

# Η ένταξη και η προστιθέμενη αξία των ΤΠΕ στους διδακτικούς σχεδιασμούς εκπαιδευόμενων στο ΠΑΚΕ Θεσσαλίας: μια μελέτη περίπτωσης

Η. Καρασαββίδης<sup>1</sup>, Β. Κόλλιας<sup>2</sup>

{ikaras, vkollias} @ uth.gr

Παιδαγωγικό Τμήμα Προσχολικής Εκπαίδευσης, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

## Περίληψη

Τα Πανεπιστημιακά Κέντρα Επιμόρφωσης (ΠΑΚΕ) στη χώρα μας οργανώθηκαν με βάση την αναγνωρισμένη από την έρευνα ανάγκη για επιμόρφωση των εκπαιδευτικών στη διδακτική-μαθησιακή αξιοποίηση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική πρακτική. Παρότι μέχρι σήμερα στα ΠΑΚΕ έχουν επιμορφωθεί δεκάδες εκπαιδευτικοί διαφόρων ειδικοτήτων, δεν έχει διερευνηθεί συστηματικά το κατά πόσο η φοίτηση στο ΠΑΚΕ επηρεάζει τις διδακτικές πρακτικές των επιμορφούμενων εκπαιδευτικών. Στην παρούσα έρευνα εξετάσαμε την επίδραση της επιμόρφωσης στους τρόπους ένταξης των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική πρακτική επιμορφούμενων εκπαιδευτικών ΠΕ70 με πολύ υψηλά προσόντα που παρακολούθησαν το ΠΑΚΕ Θεσσαλίας. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης έδειξαν ότι οι ΤΠΕ εντάχθηκαν περιφερειακά στην υφιστάμενη πρακτική τους και όχι στον πυρήνα της ενώ η προστιθέμενη μαθησιακά αξία της ένταξης περιορίστηκε στην οπτικοποίηση φυσικών φαινομένων και φυσικών μοντέλων. Τα αποτελέσματα αυτά οδηγούν στο συμπέρασμα ότι ακόμα και όταν οι συνθήκες είναι οι βέλτιστες δυνατές, η αναμόρφωση της υπάρχουσας πρακτικής συνιστά πρόκληση.

**Λέξεις Κλειδιά:** ΠΑΚΕ, Επιμόρφωση Εκπαιδευτικών, Ένταξη ΤΠΕ, Πρακτικές Εκπαιδευτικών

## Εισαγωγή

Κείνο που σου προσάπτουν τα χελιδόνια

Είναι η Άνοιξη που δεν έφερες

Ο. Ελότης (Σηματολόγιον)

Η αντίληψη ότι η ενσωμάτωση της τεχνολογίας θα μετασχηματίσει την εκπαιδευτική πρακτική έχει ιστορία μεγαλύτερη του ενός αιώνα. Η έρευνα ωστόσο δείχνει πως οι προσδοκίες μετασχηματισμού της εκπαιδευτικής πρακτικής λόγω της χρήσης της τεχνολογίας δεν επαληθεύονται: ακόμα και όταν οι εκπαιδευτικοί χρησιμοποιούν την τεχνολογία, το πράττουν με τρόπους που διατηρούν τις υπάρχουσες πρακτικές τους αντί με τρόπους που τις μετασχηματίζουν (Cuban, 2001; Cuban, Kirkpatrick & Peck, 2001; Norton, McRobbie & Cooper, 2000; OFSTED, 2004; Condie et al., 2007; Donnelly, McGarr & O'Reilly, 2011; Player-Koro, 2012; Prestridge, 2012). Ερευνητικά διαπιστώνεται πως ένα από τα σημαντικότερα "εμπόδια" σε αυτό τον μετασχηματισμό είναι η έλλειψη εκπαίδευσης των εκπαιδευτικών στη διδακτική-μαθησιακή αξιοποίηση της τεχνολογίας στην εκπαιδευτική τους πρακτική (Sinko & Lehtinen, 1999; Pelgrum, 2001). Κατά συνέπεια, η εκπαίδευση και επιμόρφωση των εκπαιδευτικών τόσο από τεχνική όσο και από παιδαγωγική άποψη κατέστη επιτακτική αναγκαιότητα. Ενώ αρχικά τα επιμορφωτικά προγράμματα ΤΠΕ εστιάστηκαν περισσότερο στην τεχνολογία παρά στις παιδαγωγικές διαστάσεις αξιοποίησής της, οι εκπαιδευτικοί δεν τα έκριναν ικανοποιητικά (Granger et al., 2002) και τόνισαν την ανάγκη παιδαγωγικής επιμόρφωσης στην αξιοποίηση των ΤΠΕ (Condie et al., 2005;

Galanouli, Murphy & Gardner, 2004; Conlon, 2004; OFSTED, 2004). Αποτέλεσμα των διαπιστώσεων αυτών ήταν να προχωρήσουν οι εκπαιδευτικές αρχές διαφόρων χωρών στη διεξαγωγή επιμορφωτικών προγραμμάτων με έμφαση στη διδακτική-μαθησιακή αξιοποίηση της τεχνολογίας.

Στη χώρα μας ο σχεδιασμός για την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών στην αξιοποίηση των ΤΠΕ στη διδασκαλία-μάθηση προέβλεπε την εκπαίδευση σε ΠΑΚΕ και συνακόλουθη πιστοποίηση ικανού αριθμού επιμορφωτών οι οποίοι στη συνέχεια θα εκπαίδευαν τους συναδέλφους τους σε Κέντρα Στήριξης Επιμόρφωσης (ΚΣΕ). Την περίοδο 2007-2012 και σε 3 διακριτές χρονικά επιμορφωτικές περιόδους λειτούργησαν ΠΑΚΕ σε διάφορες περιφέρειες της χώρας στα οποία συμμετείχαν εκπαιδευτικοί διαφόρων ειδικοτήτων. Παρά το γεγονός ότι από το 2007 έως σήμερα φοίτησαν σε ΠΑΚΕ και πιστοποιήθηκαν ως επιμορφωτές μέσω εξετάσεων δεκάδες εκπαιδευτικοί διαφόρων ειδικοτήτων, η δημοσιευμένη έρευνα για την επίδραση των εννοιών και πρακτικών του Αναλυτικού Προγράμματος (ΑΠ) του ΠΑΚΕ στις γνώσεις και πρακτικές ως προς τις ΤΠΕ των επιμορφούμενων είναι ελάχιστη. Η μόνη συναφής σειρά ερευνών που εντοπίστηκε αφορούσε τη 2η επιμορφωτική περίοδο στο ΠΑΚΕ Πελοποννήσου (Jimoyiannis, 2010). Η παρούσα εργασία επιχειρεί να συνεισφέρει σε αυτό το ερευνητικό κενό διερευνώντας το βαθμό ανταπόκρισης επιμορφούμενων στις έννοιες και τις πρακτικές του ΑΠ του ΠΑΚΕ ως προς τους όρους ένταξης των ΤΠΕ στη διδακτική-μαθησιακή πρακτική τους.

Την περίοδο 2007-2012 το ΠΑΚΕ Θεσσαλίας εκπόνησε τρία επιμορφωτικά προγράμματα στα οποία επιμορφώθηκαν οι ειδικοί ΠΕ 02, ΠΕ 03, ΠΕ 04, ΠΕ 60 και ΠΕ 70. Στην παρούσα εργασία εστιάζουμε σε 3 από τους εκπαιδευτικούς ΠΕ 70 πολύ υψηλών προσόντων που επιμορφώθηκαν στο ΠΑΚΕ Θεσσαλίας στη διάρκεια της 3ης επιμορφωτικής περιόδου (2011-12). Οι εκπαιδευτικοί που εντάσσονται σε αυτή την κατηγορία υψηλών και ιδιαίτερα υψηλών προσόντων (π.χ. κάτοχοι μεταπτυχιακών και διδακτορικών τίτλων σπουδών) παρουσιάζουν εξαιρετικό ενδιαφέρον από επιμορφωτική άποψη επειδή ο βαθμός αφομοίωσης των εννοιών και πρακτικών του ΠΑΚΕ από αυτούς αντιπροσωπεύει το μέγιστο που μπορούμε να περιμένουμε με όρους υλοποίησης των περιεχομένων του ΠΑΚΕ στην εκπαιδευτική πρακτική. Εάν η ανταπόκριση εκπαιδευτικών αυξημένων προσόντων στα περιεχόμενα του ΑΠ του ΠΑΚΕ είναι περιορισμένη, τότε είναι προφανές ότι η προοπτική μεγάλης κλίμακας ποιοτικού μετασχηματισμού της εκπαιδευτικής πρακτικής διαμέσου της τεχνολογίας δεν είναι ρεαλιστική.

Η διαφοροποίηση της παρούσας μελέτης σε σχέση με αυτή του Jimoyiannis (2010) έγκειται σε δυο στοιχεία. Πρώτο, στη μελέτη του Jimoyiannis (2010) χρησιμοποιήθηκε το μοντέλο Τεχνολογικής Παιδαγωγικής Γνώσης Περιεχομένου (ΤΠΓΠ) των Mishra & Koehler (2006). Παρότι το ΤΠΓΠ έχει ενδιαφέρον ως επιμορφωτικό μοντέλο, στην παρούσα εργασία υιοθετήσαμε την κοινωνικοπολιτισμική θεωρία ως το θεωρητικό μας πλαίσιο. Η κοινωνικοπολιτισμική θεωρία προσεγγίζει την εκπαίδευση ως μια πρακτική που οριοθετείται από επάλληλα συστήματα δραστηριότητας τα οποία περιλαμβάνουν: αντικείμενα, υποκείμενα, διαμεσολαβητικά εργαλεία, κανόνες, νόρμες και κοινότητες (Cole, 1996; Wertsch, 1998; Engeström, 1987). Δεύτερο, σε αντίθεση με τον Jimoyiannis (2010) ο οποίος εξέτασε μόνο τις αντιλήψεις των συμμετεχόντων στην επιμόρφωση στο ΠΑΚΕ Πελοποννήσου χρησιμοποιώντας το μοντέλο ΤΠΓΠ, εμείς εξετάσαμε τόσο τις αντιλήψεις τους όσο και τις διδακτικές πρακτικές τους στα πλαίσια εκπόνησης της Πρακτικής Άσκησης (ΠΑ) του ΠΑΚΕ.

Στη μελέτη που περιγράφεται στην παρούσα εργασία εστιάζουμε αφενός στους τρόπους ένταξης της τεχνολογίας στους διδακτικούς σχεδιασμούς των εκπαιδευόμενων και

αφετέρου στην προστιθέμενη μαθησιακά αξία της ένταξης αυτής. Δύο είναι τα ερευνητικά ερωτήματα τα οποία επιχειρεί να απαντήσει η παρούσα μελέτη:

(α) *πώς εντάσσουν επιμορφούμενοι πολύ υψηλών προσόντων τις ΤΠΕ στους διδακτικούς τους σχεδιασμούς;*

(β) *ποια η προστιθέμενη αξία της ένταξης αυτής με μαθησιακούς όρους;*

## **Μέθοδος**

### **Υποκείμενα**

Στο ΠΑΚΕ Θεσσαλίας που διεξάχθηκε κατά την τρίτη επιμορφωτική περίοδο (2011-12) συμμετείχαν 8 επιμορφούμενοι ΠΕ70 αυξημένων προσόντων. Για τους σκοπούς της παρούσας έρευνας, εστίασαμε σε 3 από τους συμμετέχοντες επειδή αποτελούσαν μια πολύ ξεχωριστή και ομοιογενή υπο-ομάδα σε σχέση με τους υπόλοιπους. Ειδικότερα, όλοι ήταν μάχιμοι εκπαιδευτικοί, με μεγάλη διδακτική εμπειρία (10-20 έτη), κάτοχοι διδακτορικού τίτλου στη ΔτΦΕ και είχαν χρησιμοποιήσει ΤΠΕ στο παρελθόν στα πλαίσια της διδακτικής πρακτικής τους. Επιπρόσθετα, δύο από αυτούς είχαν και εμπειρία από το σχεδιασμό και την ανάπτυξη εκπαιδευτικού λογισμικού για τις ΦΕ καθώς είχαν συμμετάσχει κατά το παρελθόν σε ερευνητικές ομάδες έργου ανάπτυξης εκπαιδευτικών λογισμικών.

### **Δεδομένα**

Τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν στην παρούσα μελέτη είναι: (α) τα διδακτικά σενάρια που εκπόνησαν οι εκπαιδευόμενοι στα πλαίσια της Πρακτικής τους Άσκησης (ΠΑ) του ΠΑΚΕ η οποία περιλάμβανε διδασκαλία σε σχολείο, (β) οι γραπτοί αναστοχασμοί των επιμορφούμενων πάνω στην εφαρμογή των σχεδίων διδασκαλίας στο σχολείο και (γ) οι απομαγνητοφωνημένες συζητήσεις από τις συνεδρίες σχεδιασμού και αναστοχασμού που έγιναν σε ολομέλεια. Τα διδακτικά σενάρια και ο αναστοχασμός εντάσσονταν στα υποχρεωτικά παραδοτέα της ΠΑ όπως αυτή υλοποιήθηκε στα πλαίσια του ΠΑΚΕ.

## **Ανάλυση**

Η ανάλυση των δεδομένων είναι σε εξέλιξη και βρίσκεται προς το παρόν σε αρχικό στάδιο. Για τους σκοπούς της παρούσας εργασίας παρουσιάζουμε τις αρχικές διαπιστώσεις που προκύπτουν από την ανάλυση των δυο σεναρίων διδασκαλίας που σχεδιάστηκαν και υλοποιήθηκαν από κάθε έναν από τους 3 επιμορφούμενους σε σχολική τάξη. Επεξεργαστήκαμε όλο το διαθέσιμο υλικό προσπαθώντας να εντοπίσουμε τα σημεία που ήταν ενδιαφέροντα ως προς την ένταξη των ΤΠΕ στα σχέδια διδασκαλίας με βάση δυο άξονες: (α) τον τρόπο ένταξης λογισμικού στη διδασκαλία και (β) την προστιθέμενη μαθησιακά αξία από την χρήση λογισμικού. Ως μέθοδος χρησιμοποιήθηκε η ανάλυση περιεχομένου: ξεκινήσαμε από το πρωτογενές υλικό διακρίνοντας αρχικές κατηγορίες και συνεχίσαμε προοδευτικά σε επάλληλους κύκλους κατά τους οποίους οι αρχικές κατηγορίες συγχωνεύτηκαν σε ευρύτερες.

## **Αποτελέσματα**

### **Τρόπος ένταξης τεχνολογίας**

Οι σχεδιασμοί των επιμορφούμενων είχαν πολλά θετικά στοιχεία όσο αφορά στην ένταξη της τεχνολογίας καθώς οι ΤΠΕ ήταν οργανικά ενταγμένες στα διδακτικά σενάρια που εκπονήθηκαν. Χρησιμοποιήθηκαν κυρίως ψηφιακοί πληροφοριακοί πόροι και διαδραστικές εφαρμογές όπου στις περισσότερες περιπτώσεις οι μαθητές δοκίμαζαν αναπαραστάσεις

φυσικών μοντέλων μεταβάλλοντας παραμέτρους και διαπιστώνοντας τις συνέπειες των μεταβολών. Χρησιμοποιήθηκε ποικιλία ψηφιακών πηγών τόσο αναφορικά με τη μορφή τους όσο και αναφορικά με τη θεματολογία τους (επιστήμη, ιστορία της επιστήμης, πρακτική ζωή) καθώς και πηγές που έδιναν διαφορετικές αναπαραστάσεις των ίδιων φαινομένων ή που διευκόλυναν την έκφραση προσωπικών εμπειριών και απόψεων για τα μελετώμενα φαινόμενα. Σε κάθε περίπτωση, οι διαφορετικές πηγές οργανώνονταν έτσι ώστε να συγκλίνουν προς το επιδιωκόμενο από το δάσκαλο συμπέρασμα. Όλοι οι διδακτικοί σχεδιασμοί αφορούσαν στις Φυσικές Επιστήμες και ειδικότερα μια τη Φυσική, τέσσερις τη Φυσική Γεωγραφία και μία την Μελέτη Περιβάλλοντος.

Το πρώτο υποκείμενο της έρευνας έδωσε ιδιαίτερη έμφαση στη χρήση του ψηφιακού υλικού. Χρησιμοποίησε το φυλλομετρητή σε 5 δραστηριότητες για άντληση πληροφορίας από τον παγκόσμιο ιστό και σε 5 δραστηριότητες για αναπαραγωγή βίντεο ή ηχητικού υλικού. Σε 2 δραστηριότητες έγινε εκτέλεση προσομοίωσης μέσω φυλλομετρητή με στόχο την οπτικοποίηση φυσικού μοντέλου. Τέλος, σε 2 δραστηριότητες έγινε αξιολόγηση των μαθητών μέσω φυλλομετρητή με ερωτήσεις τύπου σωστού/λάθους. Το δεύτερο υποκείμενο χρησιμοποίησε 4 δραστηριότητες με δυναμική αναπαράσταση ενός φυσικού μοντέλου και 1 δραστηριότητα όπου οι μαθητές αναπαριστούσαν την κατανόησή τους χρησιμοποιώντας λογισμικό ζωγραφικής. Το τρίτο υποκείμενο χρησιμοποίησε το φυλλομετρητή σε 3 δραστηριότητες προκειμένου να αντληθούν πληροφορίες από το διαδίκτυο. Σε μια από τις δραστηριότητες αυτές διαπιστώνεται και η μοναδική περίπτωση που ζητείται από τους μαθητές να συνθέσουν πληροφορίες από διαφορετικές σελίδες ενός ιστοχώρου προκειμένου να δημιουργήσουν ένα δικό τους κείμενο. Χρησιμοποίησε 1 φορά το φυλλομετρητή σε μια δραστηριότητα παιγνιδιού που αποσκοπούσε στην κινητοποίηση των μαθητών και 2 φορές για οπτικοποίηση φυσικών διαδικασιών. Τέλος, σε 3 δραστηριότητες έγινε οπτικοποίηση ενός συστήματος συντεταγμένων (σύστημα γεωγραφικών συντεταγμένων). Ενδεικτικά παρουσιάζουμε στον Πίνακα 1 τη δομή ενός από τους διδακτικούς σχεδιασμούς που εκπονήθηκαν.

Πίνακας 1: Δομή διδακτικού σχεδιασμού «Ο καιρός» (Μελέτη Περιβάλλοντος Δ Δημοτικού)

| ΤΠΕ                                     | Αξιοποίηση ΤΠΕ                             | Προστιθέμενη Αξία ΤΠΕ                                                                 |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Φυλλομετρητής                           | Άντληση πληροφοριών από το διαδίκτυο       | Παροχή ψηφιακού περιεχομένου (δεδομένα πραγματικού χρόνου από ΕΜΥ - Ελλάδα)           |
| Φυλλομετρητής                           | Άντληση πληροφοριών από το διαδίκτυο       | Παροχή ψηφιακού περιεχομένου (δεδομένα πραγματικού χρόνου από ΕΜΥ - εικόνα Δορυφόρου) |
| Φυλλομετρητής                           | Άντληση πληροφοριών από το διαδίκτυο       | Παροχή ψηφιακού περιεχομένου (δεδομένα πραγματικού χρόνου από ΕΜΥ - Ευρώπη)           |
| Προσομοίωση (Συρίκνωση τροπικού δάσους) | Εκτέλεση προσομοίωσης (αυτόνομο λογισμικό) | 2Δ οπτικοποίηση/Επίδειξη                                                              |
| Προσομοίωση (Φαινόμενο Θερμοκηπίου)     | Εκτέλεση προσομοίωσης (αυτόνομο λογισμικό) | 3Δ οπτικοποίηση/Επίδειξη                                                              |

### Προστιθέμενη αξία τεχνολογίας με μαθησιακούς όρους

Η προστιθέμενη αξία της τεχνολογίας στους σχεδιασμούς των επιμορφούμενων που εστίασαμε έχει δυο κυρίως μορφές: (α) **πρόσβαση σε περιεχόμενο που θα ήταν απρόσιτο**

χωρίς την τεχνολογία (β) **οπτικοποίηση** φυσικών φαινομένων και φυσικών μοντέλων για την υποστήριξη της μάθησης μέσω 2Δ-3Δ αναπαραστάσεων. Οι δύο αυτές κατηγορίες προστιθέμενης αξίας αναδεικνύονται όχι μόνο από τη ανάλυση των διδακτικών σχεδιασμών των υποκειμένων της έρευνας αλλά και από τις τοποθετήσεις τους στη διάρκεια των συζητήσεων της ολομέλειας στη διάρκεια της ανατροφοδότησης:

*"Εγώ στο συμπέρασμα που έχω καταλήξει αναφορικά με την εφαρμογή και την αξιοποίηση των ΤΠΕ ή αυτό που λέμε «ψηφιακοί πόροι» κλπ κλπ είναι ότι γενικά αυτό που επιδιώκεις είναι να αξιοποιήσεις ΤΠΕ στις περιπτώσεις εκείνες κατά τις οποίες δεν έχεις ιδιαίτερους ή δεν έχεις άλλους εναλλακτικούς τρόπους αναπαράστασης, παρουσίασης της νέας έννοιας ή του φαινομένου και ο δεύτερος τρόπος είναι να χρησιμοποιείς τις ΤΠΕ παράλληλα με το πείραμα κλπ ως αυτό που λέμε πολλαπλή αναπαράσταση, δηλαδή ως συμπληρωματικό μέσο, συμπληρωματικό εργαλείο για καλύτερη κατανόηση." (έμφαση δική μας) (Υποκείμενο 3)*

*Αρα νομίζω ο υπολογιστής ...σου δίνει την δυνατότητα να αποκτήσεις μια εννιάδα, μια ολοκληρωμένη εικόνα [...] για τη λειτουργία του ηλεκτρικού κυκλώματος, σε βοηθάει να καταλάβεις το ρόλο που παίζει το κάθε επιμέρους στοιχείο του κυκλώματος. Και επίσης μπαίνει και σε μικροσκοπικό επίπεδο και βοηθάει τους μαθητές να σχηματίσουν, να αναπτύξουν αναπαραστάσεις, για το τι περίπου γίνεται, στο εσωτερικό τους «ματι». Μεσα στην ύλη. Περιπου εν πάσει περιπτώσει.(έμφαση δική μας) (Υποκείμενο 2)*

Αναφορικά με την πρώτη κατηγορία προστιθέμενης αξίας, παρατηρούμε ότι και στους 3 σχεδιασμούς υποστηρίχθηκε μόνο η στοχευόμενη ερμηνεία χωρίς μέριμνα για παρουσία ψηφιακού υλικού που θα μπορούσε να υποστηρίξει εναλλακτικές ερμηνείες (για μια άλλη διαφορετική χρήση του ψηφιακού υλικού βλ. π.χ. Bell, 2000). Η δόμηση των δραστηριοτήτων ώστε να συγκλίνουν σωρευτικά προς τη στοχευόμενη γνώση και η χρήση επιλεγμένων και έντονα διαμορφωμένων ψηφιακών πόρων δεν επιτρέπει την παρουσία αυθεντικών αντιφάσεων τις οποίες θα μπορούσαν να διαπραγματευτούν οι μαθητές. Ενώ δηλαδή το πλήθος των σχετικών πόρων που καθιστά προσιτούς και διαθέσιμους η τεχνολογία θέτει ad hoc τα ερωτήματα του τι θα μελετηθεί, από ποια σκοπιά και με ποια μέθοδο, ερωτήματα στα οποία θα μπορούσαν να έχουν λόγο και οι μαθητές, κάτι τέτοιο δεν εμφανίστηκε στους σχεδιασμούς που αναλύσαμε. Συνεπώς, ενώ υπήρχαν οι δυνατότητες για αναμόρφωση της πρακτικής των επιμορφούμενων προκειμένου οι δυνατότητες που παρέχονται από την εύκολη πρόσβαση των μαθητών σε ποικίλους ψηφιακούς πόρους να χρησιμοποιηθούν από τους μαθητές σε αξιόλογες μαθησιακές πρακτικές που δεν υποστηρίζονται στο σημερινό Ελληνικό σχολείο, προτιμήθηκε η λύση του εμπλουτισμού του ήδη υπάρχοντος (και χωρίς ΤΠΕ) υλικού με περιεχόμενο που θα ήταν απρόσιτο χωρίς την τεχνολογία.

Αναφορικά με τη δεύτερη κατηγορία προστιθέμενης αξίας, παρατηρούμε ότι το "παρουσιάζω" στις διάφορες εκφάνσεις του ("παρουσιάζω", "δείχνω" "βλέπουν", "δείτε" κτλ) παίζει καθοριστικό ρόλο στα σενάρια διδασκαλίας, στα φύλλα εργασίας, στις παρουσιάσεις των σεναρίων που έγιναν στην ολομέλεια αλλά και στις συζητήσεις που ακολούθησαν για την ανατροφοδότηση της ΠΑ. Οι εκπαιδευόμενοι χρησιμοποιούν την τεχνολογία για να "δείξουν" ούτως ώστε είτε να εξαλείψουν τις παρανοήσεις των μαθητών για το φαινόμενο που εξετάζεται είτε να προσφέρουν κρίσιμες εξωτερικές αναπαραστάσεις για την εκμάθηση του στοχευόμενου φαινομένου/έννοιας. Ακόμα και στην περίπτωση όπου οι αναπαραστάσεις αυτές προσφέρονται στους μαθητές δομημένες ως αλληλεπιδραστικές οπτικοποιήσεις προσομοιώσεων ενός φυσικού φαινομένου, δηλαδή ως οπτικοποιήσεις ενός φυσικού μοντέλου, δεν δομούνται με τρόπο που να παρουσιάζονται αντιφάσεις ή εκτροπές ανάμεσα στα αποτελέσματα της προσομοίωσης και σε αυθεντικά δεδομένα. Συνεπώς, οι μαθητές δεν εμπλέκονται στην σπάνια, για το ελληνικό σχολείο, μαθησιακή πρακτική να τροποποιήσουν περαιτέρω το μοντέλο και τις συγγενείς πρακτικές του, να οριοθετήσουν το πρόβλημα και να εξετάσουν εναλλακτικά εργαλεία. Είναι χαρακτηριστικό ότι αντί οι

επιμορφούμενοι να χρησιμοποιήσουν οπτικοποιήσεις προσομοιώσεων προκειμένου να σχεδιαστεί π.χ. μια δραστηριότητα στην οποία η κεντρική μαθησιακή πρακτική των μαθητών θα ήταν η διερεύνηση του υπο εξέταση φαινομένου ή έννοιας, εισάγουν τις οπτικοποιήσεις προσομοιώσεων μεταγενέστερα στους διδακτικούς σχεδιασμούς τους, είτε με τη μορφή επανάληψης μιας διαπίστωσης που είχε ήδη γίνει με άλλα μέσα (π.χ. πείραμα με απλά υλικά - Υποκείμενο 1) είτε με τη μορφή παρουσίασης-επίδειξης του μοντέλου στη λογική της «ανακάλυψης των δυνατοτήτων του» μέσα από καθοδηγούμενες δραστηριότητες και σε συνδυασμό με περιορισμένο και έντονα τροποποιημένο (από τη φυσική αυθεντική χρήση του) ψηφιακό υλικό (Υποκείμενα 2 και 3). Παρότι οι σχεδιασμοί αυτοί είναι - χωρίς αμφιβολία - πολύ αξιόλογοι στα πλαίσια της ΔτΦΕ, οι επιμορφούμενοι δεν εκμεταλλεύτηκαν τη δυνατότητα να στοχεύουν σε νέες και αξιόλογες μαθησιακές πρακτικές των μαθητών στις οποίες η οπτικοποίηση της προσομοίωσης του φυσικού φαινομένου είναι αναπόσπαστο κομμάτι. Κατά συνέπεια, δεν διαπιστώθηκε αναδόμηση των διδακτικών πρακτικών των επιμορφουμένων με όρους ΤΠΕ καθώς οι τεχνολογίες εντάχθηκαν περιφερειακά στους σχεδιασμούς τους.

Παράλληλα με την περιφερειακή ένταξη της τεχνολογίας, το ζήτημα της προστιθέμενης αξίας της τεχνολογίας παρέμενε ασαφές στους σχεδιασμούς των επιμορφούμενων και δεν συσχετιζόταν με κάποια θεωρητική αντίληψη για τη μάθηση και τον διαμεσολαβητικό ρόλο της τεχνολογίας. Η διαπίστωση αυτή μας οδήγησε να θέσουμε ρητά το ζήτημα της οπτικοποίησης με όρους αναπαραστάσεων στα πλαίσια της συζήτησης σε ολομέλεια που διεξάχθηκε στο στάδιο της ανατροφοδότησης. Ειδικότερα, δεδομένου ότι η τεχνολογία ενσωματώθηκε κυρίως με όρους οπτικοποίησης, ζητήθηκε από τους εκπαιδευόμενους να ερμηνεύσουν με μαθησιακούς όρους το πως ακριβώς η αναπαράσταση την οποία συνεισέφερε η τεχνολογία θα μπορούσε να συντελέσει στη μάθηση στα πλαίσια του διδακτικού σχεδιασμού που είχε εκπονήσει ο κάθε ένας. Όπως προέκυψε από την ανάλυση των αποτελεσμάτων, οι εξηγήσεις που έδωσαν οι εκπαιδευόμενοι βασιζόνταν περισσότερο στην εκπαιδευτική εμπειρία και τις ειδικές γνώσεις τους παρά σε έννοιες και πρακτικές που περιλαμβάνονταν στο ΑΠ του ΠΑΚΕ και είχαν παρουσιαστεί στη διάρκεια της επιμόρφωσης. Θεωρούμε πιθανή τη στενή σχέση ανάμεσα στην αδυναμία αυτή από μέρους των επιμορφούμενων και τη δυσκολία τους να σχεδιάσουν δραστηριότητες που θα έδιναν κεντρικό ρόλο στις ΤΠΕ.

## Συζήτηση

Είναι βιβλιογραφικά διαπιστωμένο πως η διαδικασία ενσωμάτωσης της τεχνολογίας στις πρακτικές των εκπαιδευτικών είναι πολυσύνθετη και εξελικτική (Niemi, Kynäslähti & Vahtivuori-Hänninen, 2012; Yang, 2012; Wikan & Molster, 2011). Η επιμόρφωση επιμορφωτών αποτελεί βασικό εργαλείο για την υποστήριξη της ένταξης της τεχνολογίας στην εκπαιδευτική πρακτική. Στην παρούσα εργασία εστίασαμε στο κατά πόσο η επιμόρφωση στο ΠΑΚΕ Θεσσαλίας επηρέασε τις αντιλήψεις και τις πρακτικές 3 επιμορφούμενων εκπαιδευτικών με όρους ένταξης προστιθέμενης αξίας της τεχνολογίας. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης δείχνουν ότι, παρόλο που το ΑΠ του ΠΑΚΕ είχε εξ' ορισμού σχεδιαστεί για να προωθήσει τόσο την καινοτόμο χρήση των ΤΠΕ όσο και την χρήση των ΤΠΕ με βάση την αντίστοιχη θεωρία και έρευνα, οι θεωρίες, οι έννοιες, τα λογισμικά και οι πρακτικές που παρουσιάστηκαν στους επιμορφούμενους κατά την φοίτησή τους στο ΠΑΚΕ δεν οδήγησαν σε διδακτικούς σχεδιασμούς στους οποίους η τεχνολογία να έχει κομβικό και όχι απλά περιφερειακό ή υποστηρικτικό ρόλο. Η τεχνολογία εντάχθηκε στους σχεδιασμούς τους για να υποστηρίξει μια υφιστάμενη πρακτική: το μοτίβο διδακτικού σχεδιασμού που συναντάται στην πλειονότητα των καινοτομικών παρεμβάσεων στη ΔτΦΕ στην Ελλάδα, το

οποίο δίνει έμφαση στην αλλαγή στις έννοιες αλλά όχι στην αλλαγή στρατηγικών και στον αναστοχασμό πάνω στις στρατηγικές. Μάλιστα, τα διδακτικά σενάρια που υλοποιήθηκαν στο τέλος της επιμορφωτικής δράσης του ΠΑΚΕ θα μπορούσαν κάλλιστα να είχαν εκπονηθεί σε παρόμοια μορφή προτού τη φοίτηση στο ΠΑΚΕ:

*"εγώ τους υπολογιστές τους χρησιμοποιούσα στη διδακτική πράξη και πριν από το ΠΑΚΕ. Τουλάχιστον στις Φυσικές Επιστήμες που το ξέρω καλά το αντικείμενο τους χρησιμοποιούσα. Αρα δεν είναι ότι έμαθα κάτι διαφορετικό που πηγα και το βαλα τώρα στη διδασκαλία μου, αυτό εννοώ ότι δεν πήρα κάτι διαφορετικό. Όχι όμως ότι δεν είχα πάρει από το ΠΑΚΕ κάποια πράγματα! Ενδεχομένως σε άλλα αντικείμενα θα μου ήταν πιο χρησιμο. Επειδή δίδαξα σε ένα χώρο που τον γνωρίζω αισθανομαι ότι και να μην (δεν ακούγεται καθαρά) πάλι θα ανταποκρινομουνα" (Υποκείμενο 1)*

Δεδομένου ότι (α) η ΔτΦΕ δίνει μεγάλη έμφαση στον πειραματισμό και στη διερεύνηση, ιδιαίτερα στο «παράδειγμα» της Μάθησης μέσω Μικρών Ερευνών» (Χαλκιά, 2010) και (β) οι οπτικοποιήσεις προσομοιώσεων συνιστούν εξαιρετικά περιβάλλοντα για πειραματισμό και διερεύνηση, υπάρχει πλήρης συμβατότητα μεταξύ της εν γένει στοχοθεσίας της ΔτΦΕ και της χρήσης των ΤΠΕ για την επίτευξη υψηλής προστιθέμενης μαθησιακής αξίας. Παρά τη συμβατότητα αυτή και το γεγονός ότι και οι 3 εκπαιδευόμενοι ήταν ειδικοί στη ΔτΦΕ, οι εκπαιδευόμενοι δεν αποδίδουν στις ΤΠΕ τον κεντρικό ρόλο που θα μπορούσαν να έχουν στους σχεδιασμούς τους. Κατά συνέπεια, υπήρξε μια σημαντική δυνατότητα αναδόμησης της πρακτικής τους με όρους ΤΠΕ, τουλάχιστον στη λογική της ενίσχυσής της, εφόσον υπήρχε πλήρης συμβατότητα, η οποία όμως δεν φαίνεται να αξιοποιήθηκε. Η αντίφαση αυτή είναι πολύ ενδιαφέρουσα και χρήζει συστηματικότερης μελλοντικής διερεύνησης.

Τα συμπεράσματά μας διαφοροποιούνται σε σχέση με αυτά του Jimoyiannis (2010) ο οποίος καταλήγει σε πολύ ενθαρρυντικά συμπεράσματα αναφορικά με το βαθμό ανταπόκρισης των συμμετεχόντων στο ΠΑΚΕ Πελοποννήσου στο μοντέλο ΤΠΓΤ: οι επιμορφούμενοι της δικής του έρευνας κατανόησαν το μοντέλο και την αξία του για τη διδασκαλία ΦΕ μέσω τεχνολογίας ενώ παράλληλα ανέπτυξαν γνώσεις και δεξιότητες στην χρήση ΤΠΕ στη διδασκαλία ΦΕ. Ωστόσο, θα πρέπει να επισημανθεί ότι ο Jimoyiannis (2010) στηριχθηκε στην αυτοαξιολόγηση των εκπαιδευτικών σχετικά με τα οφέλη τους από την παρακολούθηση του ΠΑΚΕ Πελοποννήσου ενώ τα δικά μας δεδομένα προέρχονται τόσο από την ανάλυση διδακτικών σεναρίων που συνέταξαν οι επιμορφούμενοι όσο και την καταγραφή του αναστοχασμού τους μετά την υλοποίηση των διδακτικών σεναρίων. Το στοιχείο αυτό επιτρέπει λεπτομερέστερη καταγραφή της επίδρασης της επιμόρφωσης στις πρακτικές των επιμορφούμενων.

## Συμπεράσματα

Από τη μια πλευρά, τα αποτελέσματα της παρούσας εργασίας καταδεικνύουν την αναγκαιότητα μεγαλύτερης, πιο συστηματικής και ρητής στήριξης των επιμορφούμενων στο ΠΑΚΕ Θεσσαλίας από πλευράς των συγγραφέων και της επιμορφωτικής ομάδας συνολικά. Από την άλλη πλευρά, τα αποτελέσματα θέτουν επιτακτικά την ανάγκη συστηματικής διερεύνησης και άλλων παραγόντων οι οποίοι πιθανόν να έπαιξαν σημαντικό ρόλο στην πρόσληψη της τεχνολογίας από μέρους των συγκεκριμένων εκπαιδευτικών (π.χ. μεγάλος φόρτος υπηρεσιακών υποχρεώσεων των επιμορφούμενων, μεθοδολογία διδασκαλίας στο ΠΑΚΕ, προσδοκίες των επιμορφούμενων από τη φοίτηση στο ΠΑΚΕ).

## Βιβλιογραφία

Bell P. (2000). Scientific arguments as learning artifacts: designing for learning from the web with KIE, *International Journal of Science Education*, 22(8) 797-817.

- Cole, M. (1996). *Cultural psychology: The once and future discipline*. New York: UWB.
- Condie, R., Munro, B., Seagraves, L. & Kenesson, S. (2007). *The impact of ICT in schools – a landscape review*. BECTA. Retrieved March 22, 2012 from <http://publications.becta.org.uk/download.cfm?resID=28221>
- Condie, R, Munro, B, Muir, D and Collins, R (2005), *The Impact of ICT Initiatives in Scottish Schools: Phase 3*. Edinburgh: SEED. <http://www.scotland.gov.uk/Publications/2005/09/14111116/11170>
- Conlon, T. (2004). A failure of delivery: the United Kingdom's New Opportunities Fund programme of teacher training in information and communication technology. *Journal of In-service Education*, 30(1), 115-140.
- Cuban, L. (2001). *Oversold and underused. Computers in the classroom*. Cambridge: Harvard University Press.
- Cuban, L., Kirkpatrick, H. & Peck. C. (2001). High access and low use of technologies in high school classrooms: explaining an apparent paradox. *American Educational Research Journal*, 38(4), 813-834.
- Donnelly, D. McGarr, O. & O'Reilly, J. (2011). A framework for teachers' integration of ICT into their classroom practice. *Computers & Education*, 57, 1469-1483.
- Engeström, Y. (1987). *Learning by Expanding: An activity-theoretical approach to developmental research*. Helsinki: Orienta-Konsultit.
- Granger, C.A., Morbey, M.L., Lotherington, H., Owston, R.D. & Wideman, H.H. (2002). Factors contributing to teachers' successful implementation of ICT. *Journal of Computer Assisted Learning*, 18, 480-488.
- Galanouli, D., Murphy, C. & Gardner, J. (2004). Teachers perceptions of the effectiveness of ICT-competence training. *Computers & Education*, 43, 63-79.
- Jimoyannis A. (2010) Designing and implementing an integrated technological pedagogical science knowledge framework for science teachers' professional development, *Computers & Education*, 55(3) 1259-1269
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: a framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054.
- Niemi, H., Kynäslähti, H. & Vahtivuori-Hänninen, S. (2012): Towards ICT in everyday life in Finnish schools: seeking conditions for good practices, *Learning, Media and Technology*, DOI:10.1080/17439884.2011.651473
- Norton, S., McRobbie, C.J. & Cooper, T.J. (2000). Exploring secondary mathematics teachers' reasons for not using computers in their teaching: five case studies. *Journal of Educational Computing Research*, 33(1), 87-109.
- OFSTED (2004), *Report: ICT in Schools: The Impact of Government Initiatives Five Years On*. London: OFSTED. Retrieved May 15, 2012 from <http://www.ofsted.gov.uk/publications/index.cfm?fuseaction=pubs.displayfile&id=3652&type=pdf>
- Pelgrum, W.J. (2001). Obstacles to the integration of ICT in education: results from a worldwide educational assessment. *Computers & Education*, 37, 163-178.
- Player-Koro, C. (2012). Hype, hope and ICT in teacher education: a Bernsteinian perspective. *Learning, Media and Technology*, 1-15.
- Prestridge, S. (2012). The beliefs behind the teacher that influences their ICT practices. *Computers & Education*, 58, 449-458.
- Sinko, M., & Lehtinen, E. (1999). *The challenges of ICT in Finnish education*. Jyväskylä: Atena.
- Wertsch, J. V. (1998). *Mind as action*. NY: Oxford University Press.
- Wikan, G. & Molster, T. (2011). Norwegian secondary school teachers and ICT. *European Journal of Teacher Education*, 34(2), 209-218.
- Yang, H. (2012). ICT in English schools: transforming education? *Technology, Pedagogy and Education*, 21(1), 101-118.
- Χαλκιά, Κ. (2012) Διδάσκοντας Φυσικές Επιστήμες, Εκδόσεις Πατάκη.