

Η διδασκαλία της προπαίδειας του «5» και του «10» στη Β΄ τάξη του Δημοτικού Σχολείου βασισμένη στις ΤΠΕ και το μοντέλο του Allan Hoffer

Καζάκου Γεωργία¹, Καζάκου Μαρίνα², Κιούση Ελένη³, Λάζαρη Αικατερίνη⁴
georgiakazakou@yahoo.gr, marinak_83@yahoo.gr, elkioufas@gmail.com,
lazkat8767@gmail.com.

¹ Οικονομολόγος ΠΕ09, Μεταπτυχιακή φοιτήτρια ΠΤΔΕ Πανεπιστημίου Αθηνών

² Οικονομολόγος ΠΕ09, Μεταπτυχιακή φοιτήτρια ΠΤΔΕ Πανεπιστημίου Αθηνών

³ Εκπαιδευτικός ΠΕ 70, Μεταπτυχιακή φοιτήτρια ΠΤΔΕ Πανεπιστημίου Αθηνών

⁴ Εκπαιδευτικός ΠΕ 70, Μεταπτυχιακή φοιτήτρια ΠΤΔΕ Πανεπιστημίου Αθηνών

Περίληψη

Η παρούσα εισήγηση αφορά στην παρουσίαση μιας διδακτικής προσέγγισης της προπαίδειας του 5 και του 10, με την αξιοποίηση των Ρεαλιστικών Μαθηματικών και τη βοήθεια ΤΠΕ. Σκοπός της προτεινόμενης διδακτικής παρέμβασης είναι η αξιολόγηση της οπτικής, λεκτικής, σχεδιαστικής, λογικο-μαθηματικής δεξιότητας των μαθητών και πιο συγκεκριμένα της ικανότητάς τους για εφαρμογή της παραπάνω προπαίδειας. Αρχικά παρουσιάζεται το θεωρητικό πλαίσιο της ένταξης των Νέων Τεχνολογιών στην εκπαίδευση και ειδικότερα η συμβολή τους στην κατανόηση μαθηματικών εννοιών, με έμφαση στο μοντέλο Allan Hoffer. Στη συνέχεια, περιγράφεται η πορεία της προτεινόμενης διδασκαλίας. Οι έρευνες δείχνουν ότι η κατανόηση του πολλαπλασιασμού μπορεί να βελτιωθεί από την ενσωμάτωση των ΤΠΕ στη μαθηματική εκπαίδευση, γεγονός που η πρότασή μας αξιοποιεί μέσω δραστηριοτήτων που υλοποιούνται στον υπολογιστή. Η πρόταση φιλοδοξεί να αποτελέσει ένα χρήσιμο εργαλείο στα χέρια του εκπαιδευτικού της Β΄ τάξης του Δημοτικού σχολείου.

Λέξεις κλειδιά: Πρωτοβάθμια εκπαίδευση, ΤΠΕ, Μαθηματικά, προπαίδεια, μοντέλο A. Hoffer

Εισαγωγή

Μια σημαντική εξέλιξη στην ελληνική εκπαιδευτική πραγματικότητα ήταν η, ομολογουμένως καθυστερημένη σε σχέση με άλλες ευρωπαϊκές χώρες, εισαγωγή των Νέων Τεχνολογιών στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση (ΥΠΕΠΘ-ΠΙ, 2003; Ζαράνης & Οικονομίδης, 2008). Το γεγονός αυτό συνοδεύτηκε με ανησυχίες και επιφυλάξεις από την πλευρά των εκπαιδευτικών, απέναντι στη χρήση του υπολογιστή και στο νέο ρόλο που κλήθηκαν να αναλάβουν στην εκπαιδευτική διαδικασία (Tsitouridou & Vryzas 2004; Ζαράνης & Οικονομίδης, 2006).

Σταδιακά, οι φόβοι αυτοί ξεπεράστηκαν και πλέον ο εκπαιδευτικός της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης, έχοντας τη δυνατότητα να μετατρέψει την αίθουσα πληροφορικής σε ένα χώρο, όπου ενθαρρύνεται η άμεση αλληλεπίδραση και ανατροφοδότηση μεταξύ μαθητών, μεταξύ του ίδιου και των μαθητών του, αλλά και μεταξύ των μαθητών και του η/υ, αλλάζει ρόλο και γίνεται περισσότερο συντονιστικός, οργανωτικός και υποστηρικτικός ως προς τη μάθηση (Μακράκης, 2000; Κόμης, 2005; Μικρόπουλος, 2006; Zaranis & Kalogiannakis, 2011). Επιπλέον, ένα σωστά σχεδιασμένο εκπαιδευτικό σενάριο με κατάλληλες αναπτυξιακές εφαρμογές και λογισμικά, μπορεί να υποστηριχθεί από τις Τεχνολογίες της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών (Haugland, 1999; Lee et al. 2004; Μικρόπουλος & Μπέλλου, 2010). Επομένως, οι ΤΠΕ αποτελούν ένα επιπλέον εκπαιδευτικό μέσο για την υποστήριξη της διαδικασίας της

μάθησης και μπορούν να σχετιστούν με τα περισσότερα γνωστικά αντικείμενα, μεταξύ των οποίων είναι και τα Μαθηματικά (Ζαράνης & Μπαράλης, 2012).

ΤΠΕ και Μαθηματικά

Η ερευνητική βιβλιογραφία υποστηρίζει ότι η μαθησιακή διαδικασία που στηρίζεται στις Νέες Τεχνολογίες και ειδικότερα στον τομέα των Μαθηματικών, μπορούν να συμβάλλουν σε μια διαφορετική προσέγγιση του μαθήματος, μέσα από εναλλακτικούς τρόπους διδασκαλίας (Papert 1980, Davis and Shade 1994, Ράπτης & Ράπτη 2007, Ζαράνης κ.ά., 2008).

Παράλληλα, οι έρευνες της διεθνούς επιστημονικής κοινότητας, αναδεικνύουν όλο και περισσότερο την θετική επίδραση που μπορεί να έχει η ανάπτυξη νέων εκπαιδευτικών λογισμικών στα Μαθηματικά μέσω του υπολογιστή, με αποτέλεσμα την δημιουργία νέων προγραμμάτων, για την καλύτερη κατανόηση των μαθηματικών εννοιών από τους μαθητές (Dunham & Dick, 1994; Groves, 1994; Ζαράνης κ.ά. 2007; 2008; Dimakos & Zaranis 2010). Ειδικότερα, το ερευνητικό ενδιαφέρον των επιστημόνων επικεντρώνεται στο σχεδιασμό εκείνου του είδους του εκπαιδευτικού λογισμικού, το οποίο μπορεί να συντελέσει στην ανάπτυξη των μαθηματικών δεξιοτήτων των παιδιών. Μελέτες των Clements & Sarama (2003) έδειξαν ότι διαφορετικά λογισμικά αποφέρουν διαφορετικά αποτελέσματα στην διαμόρφωση των ικανοτήτων των μαθητών (Ζαράνης κ.α., 2009). Συγκεκριμένα, οι έρευνες καταδεικνύουν ότι οι μαθητές που παίζουν λογισμικά παιχνίδια πλαισιωμένα με κατάλληλες μαθηματικές δραστηριότητες, αναπτύσσουν εποικοδομητικές ικανότητες στην κατανόηση μαθηματικών εννοιών που σχετίζονται με την ταξινόμηση, την αντιστοίχιση, την αναγνώριση σχημάτων, την αρίθμηση, τις λογικές ακολουθίες και την εμπέδωση βασικών πράξεων (Clements, 1999; Clements & Sarama 2003; Ζαράνης 2006; Zaranis & Kalogiannakis 2011).

Σημαντικό ρόλο για την εφαρμογή των παραπάνω ερευνητικών δεδομένων, παίζει το προηγούμενο γνωστικό υπόβαθρο του εκπαιδευτικού στις ΤΠΕ και τις σύγχρονες διδακτικές αρχές των Μαθηματικών, όπως αυτές των ρεαλιστικών μαθηματικών καθώς επίσης και το κατά πόσον το θεσμικό και κοινωνικό πλαίσιο στήριξης πλαισιώνεται από τις Νέες Παιδαγωγικές αντιλήψεις και εναρμονίζεται με τις Νέες Τεχνολογίες. Σε αυτή τη νέα εκπαιδευτική πραγματικότητα που διαμορφώνεται, ο εκπαιδευτικός καλείται να γίνει αρωγός, συντονιστής, υποστηρικτής της μάθησης, δημιουργός ενός χώρου κοινωνικής αλληλεπίδρασης τόσο μεταξύ των μαθητών και του ιδίου, όσο και μεταξύ των παρεχόμενων εργαλείων που κάθε φορά χρησιμοποιεί.

Υιοθετώντας τη φιλοσοφική θεώρηση του Ινστιτούτου Freudenthal (1973), ότι τα Μαθηματικά είναι μια ανθρώπινη δραστηριότητα, που συνδέεται με την πραγματικότητα και με την καθημερινή ζωή των παιδιών, ο A. Hoffer (1981) τόνισε ότι οι δεξιότητες που αποκτά ο μαθητής με τη συμμετοχική διδασκαλία, έχουν μεγαλύτερη βαρύτητα από τις «ξερές» θεωρητικές γνώσεις (Ζαράνης κ.α., 2009). Για το λόγο αυτό, πρότεινε πέντε βασικές ικανότητες για τις γεωμετρικές έννοιες, οι οποίες μπορούν να επεκταθούν και στη διδασκαλία των Μαθηματικών για την κατανόηση του γινομένου των αριθμών: α) Οπτικές ικανότητες: Ο μαθητής εξετάζει τα αντικείμενα, με τα οποία ασχολείται, από την οπτική πλευρά, β) Λεκτικές ικανότητες: Τα Μαθηματικά χρησιμοποιούν λεκτικές εκφράσεις, σε ορισμούς, αξιώματα, θεωρήματα, τα οποία καλούνται οι μαθητές να μάθουν. Έτσι, κατακτούν την δεξιότητα να προφέρουν τον αριθμό που χρειάζονται κάθε φορά, γ) Ικανότητες Σχεδίασης: Η Γεωμετρία βοηθάει τους μαθητές να εκφράζουν τις ιδέες τους με σχήματα. Στα Μαθηματικά η ικανότητα σχεδίασης του αριθμού είναι ένα από τα βασικά στάδια κατάκτησης, δ) Λογικές Ικανότητες: Για την επίλυση μαθηματικών ασκήσεων, οι μαθητές προσπαθούν να αναλύσουν το πρόβλημα και να αναγνωρίσουν αν κάποια υπόθεση είναι αληθής ή ψευδής. Με τον τρόπο αυτό, αναπτύσσεται τόσο η λογική και η

κριτική ικανότητα των παιδιών, όσο και η ελεύθερη και δημιουργική σκέψη. Στον χώρο των αριθμών η αντιστοιχισμός, η ταξινόμηση, η απαρίθμηση, η αντιστρεψιμότητα και άλλες δραστηριότητες αποτελούν τις λογικές ικανότητες, ε) Ικανότητες εφαρμογής: Οι αρχαίοι Έλληνες, οι οποίοι χρησιμοποίησαν τα Μαθηματικά για να αντιμετωπίσουν τα καθημερινά τους προβλήματα, έλεγαν ότι Γεωμετρία δεν είναι μόνο «η μέτρηση της γης». Κατά αντίστοιχο τρόπο, η ικανότητα εφαρμογής των αριθμών και των πράξεών τους σε προβλήματα της καθημερινής ζωής, οδηγεί τους μαθητές στην ανακάλυψη της γνώσης.

Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω σχεδιάστηκε και δημιουργήθηκε μια εκπαιδευτική εφαρμογή, για την εμπέδωση της προπαίδειας των αριθμών «5» και «10» μέσα από δραστηριότητες που βασίζονται στην πλοκή ενός παραμυθιού ώστε να επέλθει η μάθηση με ευχάριστο και παιγνιώδη τρόπο.

Η πορεία της προτεινόμενης διδασκαλίας

Η συγκεκριμένη πρόταση-προσέγγιση διδασκαλίας, βασίστηκε στο μοντέλο του Allan Hoffer, που αν και αναφέρεται στην Γεωμετρία, μπορεί να εφαρμοστεί και στην περίπτωση του γινομένου για την Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση (Zaranis, 2013). Αφορά σε μια εναλλακτική προσέγγιση διδασκαλίας για την εκμάθηση της προπαίδειας των αριθμών «5» και «10», του Κεφαλαίου 24 του σχολικού βιβλίου, της Β' τάξης Δημοτικού, που λαμβάνει χώρα σε τρεις διδακτικές ώρες. Σύμφωνα με το βιβλίο του δασκάλου, ο προτεινόμενος χρόνος διδασκαλίας είναι συνολικά 2 διδακτικές ώρες, γι' αυτό προτείνεται η αξιοποίηση μιας ώρας από την Ευέλικτη Ζώνη. Οι διδακτικοί στόχοι, επικεντρώνονται στην εξοικείωση των μαθητών με τα γινόμενα των αριθμών, στον έλεγχο του γινομένου χρησιμοποιώντας γεωμετρική ερμηνεία και εποπτικό υλικό, στην χρήση της αντιμεταθετικής ιδιότητας του πολλαπλασιασμού, στην επίλυση προβλημάτων με την χρήση της προπαίδειας και στην εργασία σε ομάδες. Τα τεχνολογικά μέσα που απαιτούνται είναι ένας υπολογιστής, το εκπαιδευτικό λογισμικό που κατασκευάσαμε και ο διαδραστικός πίνακας.

Αρχικά, έγινε η κατάταξη των ασκήσεων του βιβλίου του μαθητή και του τετραδίου εργασιών, σε επίπεδα μάθησης, σύμφωνα με το μοντέλο του A.Hoffer. Από την διερεύνηση αυτή, προέκυψε ότι δεν υπάρχει μαθησιακό κενό, αφού αξιοποιούνται όλα τα επίπεδα μάθησης και οι βαθμοί δυσκολίας. Ως εκ τούτου, σχεδιάστηκαν τα 3 επίπεδα μαθηματικής παρέμβασης, σε πρώτο και δεύτερο βαθμό δυσκολίας ως εξής: α) η γραμμική-σειριακή δομή (μηδενικό επίπεδο), που βοηθάει τους μαθητές να υπολογίζουν αθροίσματα στη σειρά και κατ' επέκταση γινόμενα όμοιων αριθμών, β) η δομή ομάδας (1^ο επίπεδο), που βοηθάει στην κατηγοριοποίηση, ταξινόμηση ομοειδών αντικειμένων, επεκτείνοντας τη σκέψη του παιδιού στη συνολική εύρεση αποτελέσματος όμοιων πραγμάτων και γ) η δομή ορθογωνίου (2^ο επίπεδο), δηλαδή του σχήματος της οριζόντιας ή κάθετης γραμμής διευρύνοντας το συλλογισμό σε μια στρατηγική γεωμετρικού υπολογισμού ίδιων αντικειμένων.

Επιχειρώντας την προσέλκυση του ενδιαφέροντος των μαθητών και την επίλυση ασκήσεων και προβλημάτων που θα έχουν ουσία και δεν θα είναι ξεκομμένα και αποσπασματικά, αξιοποιήθηκε η πλοκή ενός γνωστού και αγαπητού παραμυθιού στα παιδιά, «Ο Τζακ και η φασολιά». Το παραμύθι πλέκει την υπόθεσή του, με δραστηριότητες επίλυσης πραγματικών καταστάσεων της καθημερινής ζωής, σε φύλλα εργασίας και στον υπολογιστή, όπου εμπλέκονται οι αριθμοί «5» και «10». Οι βασικοί ήρωες του μαθηματικού παραμυθιού είναι ο Τζακ, -βασικός ήρωας του κλασικού παραμυθιού «ο Τζακ και η φασολιά»- και η Μαρίνα, μια από τις ηρωίδες του σχολικού βιβλίου, ήρωες με τους οποίους τα παιδιά ταυτίζονται.

Η διδασκαλία ξεκινάει με την παρουσίαση στο διαδραστικό πίνακα, της ηρωίδας του ιστορίας, της Μαρίνας. Η σκηνή περιλαμβάνει μια αίθουσα διδασκαλίας της Β' Δημοτικού

ενώ παράλληλα ακούγεται μουσική από το σήμα της εκπομπής «Εδώ Λιλιπούπολη». Η ηρωίδα μας είναι ένα χαριτωμένο, ονειροπόλο και χαρούμενο κορίτσι, μαθήτρια της Β' Δημοτικού. Η ιστορία μας τη βρίσκει να μπαίνει στην τάξη της, να στέκεται μπροστά από τον πίνακα και να μας συστήνεται με ένα ποιηματάκι (Εικόνα 1). Ακολουθεί η αφόρμηση υπό τον ήχο της μουσικής του έργου «For Children» του Ούγγρου συνθέτη Βέλα Βαρτόκ με την προβληματισμένη Μαρίνα (Εικόνα 2). Η ιστορία μας τη βρίσκει να μπαίνει στην τάξη, να κάθεται στο θρανίο της και στη συνέχεια να προσπαθεί να λύσει το πρόβλημα που εμφανίζεται στον πίνακα: «Ένα φασόλι κοστίζει 10 λεπτά. Πόσο κοστίζουν τα 5 φασόλια;». Η Μαρίνα σκέφτεται, προσπαθεί να βρει τη λύση στο πρόβλημα, αλλά δυσκολεύεται. Κουρασμένη καθώς είναι, γέρνει το κεφαλάκι της και αρχίζει να ονειρεύεται ιστορίες.



Εικόνα 1: Παρουσίαση της ηρωίδας.



Εικόνα 2: Αφόρμηση- Παρουσίαση του προβλήματος.

Η εικόνα θολώνει και στο παράθυρο της τάξης εμφανίζεται ο Τζακ, ο ήρωας του παραμυθιού «Ο Τζακ και η φασολιά», ο οποίος καλεί τη Μαρίνα να τον ακολουθήσει για να τη βοηθήσει να μάθει την προπαίδεια (Εικόνα 3). Η Μαρίνα ανταποκρίνεται και τα δυο παιδιά βρίσκονται δίπλα από την μαγική φασολιά, κάτω από το σπίτι του γίγαντα (Εικόνα 4).

Στη συνέχεια, η υπόθεση εκτυλίσσεται με δραστηριότητες υπολογισμού, προκειμένου να αγοράσουν ή να πουλήσουν διάφορα πράγματα, τόσο σε φύλλα εργασίας όσο και στο διαδραστικό πίνακα. Για τις ανάγκες της παρούσας εισήγησης παρουσιάζονται οι τρεις δραστηριότητες που πραγματοποιούνται στον υπολογιστή και προτείνεται να υλοποιηθούν σε δύο διδακτικές ώρες.

Αναλυτικότερα, η πρώτη είναι γραμμικής δομής (μηδενικού επιπέδου, Εικόνα 5 και 6) και έχει στόχο: α) τη λεκτική απόδοση των αριθμών, β) την οπτική αναγνώριση, γ) τη σχεδίαση (γραφή), δ) την απαρίθμηση της πεντάδας και τη χρήση του αριθμού «5», μέσα από την πλοκή του παραμυθιού.

Στο σκηνικό της Εικόνας 6, στο κάτω μέρος της οθόνης του υπολογιστή, υπάρχουν οι αριθμοί 25, 30 και 35, ώστε ο μαθητής να έχει τη δυνατότητα να επιλέξει τον σωστό αριθμό, μετά την καταμέτρηση των μπουκαλιών μέσα στα καλάθια της οθόνης. Αν επιλέξει τον σωστό αριθμό, παρέχεται ηχητική ανατροφοδότηση, αν όχι, υπάρχει δυνατότητα διορθωτικής απάντησης, μετά από ηχητικό μήνυμα που ακούγεται.



Εικόνα 3: Αφόρμηση-ο ήρωας Τζακ.



Εικόνα 4: Αφόρμηση-Η Μαρίνα και ο Τζακ.



Εικόνα 5: Διατύπωση προβλήματος γραμμικής δομής.



Εικόνα 6: Δραστηριότητα γραμμικής δομής στον υπολογιστή

Για την δραστηριότητα της δομής ομάδας (1^ο επιπέδου, *Εικόνα 7,8*), η προτεινόμενη άσκηση έχει ως στόχο: α) την οπτική ικανότητα αναγνώρισης των αριθμών, β) την κατηγοριοποίηση ομοειδών αντικειμένων, γ) την αντιστρεψιμότητα, δ) την λογική ικανότητα αναγνώρισης για μια αληθή ή ψευδή πρόταση και δ) την ικανότητα εφαρμογής των πράξεων στην καθημερινή ζωή.



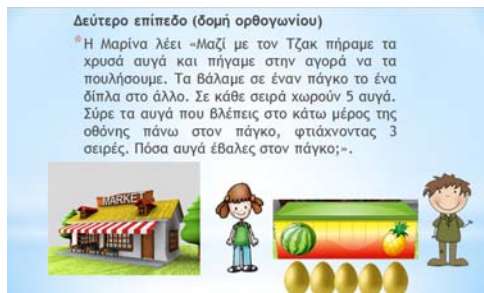
Εικόνα 7: Διατύπωση προβλήματος δομής ομάδας.



Εικόνα 8: Δραστηριότητα δομής ομάδας στον υπολογιστή.

Στο σκηνικό της *Εικόνας 8*, παρουσιάζονται οι ήρωες του παραμυθιού, το σπίτι του γίγαντα και οι αριθμοί, για να επιλέξει ο μαθητής την σωστή απάντηση μέσα στο καλάθι-κουτάκι.

Στην δραστηριότητα αυτή, πρέπει να γίνει και η αντίστροφη πράξη του πολλαπλασιασμού, για να κατακτηθεί η γνώση, γεγονός που ανταποκρίνεται στην συγκεκριμένη ηλικία των μαθητών. Μια ακόμη δραστηριότητα που πραγματοποιείται με την βοήθεια του υπολογιστή είναι της δομής ορθογωνίου (2^ο επιπέδου, *Εικόνα 9,10*), που έχει ως στόχο: α) την ταξινόμηση ομοειδών αντικειμένων, β) την ανάλυση του προβλήματος σε βιωματική δράση, γ) την ανάπτυξη της λογικο-μαθηματικής ικανότητας και της κριτικής σκέψης.



Εικόνα 9: Διατύπωση προβλήματος δομής ορθογωνίου.



Εικόνα 10: Δραστηριότητα δομής ορθογωνίου στον υπολογιστή.

Στην σκηνή της οθόνης στον υπολογιστή (*Εικόνα 10*), ο μαθητής θα φτιάξει 3 σειρές με 5 αυγά η καθεμία, σέρνοντας τα αυγά που υπάρχουν στο κάτω μέρος της οθόνης. Όταν γίνει αυτό η Μαρίνα θα πει «Πόσα αυγά έβαλες πάνω στον πάγκο;». Τότε θα εμφανιστεί ένα πλαίσιο πάνω στον πάγκο ώστε ο μαθητής να συμπληρώσει τον αριθμό 15. Αν δεν γίνει σωστά, δίνεται η δυνατότητα στον μαθητή να ξαναπροσπαθήσει. Τόσο στη δραστηριότητα του πρώτου επιπέδου όσο και σε αυτή του δεύτερου έχει σχεδιαστεί και δεύτερος βαθμός δυσκολίας.

Η εκμάθηση του πολλαπλασιασμού πλαισιώνεται από φύλλα εργασίας με τα ίδια επίπεδα γνωστικών δραστηριοτήτων, για την εμπέδωση της προπαιδείας του «5» και του «10» καθώς και μια δραματοποίηση με το «μαγαζάκι της τάξης», όπου η ηρωίδα του παραμυθιού αγοράζει και πουλάει διάφορα αντικείμενα, με σκοπό την βιωματική μάθηση της αριθμητικής έννοιας. Στην 3^η διδακτική ώρα, μπορούν να πραγματοποιηθούν προαιρετικές-επαναληπτικές ασκήσεις, για περαιτέρω εξάσκηση και επανορθωτική διδασκαλία.

Τέλος, κατασκευάστηκε ένα παιχνίδι με κάρτες, για ομαδική συμμετοχή των παιδιών, που μπορεί να πραγματοποιηθεί στην αίθουσα διδασκαλίας. Οι μαθητές φτιάχνουν ομάδες και στις κάρτες έχουν γραφτεί οι προπαιδείες και τα αποτελέσματα των αριθμών «5» και «10». Ο σκοπός της κατασκευής του παιχνιδιού ήταν να ευχαριστήσει, να ξεκουράσει, να ψυχαγωγήσει, να κοινωνικοποιήσει τα άτομα που εμπλέκονται σε αυτό, αλλά και να συμβάλλει στην καλλιέργεια των νοητικών λειτουργιών των μικρών παιδιών.

Με τη συγκεκριμένη πρόταση διδασκαλίας, επιχειρείται –σύμφωνα με τις μαθησιακές και διδακτικές αρχές που διέπουν τα ρεαλιστικά μαθηματικά- η εκμάθηση των μαθηματικών εννοιών και πράξεων, ως μια κατασκευαστική διαδικασία που επιτυγχάνεται μέσα από συγκεκριμένα προβλήματα και καταστάσεις, που βιώνουν οι μαθητές. Η εισαγωγή της νέας έννοιας επιτυγχάνεται με την αξιοποίηση μαθηματικών δραστηριοτήτων, που διατυπώνονται σε ένα συγκεκριμένο πλαίσιο (context) και τα πραγματικά φαινόμενα, προσεγγίζονται από περισσότερες οπτικές γωνίες. Ειδικότερα, το πρόβλημα πλαίσιο, που στην παρούσα μελέτη είναι η εκμάθηση της προπαιδείας δυο συγκεκριμένων αριθμών, παίρνει την μορφή ενός παραμυθιού και η άτυπη γνώση μορφοποιείται, παίρνει τυπικό σχήμα μέσα από τις δραστηριότητες, προσπαθώντας να γεφυρώσει το χάσμα μεταξύ

συγκεκριμένου και αφηρημένου, με τη χρήση συγκεκριμένου υλικού, οπτικών μοντέλων, πρότυπων καταστάσεων και συμβόλων.

Το πλεονέκτημα της σε σχέση με την παραδοσιακή διδασκαλία αφορά στο ελκυστικό, δυναμικό και υποστηρικτικό περιβάλλον που παρέχει η χρήση των Τ.Π.Ε. καθώς οι εικόνες και οι ήχοι που ενσωματώθηκαν στην αφόρμηση και στις δραστηριότητες, βοηθούν στην αναπαράσταση της πληροφορίας και της γνώσης με πολλαπλούς τρόπους (Ράπτης και Ράπτη, 2003). Η μουσική υπόκρουση που χρησιμοποιήθηκε στην αφόρμηση δημιουργεί ένα ηχητικό πλαίσιο που ενισχύει την εικόνα με αποτέλεσμα να προσλαμβάνεται καλύτερα η πληροφορία. Ακόμη μέσα από την αυστηρή περιοδικότητα του παλμού της μουσικής επικεντρώνεται η προσοχή των μαθητών και ασυνείδητα διευκολύνεται το μέτρηση.

Επίσης, το γεγονός ότι η εμπλοκή και η ενασχόληση των παιδιών σε ένα περιβάλλον υπολογιστών συμβάλλει στην καλύτερη κατανόηση των εννοιών, στην ανάπτυξη της μαθηματικής σκέψης, στην βελτίωση της μνήμης και της παρατηρητικότητας, στον σχεδιασμό και στην εφαρμογή μαθηματικών εννοιών, στην απόκτηση δεξιοτήτων και στρατηγικών επίλυσης προβλημάτων της καθημερινής ζωής, αποτελεί την προστιθέμενη αξία της πρότασής μας.

Συμπεράσματα

Μελετώντας το θεωρητικό πλαίσιο της διδακτικής προσέγγισης των ρεαλιστικών μαθηματικών σε συνδυασμό με τη χρήση των Νέων Τεχνολογιών στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση, καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι: το εστιακό σημείο στη μαθηματική εκπαίδευση είναι ότι, τα μαθηματικά δεν πρέπει να θεωρούνται ως ένα κλειστό σύστημα, αλλά ως μια δραστηριότητα που στοχεύει στη μαθηματοποίηση. Τα μαθηματικά πρέπει να συνδέονται με την πραγματικότητα και την κοινωνία προκειμένου να αποτελούν μια ανθρώπινη αξία, να δίνουν έμφαση στην ύπαρξη πλούσιων θεματικών πλαισίων συνδεδεμένων με την εμπειρία του παιδιού, να ενοποιούνται με άλλα μαθήματα και να συνάδουν με τα ενδιαφέροντα των μαθητών, ιδανικά, μέσα από τη συνεργασία σε ετερογενείς ομάδες, που αποτελούν γόνιμο έδαφος για την διδασκαλία των μαθηματικών εννοιών.

Η προτεινόμενη διδακτική παρέμβαση περιλαμβάνει δραστηριότητες που σχεδιάστηκαν με τις διδακτικές τεχνικές του μοντέλου Allan Hoffer και των ρεαλιστικών μαθηματικών, σε συνδυασμό με τη χρήση των Νέων Τεχνολογιών και συγκεκριμένα του προγράμματος Adobe CS3 Flash Professional και του διαδραστικού πίνακα. Επιχειρείται ο εμπλουτισμός της παραδοσιακής διδασκαλίας μέσω ενός νέου, καινοτόμου, μαθησιακού περιβάλλοντος, το οποίο μπορεί να καλλιεργήσει και να ενισχύσει τις μαθηματικές γνώσεις και δεξιότητες των μαθητών του δημοτικού, σε μεγαλύτερο βαθμό σε σχέση με την παραδοσιακή μέθοδο διδασκαλίας. Ειδικότερα, στοχεύει στη βελτίωση της ικανότητας εφαρμογής του πολλαπλασιασμού στην καθημερινή ζωή των μαθητών και φιλοδοξεί να αποτελέσει ένα χρήσιμο εργαλείο ή ακόμη πηγή έμπνευσης για τον εκπαιδευτικό του δημοτικού σχολείου.

Τέλος, η παρούσα μελέτη περιορίζεται από το γεγονός ότι δεν έχουν μετρηθεί τα αποτελέσματά της ως προς τις μαθηματικές δεξιότητες των μαθητών, που θα αποτελέσει το θέμα μελλοντικής έρευνας.

Αναφορές

Clements, D. (1999). Young Children and Technology. In G. D. Nelson (Ed.), *Dialogue on Early Childhood Science, Mathematics, and Technology Education*. Washington, DC: American Association for the Advancement of Science, 92-105.

- Clements, D., Sarama J. (2003). Young Children and Technology, What does the Research say? *Building Blocks—Foundations for Mathematical Thinking, Pre-Kindergarten to Grade 2: research-based materials development* (National Science Foundation, grant no. ESI-9730804, Buffalo: State University of New York (www.gse.buffalo.edu/org/buildingblocks/), 34-39.
- Davis, B. & Shade, D (1994), *Integrate, don't isolate! Early childhood curriculum*, [online]. Retrieved April 16, 2000 from ovidl.laiss.uic.edu.
- Dimakos, G. & Zaranis, N. (2010). The influence of the Geometer's Sketchpad on the Geometry Achievement of Greek School Students. *The Teaching of Mathematics*. Vol. XIII, 2, 113-124. (retrieved 29/3/2011, <http://elib.mi.sanu.ac.rs/files/journals/tm/25/tm1324.pdf>).
- Dunham, P. & Dick, T. (1994). Research on Graphing Calculators. *Mathematics Teacher*, 87, 440-445.
- Groves, S. (1994). Calculators A Learning Environment to promote number sense. Presented at the annual meeting of the *American Educational Research Association*, New Orleans, April 1994
- Haugland, S. W. (1999). What role should technology play in young children's learning? *Young Children*, 54(9), 26-30.
- Lee J., Luchini K., Michael B., Norris C. & Soloway E. (2004). More than just fun and games: assessing the value of educational video games in the classroom. *Conference on Human Factors in Computing Systems*, Vienna, Austria .
- Papert, S. (1980), *Mindstorms, children, computers and powerful Ideas*. New York: Basic Books
- Tsitouridou, M., & Vryzas, K. (2004). The prospect of integrating ICT into the education of young children: the views of Greek early childhood teachers. *European Journal of Teacher Education*, 27(1), 29-45.
- Zaranis, N., (2013). The use of Information and Communication Technologies in the first grade of primary school for teaching rectangles based in Realistic Mathematics Education. In: 4th International Conference on Information, Intelligence, Systems and Applications, 10, 11 and 12 July 2013, <http://ieeexplore.ieee.org/xpl/articleDetails.jsp?arnumber=6623694>, University of Piraeus, Piraeus-Athens, IEEE, Greece, 327-332. .doi: 10.1109/IISA.2013.6623694.
- Zaranis, N., & Kalogiannakis, M. (2011). The Use of ICT in Preschool Education for Science Teaching with the Van Hiele theory, In M.F. Costa, B.V. Dorrio, S. Divjak, (Eds.) *Proceedings of the 8th International Conference on Hands-on Science*, 21-27, University of Ljubljana, Slovenia, 15-17 September
- Ζαράνης, Ν. & Οικονομίδης, Β. (2008). *Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών στην Προσχολική Εκπαίδευση*. Αθήνα: Γρηγόρη.
- Ζαράνης, Ν. (2006). Η Διδασκαλία του Ορθογωνίου Παραλληλόγραμμου με τη βοήθεια Υπολογιστή στο Νηπιαγωγείο. *Αστρολάβος*, 5, 158-171
- Ζαράνης, Ν., Βρετουδάκη, Ε., Γωνιωτάκη, Αικ. (2008). Η ενίσχυση της γνώσης του αριθμού «2» με τη βοήθεια εκπαιδευτικού λογισμικού βασισμένο στην ιστορία του «Νώε» από την Παλαιά Διαθήκη. Στο: Κ Σταυριανός, (Επιμ.). *Η Θρησκευτική Αγωγή στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση – Προβληματισμοί και Προοπτικές*. Αθήνα: Γρηγόρη.
- Ζαράνης, Ν., Κληρονόμου, Κ. Σκοδύλη, Μ. (2007). Η βελτίωση της οπτικής, λεκτικής και σχεδιαστικής δεξιότητας των παιδιών του Νηπιαγωγείου για τον αριθμό «9» με τη χρήση των Τ.Π.Ε.. *Αστρολάβος*. 7, 5-22.
- Ζαράνης, Ν., Οικονομίδης, Β. (2006). Οι απόψεις των νηπιαγωγών για τη χρήση του διαδικτύου στο νηπιαγωγείο. Πρακτικά του Ελληνικού Ινστιτούτου Εφαρμοσμένης Παιδαγωγικής και Εκπαίδευσης (ΕΛΛ.Ι.Ε.Π.Ε.Κ.), 3ο Πανελλήνιο Συνέδριο με θέμα: *Κριτική, Δημιουργική, Διαλεκτική Σκέψη στην Εκπαίδευση: Θεωρία και Πράξη*, Αθήνα, 13-14 Μαΐου 2006, 455-467
- Ζαράνης, Ν., Χρυσίνη, Μ., Ψαλτάκη, Ε. (2009). Αξιολόγηση μαθητών της Προσχολικής Εκπαίδευσης σύμφωνα με το μοντέλο του Alan Hoffer για την κατανόηση του αριθμού «5» με τη βοήθεια των Νέων Τεχνολογιών. *Πρακτικά 5^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου Εκπαιδευτικών για τις ΤΠΕ στην Εκπαίδευση*, Σύρος, 8-10 Μαΐου 2009
- Κόμης, Β. (2005). *Εισαγωγή στη Διδακτική της πληροφορικής*. Αθήνα: Κλειδάριθμος.
- Μακράκης, Β. (2000). *Υπερμέσα στην Εκπαίδευση. Μια κοινωνικο-εποικοδομιστική προσέγγιση*. Αθήνα: Μεταίχμιο.
- Μικρόπουλος, Τ. & Μπέλλου, Ι. (2010). *Σενάρια Διδασκαλίας με υπολογιστή*. Αθήνα: Κλειδάριθμος.
- Μικρόπουλος, Τ. (2006). *Ο Υπολογιστής ως Γνωστικό Εργαλείο*. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα
- Ράπτης, Α. & Ράπτη, Α. (2003). *Μάθηση και Διδασκαλία στην Εποχή της Πληροφορίας*. Αθήνα.

- Ράπτης, Α. & Ράπτη Α., (2007), *Μάθηση και διδασκαλία στην εποχή της Πληροφορίας-Παιδαγωγικές Δραστηριότητες*, том Β', εκδ. ιδίου.
- Υπουργείο Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων - Παιδαγωγικό Ινστιτούτο (ΥΠΕΠΘ - ΠΙ), (2003). *Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγράμματος Σπουδών και Αναλυτικά Προγράμματα Υποχρεωτικής Εκπαίδευσης*. Αθήνα. Ανακτήθηκε στις 20 Δεκεμβρίου 2013 από http://www.pi-schools.gr/lessons/computers/epps/epps_informatics_dim_fek304.pdf