

Θέματα Επιστημών και Τεχνολογίας στην Εκπαίδευση

Τόμ. 3, Αρ. 3 (2010)



Μάθηση με τις ΤΠΕ: βασικές μέθοδοι και παράγοντες στην ερευνητική διαδικασία

Κλεοπάτρα Νικολοπούλου

Βιβλιογραφική αναφορά:

Νικολοπούλου Κ. (2010). Μάθηση με τις ΤΠΕ: βασικές μέθοδοι και παράγοντες στην ερευνητική διαδικασία. *Θέματα Επιστημών και Τεχνολογίας στην Εκπαίδευση*, 3(3), 129–139. ανακτήθηκε από <https://ejournals.epublishing.ekt.gr/index.php/thete/article/view/44655>

Μάθηση με τις ΤΠΕ: Βασικές μέθοδοι και παράγοντες στην ερευνητική διαδικασία

Κλεοπάτρα Νικολοπούλου
klNIKOLPOULOU@ATH.FORTHNET.GR

Τμήμα Εκπαίδευσης και Αγωγής στην Προσχολική Ηλικία, Πανεπιστήμιο Αθηνών

Περίληψη. Η εργασία αυτή έχει σκοπό να συνεισφέρει στον προβληματισμό και τη συζήτηση για την καταλληλότητα των ερευνητικών μεθόδων στη διερεύνηση της μάθησης με τις ΤΠΕ. Εξετάζει τις βασικές ερευνητικές μεθόδους που συνήθως χρησιμοποιούνται προκειμένου να μετρηθούν τα αποτελέσματα της επίδρασης των ΤΠΕ στη μάθηση των μαθητών με τις ΤΠΕ: τα υπέρ και τα κατά των ποσοτικών και ποιοτικών μεθόδων, καθώς επίσης και τη δυνατότητα συνδυασμού τους. Δεδομένου ότι οι έρευνες στο πεδίο αυτό διεξάγονται υπό πολλές διαφορετικές προοπτικές, επιχειρείται ο προσδιορισμός βασικών παραγόντων που είναι χρήσιμο να ληφθούν υπόψη στην ερευνητική διαδικασία μάθησης με τις ΤΠΕ. Προτείνονται πέντε παράγοντες (πώς μαθαίνουν οι μαθητές, ο τύπος και η χρήση των εργαλείων ΤΠΕ, ο σχεδιασμός και η εφαρμογή του αναλυτικού προγράμματος, οι παιδαγωγικές προσεγγίσεις των εκπαιδευτικών και η επιλογή των ερευνητικών εργαλείων) και συζητούνται συνέπειες για την εκπαιδευτική πολιτική, το σχεδιασμό των προγραμμάτων επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών και το σχεδιασμό εφαρμογής της χρήσης των ΤΠΕ στις τάξεις.

Λέξεις κλειδιά: Μάθηση με ΤΠΕ, ερευνητικές μέθοδοι, ερευνητική διαδικασία

Εισαγωγή

Τα τελευταία χρόνια, στη βιβλιογραφία που ασχολείται με το ερευνητικό πεδίο «οι ΤΠΕ στην εκπαίδευση», εκφράζεται ένας προβληματισμός-συζήτηση για την καταλληλότητα των ερευνητικών μεθόδων, ένας προβληματισμός που έχει άμεσες συνέπειες στην αξιοπιστία, χρήση και διάδοση των σχετικών ερευνητικών αποτελεσμάτων. Για παράδειγμα, η Underwood (2004) επισήμανε την αδυναμία ενημέρωσης όσων ασχολούνται με την έρευνα στο ευρύ πεδίο των ΤΠΕ στην εκπαίδευση, αναφορικά με τις υπάρχουσες και νέες ερευνητικές τεχνικές. Από την άλλη πλευρά, οι McDougall et al. (2010) υποστήριξαν τη μη ύπαρξη ενός μοναδικά κατάλληλου τρόπου προσέγγισης της έρευνας στο προαναφερθέν πεδίο. Είναι γεγονός ότι υπάρχουν διαφορετικές προσεγγίσεις και προοπτικές (μερικές εκ των οποίων είναι αντίθετες μεταξύ τους), το πεδίο είναι ετερογενές, η καινοτομία των ΤΠΕ είναι ποικιλόμορφη, με συνέπεια κάθε επισκόπηση να είναι ή να φαίνεται ατελής (Crook & Joiner, 2010). Η συζήτηση συνεχίζεται και είναι σημαντικό να εξετάζονται οι χρησιμοποιούμενες μέθοδοι διερεύνησης της μάθησης των μαθητών με τις ΤΠΕ, επειδή έχουν συνέπειες στην αξιοπιστία των ερευνητικών αποτελεσμάτων.

Είναι γεγονός ότι έχουν διεξαχθεί πολλές έρευνες προκειμένου να μετρηθούν τα αποτελέσματα της επίδρασης των ΤΠΕ στη μάθηση των παιδιών/μαθητών (μάθηση με τις ΤΠΕ). Οι ερευνητικές μέθοδοι ποικίλουν, από τη διαμεσολάβηση των ερευνητών, οι οποίοι έχουν φέρει συγκεκριμένο εκπαιδευτικό λογισμικό για χρήση στην τάξη, μέχρι μεγάλης κλίμακας έρευνες που χρησιμοποίησαν προ και μετά τεστ με τους μαθητές σε διαφορετικά περιβάλλοντα τάξης (Jones, 2010; Somekh, 2010). Η μεθοδολογική προσέγγιση (τεχνικές συλλογής και ανάλυσης δεδομένων, κλπ.) που ακολουθείται σε μία έρευνα είναι ουσιώδης, επειδή έχει συνέπειες τόσο στην αξιοπιστία όσο και στη χρήση και διάδοση των ερευνητικών αποτελεσμάτων. Η εξέταση των μεθοδολογικών προσεγγίσεων που έχουν χρησιμοποιηθεί και χρησιμοποιούνται για τη διερεύνηση της μάθησης με τις ΤΠΕ, μπορεί να βοηθήσει στην

καλύτερη κατανόηση των υπαρχόντων ερευνητικών αποτελεσμάτων και στο σχεδιασμό μελλοντικών ερευνών (Twining, 2010). Οι έρευνες αναφορικά με τη χρήση και επίδραση των ΤΠΕ στη μάθηση ενδέχεται να διεξάγονται υπό πολλές διαφορετικές προοπτικές, διαφορετικές παραδοχές και με περιορισμούς στις ερευνητικές προσεγγίσεις και στην ανάλυση των αποτελεσμάτων. Για το λόγο αυτό, κρίνεται αναγκαίος ο προσδιορισμός συγκεκριμένων βασικών παραγόντων / ζητημάτων (ή προβλημάτων) που μπορεί να ληφθούν υπόψη στην ερευνητική διαδικασία μάθησης με τις ΤΠΕ. Η εργασία αυτή έχει σκοπό να συνεισφέρει στον προβληματισμό-συζήτηση για την καταλληλότητα των ερευνητικών μεθόδων στη διερεύνηση της μάθησης με τις ΤΠΕ.

Η εργασία έχει δύο στόχους:

1. Να εξετάσει τις βασικές ερευνητικές μεθόδους που συνήθως χρησιμοποιούνται προκειμένου να μετρηθούν τα αποτελέσματα της επίδρασης των ΤΠΕ στη μάθηση των μαθητών
2. Να προσδιορίσει συγκεκριμένους βασικούς παράγοντες /ζητήματα που είναι χρήσιμο να ληφθούν υπόψη στην ερευνητική διαδικασία μάθησης με τις ΤΠΕ.

Η εργασία αποτελεί μία θεωρητική προσέγγιση, χωρίς να εξαντλεί το θέμα. Οι μελέτες που αναφέρονται και εξετάζονται είναι ενδεικτικές (λόγω του πολύ μεγάλου εύρους των μελετών που έχουν διεξαχθεί), προκειμένου να συζητηθούν και να υποστηριχθούν τα υπό διαπραγμάτευση επιμέρους θέματα. Ενδεικτικά, οι μελέτες περιλαμβάνουν βιβλιογραφικές επισκοπήσεις και μετα-αναλύσεις (π.χ., Cox & Abbot, 2004; Niemiec et al., 1987; Webb & Cox, 2004), μεγάλης κλίμακας έρευνες που διερεύνησαν την αποτελεσματικότητα της μάθησης με τις ΤΠΕ σε διαφορετικά γνωστικά αντικείμενα με τη χρήση διαφορετικών εργαλείων ΤΠΕ (BECTA, 2002; Pelgrum & Plomp, 1993; Watson, 1993; Pelgrum & Law, 2008), βραχύχρονες παρεμβάσεις σε ένα γνωστικό αντικείμενο με ένα συγκεκριμένο εκπαιδευτικό λογισμικό (Jimoyiannis & Komis, 2001; Nikolopoulou & Cox, 2003) και μακρόχρονες παρεμβάσεις σε όλο το εύρος του προγράμματος σπουδών με συγκεκριμένο τύπο εκπαιδευτικού λογισμικού (Mellar et al., 1994).

Μέθοδοι μέτρησης της επίδρασης των ΤΠΕ στη μάθηση των μαθητών

Στη σχετική βιβλιογραφία κυριαρχούν δύο μεγάλες ομάδες ερευνητικών μεθόδων προκειμένου να μετρηθούν τα αποτελέσματα της επίδρασης των ΤΠΕ στη μάθηση των παιδιών/ μαθητών (μάθηση με τις ΤΠΕ). Οι ποσοτικές μέθοδοι συμπεριλαμβάνουν μεγάλο αριθμό μαθητών, στις οποίες επιπρόσθετοι παράγοντες, όπως η ηλικία και το υπόβαθρο των μαθητών, θα μπορούσε να ειπωθεί ότι ακυρώνονται μέσω της χρήσης αρκετά μεγάλου εύρους διαφορετικών ηλικιών σε ένα εύρος διαφορετικών σχολείων και τάξεων με διαφορετικούς εκπαιδευτικούς (Watson, 1993). Από την άλλη πλευρά, οι ποιοτικές μελέτες περίπτωσης χρησιμοποιούνται προκειμένου να συλλεγούν λεπτομερή δεδομένα σχετικά με αυτούς τους επιπρόσθετους παράγοντες καθώς επίσης και τις δραστηριότητες των μαθητών, τη φύση των εργαλείων ΤΠΕ και το πλαίσιο μέσα στο οποίο λαμβάνει χώρα η μάθηση (Abbot, 1999). Ο Πίνακας 1 δείχνει τα γενικά χαρακτηριστικά των ποσοτικών και ποιοτικών μεθόδων, αναφορικά με τη μάθηση με τις ΤΠΕ.

Ποσοτικές μέθοδοι

Προκειμένου να μετρηθούν τα αποτελέσματα της επίδρασης των ΤΠΕ στη μάθηση των μαθητών και να θεωρηθούν, κατά το δυνατό, γενικεύσιμα, αρκετές έρευνες έχουν σχεδιαστεί ώστε να μετρήσουν τις αλλαγές στη γνωστική ανάπτυξη /μάθηση σε μία χρονική περίοδο κυμαινόμενη από τις προ-ΤΠΕ δραστηριότητες έως τη χρονική στιγμή κατά την οποία οι

δραστηριότητες αυτές έχουν ολοκληρωθεί. Τέτοιου είδους μελέτες απαιτούν την κατάστρωση/σχεδιασμό πειραματικών ομάδων που θα χρησιμοποιήσουν τις ΤΠΕ και ομάδων ελέγχου που δεν θα χρησιμοποιήσουν τις ΤΠΕ. Και οι δύο ομάδες αξιολογούνται πριν και μετά τις μαθησιακές δραστηριότητες (με/χωρίς τις ΤΠΕ) και συνήθως μετέπειτα μέσω ενός μετα-χρονισμένου μετά-τεστ. Ένας από τους περιορισμούς αυτής της μεθόδου είναι ότι είναι δύσκολο να καθοριστούν οι τρόποι με τους οποίους οι δραστηριότητες της ομάδας ελέγχου θα μπορούσαν να συνεισφέρουν μοναδικά στη μάθηση των μαθητών. Επίσης είναι δύσκολο να απομονώσουμε τα οφειλόμενα στη χρήση των ΤΠΕ αποτελέσματα των πειραματικών ομάδων. Για παράδειγμα, άλλοι παράγοντες θα μπορούσαν να έχουν επηρεάσει τη μάθηση των μαθητών κατά την εκπαιδευτική διαδικασία με τις ΤΠΕ. Ο αυξημένος ενθουσιασμός των εκπαιδευτικών κατά την ενσωμάτωση των εργαλείων ΤΠΕ, η καινοτομία της εμπειρίας με τις ΤΠΕ, κλπ., θα μπορούσαν να παίξουν ρόλο στην ακόλουθη αποτελεσματικότητα της μάθησης των παιδιών. Επιπρόσθετα, είναι δύσκολο να κατασκευαστούν εξειδικευμένα τεστ τα οποία θα μετρούν καταλληλότερα τη μάθηση των πειραματικών ομάδων και των ομάδων ελέγχου (Nikolopoulou & Cox, 2003). Οι περιορισμοί διεξαγωγής έρευνας μεγάλης κλίμακας έχουν ως αποτέλεσμα την επιλογή διεξαγωγής μικρών μελετών περίπτωσης από αρκετούς ερευνητές.

Πίνακας 1. Γενικά χαρακτηριστικά ποσοτικών και ποιοτικών ερευνητικών μεθόδων αναφορικά με τη μάθηση των μαθητών με τις ΤΠΕ

	Ποσοτικές μέθοδοι	Ποιοτικές μέθοδοι
κλίμακα	μεγάλη	μικρή
δείγμα (και κατ' επέκταση γενικευσιμότητα)	αντιπροσωπευτικό (γενικεύσιμες)	μη-αντιπροσωπευτικό (μη γενικεύσιμες)
παράδειγματα εργαλείων συλλογής δεδομένων	ερωτηματολόγια, γραπτά τεστ (π.χ., σε πειραματικές ομάδες & ομάδες ελέγχου)	συνεντεύξεις, παρατηρήσεις (π.χ., στη διεξαγωγή μελετών περίπτωσης)
χρονική διάρκεια έρευνας	μικρό πλαίσιο χρόνου	μεγάλο πλαίσιο χρόνου
αποτελέσματα έρευνας	γενικές τάσεις με λίγες λεπτομέρειες	λεπτομερή δεδομένα για συγκεκριμένους παράγοντες

Ποιοτικές μέθοδοι

Οι ποιοτικές μέθοδοι συνήθως συμπεριλαμβάνουν την σε βάθος διεξαγωγή μελετών περίπτωσης σε μικρές ομάδες μαθητών. Η μέθοδος καθιστά δυνατή την καταγραφή λεπτομερών δεδομένων για τις συσχετιζόμενες με τις ΤΠΕ μαθησιακές δραστηριότητες, τη συνεισφορά/διαμεσολάβηση των εκπαιδευτικών, τις άλλες μαθησιακές εμπειρίες των μαθητών (όταν χρησιμοποιούν ή όχι τις ΤΠΕ) καθώς και το είδος και τη συχνότητα χρήσης των εργαλείων ΤΠΕ για κάθε μαθητή. Η προσέγγιση αυτή επιτρέπει στους ερευνητές να προσδιορίσουν τις σχέσεις μεταξύ των μαθησιακών αποτελεσμάτων και των δραστηριοτήτων με ΤΠΕ με μεγαλύτερη ακρίβεια (συγκριτικά με άλλες μεθόδους), αλλά δεν επιτρέπει απαραίτητα/πάντα τη γενίκευση των αναδυόμενων αποτελεσμάτων (Watson, 1993). Για παράδειγμα, κατά τη δημοσίευση αποτελεσμάτων από μελέτες περίπτωσης, ενδεικτικά αναπάντητα ερωτήματα μπορεί να είναι: «ποια είναι η επίδραση του όλου πλαισίου/περιβάλλοντος του σχολείου συγκριτικά με ένα άλλο σχολείο;», «η συγκεκριμένη δραστηριότητα με τις ΤΠΕ θα είχε διαφορετικά αποτελέσματα σε μαθητές άλλης τάξης με άλλον εκπαιδευτικό ή σε διαφορετικής ηλικίας μαθητές;». Σε κάθε διερεύνηση, υπάρχουν παράγοντες (πχ., οι παιδαγωγικές πρακτικές των εκπαιδευτικών, το μαθησιακό πλαίσιο, οι δεξιότητες των μαθητών στις ΤΠΕ) οι οποίοι θα πρέπει να ληφθούν υπόψη.

Οι περιορισμοί τόσο των ποσοτικών όσο και των ποιοτικών ερευνητικών μεθόδων έχουν ως αποτέλεσμα τη συνδυαστική χρήση των δύο προαναφερθεισών μεθόδων, προκειμένου να βελτιωθεί η αξιοπιστία και η γενίκευση των ερευνητικών αποτελεσμάτων.

Συνδυασμός των μεθόδων

Ένας τρόπος συνδυασμού ποσοτικών και ποιοτικών ερευνητικών μεθόδων είναι η διεξαγωγή ποσοτικής μελέτης μεγάλης κλίμακας και κατόπιν η διεξαγωγή μελετών περίπτωσης σε υπο-δείγματα προκειμένου να διερευνηθεί η επίδραση διαφορετικών παραγόντων σε μεγαλύτερο βάθος και να επεξηγηθούν καλύτερα τα αποτελέσματα της ποσοτικής έρευνας (BECTA, 2002). Τα εργαλεία αξιολόγησης και άλλες τεχνικές θα πρέπει να σχετίζονται με τους τύπους της μάθησης και η σχέση μεταξύ ποιοτικών και ποσοτικών αποτελεσμάτων θα πρέπει να τεκμηριωθεί αναφορικά με τους στόχους της έρευνας. Ένας άλλος τρόπος συνδυασμού ποσοτικών και ποιοτικών μεθόδων είναι η υιοθέτηση μιας καθιερωμένης προσέγγισης που χρησιμοποιείται σε άλλες περιοχές της εκπαιδευτικής έρευνας και σε άλλα γνωστικά αντικείμενα. Συμπεριλαμβάνει τη διεξαγωγή μετα-ανάλυσης ενός μεγάλου αριθμού δημοσιευμένων μελετών περίπτωσης ή και ποσοτικών μελετών από τις οποίες μπορεί να υπάρξει γενίκευση των αποτελεσμάτων (Niemi et al., 1987).

Βασικοί περιορισμοί για τη συνδυαστική προσέγγιση είναι η φύση των ΤΠΕ καθεαυτή και η διαρκώς μεταβαλλόμενη χρήση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία. Ένας τρόπος, για να ξεπεραστούν οι περιορισμοί, είναι να αναλυθούν πολλές μελέτες που έχουν διεξαχθεί σε ένα συγκεκριμένο και περιορισμένο χρονικό διάστημα (πχ., μεταξύ των ετών 2008 και 2010). Όμως, προκειμένου να υπάρξουν αξιόπιστα αποτελέσματα, είναι χρήσιμο να συμπεριληφθούν μελέτες που έγιναν σε διαφορετικές χώρες και σε διαφορετικές γλώσσες. Για παράδειγμα, είναι γεγονός ότι στα διεθνή επιστημονικά περιοδικά κυριαρχούν οι μελέτες στην Αγγλική γλώσσα και δεν εκπροσωπούνται αναλογικά διαφορετικές χώρες.

Οποιαδήποτε από τις παραπάνω προσεγγίσεις επιλεγεί από τους ερευνητές, υπάρχουν στρατηγικές για την επίτευξη περισσότερο αξιόπιστων αποτελεσμάτων.

Μαθησιακοί στόχοι

Πριν από τη διερεύνηση της επίδρασης των ΤΠΕ στη μάθηση των μαθητών είναι θεμιτό να θεωρήσουμε τι είδους μάθηση προσπαθούμε να μετρήσουμε και τι γνωρίζουμε ήδη για τις μαθησιακές προσεγγίσεις και δυσκολίες. Αυτές οι θεωρήσεις μπορεί να εμπλουτιστούν από τις σχετικές έρευνες και θεωρητικές προσεγγίσεις. Για παράδειγμα, εάν μας ενδιαφέρει να μετρήσουμε τα αποτελέσματα της επίδρασης της γλώσσας Logo στην κατανόηση των μαθηματικών από τους μαθητές, το πρώτο βήμα ενδείκνυται να είναι η επισκόπηση της βιβλιογραφίας για τις παρανοήσεις των μαθητών και τις γνωστικές δυσκολίες στα μαθηματικά. Τα εμπειρικά δεδομένα προηγούμενων ερευνών για τις παρανοήσεις-ιδέες των μαθητών μπορεί να παράσχουν αξιόπιστη βάση για τον προσδιορισμό των δυσκολιών που έχουν οι μαθητές και για τον προσδιορισμό των μαθησιακών στόχων. Για παράδειγμα, μία έρευνα για τις αναλυτικές δεξιότητες των μαθητών (Cox & Nikolopoulou, 1997) έδειξε ότι οι ικανότητες των μαθητών να χειριστούν τη λογική Boolean εξαρτώνται από την ηλικία τους. Επομένως, εάν θέλουμε να διερευνήσουμε τα αποτελέσματα της χρήσης των ΤΠΕ στις δεξιότητες αναζήτησης στο διαδίκτυο, προτείνεται να λάβουμε υπόψη τους γνωστικούς περιορισμούς προτού σχεδιάσουμε τις δραστηριότητες, τις μεθόδους και την ανάλυση. Παρόμοια εάν θέλουμε να διερευνήσουμε τα αποτελέσματα της χρήσης του παγκόσμιου Ιστού (www) στην κατάκτηση της ξένης γλώσσας από τους μαθητές, είναι χρήσιμο αρχικά να μελετήσουμε τις σχετικές θεωρίες και τα εμπειρικά δεδομένα για την απόκτηση της

γλώσσας, τις δεξιότητες αναζήτησης και την επίδραση στις αντιλήψεις και αναπαραστάσεις των μαθητών.

Σε ορισμένες έρευνες, οι μέθοδοι που χρησιμοποιήθηκαν, για να μετρήσουν την επίδραση των ΤΠΕ στη μάθηση των μαθητών, κατέγραψαν τις ίδιες δεξιότητες και γνώσεις/έννοιες που αποκτήθηκαν μέσω παραδοσιακών διδακτικών και μαθησιακών περιβαλλόντων. Για παράδειγμα, αναπτύχθηκαν προ και μετά-τεστ, για να μετρήσουν τις ικανότητες των μαθητών να επιλύουν προβλήματα παρουσιασμένα μέσω των ΤΠΕ. Ένα γενικό τεστ - με χαρτί και μολύβι - που κατασκευάστηκε, για να μετρήσει κατά πόσο η χρήση των ΤΠΕ σε διαφορετικά γνωστικά αντικείμενα είχε αυξήσει τη γνώση των μαθητών για τις ΤΠΕ (Pelgrum & Plomp, 1993), δεν μετρούσε τις δεξιότητες στις ΤΠΕ που μπορεί να είχαν αναπτύξει οι μαθητές, όπως αναθεώρηση κειμένων ή μοντελοποίηση στα λογιστικά φύλλα. Υπάρχει πιθανότητα αναντιστοιχίας μεταξύ των χρησιμοποιούμενων μεθόδων για τη μέτρηση των μαθησιακών αποτελεσμάτων και των πραγματικών μαθησιακών αποτελεσμάτων που θα μπορούσαν να επιτευχθούν. Στο μεγάλο ερευνητικό πρόγραμμα «ImpraCT2 study» (BECTA, 2002) παράλληλα με τη χρήση βασικών τεστ στα μαθηματικά και στη γλώσσα (για να μετρηθούν τα μαθησιακά οφέλη), οι ερευνητές χρησιμοποίησαν εννοιολογικούς χάρτες, για να μετρήσουν τις αντιλήψεις των μαθητών για τα περιβάλλοντα ΤΠΕ και τη σημαντικότητα διαφορετικών συσκευών και εφαρμογών.

Σύμφωνα με τα όσα συζητήθηκαν στην προηγούμενη ενότητα, προκειμένου να μετρηθεί η επίδραση των ΤΠΕ στη μάθηση, μπορεί να αναπτυχθούν ή και υιοθετηθούν διαφορετικές ερευνητικές μέθοδοι προσαρμοσμένες στο συγκεκριμένο πλαίσιο της εκάστοτε έρευνας. Σε κάθε περίπτωση όμως χρειάζεται να προσδιοριστούν οι μαθησιακοί στόχοι και επίσης οι μέθοδοι να βρίσκονται σε συμφωνία με τους μαθησιακούς στόχους της ερευνητικής μελέτης.

Βασικοί παράγοντες στην ερευνητική διαδικασία μάθησης με τις ΤΠΕ

Παρακάτω προσδιορίζονται και εξετάζονται πέντε βασικοί παράγοντες οι οποίοι προτείνεται να λαμβάνονται υπόψη όταν διερευνάται η επίδραση της χρήσης των ΤΠΕ στη μάθηση των μαθητών, έτσι ώστε να υπάρξουν αξιόπιστα εμπειρικά δεδομένα στο πλαίσιο διαφορετικών εκπαιδευτικών και μαθησιακών περιβαλλόντων. Σημειώνεται ότι οι συγκεκριμένοι παράγοντες, σε καμία περίπτωση, δεν εξαντλούν το θέμα.

Πώς μαθαίνουν οι μαθητές

Είναι σημαντικό να ληφθεί υπόψη το πώς σκέφτονται τα παιδιά, καθώς πρώιμες έρευνες έχουν δείξει ότι ο τρόπος που επεξεργάζονται την πληροφορία είναι διαφορετικός από αυτόν των ενηλίκων (Ginsburg & Oppen, 1979). Αυτό δεν ελήφθη υπόψη, για παράδειγμα, σε ορισμένες αρχικές έρευνες που εξέτασαν την επίδραση της Logo στα μικρά παιδιά τα οποία θεώρησαν ως παθητικούς αποδέκτες (Pea & Kurland, 1994). Άλλες έρευνες μας πληροφορούν ότι τα παιδιά ηλικίας 4-6 ετών είναι συχνά «μη λογικά και μπερδεμένα» στη σκέψη τους, ενώ τα παιδιά ηλικίας 7-9 ετών εστιάζουν σε μία και μόνο λειτουργία (Biggs & Collis, 1982). Τα παραπάνω θα πρέπει να ληφθούν υπόψη, όταν θέλουμε να διδάξουμε στα παιδιά δεξιότητες σχεδίασης μέσω της γλώσσας Logo πριν από την ηλικία των 9 ετών. Παρόμοια, αναφορικά με τις δεξιότητες μοντελοποίησης των μαθητών, φάνηκε ότι τα μικρά παιδιά ήταν λιγότερο ικανά να κατασκευάσουν μοντέλα στον υπολογιστή (ενώ μπορούσαν καλύτερα να διαχειριστούν έτοιμα μοντέλα) συγκριτικά με τα μεγαλύτερα των 13 ετών και πάνω (Mellar et al., 1994): οι ερευνητές συμπέραναν ότι οι μαθητές χρειάζεται να καταλάβουν τους συμβολισμούς που αναπαριστώνται πάνω στην οθόνη. Δεδομένου ότι οι ΤΠΕ έχουν αλλάξει τον τρόπο αναπαράστασης και κωδικοποίησης της γνώσης, είναι χρήσιμο κατά τη μέτρηση των αποτελεσμάτων των ΤΠΕ στη μάθηση των παιδιών/ μαθητών

να γίνεται αναφορά στο γραμματισμό των μαθητών στις ΤΠΕ και επίσης τα μαθησιακά αποτελέσματα να σχετίζονται με τους στόχους που θέτουν οι εκπαιδευτικοί. Το πώς σκέφτονται οι μαθητές για κάποιο συγκεκριμένο πρόβλημα / δραστηριότητα συνήθως επηρεάζεται από την εξοικείωσή τους με το μέσο ΤΠΕ και με το περιβάλλον, όπου εργάζονται.

Ο τύπος και η χρήση των εργαλείων ΤΠΕ

Υπάρχει μεγάλη ποικιλομορφία τόσο στην πρόσβαση στις ΤΠΕ όσο και στις διαφορετικές εφαρμογές που χρησιμοποιούνται στα σχολεία διαφορετικών χωρών (Marshall & Katz, 2003). Συνήθως το είδος των εφαρμογών ΤΠΕ σε μία συγκεκριμένη έρευνα είναι περιορισμένο και εξαρτάται από τις επιλογές των εκπαιδευτικών ή ερευνητών. Ο τύπος και η χρήση των εργαλείων ΤΠΕ αναμένεται να φέρουν διαφορετικά αποτελέσματα. Για παράδειγμα, η χρήση των εννοιολογικών χαρτών μπορεί να βοηθήσει στην ανίχνευση των πρότερων γνώσεων των μαθητών ή (όταν κατασκευάζονται συλλογικά) στην ανταλλαγή και επικοινωνία ιδεών (Κόμης, 2004), η χρήση των προσομοιώσεων στη διόρθωση των παρανοήσεων/ιδεών των μαθητών (Jimoyiannis & Komis, 2001) και η χρήση της γλώσσας Logo στην προαγωγή καλών προγραμματιστικών τεχνικών (Μικρόπουλος, 2006). Αυτό μπορεί να δημιουργήσει το εξής δίλημμα στους ερευνητές: να μελετηθούν συγκεκριμένες χρήσεις των ΤΠΕ μέσω διεξαγωγής σε βάθος μελετών περίπτωσης ή να διεξαχθεί μεγάλης κλίμακας έρευνα η οποία μπορεί να δώσει περισσότερο γενικεύσιμα αποτελέσματα, αλλά δεν θα υπάρχουν λεπτομερή δεδομένα για τις συγκεκριμένες χρήσεις των ΤΠΕ από κάθε μαθητή; Είναι σημαντικό κάθε έρευνα να προσδιορίζει τον συγκεκριμένο τύπο εφαρμογής των ΤΠΕ που χρησιμοποιήθηκε. Για παράδειγμα, εάν ένας εκπαιδευτικός των φυσικών επιστημών χρησιμοποιεί κυρίως τον επεξεργαστή κειμένου προκειμένου να καταγράψουν οι μαθητές διάφορα αποτελέσματα, τότε είναι μάλλον απίθανο να υπάρξει θετικό αποτέλεσμα αυτής της συγκεκριμένης χρήσης των ΤΠΕ στην κατανόηση εννοιών των φυσικών επιστημών.

Ο σχεδιασμός και η εφαρμογή του αναλυτικού προγράμματος

Επισκοπήσεις ερευνών (π.χ., Cox & Abbot, 2004) έδειξαν ότι ανεξάρτητα από τον τύπο της εφαρμογής ΤΠΕ, ο τρόπος ένταξης και εφαρμογής στο αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών θα επηρεάσει την επίδρασή της στη μάθηση των μαθητών. Για παράδειγμα, στο πλαίσιο του προγραμματισμού, η προσδοκία ότι τα προγραμματιστικά περιβάλλοντα (όπως Logo, μικρόκοσμοι) θα ενσωματώνονταν στο σχολικό πρόγραμμα των μαθηματικών απέτυχε να κερδίσει την υποστήριξη του εκπαιδευτικού συστήματος (Johnson, 2000). Κατά συνέπεια, οι δυνατότητες που παρέχουν τα εργαλεία ΤΠΕ μπορούν να αναδυθούν μόνο, όταν οι εκπαιδευτικοί γνωρίζουν τη δυναμική των ΤΠΕ και μπορούν να σχεδιάσουν δραστηριότητες σύμφωνα με το αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών. Το τι αναφέρει το αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών για τις ΤΠΕ (πχ., το Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγράμματος Σπουδών) αναμένεται να επηρεάσει τον τρόπο εφαρμογής τους στην τάξη (από τους εκπαιδευτικούς) και στη συνέχεια τη μάθηση των παιδιών / μαθητών. Η αποδοχή και η ενσωμάτωση των εργαλείων ΤΠΕ στην καθημερινή πρακτική της τάξης εξαρτάται πολύ από τους εκπαιδευτικούς (στάσεις, απόψεις, εκπαίδευση, επιμόρφωση, παιδαγωγικές προσεγγίσεις).

Οι παιδαγωγικές προσεγγίσεις των εκπαιδευτικών

Οι παιδαγωγικές προσεγγίσεις των εκπαιδευτικών επηρεάζουν τη χρήση των εργαλείων ΤΠΕ από τους μαθητές και επομένως τα μαθησιακά αποτελέσματα (Webb & Cox, 2004). Παράγοντες, όπως οι απόψεις των εκπαιδευτικών για το πώς μαθαίνουν οι μαθητές, οι συγκεκριμένες εφαρμογές ΤΠΕ που επιλέγουν οι εκπαιδευτικοί για χρήση στην τάξη, η

γνώση των εκπαιδευτικών για το γνωστικό αντικείμενο και τη δυναμική των ΤΠΕ, καθώς και οι παιδαγωγικές προσεγγίσεις στην τάξη, επηρεάζουν τα μαθησιακά αποτελέσματα. Για παράδειγμα, η διαμεσολάβηση των εκπαιδευτικών όταν οι μαθητές εργάζονται με εφαρμογές ΤΠΕ, είναι θεμελιώδης. Ο Clements (2000) έδειξε ότι αν και η Logo χρησιμοποιήθηκε για να βοηθήσει τους μαθητές να αναπτύξουν δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων και μεταγνωστικές δεξιότητες, η επιτυχία εξαρτιόταν από τη διαμεσολάβηση των εκπαιδευτικών και την κατάλληλη χρήση του λογισμικού στο πλαίσιο του αναλυτικού προγράμματος. Τμήμα των παιδαγωγικών προσεγγίσεων αποτελούν ο σχεδιασμός, η προετοιμασία και οι παιδαγωγικές στρατηγικές που θα ακολουθηθούν.

Το μαθησιακό περιβάλλον, ο τρόπος οργάνωσής του και ο τρόπος που πραγματοποιούνται οι μαθησιακές δραστηριότητες σχετίζονται με την αποτελεσματικότητα της χρήσης των ΤΠΕ στη μάθηση των μαθητών. Τόσο στις μεγάλης κλίμακας ποσοτικές μελέτες όσο και στις μικρές μελέτες περίπτωσης δεν μπορούμε να υποθέσουμε ότι η μάθηση αρχίζει ή τελειώνει με τις συγκεκριμένες, βασισμένες στις ΤΠΕ, δραστηριότητες. Όταν μετρούμε την επίδραση των ΤΠΕ στη μάθηση των μαθητών είναι θεμιτό να λάβουμε υπόψη μας ότι η μάθηση συνεχίζεται και μετά το πέρας των δραστηριοτήτων. Επιπρόσθετα, προτείνεται να λάβουμε υπόψη ότι τα μαθησιακά αποτελέσματα επηρεάζονται και από τις δεξιότητες αλφαριθμητισμού στις ΤΠΕ. Είναι χρήσιμο να διερευνηθεί τι είδους δεξιότητες γραμματισμού στις ΤΠΕ απαιτούνται και με ποιον τρόπο αυτές συνδέονται με τις μαθησιακές δραστηριότητες (με τη χρήση των ΤΠΕ) στα διαφορετικά γνωστικά αντικείμενα. Τέλος, προτείνεται να λάβουμε υπόψη πως οι δεξιότητες αλφαριθμητισμού/γραμματισμού στις ΤΠΕ αλλάζουν με το χρόνο έχοντας ως συνέπεια την αλλαγή των μαθησιακών εμπειριών και την ισορροπία, για παράδειγμα, μεταξύ μάθησης στις ΤΠΕ και μάθησης με τις ΤΠΕ.

Η επιλογή των ερευνητικών εργαλείων

Αναφέρθηκε παραπάνω ότι τα ερευνητικά εργαλεία είναι θεμιτό να είναι σε συμφωνία με τους μαθησιακούς στόχους και τα υπό μέτρηση μαθησιακά αποτελέσματα. Είναι αναγκαίο να μη μετρηθούν 'λάθος' δεξιότητες αναζητώντας, για παράδειγμα, βελτιώσεις σε παραδοσιακές προσεγγίσεις και γνώση αντί νέους τρόπους σκέψης που πιθανόν να αναδεικνύονται μέσω της χρήσης των εργαλείων ΤΠΕ. Για παράδειγμα, υπάρχουν πολλές μελέτες (π.χ., Καλκάνης, 2002; Τζιμογιάννης, 2004) οι οποίες έχουν δείξει ότι η χρήση των προσομοιώσεων στις φυσικές επιστήμες βοηθά τους μαθητές να κατανοήσουν δύσκολες έννοιες των φυσικών επιστημών μέσω αντιμετώπισης των ιδεών τους και αναπαράστασης γραφημάτων στην οθόνη. Τα τεστ τα οποία θα μετρήσουν τα μαθησιακά αποτελέσματα προτείνεται να συσχετίζονται στενά όχι μόνο με τη μέτρηση της μάθησης των συγκεκριμένων εννοιών αλλά επίσης και με τις γραφικές ερμηνείες των σχέσεων των εννοιών και μεταβλητών που διαπραγματεύεται η προσομοίωση. Ένα άλλο εργαλείο που χρησιμοποιείται συχνά σε ποιοτικές έρευνες είναι οι βιντεοσκοπήσεις των δράσεων των μαθητών και των εκπαιδευτικών σε περιβάλλοντα ΤΠΕ (Phelan, 2011). Αυτό το εργαλείο είναι χρήσιμο, επειδή επιτρέπει στους ερευνητές να αναλύσουν τη σχέση μεταξύ των αλληλεπιδράσεων των μαθητών με την οθόνη παράλληλα με τη διαμεσολάβηση του εκπαιδευτικού. Η αξιολόγηση των στρατηγικών των μαθητών, η διαμεσολάβηση του εκπαιδευτικού (καθώς και άλλοι παράγοντες) παρέχουν λεπτομερή δεδομένα για τις μαθησιακές εμπειρίες των μαθητών, δεδομένα τα οποία μπορούν κατόπιν να συσχετιστούν με τα υπό μέτρηση μαθησιακά αποτελέσματα. Τα τυποποιημένα τεστ και οι παρατηρήσεις είναι παραδείγματα των ερευνητικών εργαλείων που χρησιμοποιούνται, καθώς υπάρχουν και άλλα, όπως οι συνεντεύξεις, τα ερωτηματολόγια, η ημερολογιακή καταγραφή συμβάντων από τους εκπαιδευτικούς κ.λπ. Για παράδειγμα, οι Forman & Hall (2005) ανέφεραν ότι μέσω των παρατηρήσεων, των εργασιών των παιδιών και της ερμηνείας των

απόψεων των μαθητών, οι εκπαιδευτικοί-ερευνητές μπορούν να κατανοήσουν καλύτερα τη σκέψη των παιδιών.

Οι ερευνητικές μέθοδοι είναι θεμιτό να λάβουν υπόψη ότι οι ΤΠΕ μπορούν να οδηγήσουν σε νέους τρόπους αναπαράστασης της γνώσης και επομένως σε νέους τύπους μαθησιακών αποτελεσμάτων (δηλαδή, τι μπορούν να κάνουν οι μαθητές). Είναι γεγονός ότι σε ορισμένες έρευνες (πχ., Nir-Gal & Klein, 2004) η χρήση των εργαλείων ΤΠΕ είναι προκαθορισμένη και οι εκπαιδευτικοί έχουν επιμορφωθεί στο να χρησιμοποιήσουν τις ΤΠΕ με συγκεκριμένους τρόπους. Στην περίπτωση αυτή η επιλογή των εργαλείων και η μέτρηση / αξιολόγηση των αποτελεσμάτων φαίνεται να είναι πιο εύκολη και γενικεύσιμη. Από την άλλη πλευρά, η αξιολόγηση των αποτελεσμάτων σε 'φυσικά' περιβάλλοντα, όπου οι τύποι των εργαλείων ΤΠΕ επιλέγονται από τους εκπαιδευτικούς (χωρίς την τεχνητή παρέμβαση του ερευνητή) απαιτεί πολύπλοκα ερευνητικά εργαλεία. Για παράδειγμα, θα χρειαστεί να μετρηθούν τα διαφορετικά αποτελέσματα της συμβολής των διαφορετικών εκπαιδευτικών, του τρόπου ενσωμάτωσης των ΤΠΕ στο αναλυτικό πρόγραμμα και το επίπεδο της γνωστικής ανάπτυξης των μαθητών, παράγοντες που αναφέρθηκαν παραπάνω. Επιπρόσθετα υπάρχουν και άλλοι παράγοντες, όπως οι κοινωνικο-πολιτισμικές διαφορές μεταξύ των μαθητών ή των διαφορετικών σχολείων.

Συμπεράσματα και συνέπειες

Η εργασία συνεισφέρει στον προβληματισμό και τη συζήτηση για την «καταλληλότητα» των ερευνητικών μεθόδων στη διερεύνηση της μάθησης με τις ΤΠΕ, καθότι εξετάζει την αποτελεσματικότητα και τους περιορισμούς των βασικών ερευνητικών μεθόδων που συνήθως χρησιμοποιούνται προκειμένου να μετρηθούν τα αποτελέσματα της επίδρασης των ΤΠΕ στη μάθηση των μαθητών με τις ΤΠΕ. Επειδή οι μέθοδοι συνδέονται με ποικιλία παραγόντων, διαφαίνεται ότι δεν υπάρχει μία μοναδικά κατάλληλη «πρακτική» ερευνητική μέθοδος για κάθε μελέτη, άποψη που υποστηρίζεται σε πρόσφατο δημοσίευμα (McDougall et al., 2010). Ως περισσότερο «κατάλληλες» ερευνητικές μέθοδοι αναδεικνύονται εκείνες που χρησιμοποιούν ή ενσωματώνουν προσεγγίσεις προσαρμοσμένες στο συγκεκριμένο πλαίσιο της έρευνας, με την αναγκαιότητα (πάντα) οι μέθοδοι να βρίσκονται σε συμφωνία με τους μαθησιακούς στόχους. Παράλληλα, δεδομένου ότι οι έρευνες αναφορικά με τη χρήση και επίδραση των ΤΠΕ στη μάθηση διεξάγονται υπό πολλές διαφορετικές προοπτικές (διαφορετικές παραδοχές, περιορισμούς στις προσεγγίσεις, κλπ), επιχειρήθηκε ο προσδιορισμός συγκεκριμένων βασικών παραγόντων (ή προβλημάτων) που είναι χρήσιμο να ληφθούν υπόψη στην ερευνητική διαδικασία μάθησης με τις ΤΠΕ. Οι πέντε παράγοντες που προσδιορίστηκαν (πώς μαθαίνουν οι μαθητές, ο τύπος και η χρήση των εργαλείων ΤΠΕ, ο σχεδιασμός και η εφαρμογή του αναλυτικού προγράμματος, οι παιδαγωγικές προσεγγίσεις των εκπαιδευτικών και η επιλογή των ερευνητικών εργαλείων) μπορεί να συνδέονται μεταξύ τους. Για παράδειγμα, στο μεγάλο πρόγραμμα SITES 2006 (Pelgrum & Law, 2008) προκειμένου να διερευνηθούν ζητήματα παιδαγωγικών πρακτικών που υιοθετούνται στα σχολεία και τρόπων χρήσης των ΤΠΕ, χρησιμοποιήθηκε ένα θεωρητικό πλαίσιο με ποικίλους παράγοντες - διαδικασίες καθώς και διασυνδέσεις μεταξύ τους.

Η διερεύνηση των συχνά χρησιμοποιούμενων ερευνητικών μεθόδων και οι εμπλεκόμενοι παράγοντες είναι σημαντικά ζητήματα, επειδή μπορεί να βοηθήσουν/οδηγήσουν στην καλύτερη κατανόηση των υπαρχόντων ερευνητικών αποτελεσμάτων και στο σχεδιασμό μελλοντικών ερευνών (προκειμένου να υπάρξουν περισσότερο αξιόπιστα αποτελέσματα). Σε καμία περίπτωση όμως δεν εξαντλούν το θέμα. Συνέπειες των πέντε προαναφερθέντων παραγόντων για την εκπαιδευτική πολιτική, το σχεδιασμό των προγραμμάτων

επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών και το σχεδιασμό εφαρμογής της χρήσης των ΤΠΕ στις τάξεις, συζητιούνται σύντομα παρακάτω.

Αρχικά, υπάρχουν ορισμένες συνέπειες αναφορικά με το σχεδιασμό προγραμμάτων που συμπεριλαμβάνουν μάθηση με τις ΤΠΕ στις διαφορετικές βαθμίδες της εκπαίδευσης. Οι παιδαγωγικές και διδακτικές στρατηγικές των εκπαιδευτικών σε περιβάλλοντα ΤΠΕ έχουν σημαντική επίδραση στη μάθηση των μαθητών με τις ΤΠΕ και εξαρτώνται, μεταξύ άλλων, από την επιλογή και την καταλληλότητα των χρησιμοποιούμενων εργαλείων/εφαρμογών ΤΠΕ. Η εκπαιδευτική πολιτική και κάθε σχεδιασμός προτείνεται να συμπεριλαμβάνουν σαφείς οδηγίες για τη δυναμική επίδραση των διαφορετικών εργαλείων ΤΠΕ και χρήσεων τους στη μάθηση των μαθητών. Παράλληλα, τα προγράμματα εκπαίδευσης των εκπαιδευτικών χρειάζεται να προετοιμάσουν και να υποστηρίξουν τους εκπαιδευτικούς στις κατάλληλες επιλογές και χρήσεις των ΤΠΕ, αλλά και να τους προβληματίσουν για το πώς θα διδάξουν τα γνωστικά τους αντικείμενα και για το πώς συγκεκριμένα εργαλεία ΤΠΕ μπορούν να βελτιώσουν και να αλλάξουν τον τρόπο που μαθαίνουν οι μαθητές. Τα επιμορφωτικά προγράμματα προτείνεται να ενημερώνουν τους εκπαιδευτικούς για τις νέες διδακτικές στρατηγικές, τους νέους τύπους αναπαράστασης της γνώσης και το πώς μπορούν να ξανασκεφτούν το αναλυτικό πρόγραμμα και τη χρήση των ΤΠΕ στις τάξεις. Οι εκπαιδευτικοί είναι χρήσιμο να γνωρίζουν ότι η χρήση των ΤΠΕ δεν περιορίζεται μόνο στις εμπειρίες χρήσης μιας εφαρμογής στην τάξη, αλλά συμπεριλαμβάνει και τις σχετικές γνωστικές διεργασίες και δραστηριότητες των μαθητών μακριά από τον υπολογιστή και σε διαφορετικά περιβάλλοντα (πχ., χρήση του διαδικτύου ή ανάλυση μαθησιακών δραστηριοτήτων μεταξύ συμμαθητών). Τα αναλυτικά προγράμματα σπουδών χρειάζεται να ενημερώνουν τους εκπαιδευτικούς για τους διαφορετικούς τρόπους αναπαράστασης της γνώσης και το πώς αυτό θα επηρεάσει τη διδασκαλία ενός θέματος. Παράλληλα, τα νέα ερευνητικά προγράμματα προτείνεται να λάβουν υπόψη τους περιορισμούς των προηγούμενων ερευνητικών μεθόδων, έτσι ώστε τα εμπειρικά δεδομένα να είναι, κατά το δυνατόν, περισσότερο γενικεύσιμα και χρήσιμα σε διαφορετικές χώρες. Αυτό βοηθά τόσο στο σχεδιασμό εφαρμογής της χρήσης των ΤΠΕ στις τάξεις, όσο και στην εφαρμογή καινοτόμων προγραμμάτων αναφορικά με τις ΤΠΕ στην όλη εκπαιδευτική διαδικασία.

Είναι γεγονός ότι η φύση της διερεύνησης της μάθησης με τις ΤΠΕ αλλάζει με τα χρόνια. Από τη μία πλευρά έχει αναπτυχθεί η εκπαιδευτική έρευνα γενικά και από την άλλη έχουν υπάρξει σημαντικές αλλαγές στα εργαλεία ΤΠΕ, τα οποία διαρκώς εξελίσσονται και υπάρχει τάση σύγκλισης μεταξύ των διαφορετικών τεχνολογικών μέσων. Η διερεύνηση της μάθησης με τις ΤΠΕ, τα τελευταία χρόνια, συμπεριλαμβάνει τη μέτρηση των συνεπειών της συνεργατικής μάθησης, την αυξανόμενη αυτονομία του μαθητή, το ρόλο του εκπαιδευτικού και άλλες επιρροές. Για παράδειγμα, αναφορικά με το πεδίο «ΤΠΕ στην εκπαίδευση εκπαιδευτικών», πρόσφατη μελέτη (Davis & Loveless, 2011) δημοσίευσε εμπειρικά δεδομένα για τις αλλαγές μέσα στα τελευταία 20 χρόνια στα ερευνητικά ερωτήματα/στόχους και στο πλαίσιο της έρευνας.

Με βάση τα παραπάνω, οι ερευνητικές μέθοδοι και οι παράγοντες που εμπλέκονται στην όλη ερευνητική διαδικασία μάθησης με τις ΤΠΕ, πιθανόν και το πώς ορίζονται, είναι θέματα που αναμένεται να διαφοροποιούνται με τα χρόνια και συνεπώς χρήζουν βαθύτερης μελέτης.

Ευχαριστίες

Ευχαριστώ θερμά την κ. Ελένη Σάλτα για τη φιλολογική επιμέλεια του κειμένου.

Αναφορές

- Abbott, C. (1999). *The internet, text production and the consideration of identity: Changing use by young males during the early to mid 1990s*. Unpublished Ph.D thesis, King's College London, University of London.
- BECTA (2002). *ImpaCT2: The Impact of Information and Communication Technologies on pupil learning and attainment*. London: DfES. Retrieved December 10, 2010, from <http://www.BECTA.org.uk/ImpaCT2>.
- Biggs, J., & Collis, K. (1982). *Evaluating the quality of learning: The Solo taxonomy*. New York: Academic Press.
- Clements, D. (2000). From exercises and tasks to problems and projects – unique contributions of computers to innovative mathematics education. *The Journal of Mathematical Behaviour*, 19(1), 9–47.
- Cox, M., & Abbot, C. (2004). *ICT and attainment: a review of the research literature*. Coventry and London: BECTA/DfES.
- Cox, M., & Nikolopoulou, K. (1997). What information handling skills are promoted by the use of data analysis software? *Education and Information Technologies*, 2(2), 105-120.
- Crook, C., & Joiner, R. (2010). 'CAL' – Past, present and beyond. Special issue of *Journal of Computer Assisted Learning*, 26(1), 1-3.
- Davis, N., & Loveless, A. (2011). Reviewing the landscape of ICT and teacher education over 20 years and looking forward to the future. *Technology, Pedagogy and Education*, 20(3), 247-61.
- Forman, G., & Hall, E. (2005). Wondering with children: the importance of observation in early education. *Early Childhood Research and Practice*, 7(2). Retrieved August 28, 2009, from <http://ecrp.uiuc.edu/v7n2/forman.html>
- Ginsburg, H., & Oppen, S. (1979). *Piaget's theory of intellectual development: An introduction*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Jimoyiannis, A., & Komis, V. (2001). Computer simulations in teaching and learning physics: a case study concerning students' understanding of trajectory motion. *Computers & Education*, 36(2), 183-204.
- Johnson, D. (2000). Algorithmics and programming in the school mathematics curriculum: support is waning – is there still a case to be made?. *Journal of Education and Information Technologies*, 5(3), 201-214.
- Jones, A. (2010). Looking in classrooms: researching school use of information technology for teaching and learning. In A. McDougall, J. Murnane, A. Jones & N. Reynolds (Eds.), *Researching IT in Education: Theory, Practice and Future Directions* (pp. 169-176). London: Routledge.
- Marshall, G., & Katz, Y. (2003). *Learning in school, home and community. ICT for early and elementary education*. Massachusetts, USA: Kluwer Academic Publishers.
- McDougall A., Murnane J., Jones A., & Reynolds N. (Eds.) (2010). *Researching IT in Education: Theory, Practice and Future Directions*. London: Routledge.
- Mellar, H., Bliss, J., Boohan, R., Ogborn, J., & Tompsett, C. (1994). *Learning with artificial worlds: computer based modelling in the curriculum*. London: The Falmer Press.
- Niemiec, R., Samson, G., Weinsten, T., & Walberg, H. (1987). The effects of computer based instruction in elementary schools: A quantitative synthesis. *Journal of Research on Computing in Education*, 20, 85-103.
- Nikolopoulou, K., & Cox, M. (2003). Using computer simulations in science: a study in electricity. *Themes in Education*, 4(2), 91-121.
- Nir-Gal, O., & Klein, P. (2004). Computers for cognitive development in early childhood - the teachers' role in the computer learning environment. *Information Technology in Childhood Education*, 97-119.
- Pea, R., & Kurland, D. (1994). *Logo programming and the development of planning skills*. Technical report No 11. New York: Bank Street College of Education.
- Pelgrum, W., & Law, N. (2008). Introduction to SITES 2006. In N. Law, W. Pelgrum, & T. Plomp (Eds.), *Pedagogy and ICT use in schools around the world: findings from the IEA SITES 2006 study* (pp. 1-17). Hong Kong: Springer/Comparative Education Research Centre.
- Pelgrum, W., & Plomp, T. (1993). *The IEA study of computers in education: implementation of an innovation in 21 education systems*. Oxford: Pergamon Press.
- Phelan, S. (2011). Case study research: design and methods. *Evaluation & Research in Education*, 24(3), 221-222.
- Somekh, B. (2010). The practical power of theoretically informed research into innovation. In A. McDougall, J. Murnane, A. Jones & N. Reynolds (Eds.), *Researching IT in Education: Theory, Practice and Future Directions* (pp.129-141). London: Routledge.
- Twining, P. (2010). Educational information technology research methodology: Looking back and moving forward. In A. McDougall, J. Murnane, A. Jones & N. Reynolds (Eds.), *Researching IT in Education: Theory, Practice and Future Directions* (pp. 153-168). London: Routledge.
- Underwood, J. (2004). Research into information and communication technologies: where now? *Technology, Pedagogy and Education*, 13(2), 135-145.
- Watson, D. (Ed.) (1993). *Impact - An evaluation of the Impact of the Information Technology on Children's Achievements in Primary and Secondary Schools*. London: King's College London, University of London.
- Webb, M., & Cox, M. (2004). A review of pedagogy related to Information and Communications Technology. *Technology, Pedagogy and Education*, 13(3), 235-286.
- Καλκάνης, Γ. (2002). *Εκπαιδευτική Τεχνολογία: εκπαιδευτικές εφαρμογές των Τεχνολογιών Πληροφόρησης (και) στην εκπαίδευση στις Φυσικές Επιστήμες*. Αθήνα: Ιδίου.

- Κόμης, Β. (2004). *Εισαγωγή στις εκπαιδευτικές εφαρμογές των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών*. Αθήνα: Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών.
- Μικρόπουλος, Α. (2006). *Ο υπολογιστής ως γνωστικό εργαλείο*. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
- Τζιμογιάννης, Α. (2004). Οι προσομοιώσεις στη διδασκαλία της Φυσικής. Στο Ι. Βλαχάβας, Β. Δαγδιλέλης, Γ. Ευαγγελίδης, Γ. Παπαδόπουλος, Μ. Σατραμέζι & Δ. Ψύλλος (Επ.), *Οι ΤΠΕ στην Ελληνική Εκπαίδευση: απολογισμός και προοπτικές* (σ. 240-254). Θεσσαλονίκη: ΑΠΘ.

Αναφορά στο άρθρο ως: (2010). Νικολοπούλου, Κ. (2010). Μάθηση με τις ΤΠΕ: βασικές μέθοδοι και παράγοντες στην ερευνητική διαδικασία. *Θέματα Επιστημών και Τεχνολογίας στην Εκπαίδευση*, 3(3), 129-139.

<http://earthlab.uoi.gr/thete/index.php/thete>