369-388.
- [13] van Driel, JH, Meirink, JA, van Veen, K. & Zwart, RC (2012) Σύγχρονες τάσεις και των ελλειπουσών συνδέσεων σε μελέτες για την επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών στην επιστήμη της εκπαίδευσης: μια ανασκόπηση των χαρακτηριστικών του σχεδιασμού και της ποιότητας της έρευνας, *Σπουδές στην Επιστήμη Εκπαίδευση* 48:2, 129-160
- [14] Paragueli-Vouliouris, Δ. (1999). Αξιολόγηση της εκπαίδευσης των εκπαιδευτικών στην Ελλάδα-ένα πολιτικό αίτημα της εποχής μας. *Θεματικό Δίκτυο της Επιμόρφωσης των Εκπαιδευτικών*, 2 (2), 129-138.
- [15] Σαΐτη, Α. και Σαΐτης, Χ. (2006) Η επιμόρφωση για τους εκπαιδευτικούς που εργάζονται στα ολοήμερα σχολεία: Τα στοιχεία από την Ελλάδα. *Ευρωπαϊκό Εφημερίδα της Επιμόρφωσης των Εκπαιδευτικών* 29 (4), 55-470.
- [16] Τζιμογιάννης, Α. & Κόμης, Β. (2007) Εξετάζοντας τις πεποιθήσεις των εκπαιδευτικών για τις ΤΠΕ στην εκπαίδευση: επιπτώσεις ενός προγράμματος προετοιμασίας των εκπαιδευτικών, *Ανάπτυξη Δάσκαλος: Μια διεθνής περιοδικό της επαγγελματικής ανάπτυξης των εκπαιδευτικών* 11 (2), 149-173.
- [17] Minaidi, A., & Hlapanis, Γ. (2005) Παιδαγωγική εμπόδια στην εκπαίδευση των εκπαιδευτικών στην τεχνολογία της πληροφορίας και της επικοινωνίας. *Τεχνολογία, Παιδαγωγικής και Εκπαίδευσης* 14 (2), 241-254.
- [18] Βοσνιάδου, Σ., & Κόλλιας, Β. (2001) Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνίας και το πρόβλημα της κατάρτισης των εκπαιδευτικών: Μύθοι, όνειρα και σκληρή πραγματικότητα. *Θέματα στο Εκπαίδευση* 2(4),341-365.

- [19] Ψύλλος, Δ., Spyrtou, Α. Καριώτογλου και, Ρ. (2005) Επιστήμη Εκπαίδευση Εκπαιδευτικών: Ζητήματα και προτάσεις. Κ. Boersma et al. (Επιμ.) *Η έρευνα και η ποιότητα των Επιστημών Αγωγής*, Springer, 119-128.
- [20] Παπαγεωργίου, Γ., Γραμματικοπούλου, Μ., και Johnson, ΡΜ (2010) Θα πρέπει να διδάξει τους μαθητές του για την χημική αλλαγή; *International Journal of Science Εκπαίδευση* 32(12), 1647-1664.
- [21] Παπαγεωργίου, Γ., Stamonlasis, Δ., και Johnson, Π. (2012) Κατανόηση Εκπαιδευτικών Πρωτοβάθμιας «Τέσσερις από χημικά φαινόμενα: Επίδραση ενός μαθήματος ενδοϋπηρεσιακής κατάρτισης. *Εφημερίδα της Επιστήμης των εκπαιδευτικών Εκπαίδευση*, On line Μάιος 2012
- [22] Μανδρίκας Α, Parkosidis Ι., Π. Ψωμιάδης, Stoumpa Α., Χαλκίδης Α., Μαυρικάκη Ε., και Σκορδούλης Κ. (2012) Βελτίωση της εκπαίδευσης Προϋπηρεσιακή Δημοτικό εκπαιδευτικών μέσω ενός μαθήματος Εργαστήριο για την ατμοσφαιρική ρύπανση: Ένα Η εμπειρία του Πανεπιστημίου. *Εφημερίδα των Φυσικών Επιστημών και Τεχνολογίας DOI 10.1007/s10956-012-9380-1, on line Μάιος 2012*
- [23] Jarvis, Τ., Pell, Α., και McKeon, F. (2003) Αλλαγές στη γνώση και την κατανόηση της επιστήμης εκπαιδευτικούς της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης », κατά τη διάρκεια ενός έτους, δύο στο πρόγραμμα-υπηρεσία. *Η έρευνα στην επιστήμη και Τεχνολογικής Εκπαίδευσης* 21(1), 17-42.
- [24] Tzougraki, Γ., Σιγάλας, βουλευτής, Τσαπαρλής, Γ. και Σπυρέλλης, Ν. (2000) Χημική Εκπαίδευση και Νέες Εκπαιδευτικές Τεχνολογίες: Ένα πρόγραμμα διαπανεπιστημιακής για μεταπτυχιακές σπουδές. *Εκπαίδευση Χημεία: Έρευνα και Πρακτική στην Ευρώπη* 1, 405 - 410.