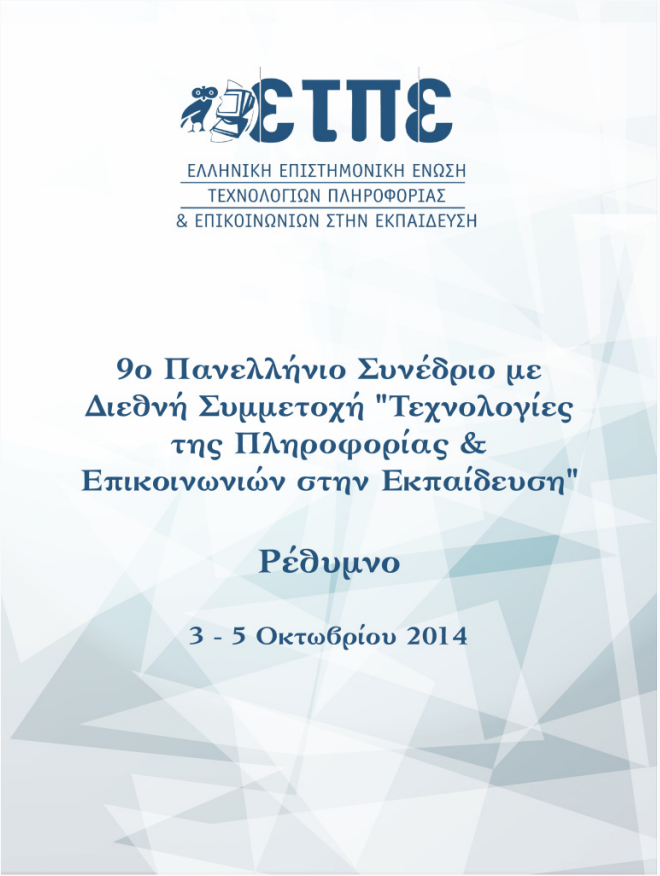
ePublishing
ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ
NATIONAL DOCUMENTATION CENTRE

Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση

(2014)

9ο Πανελλήνιο Συνέδριο με Διεθνή Συμμετοχή "Τεχνολογίες της Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση"



Η διδασκαλία της προπαίδειας του 7 στη Β' τάξη του δημοτικού σχολείου με τη βοήθεια των ΤΠΕ

Αικατερίνη Μαραγκού, Σταματική Μακρυσοπούλου

doi: 10.12681/cetpe.4050

Βιβλιογραφική αναφορά:

Μαραγκού Α., & Μακρυσοπούλου Σ. (2022). Η διδασκαλία της προπαίδειας του 7 στη Β' τάξη του δημοτικού σχολείου με τη βοήθεια των ΤΠΕ. *Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση*, 1119–1123. https://doi.org/10.12681/cetpe.4050

https://epublishing.ekt.gr | **e-Εκδότης:** EKT | **Πρόσβαση:** 22/03/2026 17:35:13

Η διδασκαλία της προπαίδειας του 7 στη Β' τάξη του δημοτικού σχολείου με τη βοήθεια των ΤΠΕ

Μαραγκού Αικατερίνη[1], Μακρυσοπούλου Σταματική[2]
cathymaragou@windowslive.com, chasingafter5@hotmail.com
[1]Μεταπυχιακή Φοιτήτρια, ΠΜΣ Πληροφορική στην Εκπαίδευση, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης Αθηνών
[2]Μεταπυχιακή Φοιτήτρια, ΠΜΣ Πληροφορική στην Εκπαίδευση, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης Αθηνών

Περίληψη

Η διδασκαλία των Μαθηματικών στις πρώτες τάξεις της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης αποτελεί ένα ιδιαίτερο θέμα που δικαίως έχει απασχολήσει την ερευνητική κοινότητα τα τελευταία χρόνια. Τα παιδιά αυτής της ηλικίας δυσκολεύονται να κατανοήσουν τις μαθηματικές έννοιες και να τις συνδέσουν με την πραγματική ζωή. Η χρήση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών (ΤΠΕ) κινητοποιεί το ενδιαφέρον τους, ενώ η Ρεαλιστική Μαθηματική Εκπαίδευση (ΡΜΕ) μπορεί να τα βοηθήσει να συνδέσουν τα Μαθηματικά του σχολικού περιβάλλοντος με τα Μαθηματικά της πραγματικής ζωής. Στην παρούσα εργασία αρχικά παρουσιάζεται το θεωρητικό πλαίσιο της ένταξης των Νέων Τεχνολογιών στην εκπαίδευση και ειδικότερα η συμβολή τους στη κατανόηση μαθηματικών εννοιών. Στη συνέχεια, περιγράφεται η έρευνα που πραγματοποιήθηκε σε μαθητές της Β΄ τάξης δημοτικού σχολείου, αξιοποιώντας λογισμικό που κατασκευάστηκε για τη δημιουργική κάλυψη αναγκών σχετικά με την προπαίδεια του 7.

Λέξεις Κλειδιά: Ρεαλιστικά Μαθηματικά, Υπολογιστές, Εκπαίδευση, Προπαίδεια.

Εισαγωγή

Οι ΤΠΕ μπορούν να διαδραματίσουν ουσιαστικό ρόλο στην υλοποίηση των στόχων του αναλυτικού Προγράμματος του Δημοτικού σ΄ όλους τους τομείς και σ΄ όλα τα γνωστικά αντικείμενα εφόσον υποστηρίζονται από αναπτυξιακά κατάλληλες εφαρμογές και λογισμικά (Haugland, 1999) ενσωματωμένα σε κατάλληλα εκπαιδευτικά σενάρια (Κόμης, 2004). Ειδικότερα, στο γνωστικό αντικείμενο των Μαθηματικών, η σύγκριση των μαθησιακών αποτελεσμάτων της διδασκαλίας με τη βοήθεια υπολογιστή και της παραδοσιακής διδασκαλίας στα Μαθηματικά και, πιο συγκεκριμένα στα «Ρεαλιστικά Μαθηματικά», έδειξε ότι η υποβοηθούμενη από υπολογιστές μάθηση μπορεί να συνεισφέρει σημαντικά στην ανάπτυξη μαθηματικών δεξιοτήτων καθώς και στην καλλιέργεια βαθύτερης αντιληπτικής ικανότητας και σκέψης των παιδιών σε σχέση με την παραδοσιακή μόνο μέθοδο διδασκαλίας (Zaranis, 2012).

Βασιζόμενοι στην παραπάνω θεώρηση, αρχικά, στα πλαίσια των μαθημάτων του μεταπτυχιακού προγράμματος, υλοποιήσαμε τη δημιουργία μιας σειράς εκπαιδευτικών εφαρμογών οι οποίες αποσκοπούν στη μάθηση της προπαίδειας του 7 ακολουθώντας τις αρχές της Ρεαλιστικής Μαθηματικής Εκπαίδευσης και τα 3 επίπεδα μαθηματικής παρέμβασης του Van Hiele. Έπειτα, αυτές οι δραστηριότητες χρησιμοποιήθηκαν στους μαθητές της Β΄ τάξης του 7ου Δημοτικού Σχολείου Ιλίου, συλλέχθηκαν τα αποτελέσματα και εξήχθησαν τα συμπεράσματα της έρευνας.

Όσον αφορά τη δομή της εργασίας το θεωρητικό μέρος διαρθρώνεται σε τέσσερα βασικά κεφάλαια, το θεωρητικό υπόβαθρο των Ρεαλιστικών Μαθηματικών, έρευνες σχετιζόμενες με

Π. Αναστασιάδης, Ν. Ζαράνης, Β. Οικονομίδης & Μ. Καλογιαννάκης, (Επιμ.), *Πρακτικά 9ου Πανελλήνιου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή «Τεχνολογίες της Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση»*. Πανεπιστήμιο Κρήτης, Ρέθυμνο, 3-5 Οκτωβρίου 2014.

μαθηματικά και ΤΠΕ, εκπαιδευτικά λογισμικά που σχετίζονται με τα μαθηματικά και τεστ αξιολόγησης σχετικά με τα μαθηματικά στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση. Σχετικά με τη δομή του ερευνητικού μέρους της εργασίας, υπάρχουν τρία κεφάλαια, η μεθοδολογία της έρευνας όπου αναφέρεται το δείγμα και όλη η διαδικασία της έρευνας, τα αποτελέσματα όπου παρουσιάζοντα τα ευρήματα, τα συμπεράσματα-συζήτηση όπου γίνεται η ανάλυση των αποτελεσμάτων και προτάσεις για περαιτέρω έρευνα.

Ρεαλιστικά Μαθηματικά και ΤΠΕ

Τα θεμέλια της ρεαλιστικής μαθηματικής εκπαίδευσης τέθηκαν από τον H. Freudenthal (1983) και τους συνεργάτες του, στα πλαίσια του «Ινστιτούτου για την Ανάπτυξη της Μαθηματικής Εκπαίδευσης» στην Ολλανδία. Ειδικότερα με την Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση ασχολήθηκε το τμήμα του Ινστιτούτου Wiskobas, που, αφού μελέτησε διάφορα βιβλία μαθηματικών, σχεδίασε νέα πακέτα διδασκαλίας που εφαρμόστηκαν πειραματικά σε πραγματικές τάξεις. Οι διδακτικές εμπειρίες του εγχειρήματος αποτέλεσαν το υλικό για την κατασκευή αρχικά ενός «οδηγού για δασκάλους» και στη συνέχεια ενός «Υποδείγματος – Προγράμματος σπουδών» (Ζαράνης & Τσάρα, Εκπαιδευτικό Λογισμικό βασισμένο στα Ρεαλιστικά Μαθηματικά για τα πρώτα έτη της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης, 2008).

Η ονομασία Ρεαλιστική Μαθηματική Εκπαίδευση καταδεικνύει αφενός ότι τα μαθηματικά συνδέονται με την πραγματικότητα και αφετέρου ότι οι στόχοι που θέτει, δεν υπερβαίνουν τη δυνατότητα πραγματοποίησης τους από τη σχολική κοινότητα. Για την πληρέστερη κατανόησή τους η θεωρία της ρεαλιστικής μαθηματικής εκπαίδευσης (Realistic Mathematics Education, RME) διαμορφώθηκε στη βάση κυρίως τριών θεωρητικών αξόνων:

1. Την θεωρία των επιπέδων του Van Hiele.
2. Την διδακτική φαινομενολογία του Freudenthal.
3. Την προοδευτική μαθηματικοποίηση του Wiskobas.

Σύμφωνα με τον Van Hiele (Φιλίππου & Χρίστου, 2000; Zaranis & Kalogiannakis, 2011), στη διαδικασία της μάθησης μπορούμε να διακρίνουμε τρία επίπεδα, στο καθένα από τα οποία τα αντικείμενα της μαθηματικής σκέψης διαφέρουν μεταξύ τους ως προς τη φύση και ως προς την οργάνωση. Ο Freudenthal (Freudental, 1983) αντιμετωπίζει τις μαθηματικές έννοιες ως «εργαλεία» οργάνωσης των πραγματικών φαινομένων. Αντί να παρουσιαστούν στο μαθητή οργανωμένα φαινόμενα, με στόχο την ανακάλυψη κοινών δομών, προτείνεται ο μαθητής να ξεκινήσει από τα ίδια τα φαινόμενα που ζητούν οργάνωση και με αφετηρία αυτά, να διδαχθεί πώς να χειρίζεται τις μαθησιακές έννοιες και δομές. Ο Treffers (1987) ορίζει την μαθηματικοποίηση ως μια δραστηριότητα οργάνωσης και δόμησης, κατά την οποία οι γνώσεις και ικανότητες που έχουν αποκτηθεί χρησιμοποιούνται για την ανακάλυψη άγνωστων σχέσεων και δομών.

Οι ΤΠΕ λειτουργούν ως γνωστικό εργαλείο για τους μαθητές εφόσον υποστηρίζονται από αναπτυξιακά κατάλληλες εφαρμογές και λογισμικά ενσωματωμένα σε κατάλληλα εκπαιδευτικά σενάρια (Μικρόπουλος & Μπέλλου, 2010; Ζαράνης & Οικονομίδης, 2009). Κατά συνέπεια μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως ένα επιπλέον εκπαιδευτικό μέσο για να υποστηρίξουν τις διαδικασίες μάθησης των παιδιών που σχετίζονται με τα περισσότερα γνωστικά αντικείμενα.

Τα εκπαιδευτικά περιβάλλοντα θα πρέπει να αντανακλούν και να καλύπτουν τις γνωστικές και μαθησιακές ανάγκες των μαθητών, έτσι ώστε να μην καταντήσει η γνώση που απαιτείται να δοθεί αδρανής (Bransford & et al., 1990). Η συνεργασία και η διάδραση είναι πολύ σημαντικά στοιχεία για να αναπτυχθούν σωστά οι μαθητικές ικανότητες, οι δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων και οι κοινωνικές σχέσεις. Και κάτι ακόμα που δεν πρέπει να ξεχνάμε είναι ότι υπάρχει μεγάλη διαφορετικότητα μέσα σε μια τάξη είτε μαθησιακή, είτε

πολιτιστική, είτε νοητική και μπορεί να καθορίσει την αποτελεσματικότητά της. Όλα τα παραπάνω μπορούν να τα συνδυάσουν οι ΤΠΕ και η χρήση τους μέσα στην εκπαιδευτική διαδικασία. Γενικότερα όμως, η έρευνα δείχνει ότι στα σχολεία χρησιμοποιούνται οι ΤΠΕ παραδοσιακά, για απόκτηση κάποιων δεξιοτήτων χειρισμού τους (Williams & et al., 2000).

Μεθοδολογία έρευνας

Σχεδιασμός δραστηριοτήτων

Όπως ήδη αναφέραμε, στηριζόμενοι στη ραγδαία ανάπτυξη των εκπαιδευτικών λογισμικών κατασκευάστηκε εκπαιδευτικό λογισμικό ως μια σειρά από δραστηριότητες που μπορούν να χρησιμοποιηθούν συνδυαστικά με τις ασκήσεις του σχολικού βιβλίου των μαθηματικών. Σύμφωνα με έρευνες οι σημερινοί μαθητές είναι πιθανόν να απολαμβάνουν περισσότερο μια εμπειρία μάθησης ενσωματωμένη σε ηλεκτρονικές δραστηριότητες, διότι αυτά βασίζονται στην αρχέγονη μορφή μάθησης «παίζω και μαθαίνω» απ' όπου κι αντλούν τα πλεονεκτήματα τους ως εκπαιδευτικό μέσο (Squire, 2006).

Η αφόρμηση του μαθήματος καθώς και οι δραστηριότητες δημιουργήθηκαν με τη χρήση του Adobe Flash CS3 Professional με ActionScript 2.0, σύμφωνα με τα τρία επίπεδα των Ρεαλιστικών Μαθηματικών (γραμμική δομή, δομή ομάδας, δομή ορθογωνίου) του Van Hiele. Το εκπαιδευτικό λογισμικό αποσκοπεί στο να βοηθήσει τα παιδιά της Β' Δημοτικού να διδαχθούν τα Μαθηματικά ακολουθώντας τις αρχές της Ρεαλιστικής Μαθηματικής Εκπαίδευσης εστιάζοντας κυρίως στην ύπαρξη πλούσιων θεματικών πλαισίων συνδεδεμένων με την εμπειρία του παιδιού.

Η ηρωίδα, η Νεσχάν, παρουσιάζεται έξω από το σπίτι της να χαιρετάει τα παιδιά και να αυτοσυστήνεται λέγοντας το όνομά της, την ηλικία της και την καταγωγή της (Εικόνα 1). Στην αφόρμηση του μαθήματος η Νεσχάν βρίσκεται στο δωμάτιό της. Επειδή τα γενέθλιά της πλησιάζουν ζητά από τη μητέρα της να διοργανώσουν ένα πάρτι στο οποίο θα καλέσει τους φίλους της. Έπειτα από ένα διάλογο μεταξύ της Νεσχάν και της μητέρας της προτείνεται να βοηθήσουν στην οργάνωση του πάρτι και οι φίλοι της Νεσχάν (μαθητές της τάξης). Κατόπιν, φαντάζεται πώς θα είναι το πάρτι και προσκαλεί τους μαθητές να βοηθήσουν (Εικόνα 1).

Εικόνα 1: Η αφόρμηση και οι δραστηριότητες για την προπαίδεια του 7

Το μηδενικό επίπεδο περιλαμβάνει δραστηριότητες μέτρησης από τα παιδιά. Συγκεκριμένα, σ' αυτή τη δραστηριότητα εμφανίζεται το δωμάτιο της Νεσχάν, όπου οι κόκκινοι και μπλε βόλοι της είναι πεταμένοι στο πάτωμα. Η ηρωίδα πρέπει να βάλει τους βόλους σε κούτες όπου σε καθεμία πρέπει να βάλει 5 κόκκινους και 2 μπλε (Εικόνα 2). Στη δραστηριότητα του πρώτου επιπέδου η Νεσχάν και η μητέρα της βρίσκονται στους διαδρόμους του supermarket σπρώχνοντας ένα καρότσι και σταματούν μπροστά από τα

ψυγεία. Τα παιδιά θα πρέπει να βάλουν στο καρότσι το σωστό αριθμό με σακούλες από τυροπιτάκια και στη συνέχεια να απαντήσουν σε ερωτήσεις που σχετίζονται με διακριτά αντικείμενα ή διακριτές ποσότητες για να μάθουν καθαρή αρίθμηση και υπολογισμό (Van Den Heuvel-Panhuizen, 2003) π.χ. «πόσα περίσσεψαν;» (Εικόνα 1). Οι δραστηριότητες του δευτέρου επιπέδου διαδραματίζονται πριν και κατά τη διάρκεια του πάρτι. Βλέπουμε την τραπεζαρία στο σαλόνι, στην οποία είναι τοποθετημένος ένας δίσκος και δίπλα τα cupcakes. Τα παιδιά καλούνται να τοποθετήσουν τα cupcakes στο δίσκο σε δομή ορθογωνίου και έπειτα να συμπληρώσουν τον πίνακα που τους δίνεται (Εικόνα 1). Σε όλες τις δραστηριότητες, σε περίπτωση επιλογής σωστού ή σωστής συμπλήρωσης ακούγεται ο ηχητική και λεκτική επιβράβευση, ενώ σε περίπτωση λάθους τα αντικείμενα επιστρέφουν στην αρχική τους θέση, ώστε οι μαθητές να ξαναπροσπαθήσουν.

Διεξαγωγή έρευνας

Το λογισμικό και οι δραστηριότητες που περιγράφηκαν, αξιοποιήθηκαν από 21 μαθητές της Β΄ τάξης στο 7ο Δημοτικό Σχολείο Ιλίου. Πέρα από τα βιβλία των μαθητών, τα εποπτικά εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν κατά τη διάρκεια του μαθήματος ήταν ένας βιντεοπροβολέας, ένας φορητός υπολογιστής, ένα ασύρματο ποντίκι, καθώς επίσης και φύλλα εργασίας με ασκήσεις στο χαρτί. Ο χρόνος διδασκαλίας της ενότητας ήταν 6 διδακτικές ώρες και οι προαπαιτούμενες γνώσεις των μαθητών ήταν να γνωρίζουν την πλοήγηση στο λογισμικό και την ύλη των μαθηματικών μέχρι εκείνο το κεφάλαιο.

Σκοπός της έρευνας αυτής ήταν να διαπιστώσουμε κατά πόσο η χρήση του λογισμικού αυτού με τις δημιουργικές δραστηριότητες μπορεί να διευκολύνει τη μάθηση της προπαίδειας του 7. Πιο συγκεκριμένα, τα ερευνητικά ερωτήματα ήταν τα εξής: α) Πώς ανταποκρίθηκαν οι μαθητές στον εναλλακτικό τρόπο διδασκαλίας; β) Σε σχέση με τα προηγούμενα κεφάλαια της προπαίδειας, αυξήθηκε ο αριθμός των μαθητών που κατανόησαν την προπαίδεια του 7;

Αποτελέσματα-Συμπεράσματα

Τα αποτελέσματα συλλέχθηκαν με τη μέθοδο της παρατήρησης και ήταν αρκετά ενθαρρυντικά και υποσχόμενα. Όσον αφορά το πρώτο ερευνητικό ερώτημα, τα παιδιά ανταποκρίθηκαν με ενθουσιασμό (Smeets, 2005; Van Den Heuvel-Panhuizen, 2003) στην αλλαγή της προσέγγισης της προπαίδειας του 7 και έδειξαν μεγάλη χαρά και κινητικότητα όταν τους ζητήθηκε να ασχοληθούν με τον υπολογιστή και το φορητό ποντίκι. Σχετικά με το δεύτερο ερευνητικό ερώτημα παρατηρήθηκε ότι ικανοποιητικός αριθμός μαθητών κατανόησε την προπαίδεια του 7 και σε συζήτηση που ακολούθησε με τον εκπαιδευτικό της τάξης έγινε ξεκάθαρο πως ο αριθμός των μαθητών που έδειξαν να κατανοούν ήταν μεγαλύτερος από το συνηθισμένο (Dolk, den Hertog, & Gravemeijer, 2002; Hardman, 2005; Goodison, 2002).

Επίλογος

Αρκετά συχνά η συζήτηση για τη χρήση των ΤΠΕ στη μαθηματική εκπαίδευση περιορίζεται και εστιάζει στο ίδιο το εργαλείο και όχι στις δραστηριότητες και στη συγκεκριμένη κατάσταση του προβλήματος με την οποία εμπλέκεται ο μαθητής. Στον αντίποδα, οι δραστηριότητες που δημιουργήσαμε αναφέρονται σε προβλήματα και καταστάσεις του πραγματικού κόσμου. Οι προτεινόμενες ψηφιακές εφαρμογές δίνουν στον εκπαιδευτικό ένα ακόμη εργαλείο, πέρα από τα παραδοσιακά εποπτικά μέσα, για την

ανακαλυπτική και βιωματική προσέγγιση του μαθήματος. Επομένως, ο εκπαιδευτικός δεν θα πρέπει να περιορίσει τη διδασκαλία του μόνο σ' αυτές, αλλά αντιθέτως να δώσει βάρος στις δραστηριότητες βιωματικού χαρακτήρα με τη χρήση πραγματικών αντικειμένων.

Βιβλιογραφία

Bransford, J., & al., e. (1990). Cognition education and multimedia: Exploring ideas in high technology. In In D. Nix & R. Spiro (eds.), *Why we need it and how can help* (pp. 115-141). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum

Dolk, M., den Hertog, J., & Gravemeijer, K. (2002). Using multimedia cases for educating the primary school mathematics teacher educator: a design study. *International Journal of Educational Research, 37*, 161-178.

Freudental, H. (1983). *Didactical Phenomenology of Mathematical Structures.* The Netherlands: Riedel Publishing Company.

Goodison, T. (2002). ICT and attainment at primary level. *British Journal of Educational Technology 33* , 201-211.

Hardman, J. (2005, December). An exploratory case study of computer use in a primary school mathematics classroom: New technology, new pedagogy? *Perspectives in Education, 23*, 1-13.

Haugland, S. (1999). What role should technology play in young children's learning? *Young Children 54(9)*, 26-30.

Smeets, E. (2005). Does ICT contribute to powerful learning environments in primary education? *Computers & Education, 44*, 343-355.

Squires, K. (2006). From content to context : Video games as designed experiences. *Educational Researcher 35(8)*, 19-29.

Treffers, A. (1987). *Three Dimensions-A Model of Goal and Theory Description in Mathematics Instruction.* Dodrecht: Kluwer Academic.

Van Den Heuvel-Panhuizen, M. (2003). *The didactical use of models in realistic mathematics education: an example from a longitudinal trajectory on percentage.* The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.

William, D., & al., e. (2000). Teachers and ICT: Current use and future needs. *British Journal Educational Technology, 31,* 307-320.

Zaranis, N. (26-29 june 2012). The use of ICT in Preschool Education for geometry teaching. In R.Pinto, V. Lopez, & C. Simarro (eds.), *10th International Conference on Computer Based Learning in Science in the Society of Computers* (pp. 256-262). Centre for Research in Science and Mathematics Education (CRECIM), Barcelona, Spain.

Zaranis, N., & Kalogiannakis, M. (15-17 September 2011). The Use of ICT in Preschool Education for Science Teaching with Van Hiele Theory. In M.F. Costa, B.V. Dorrio, S. Divjak (eds.), *Proccedings of the 8th International Conference on Hands-on Science* (pp. 21-27). University of Ljubljana, Slovenia:

Ζαράνης, Ν., & Οικονομίδης, Β. (2009). *Οι Τεχνολογίες της Πληροφρίας και των Επικοινωνιών στην προσχολική Εκπαίδευση.* Αθήνα: Γρηγόρης.

Ζαράνης, Ν., & Τσάρα, Ε. (2008). Εκπαιδευτικό Λογισμικό βασισμένο στα Ρεαλιστικά Μαθηματικά για τα πρώτα έτη της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης. *Μαθηματική Επιθεώρηση, 70*, 81-93.

Μικρόπουλος, Τ. & Μπέλλου, Ι. (2010). *Σενάρια διδασκαλίας με υπολογιστή.* Αθήνα: Κλειδάριθμος.

Φιλίππου, Γ. & Χρίστου, Κ. (2000). *Διδακτική των Μαθηματικών.* Αθήνα: Τυπωθήτω-Γ. Δαρδανός.