ePublishing
ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ NATIONAL DOCUMENTATION CENTRE

Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση

Τόμ. 1 (2018)

11ο Πανελλήνιο και Διεθνές Συνέδριο «Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση»

Η διδασκαλία της διαίρεσης με την βοήθεια των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών στο νηπιαγωγείο

Νικόλαος Ζαράνης, Φωτεινή Αλεξανδράκη

Βιβλιογραφική αναφορά:

Ζαράνης Ν., & Αλεξανδράκη Φ. (2022). Η διδασκαλία της διαίρεσης με την βοήθεια των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών στο νηπιαγωγείο. *Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση*, *1*, 499–506. ανακτήθηκε από https://eproceedings.epublishing.ekt.gr/index.php/cetpe/article/view/4341

https://epublishing.ekt.gr | **e-Εκδότης:** EKT | **Πρόσβαση:** 21/01/2026 15:15:11

Η διδασκαλία της διαίρεσης με την βοήθεια των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών στο νηπιαγωγείο

Ζαράνης Νικόλαος [1], Αλεξανδράκη Φωτεινή[2]
[1] nzaranis@edc.uoc.gr, [2] alexandrak@sch.gr
[1] Αναπληρωτής Καθηγητής, ΠΤΠΕ Πανεπιστημίου Κρήτης
[2] Υπ. Διδάκτορας, ΠΤΠΕ Πανεπιστημίου Κρήτης, Νηπιαγωγός

Περίληψη

Σκοπός της παρούσας μελέτης, η οποία αποτελεί μέρος μιας ευρύτερης έρευνας, είναι η διερεύνηση της χρήσεως των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών (ΤΠΕ) στη διδασκαλία της διαίρεσης στο νηπιαγωγείο, σε σχέση με την συμβατική μέθοδο διδασκαλίας. Αρχικά, παρουσιάζεται το θεωρητικό πλαίσιο της ένταξης των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών στο νηπιαγωγείο και ειδικότερα η συμβολή τους στη κατανόηση μαθηματικών εννοιών, καθώς και το μοντέλο της Ρεαλιστικής Μαθηματικής Εκπαίδευσης (ΡΜΕ) πάνω στο οποίο βασίστηκε η διδακτική παρέμβαση της έρευνας. Στη συνέχεια, περιγράφεται η μεθοδολογία έρευνας που πραγματοποιήθηκε σε νηπιαγωγεία του νομού Ρεθύμνου της Κρήτης, και περιελάμβανε 60 μαθητές της ομάδας ελέγχου και 64 μαθητές της πειραματικής ομάδας. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι οι δεξιότητες των μαθητών στην κατανόηση της διαίρεσης μπορούν να βελτιωθούν από την ενσωμάτωση των ΤΠΕ στην διδασκαλία.

Λέξεις κλειδιά: Ρεαλιστικά Μαθηματικά, ΤΠΕ, νηπιαγωγείο, διαίρεση

Εισαγωγή

Η ενσωμάτωση των ψηφιακών τεχνολογιών με τους κατάλληλους τρόπους για τη διδασκαλία των μαθητών στον τομέα των Μαθηματικών δεν είναι νέα μέθοδος (Larkin & Calder, 2016). Για περισσότερες από τρεις δεκαετίες, οι ψηφιακές τεχνολογίες αποτελούν μέρος των εργαλείων, των γνώσεων και των διαδικασιών που χρησιμοποιούν οι εκπαιδευτικοί στα Μαθηματικά για τη βελτίωση της κατανόησης μαθηματικών εννοιών κατά τις διαδικασίες μάθησης και της διδασκαλίας (Calder, 2015). Έρευνες που επικεντρώνονται στην ορθή χρήση και ενσωμάτωση της τεχνολογίας στα πρώτα έτη της εκπαίδευσης έχουν δείξει ότι η χρήση των ΤΠΕ μπορεί να επιφέρει σημαντικές βελτιώσεις στην εμπλοκή, το ενδιαφέρον και την προσοχή των μαθητών (Clements, 2002; Moore-Russo, et. al., 2015; Orlando & Attard, 2016; Schacter & Jo, 2017; Shamir, Feehan, & Yoder, 2017) ακόμη και σε παιδιά προσχολικής ηλικίας (Burnett, 2009; Zaranis, 2016).

Θεωρητικό Πλαίσιο

Η σημασία της εκπαίδευσης των Μαθηματικών στα τελευταία χρόνια έχει αποκτήσει ολοένα και μεγαλύτερη προσοχή παγκοσμίως, καθώς οι έρευνες δείχνουν ότι σημαντικές αλλαγές στην εκπαίδευση των Μαθηματικών στο νηπιαγωγείο αποτελούν ισχυρό πρόδρομο για μελλοντική ακαδημαϊκή επιτυχία (Starkey, Klein, & Wakeley, 2004; Kroesbergen, Van de Rijt, & Van Luit, 2007; Schacter & Jo, 2017). Οι πρώρες μαθηματικές δυσκολίες οδηγούν σε μακροχρόνια εκπαιδευτικά προβλήματα. Αντίθετα η κατάκτηση μαθηματικών εννοιών στην

Στ. Δημητριάδης, Β. Δαγδιλέλης, Θρ. Τσιάτσος, Ι. Μαγνήσαλης, Δ. Τζήμας (επιμ.), Πρακτικά Εργασιών 11ου Πανελλήνιου και Διεθνούς Συνεδρίου «Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση», ΑΠΘ – ΠΑΜΑΚ, Θεσσαλονίκη, 19-21 Οκτωβρίου 2018, ISBN: 978-618-83186-2-5

πρώιμη παιδική ηλικία βοηθά στην επιτυχία τους στα Μαθηματικά στο Δημοτικό σχολείο (Clements, & Sarama , 2004; Zaranis, 2012).

Έρευνες σχετικά με την εκπαίδευση παιδιών στα Μαθηματικά υπογραμμίζουν τη σημασία του πλαισίου της διδασκαλίας. Τα μικρά παιδιά που εργάζονται σε κατάλληλα εκπαιδευτικά και παιδαγωγικά περιβάλλοντα έχουν τη δυνατότητα να αναπτύξουν αξιόλογες μαθηματικές ιδέες. Η διδασκαλία των Μαθηματικών στο επίπεδο του νηπιαγωγείου θα πρέπει να είναι χαρά, και όχι πίεση, όπως συνήθως γίνεται με τις μαθηματικές δραστηριότητες κατά την συμβατική διδασκαλία στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση (Clements, 2002; Zaranis, 2011). Ωστόσο, ακόμη και σήμερα, τα παιδιά μαθαίνουν τα Μαθηματικά μέσω παραδοσιακών προσεγγίσεων, οι οποίες δεν συνδέονται με προβλήματα της καθημερινής ζωής των μαθητών. Επιπλέον, οι παραδοσιακές μαθηματικές δραστηριότητες, που πραγματοποιούνται με τη σήμανση της σωστής απάντησης σε ένα φύλλο εργασίας, δημιουργούν στα παιδιά την άποψη ότι τα μαθηματικά δεν είναι ελκυστικά. Αντίθετα, οι πρώτες μαθηματικές εμπειρίες των παιδιών θα πρέπει να βασίζονται στα ενδιαφέροντα και στα παιχνίδια τους (Clements, 2002).

Για να ξεπεραστούν τα μειονεκτήματα της συμβατικής διδασκαλίας, το λογισμικό και οι δραστηριότητες που αναπτύχθηκαν για τους σκοπούς της παρούσας μελέτης εμπνεύστηκαν από το πλαίσιο της Ρεαλιστικής Μαθηματικής Εκπαίδευσης (ΡΜΕ). Η ΡΜΕ είναι μια ενεργή και διαρκώς εξελισσόμενη θεωρία της διδασκαλίας και της μάθησης των Μαθηματικών (Van den Heuvel-Panhuizen, 2001; Zaranis, 2012). Από τη σκοπιά της ΡΜΕ, η διαίρεση μπορεί να θεωρηθεί ως μια επαναλαμβανόμενη αφαίρεση. Ωστόσο, ακολουθώντας την έννοια του πολλαπλασιασμού, η διαίρεση μπορεί να εκδηλωθεί ως αντίστροφος πολλαπλασιασμός. Επιπλέον, η εννοιολογική εξερεύνηση της διαίρεσης μπορεί να εμφανίζεται με την δομή της "επαναλαμβανόμενης πρόσθεσης". Τέλος, συμφώνα με την θεωρία της ΡΜΕ η διαίρεση μπορεί να διδαχθεί στο πλαίσιο τριών επιπέδων (Treffers & Buys, 2008) :

• Πρώτο επίπεδο: δομή γραμμής. Η δομή αυτή είναι μια γραμμή από αντικείμενα π.χ. αρίθμηση, απόσταση, χρόνος, κ.ά. Στην συνέχεια δίνουμε παραδείγματα αυτής της δομής. Η κυρία Κατερίνα έχει μια κορδέλα με 9 αστέρια επάνω της βαλμένα στη σειρά. Θέλει να την μοιράσει δίκαια σε τρία παιδιά. Πόσα αστέρια θα έχει το κομμάτι της κορδέλας που θα πάρει το κάθε παιδί; Ο παππούς Αντώνης έχει ένα τραινάκι με 6 βαγόνια και θέλει να τα μοιράσει δίκαια στα δύο εγγόνια του: τον Μάνο και τον Ιάσονα. Πόσα βαγόνια θα πάρει το κάθε εγγόνι;

• Δεύτερο επίπεδο: δομή ομάδας. Η δομή αυτή έχει ομάδες διαφόρων τύπων αντικειμένων π.χ. αντικείμενα μέσα σε τσάντες, κουτιά κ.ά. Παρακάτω δίνουμε μερικά παραδείγματα από τη δομή αυτή. Η θεία Μαρία έχει στην τσάντα της 12 μήλα και θέλει να τα μοιράσει δίκαια στα 2 ανίψια της. Το κάθε ανίψι έχει μια τσάντα για να βάλει τα μήλα. Πόσα μήλα θα βάλει στην τσάντα του το κάθε ανίψι; Η χιονάτη έχει 10 καραμέλες στην τσάντα της και θέλει να τις μοιράσει δίκαια στον γκρινιάρη και στον υπναρά. Ο κάθε νάνος έχει ένα σάκο για να βάλει τις καραμέλες. Πόσες καραμέλες θα βάλει ο κάθε νάνος στον σάκο του;

• Τρίτο επίπεδο: ορθογώνια δομή. Αυτή η μορφή είναι ένα ορθογώνιο σχέδιο π.χ. πλακάκια σε πατώματα, εμπορικές κάρτες γραμματοσήμων, μοτίβα υφάνσεως, πλέγματα κ.ά.. Στην συνέχεια δίνουμε μερικά παραδείγματα. Το πάτωμα της κουζίνας έχει τρεις σειρές από πλακάκια και όλα τα πλακάκια της κουζίνας είναι 12. Πόσα πλακάκια έχει η κάθε σειρά; Η σελίδα με τα γραμματόσημα έχει τρεις στήλες και όλα τα γραμματόσημα σε αυτή την σελίδα είναι εννέα; Πόσα γραμματόσημα έχει η κάθε στήλη;

Αυτά τα επίπεδα θα πρέπει να είναι τα κύρια σημεία της διαδικασίας εκμάθησης και διδασκαλίας σχετικά με τη διαίρεση στο νηπιαγωγείου. Ακολουθώντας το θεωρητικό πλαίσιο που συνδυάζει τη Ρεαλιστική Μαθηματική Εκπαίδευση και τη χρήση των ΤΠΕ στο νηπιαγωγείο, σχεδιάσαμε ένα νέο μοντέλο, που το ονομάζαμε Μοντέλο Διδασκαλίας της

Διαίρεσης με Υπολογιστές στο Νηπιαγωγείο (ΜΔΔΥΝ) που αποτελείται από παραπάνω τρία επίπεδα.

Η αναγκαιότητα της παρούσας έρευνας είναι εμφανής καθόσον η πλειοψηφία προηγούμενων μελετών ασχολήθηκε γενικά με τις επιδράσεις των ΤΠΕ στα Μαθηματικά. Επιπλέον, μόνο ένας μικρός αριθμός μελετών εστίασαν στο επίπεδο της προσχολικής εκπαίδευσης συνδυάζοντας τα Μαθηματικά με τις ΤΠΕ (Zaranis, 2016; Papadakis, Kalogiannakis, & Zaranis, 2016). Στην παρούσα μελέτη θέσαμε ως στόχο να διερευνήσουμε την ακόλουθη ερευνητική υπόθεση:

Οι μαθητές των νηπιαγωγείων που θα διδαχθούν τη διαίρεση με βάση τη μέθοδο ΜΔΔΥΝ θα έχουν στατιστικά σημαντική βελτίωση σε σύγκριση με εκείνους που θα διδαχθούν τη διαίρεση χρησιμοποιώντας την συμβατική μέθοδο διδασκαλίας.

Μεθοδολογία

Η παρούσα μελέτη πραγματοποιήθηκε σε τρεις φάσεις. Κατά την πρώτη και τρίτη φάση, δόθηκε στους μαθητές το αρχικό και το τελικό τεστ αξιολόγησης πριν και μετά την διδακτική παρέμβαση αντίστοιχα. Στη δεύτερη φάση έγινε η διδακτική παρέμβαση. Η μελέτη πραγματοποιήθηκε κατά τη διάρκεια του σχολικού έτους 2016-2017, σε επτά δημόσια νηπιαγωγεία που βρίσκονται στην πόλη του Ρεθύμνου. Πρόκειται για μια πειραματική έρευνα που συνέκρινε τη διαδικασία διδασκαλίας των ΤΠΕ με την συμβατική διδασκαλία, με βάση το πρόγραμμα σπουδών του νηπιαγωγείου. Το δείγμα περιελάμβανε 124 παιδιά, αποτελούμενα από 69 κορίτσια και 55 αγόρια, ηλικίας 4 έως 6 ετών. Για τις ανάγκες της έρευνας δημιουργήθηκαν δύο ομάδες, η ομάδα ελέγχου (n = 60) και η πειραματική ομάδα (n = 64). Στην ομάδα ελέγχου δεν υπήρχε στην τάξη υπολογιστής διαθέσιμος για τους μαθητές. Οι τάξεις των νηπιαγωγείων της πειραματικής ομάδας διέθεταν υπολογιστή, ο οποίος ήταν συνδεδεμένος με βίντεο-προβολέα, για τις ανάγκες της διδασκαλίας. Για την ομοιομορφία της έρευνας, δόθηκαν οδηγίες στους εκπαιδευτικούς του νηπιαγωγείου που δίδασκαν τόσο στην πειραματική ομάδα όσο και στην ομάδα ελέγχου.

Πρώτη Φάση

Κατά την πρώτη φάση, δόθηκε το αρχικό τεστ αξιολόγησης (pre-test) στην πειραματική και στην ομάδα ελέγχου κατά τις αρχές Δεκεμβρίου του 2016. Το pre-test ήταν βασισμένο στο τεστ αξιολόγησης για τα Μαθηματικά Test of Early Mathematics Ability (TEMA-3) (Ginsburg, & Baroogy, 2003). Το TEMA-3 είναι μια έγκυρη, αξιόπιστη και έγκυρη δοκιμασία πρόωρης μαθηματικής ικανότητας που είναι κατάλληλη για παιδιά ηλικίας 3 ετών και 0 μηνών έως 8 ετών και 11 μηνών. Ένας από τους σκοπούς της ανάπτυξης του TEMA-3 είναι να παρέχει στους ερευνητές ένα στατιστικό τεστ που βασίστηκε σε τρέχουσες έρευνες και θεωρίες σχετικά με τη μαθηματική σκέψη (Ginsburg, & Baroogy, 2003).

Λόγω της νεαρής ηλικίας των παιδιών, το pre-test δόθηκε μεμονωμένα σε κάθε μαθητή, ως μια συνέντευξη. Παραδείγματα από το τεστ αξιολόγησης δίνονται σε εικόνες στην συνέχεια όπου μαθητές κλήθηκαν να μοιράσουν αντικείμενα ενός συνόλου (Εικ. 1α) ή να χωρίζουν αντικείμενα σχεδιάζοντας μια γραμμή μεταξύ τους (Εικ. 1β). Οι συνολικές σωστές απαντήσεις του pre-test δημιούργησαν μια βαθμολογία για κάθε μαθητή. Κατά μέσο όρο, οι μαθητές χρειάστηκαν για να ολοκληρώσουν όλο το τεστ περίπου 20 λεπτά.

(α) **(β)**

Εικ. 1. Το παιδί πρέπει να χωρίσει τα μπαλάκια ανάμεσα στα τρία καλάθια (α) και να διαιρέσει τα οχτώ αστέρια σε δύο ίσα μέρη, σχεδιάζοντας μία γραμμή (β).

Δεύτερη Φάση

Στη δεύτερη φάση, η ομάδα ελέγχου διδάχθηκε με την συμβατική μέθοδο σύμφωνα με το αναλυτικό πρόγραμμα του νηπιαγωγείου.

Το περιεχόμενο της διδασκαλίας ήταν πρόγραμμα διάρκειας τριών εβδομάδων σύμφωνα με το πρόγραμμα σπουδών του νηπιαγωγείου και συμπεριλάμβανε μαθηματικές δραστηριότητες για τη διαίρεση. Πρόσθετες δραστηριότητες δόθηκαν στους μαθητές της ομάδας ελέγχου, προκειμένου να καλυφθεί ο χρόνος που αντιστοιχεί στις δραστηριότητες με υπολογιστή της πειραματικής ομάδας.

Δραστηριότητες ανατέθηκαν καθημερινά και έγιναν δοκιμασίες, οι οποίες πραγματοποιήθηκαν μεμονωμένα και σε μικρές ομάδες. Για παράδειγμα στη δραστηριότητα του ζωολογικού κήπου, η νηπιαγωγός έβαλε στην «παρεούλα» έξι ζώα και ζήτησε από τη Μαρία και τον Γιώργο να μοιραστούν τα έξι ζώα δίκαια. Στη συνέχεια, ο δάσκαλος ρωτά ένα παιδί: "Πόσα ζώα έχουν μαζί ο Γιώργος και η Μαρία;" "Πόσα ζώα έχει ο Γιώργος;" "Πόσα ζώα έχει η Μαρία;". Μια άλλη δραστηριότητα ήταν ο ψαράς. Τα παιδιά έπρεπε να ψαρεύουν ψάρια από τη "λίμνη". Στην συνέχεια έπρεπε τα παιδιά που ψάρεψαν να μοιραστούν όλα τα ψάρια δίκαια.

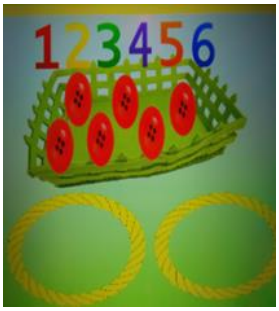
Η πειραματική ομάδα κάλυψε την ίδια διδασκαλία στον ίδιο χρόνο σύμφωνα με την μέθοδο ΜΔΔΥΝ. Το περιεχόμενο της διδακτέας ύλης των τριών εβδομάδων του ΜΔΔΥΝ χωρίστηκε σε τρία επίπεδα. Κάθε επίπεδο είχε δραστηριότητες με υπολογιστή και δραστηριότητες χωρίς υπολογιστή. Οι δραστηριότητες με υπολογιστή σχεδιάστηκαν χρησιμοποιώντας το πρόγραμμα Flash CS6 Professional Edition.

Το πρώτο επίπεδο ξεκίνησε με μια δραστηριότητα χωρίς υπολογιστή για τη δομή γραμμής. Τα αντικείμενα τοποθετήθηκαν σε μια γραμμή και οι μαθητές έπρεπε να τα χωρίσουν σε δύο ή τρεις ομάδες. Για παράδειγμα, ο παππούς του Πέτρου και της Μαρίας έβαλε μερικά μήλα στη γραμμή και ήθελε να τα μοιραστεί μεταξύ των δύο εγγονιών (Εικ. 2α). Η νηπιαγωγός έκανε τις παρακάτω ερωτήσεις στα παιδιά: "Πόσα μήλα έχουν; Πόσα μήλα θα πάρει κάθε παιδί; "Στη συνέχεια, πραγματοποιήθηκε μια δραστηριότητα με τη βοήθεια υπολογιστή, όπου η Μάγια ήθελε να μοιράσει τις πεταλούδες της δίκαια σε δύο φίλες της. Ο μαθητής έπρεπε στην οθόνη του υπολογιστή να σύρει προς το μέρος της κάθε φίλης ίσο αριθμό από πεταλούδες (Εικ. 2β). Η δραστηριότητα ρώταγε τους μαθητές: "Πόσες πεταλούδες υπάρχουν συνολικά; Πόσες πεταλούδες πρέπει να πάρει η κάθε φίλη; Πόσες είναι οι φίλες;" και ο μαθητής έπρεπε να απαντήσει επιλέγοντας κάθε φορά τον σωστό αριθμό (Εικ. 2β).

Το δεύτερο επίπεδο άρχισε με μια δραστηριότητα χωρίς υπολογιστή της δομής της ομάδας. Η νηπιαγωγός έδωσε μερικά μήλα στον Ιωάννη και ο Ιωάννης έπρεπε να διαιρέσει τα μήλα σε δύο σακούλες δίκαια (Εικ. 3α). Στη συνέχεια, η νηπιαγωγός ρώτησε τον Ιωάννη: "Πόσα μήλα πρέπει να βάλεις σε κάθε τσάντα;" Τέλος, πραγματοποιήθηκε μια δραστηριότητα με υπολογιστή κατά την οποία ο μαθητής θα βοηθούσε την Σάρα να κάνει δυο βραχιόλια από κουμπιά (Εικ. 3β). Ο μαθητής έπρεπε στην οθόνη του υπολογιστή να σύρει από το καλάθι (δομή ομάδας) τα κουμπιά μέσα σε κάθε βραχιόλι (Εικ. 4γ). Η δραστηριότητα ρώταγε τους μαθητές: "Πόσες είναι τα βραχιόλια; Πόσα κουμπιά θα βάλουμε σε κάθε βραχιόλι; " και ο μαθητής έπρεπε να απαντήσει επιλέγοντας κάθε φορά τον σωστό αριθμό (Εικ. 3γ).

(α) **(β)**

Εικ. 2. Δραστηριότητες με και χωρίς υπολογιστή για το πρώτο επίπεδο (δομή γραμμής)

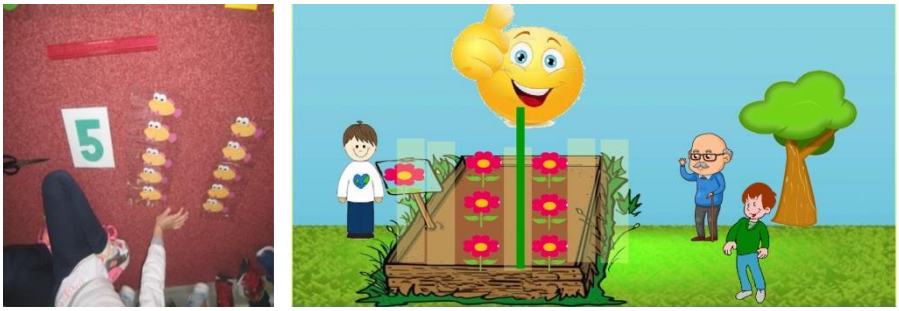


(α) **(β)** **(γ)**

Εικ. 3. Δραστηριότητες με και χωρίς υπολογιστή για το δεύτερο επίπεδο (δομή ομάδας)

Το τρίτο επίπεδο της διδασκαλίας ξεκίνησε με μια δραστηριότητα της ορθογώνιας δομής. Οι μαθητές έπαιξαν το παιχνίδι της "κουρτίνας". Αρχικά, οι μαθητές πήραν κουρτίνες με διάφορα σχέδια με ψάρια, κύκλους, τρίγωνα, τετράγωνα κλπ. Οι μαθητές έπρεπε να κόψουν τις κουρτίνες με το ψαλίδι σε δύο ίσα μέρη (Εικ. 4α). Στη συνέχεια, η νηπιαγωγός ρώτησε τα παιδιά: "Πόσα ψάρια έχει η κουρτίνα σου; Πόσα ψάρια θα έχει κάθε κομμάτι;" Μετά από κάθε σωστή απάντηση, ο μαθητής έπρεπε να δείξει, να διαβάσει και να γράψει τον σωστό αριθμό. Το τελευταίο μέρος αυτού του επιπέδου περιελάμβανε μια δραστηριότητα με υπολογιστή. Αρχικά, στην οθόνη του υπολογιστή εμφανίζονται ο παππούς, τα δύο εγγόνια και ένας κήπος με λουλούδια. Στη συνέχεια, ο μαθητής καλείται να χωρίσει τον κήπο με τα λουλούδια σε δύο ίσα μέρη, μετακινώντας μια πράσινη γραμμή στην οθόνη, προκειμένου ο κάθε εγγονός να πάρει ίσο μέρος από τον κήπο του παππού (Εικ. 4β). Στη συνέχεια, ο μαθητής πρέπει να

απαντήσει σε μια σειρά ερωτήσεων: «Πόσα λουλούδια υπάρχουν συνολικά; Πόσα παιδιά μοιράζονται τα λουλούδια ;»



(α) (β)

Εικ. 4. Δραστηριότητες με και χωρίς υπολογιστή για το τρίτο επίπεδο (ορθογώνια δομή)

Τρίτη Φάση

Παρομοίως, κατά την τρίτη και τελική φάση της μελέτης, μετά την διδακτική παρέμβαση, δόθηκε το ίδιο τεστ σε όλους τους μαθητές τόσο στην πειραματική ομάδα όσο και στην ομάδα ελέγχου ως τελικό τεστ αξιολόγησης στα τέλη Μαρτίου 2017 για να μετρηθεί η βελτίωση των μαθητών στη διαίρεση.

Αποτελέσματα

Η παρούσα έρευνα, η οποία αποτελεί μέρος μιας ευρύτερης έρευνας και παρουσιάζει τα αρχικά αποτελέσματα διδασκαλίας και μάθησης της διαίρεσης σε παιδιά προσχολικής ηλικίας με την βοήθεια των ΤΠΕ. Η ανάλυση των δεδομένων πραγματοποιήθηκε χρησιμοποιώντας το πρόγραμμα στατιστικής ανάλυσης SPSS (έκδοση 21). Η ανεξάρτητη μεταβλητή ήταν η ομάδα (πειραματική ομάδα και ομάδα ελέγχου). Η εξαρτημένη μεταβλητή ήταν η βαθμολογία των μαθητών στο τεστ αξιολόγησης.

Η αρχική ανάλυση ήταν ένας έλεγχος t-test για ανεξάρτητα δείγματα μεταξύ των μαθημάτων πριν από την διδακτική παρέμβαση για τη διαίρεση προκειμένου να εξεταστεί εάν η πειραματική και η ομάδα ελέγχου ξεκινούν από το ίδιο επίπεδο. Δεν υπήρξε στατιστικά σημαντική διαφορά στις βαθμολογίες των μαθητών πριν από την διδακτική παρέμβαση για την πειραματική ομάδα (M = 7.015, SD = 1.290) και την ομάδα ελέγχου (M = 6.866, SD = 2.813). t (122) = .383, p = .702.

Στη συνέχεια, προκειμένου να προσδιοριστεί εάν η απόδοση της πειραματικής ομάδας είναι σημαντικότερη από την απόδοση της ομάδας ελέγχου μετά την διδακτική παρέμβαση δύο ανεξάρτητα δείγματα βαθμολογίας δημιουργήθηκαν από την διαφορά της βαθμολογίας των μαθητών πριν και μετά την διδακτική παρέμβαση τόσο για την ομάδα ελέγχου όσο και για την πειραματική ομάδα. Η ανεξάρτητη μεταβλητή είχε δύο επίπεδα τιμών όπως ο προηγούμενος έλεγχος: πειραματική και ελέγχου. Η εξαρτημένη μεταβλητή ήταν η βαθμολογία του μαθητή μετά την διδασκαλία μειωμένη από βαθμολογία του μαθητή πριν από την διδασκαλία. Στην συνέχεια, ένας έλεγχος t-test για ανεξάρτητα δείγματα μεταξύ των μαθημάτων της πειραματικής ομάδα και της ομάδας ελέγχου πραγματοποιήθηκε στις βελτιώσεις των μαθητών μετά την διδακτική παρέμβαση. Η τιμή του t-test για την ισότητα των μέσων ήταν στατιστικά σημαντική, (t = 12.015, p < 0.001), υποδεικνύοντας σημαντικές

στατιστικές διαφορές στις βαθμολογίες μεταξύ της πειραματικής και της ομάδας ελέγχου. Επιπλέον, ο έλεγχος έδειξε ότι η πειραματική ομάδα (M = 4.000, SD = 1.463) έχει υψηλότερο μέσο όρο από την ομάδα ελέγχου (M = .916, SD = 1.393). Επομένως, η πειραματική ομάδα παρουσιάζει στατιστικά σημαντική βελτίωση σχετικά με την ομάδα ελέγχου, μετά από την διδακτική παρέμβαση.

Τα αποτελέσματα αυτής της μελέτης επεκτείνουν την έρευνα σχετικά με τις επιπτώσεις του κατάλληλου εκπαιδευτικού λογισμικού ως εργαλείο διδασκαλίας των μαθηματικών στο νηπιαγωγείο συνοδευόμενο και από ειδικά σχεδιασμένες δραστηριότητες (Kroesbergen, Van de Rijt, & Van Luit, 2007; Starkey, Klein, & Wakeley, 2004; Calder, 2015; Moore-Russo, et. al., 2015; Orlando & Attard, 2016; Schacter & Jo, 2017). Επίσης, τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης δημιουργούν ένα νέο μοντέλο διδασκαλίας με δραστηριότητες με και χωρίς υπολογιστές, βασισμένο στο θεωρητικό πλαίσιο της Ρεαλιστικής Μαθηματικής Εκπαίδευσης για το νηπιαγωγείο (Zaranis, 2011; Zaranis, 2012; Zaranis, 2016; Papadakis, et. al. 2016).

Συζήτηση

Ο γενικός σκοπός της μελέτης ήταν να διερευνηθεί αν η διδακτική παρέμβαση με τη χρήση της μεθόδου «Μοντέλο Διδασκαλίας της Διαίρεσης με Υπολογιστές στο Νηπιαγωγείο» έχει καλύτερα αποτελέσματα στην κατανόηση της έννοιας της διαίρεσης, σε σχέση με την συμβατική διδασκαλία. Σε αυτή την έρευνα διαπιστώσαμε ότι οι μαθητές που διδάχτηκαν με εκπαιδευτική παρέμβαση με βάση το ΜΔΔΥΝ είχαν σημαντική βελτίωση στην κατανόηση της διαίρεσης σε σύγκριση με αυτούς που διδάχθηκαν χρησιμοποιώντας την συμβατική μέθοδο διδασκαλίας σύμφωνα με το πρόγραμμα σπουδών του νηπιαγωγείου. Τα ευρήματά μας συμφωνούν με παρόμοιες έρευνες (Walcott, et al., 2009; Zaranis, 2011; Zaranis, 2012; Zaranis, 2016; Papadakis, et. al. 2016) οι οποίες υποδηλώνουν ότι οι ΤΠΕ βοηθούν τους μαθητές να κατανοήσουν καλύτερα τις μαθηματικές έννοιες. Επομένως, μπορούμε να πούμε ότι η ερευνητική υπόθεση απαντήθηκε θετικά.

Όσον αφορά την εκπαιδευτική αξία της παρούσας μελέτης, τα συμπεράσματά της θα πρέπει να ληφθούν υπόψη από μια σειρά ενδιαφερομένων, όπως φοιτητές, καθηγητές, ερευνητές, σχεδιαστές προγραμμάτων σπουδών κ.ά. Επιπλέον, η παραπάνω έρευνα υπόκειται στο πρίσμα κάποιων περιορισμών. Ο πρώτος περιορισμός της μελέτης είναι ότι τα στοιχεία που συλλέχθηκαν ήταν από μαθητές που κατοικούν στην πόλη του Ρεθύμνου στο νησί της Κρήτης. Ο δεύτερος περιορισμός της μελέτης είναι ότι τα δεδομένα που συλλέχθηκαν προέρχονταν από ένα πολύ μικρό δείγμα (124 μαθητές). Για τον λόγο αυτό, καθώς η έρευνα ήταν μικρής κλίμακας, οποιαδήποτε εφαρμογή των ευρημάτων θα πρέπει να γίνεται με προσοχή.

Λαμβάνοντας υπόψη την παραπάνω συζήτηση, μπορούμε να επισημάνουμε ότι η διδασκαλία των Μαθηματικών που υποστηρίζεται από υπολογιστές αποτελεί μια συνεχή πρόκληση για τον δάσκαλο-ερευνητή, που θα πρέπει να αποφασίσει πώς αυτή η τεχνολογία μπορεί να εφαρμοστεί καλύτερα στους μαθητές του νηπιαγωγείου.

Αναφορές

Burnett, C. (2009). Research into literacy and technology in primary classrooms: an exploration of understandings generated by recent studies. Journal of Research in Reading. 32(1), 22-37, doi= 10.1111/j.1467-9817.2008.01379.x.

Calder, N. (2015). Apps: Appropriate, Applicable, and Appealing? In T. Lowrie, R. Jorgensen (Zevenbergen) (eds.), *Digital Games and Mathematics Learning, Mathematics Education in the Digital Era 4,* Springer Netherlands, 233-250.

Clements, D. H. (2002). Computers in Early Childhood Mathematics. *Contemporary Issues in Early Childhood*, 3(2), 160-181.

Clements, D. H., & Sarama, J. (2004). Building Blocks for early childhood mathematics. *Early Childhood Research Quarterly*, 19, 181–189.

Ginsburg, H.P. & Baroogy, A.J. (2003). *Test of Early Mathematics Ability.* Third Edition. Austin, Texas, PRO-ED, Inc.

Kroesbergen, H., Van de Rijt, B. A. M., & Van Luit, J. E. H. (2007). Working memory and early mathematics: Possibilities for early identification of mathematics learning disabilities. *Advances in Learning and Behavioral Disabilities*. 20, 1–19.

Larkin, K., & Calder, N. (2016). Mathematics education and mobile technologies. *Mathematics Education Research Journal*. 28(1), 1-7.

Moore-Russo, D., Diletti, J., Strzelec, J., Reeb, C., Schillace, J., Martin, A. , Arabeyyat, T. , Prabucki, K. , and Scanlon, S. (2015). A study of how angry birds has been used in mathematics education. *Digital Experiences in Mathematics Education,* 1(2-3), 107-132.

Orlando, J., & Attard, C. (2016). Digital natives come of age: the reality of today's early career teachers using mobile devices to teach mathematics. *Mathematics Education Research Journal*, 28(1), 107-121.

Papadakis, S., Kalogiannakis, M., & Zaranis, N. (2016). Improving Mathematics Teaching in Kindergarten with Realistic Mathematical Education. *Early Childhood Educ J,* 369-378, doi: 10.1007/s10643-015-0768-4.

Schacter, J. , and Jo, B. (2017). Improving preschoolers' mathematics achievement with tablets: a randomized controlled trial. *Mathematics Education Research Journal*, 1-15.

Shamir, H., Feehan, K., & Yoder, E. (2017). Does CAI Improve Early Math Skills? In Proceedings of the *9th International Conference on Computer Supported Education* (CSEDU 2017) Porto, Portugal, 2, 285-292.

Starkey, P., Klein, A., & Wakeley, A. (2004). Enhancing young children's mathematical knowledge through a pre-kindergarten mathematics intervention. *Early Childhood Research Quarterly*. Elsevier, 19, 99–120.

Treffers, A., & Buys, K. (2008). Grade2 and 3 – Calculation up to 100. In *M. Van den Heuvel-Panhuizen (Ed.), Children Learn Mathematics,* 61-88, Sense Publishers.

Van den Heuvel-Panhuizen, M. (2001). Realistic Mathematics Education as Work in Progress. In F. L. Lin (Ed.) *Common Sense in Mathematics Education, Proceedings of 2001,* the Netherlands and Taiwan Conference on Mathematics Education, Taipei, Taiwan, 1-40.

Walcott, C. et al. (2009). Making sense of shape: An analysis of children's written responses. *Journal of Mathematical Behavior*, 28, 30–40.

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

Zaranis, N. (2011). The influence of ICT on the numeracy achievement of Greek kindergarten children. In A. Moreira, M.J. Loureiro, A. Balula, F. Nogueira, L. Pombo, L. Pedro, P. Almeida, (Eds.) *Proceedings of the 61st International Council for Educational Media and the XIII International Symposium on Computers in Education* (ICEM&SIIE'2011) Joint Conference, 390-399, University of Aveiro, Portugal.

Zaranis, N., & Kalogiannakis, M. (2011). Greek primary students' attitudes towards the use of ICT for teaching natural sciences. In M.F. Costa, B.V. Dorrío, S. Divjak, (Eds.) *Proceedings of the 8th International Conference on Hands-on Science*, 50-55, University of Ljubljana, Slovenia.

Zaranis, N. (2016). Does the use of Information and Communication Technology through the use of Realistic Mathematics Education help kindergarten students to enhance their effectiveness in addition and subtraction? *Preschool & Primary Education*, 5(1), 46-62, doi: http://dx.doi.org/10.12681/ppej.9058.