

Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση

Τόμ. 1 (2011)

2ο Πανελλήνιο Συνέδριο: «Ένταξη και χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»



Οθόνη αφής vs. ποντίκι: Ποιο επιλέγουν τα παιδιά του Νηπιαγωγείου να χρησιμοποιούν και ποιο τελικά ενδείκνυται για την ηλικία τους;

Ι. Δημουλή, Κ. Χωριανόπουλος

Βιβλιογραφική αναφορά:

Δημουλή Ι., & Χωριανόπουλος Κ. (2023). Οθόνη αφής vs. ποντίκι: Ποιο επιλέγουν τα παιδιά του Νηπιαγωγείου να χρησιμοποιούν και ποιο τελικά ενδείκνυται για την ηλικία τους; . *Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση*, 1, 0239-0246. ανακτήθηκε από <https://eproceedings.epublishing.ekt.gr/index.php/cetpe/article/view/4775>

Οθόνη αφής vs. ποντίκι: Ποιο επιλέγουν τα παιδιά του Νηπιαγωγείου να χρησιμοποιούν και ποιο τελικά ενδείκνυται για την ηλικία τους;

Ι. Δημουλή¹, Κ. Χωριανόπουλος²

¹Νηπιαγωγός, Ιόνιο Πανεπιστήμιο, ann.dimouli@gmail.com

²Τμήμα Πληροφορικής, Ιόνιο Πανεπιστήμιο

Περίληψη

Στο άρθρο μας προσπαθούμε να μελετήσουμε δυο εργαλεία διάδρασης, ένα «κλασσικό», όπως είναι το ποντίκι και ένα νεότερο, όπως είναι η οθόνη αφής. Κάναμε ένα πείραμα στο οποίο έλαβαν μέρος παιδιά προσχολικής ηλικίας, τα οποία χρησιμοποίησαν αυτά τα εργαλεία παίζοντας ένα ηλεκτρονικό παιχνίδι. Συγκεκριμένα τα παιδιά κλήθηκαν, να σύρουν στο παιχνίδι αντικείμενα από μια θέση σε μια άλλη. Στο πρώτο στάδιο τα παιδιά έπαιζαν το παιχνίδι μόνα τους με την οθόνη αφής και το ποντίκι, ενώ στο δεύτερο στάδιο το κάθε παιδί επέλεγε ένα άλλο παιδί για ζευγάρι και προσπαθούσαν να συνεργαστούν και να παίξουν παρέα το παιχνίδι. Επιθυμούσαμε να διερευνήσουμε κατά πόσο το φύλο των παιδιών και η προηγούμενη εμπειρία τους στη χρήση των δυο εργαλείων επηρεάζει τις επιδόσεις τους. Μελετήσαμε επίσης τις προτιμήσεις τους ως προς το εργαλείο, αλλά και κατά πόσο τους άρεσε να παίξουν το παιχνίδι μόνα τους ή σε συνεργασία με άλλο παιδί, χρησιμοποιώντας το συγκεκριμένο εργαλείο.

Λέξεις-κλειδιά: ποντίκι, οθόνη αφής, προσχολική ηλικία.

1. Εισαγωγή

Κατά καιρούς έχουν υπάρξει πολλοί ερευνητές που προσπάθησαν να διερευνήσουν εργαλεία των οποίων η χρήση βοηθά τον άνθρωπο να αλληλεπιδράσει αποτελεσματικά με τον Η/Υ (Romeo κ.ά, 2003). Κάποιοι από αυτούς εστίασαν σε συγκεκριμένες ομάδες ανθρώπων όπως είναι τα παιδιά και θέλησαν να μάθουν πόσο εύκολο θα ήταν γι αυτά να «επικοινωνήσουν» μ' ένα Η/Υ (Grünzweil;Haller, 2009). Γι αυτό στην παρούσα έρευνα θεωρήσαμε ενδιαφέρον να μελετήσουμε τη χρήση εργαλείων διάδρασης, όπως της οθόνης αφής και του ποντικιού από μικρά παιδιά Νηπιαγωγείου προκειμένου να διαφανεί κατά πόσο τα εργαλεία αυτά τους αρέσουν αλλά και κατά πόσο αυτά είναι αρκετά φιλικά και εύχρηστα για τα ίδια τα παιδιά. Τέλος επειδή ο παράγοντας συνεργασία είναι ένα από τα βασικά θέματα που σχετίζονται και γίνεται προσπάθεια να επιτευχθούν σε αυτήν την ηλικία, διερευνήσαμε αν θα μπορούσε η χρήση ενός μόνο εργαλείου διάδρασης να βοηθήσει την ανάπτυξη της συνεργασία ανάμεσα σε μια ομάδα παιδιών.

2. Προηγούμενες σχετικές έρευνες

Εδώ και αρκετά χρόνια ο Η/Υ αποτελεί ένα αναγνωρισμένο από τους περισσότερους εργαλείο το οποίο χρησιμοποιείται στην εκπαίδευση των μικρών παιδιών. (Romeo et al. 2003). Η διαφορά όμως των νεοτέρων (από το 1970 και μετά) ερευνών από εκείνες των προηγούμενων χρόνων έγκειται κυρίως στο ότι οι πρώτες προσπάθησαν ν' ασχοληθούν και να μελετήσουν τον Η/Υ και ως ένα συνεργατικό μέσο εκπαίδευσης. Θεωρούν θετική την επίδρασή του τόσο στη συνεργατική μάθηση όσο και στην επίτευξη των στόχων των μαθητών μέσα από αυτήν. (Holzinger, 2003). Ένα από τα ερωτήματα που αναδεικνύεται είναι κυρίως πάνω στο ποια μπορεί να είναι η σχέση του φύλου των παιδιών και της συνεργατικότητάς τους μέσω του Η/Υ.

Σημαντικό είναι το γεγονός ότι ακριβώς επειδή ο Η/Υ έχει μονοπωλήσει το ενδιαφέρον των ερευνητών κυρίως λόγω της αυξημένης χρήσης του από τα μικρά παιδιά (Grünzweil, Haller, 2009), οι τελευταίοι μελετούν τους τρόπους με τους οποίους παιδιά με ή χωρίς εμπειρία στους Η/Υ μπορούν ν' αλληλεπιδράσουν μαζί τους.

Από πολλούς μελετητές εκφράζεται η άποψη ότι το ποντίκι είναι ένα από τα εργαλεία που χρησιμοποιείται παραδοσιακά από τα μικρά, παιδιά ενώ τα τελευταία χρόνια εξαιτίας της τεχνολογικής εξέλιξης έχει προστεθεί στη λίστα αυτών των εργαλείων και η οθόνη αφής (Romeo et al. 2003). Οι απόψεις για το ποιο εργαλείο υπερέχει στα μάτια των μικρών παιδιών τόσο όσον αφορά τις προτιμήσεις τους όσο και τις επιδόσεις τους είναι διφορούμενες. Πολλοί μελετητές χαρακτηρίζουν ευκολότερη την οθόνη αφής στη χρήση της από τα μικρά παιδιά (Romeo et al. 2003). Το συγκεκριμένο ποιο θεωρώντας ότι η υπεροχή της αυτή ισχύει μόνο όταν τα παιδιά κάνουν «click» σε κάποιο αντικείμενο στον Η/Υ. Αντίθετα στην περίπτωση του «συρσίματος» (dragging) αντικειμένων θεωρούν ότι υπερέχει το ποντίκι (Lu, Frye, 1992).

Άλλοι πάλι πιστεύουν, ότι τα παιδιά χρησιμοποιούν ευκολότερα το ποντίκι στην περίπτωση του απλού «κλικαρίσματος» παρά όταν χρειάζεται να σύρουν κάτι (Grünzweil, Haller, 2009). Τέλος, πολλούς προβληματίζει το κατά πόσο η προηγούμενη εμπειρία των παιδιών στη χρήση των δυο εργαλείων διάδρασης επηρεάζει την επιλογή ενός από αυτά, αφού επικρατεί η άποψη ότι παιδιά χωρίς προηγούμενη εμπειρία τείνουν να χρησιμοποιούν περισσότερο την οθόνη αφής (Inkpen, 1994).

Όλα αυτά τα ζητήματα προσπαθούμε να τα διερευνήσουμε στη δική μας έρευνα, προκειμένου τελικά να διαπιστώσουμε ποιο από αυτά τα δυο εργαλεία, το ποντίκι ή η οθόνη αφής ενδείκνυται περισσότερο για χρήση από πολύ μικρές ηλικιακά ομάδες παιδιών.

3. Μεθοδολογία

3.1 Συμμετέχοντες.

Στην έρευνα συμμετείχαν 7 παιδιά Νηπιαγωγείου, τα οποία είχαν ηλικία 3-5 ετών. Η επιλογή των νηπίων έγινε με βάση τα εξής κριτήρια. Από το σύνολο των παιδιών 4/7 παιδιά ήταν κορίτσια και 3/7 παιδιά ήταν αγόρια. Όσο αφορά την εμπειρία τους, 5/7 παιδιά είχαν προηγούμενη εμπειρία μόνο στη χρήση του ποντικιού, ενώ μόλις 1/7 παιδιά είχε προηγούμενη εμπειρία στη χρήση και του ποντικιού και της οθόνης αφής.

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε σε δύο στάδια. Αρχικά το κάθε παιδί έπαιζε το ηλεκτρονικό παιχνίδι μόνο του. Κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού το παρατηρούσαμε, ώστε μέσα από τις αντιδράσεις του να διαπιστώσουμε ποιο από τα δυο εργαλεία τού άρεσε περισσότερο να χειρίζεται. Έπειτα στο δεύτερο στάδιο, το κάθε παιδί διάλεγε ένα άλλο παιδί για ζευγάρι και προσπαθούσαν μ' ένα μόνο εργαλείο διάδρασης κάθε φορά να συνεργαστούν και να παίξουν μαζί το παιχνίδι. Στο τέλος και αυτής της διαδικασίας κάναμε μια ανοιχτού τύπου συνέντευξη με τα παιδιά, για να ανακαλύψουμε ποιο εργαλείο τους άρεσε να μοιράζονται και τους διευκόλυνε περισσότερο στο να συνεργαστούν.

3.2 Υλικά

Προκειμένου να πραγματοποιηθεί η συγκεκριμένη έρευνα χρειαστήκαμε ένα laptop, το οποίο θα χρησιμοποιούσαν τα παιδιά και μια εφαρμογή ενός ηλεκτρονικού παιχνιδιού. Ως παιχνίδι επιλέχτηκε το «Πού ανήκει;», μια εφαρμογή που ζητούσε από τα παιδιά να μετακινούν αντικείμενα σύροντάς τα από μια θέση σε μια άλλη, είτε με το ποντίκι είτε με την οθόνη αφής.

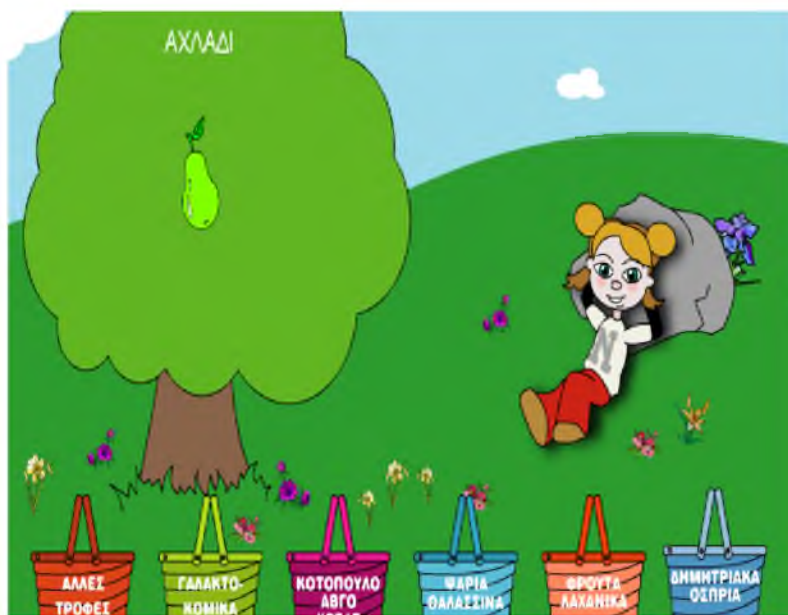


Εικόνα 1: Το παιχνίδι «Πού ανήκει;», το οποίο χρησιμοποιήθηκε.

3.3 Διαδικασία

Κατά τη διάρκεια της μελέτης μας τα παιδιά στο πρώτο στάδιο του πειράματος κλήθηκαν να παίξουν ένα ηλεκτρονικό παιχνίδι. Αυτό εμφάνιζε στην οθόνη κάποια τρόφιμα από διάφορες ομάδες τροφών, τα οποία έπρεπε το παιδί να σύρει και να τοποθετήσει μέσα στα καλάθια της αντίστοιχης διατροφικής ομάδας, που εμφανίζονταν μπροστά του, π.χ καλάθια για φρούτα, καλάθια για γαλακτοκομικά κτλ.

Για να βοηθηθούν τα παιδιά που είχαν τη δυσκολία της ανάγνωσης και δεν μπορούσαν να διαβάσουν τις ονομασίες των καλάθιων, τοποθετήσαμε εικόνες από την κάθε διατροφική ομάδα στην οθόνη του laptop, (π.χ με φρούτα, με γαλακτοκομικά, με θαλασσινά κ.ά) την καθεμιά εικόνα πάνω στο αντίστοιχο της καλάθιακι της Έτσι τα παιδιά απλά χρειάστηκαν να βλέπουν τις εικόνες για να παίξουν το παιχνίδι. Τα τρόφιμα που εμφανιζόταν στο παιχνίδι ήταν δέκα κάθε φορά, ενώ τα καλάθια ήταν έξι. Μπορούσαν δηλαδή ν' ανήκουν στο ίδιο καλάθιακι παραπάνω από ένα τρόφιμα. Το παιχνίδι θα τελείωνε, όταν θα κατάφερνε το παιδί να τοποθετήσει



Εικόνα 2: Σύρσιμο των αντικειμένων στη σωστή θέση.

όλα τα τρόφιμα στα σωστά καλάθια, με χρονικό όριο και περιορισμό για κάθε παιδί το διάστημα των δυο λεπτών προκειμένου να ολοκληρώσει το παιχνίδι.

Στο δεύτερο στάδιο, το κάθε παιδί διάλεγε ένα φίλο του και καθόντουσαν μαζί να παίξουν το παιχνίδι, χρησιμοποιώντας κάθε φορά μόνο ένα εργαλείο προσπαθώντας να συνεργαστούν. Η προσέλευση και η σειρά των παιδιών ήταν τυχαία, όπως και η επιλογή του ζευγαριού, αφού γινόταν από τα ίδια τα παιδιά. Επίσης τυχαία ήταν και η

σειρά με την οποία το κάθε παιδί χειριζόταν το παιχνίδι, δηλαδή άλλες φορές πρώτα με την οθόνη αφής και άλλοτε με το ποντίκι.

3.4 Συλλογή και καταγραφή δεδομένων.

Η συλλογή δεδομένων αφορούσε τις επιδόσεις των παιδιών στο συγκεκριμένο παιχνίδι και στο χρονικό όριο που του είχαμε θέσει. Αρχικά καταγράψαμε πόσα τρόφιμα κατάφερε το παιδί να βάλει στα καλάθια που του δίνονταν σε διάστημα δυο λεπτών, χωριστά με την χρήση της οθόνης αφής και χωριστά με χρήση του ποντικιού.



Εικόνα 3: Διάρκεια και αποτελέσματα του παιχνιδιού.

Τ' αποτελέσματα τα γράψαμε σε έναν αυτοσχέδιο πίνακα που είχαμε δημιουργήσει στον οποίο αναφερόμασταν και στο φύλο των παιδιών καθώς και στο αν είχαν προηγούμενη εμπειρία στη χρήση των δυο εργαλείων. Επίσης μετά το τέλος του παιχνιδιού κάνοντας μια συζήτηση ανοιχτού τύπου με τα παιδιά, καταγράψαμε ποιο εργαλείο τα διασκέδασε περισσότερο και ποιο τους άρεσε να χρησιμοποιούν είτε παίζοντας το παιχνίδι μόνα τους (α' στάδιο έρευνας) είτε παίζοντας συνεργατικά το παιχνίδι με το φίλο τους (β' στάδιο έρευνας).

4. Αποτελέσματα.

Προκειμένου να εξακριβώσουμε τ' αποτελέσματα της έρευνάς μας, κάναμε αρχικά ένα T-test, ώστε να μάθουμε το μέσο όρο των επιδόσεων των παιδιών, τόσο για την οθόνη αφής όσο και για το ποντίκι. Επίσης μέσω του συγκεκριμένου test διαπιστώσαμε, αν υπάρχει διαφορά μεταξύ των επιδόσεων των αγοριών και των

κοριτσιών. Συγκεκριμένα, με την πρώτη εφαρμογή του t-test διαπιστώθηκε ότι ο μέσος όρος για τις επιδόσεις όλων των παιδιών με τη χρήση οθόνης αφής είναι 3.714, με διασπορά 2.059, ενώ με τη χρήση του ποντικιού ο μέσος όρος είναι 4.286 με διασπορά 3.039.

Μετά τη γενική εφαρμογή του συγκεκριμένου test χωρίσαμε τις επιδόσεις για τ' αγόρια και τα κορίτσια και το εφαρμόσαμε ξανά. Τότε διαπιστώσαμε πως ο μέσος όρος των επιδόσεων μόνο των αγοριών με την οθόνη αφής είναι 3,667, ενώ η διακύμανσή τους 0,577. Αντίστοιχα ο μέσος όρος των επιδόσεων των κοριτσιών με την οθόνη αφής είναι 3,75 με διακύμανση 2,872. Παρόμοια για την χρήση του ποντικιού έχουμε: Για τις επιδόσεις των αγοριών με χρήση ποντικιού ο μέσος όρος είναι 2,667, με διακύμανση 2,082, ενώ ο μέσος όρος των κοριτσιών είναι 5,5, με διακύμανση 1,792.

5. Συζήτηση

Κάνοντας μια ανάλυση των αποτελεσμάτων αυτών διαπιστώνουμε ότι για το συγκεκριμένο δείγμα παιδιών, δεν παρατηρήθηκε ουσιαστική διαφορά στις επιδόσεις τους τόσο με τη χρήση του ποντικιού όσο και με τη χρήση της οθόνης αφής. Αντίθετα μ' αυτό παρατηρήθηκε διαφορά στις προτιμήσεις τους αναφορικά τόσο με το ποιο εργαλείο τα διασκέδασε περισσότερο και αυτό τους άρεσε να χρησιμοποιούν όσο και με το ποιο από τα δύο προτιμούν να μοιράζονται με κάποιον άλλον, παίζοντας συνεργατικά το παιχνίδι .

Όσον αφορά την προτίμηση εργαλείου, τα παιδιά έδειξαν περισσότερο ενδιαφέρον για το ποντίκι (Romeo et al, 2003), αφού τα 5 από τα 7 παιδιά προτίμησαν να το χρησιμοποιούν, γιατί το βρήκαν πιο εύκολο στη χρήση. Αντίθετα στην φάση κατά την οποία έπαιζαν συνεργατικά το παιχνίδι, χρησιμοποιώντας ένα μόνο εργαλείο, υπερέχει η οθόνη αφής στις προτιμήσεις τους, αφού 5/7 παιδιά την επέλεξαν. Σύμφωνα με την βιβλιογραφία (Romeo et al. 2003) οι προτιμήσεις αυτές των παιδιών δεν συμπίπτουν και με τις επιδόσεις τους, όταν παίζουν συνεργατικά, αφού οι τελευταίες δείχνουν αρνητική παρά θετική επίδραση στη συνεργασία τους.

Στη δεύτερη εφαρμογή του t-test διαχωρίστηκε το δείγμα μας, προκειμένου να διαπιστώσουμε, αν ο παράγοντας φύλο επηρέασε τις επιδόσεις των παιδιών. Σύμφωνα όμως με τα αποτελέσματα οι επιδόσεις των κοριτσιών φάνηκαν παρόμοιες με αυτές των αγοριών και για τα δύο εργαλεία διάδρασης. Αντίθετα ο παράγοντας «φύλο», επηρέασε κάπως τις προτιμήσεις τους. Συγκεκριμένα στην προτίμηση του εργαλείου τα αγόρια φάνηκαν να προτιμούν στην πλειοψηφία τους (2/3) την οθόνη αφής, ενώ όλα τα κορίτσια (4/4) προτίμησαν το ποντίκι. Τέλος όταν τα παιδιά έπρεπε να διαλέξουν εργαλείο για συνεργατικό παιχνίδι, τόσο τα αγόρια (2/3) όσο και τα κορίτσια (3/4) επέλεξαν την οθόνη αφής.

Μεγάλο ενδιαφέρον έχει το γεγονός ότι σύμφωνα με τα στοιχεία που έχουμε για την προηγούμενη εμπειρία των παιδιών στη χρήση των δύο εργαλείων φαίνεται να υπάρχει κάποια συσχέτιση μεταξύ αυτής και της προτίμησης εργαλείου από τα

παιδιά. Συγκεκριμένα τα παιδιά τα οποία επέλεξαν ως πιο διασκεδαστικό για αυτά εργαλείο, το ποντίκι, είχαν προηγούμενη εμπειρία στη χρήση του (Romeo et al.2003). Αντίθετα όσα προτίμησαν την οθόνη αφής ή δεν είχαν καμία προηγούμενη εμπειρία στην χρήση των δυο εργαλείων ή είχαν εμπειρία στη χρήση και των δυο.

Τέλος ο παράγοντας «συνεργασία» είναι αυτός που δείχνει ουσιαστικά μια διαφορά ανάμεσα στα δυο εργαλεία σύμφωνα με τις προτιμήσεις των παιδιών, αφού η πλειοψηφία τους (5/7 παιδιά) βρήκε ως καταλληλότερο εργαλείο για συνεργατικό παιχνίδι την οθόνη αφής, ανεξάρτητα από την προηγούμενη εμπειρία του καθενός παιδιού.

Βεβαίως επειδή το δείγμα μας ήταν πολύ μικρό, μόλις (7) επτά παιδιά, τα παραπάνω συμπεράσματα δεν μπορούν να γενικευτούν. Μας δίνουν απλά μια πρώτη εικόνα για την τάση των παιδιών της συγκεκριμένης ηλικίας στην χρήση των δυο εργαλείων διάδρασης.

6. Επίλογος και μελλοντική έρευνα.

Στην παρούσα έρευνα προσπαθήσαμε να μελετήσουμε τον τρόπο χρήσης δυο εργαλείων διάδρασης, του ποντικιού και της οθόνης αφής στη μέθοδο του dragging από παιδιά προσχολικής ηλικίας. Τ' αποτελέσματα έδειξαν ότι για το συγκεκριμένο δείγμα παιδιών δεν υπήρξε ουσιαστική διαφορά στις επιδόσεις τους τόσο με το ποντίκι όσο και με την οθόνη αφής. Επίσης μελετήσαμε κατά πόσο το «φύλο» επηρεάζει τον τρόπο χρήσης των εργαλείων από τα παιδιά, όμως τ' αποτελέσματα έδειξαν το ρόλο του παράγοντα φύλου εξασθενημένο τις περισσότερες φορές. Τέλος μελετήσαμε κατά πόσο οι προτιμήσεις των παιδιών αναφορικά με τα εργαλεία διάδρασης αλλάζουν, όταν τα παιδιά χρησιμοποιούν ένα μόνο εργαλείο για να παίξουν συνεργατικά ένα παιχνίδι.

Ύστερα από τα παραπάνω ενδιαφέρον θα είχε αν σε μελλοντικές έρευνες με το ίδιο θέμα και τον ίδιο τύπο δείγματος δηλαδή νήπια, μπορούσαν να μελετηθούν οι επιδόσεις των παιδιών καθώς θα έπαιζαν συνεργατικά ένα ηλεκτρονικό παιχνίδι με χρήση δυο ποντικιών ή δυο οθονών αφής. Επίσης εξίσου μεγάλο ενδιαφέρον θα είχε να μελετηθεί αν τα παιδιά που θα συνεργάζονταν, θα βρίσκονταν σε απόσταση μεταξύ τους ή ακόμη και σε διαφορετικό χώρο (συνεργασία εξ αποστάσεως). Τότε θα μπορούσαμε ίσως να έχουμε μια πιο ολοκληρωμένη άποψη για τη συγκεκριμένη ηλικία και τον τρόπο που αντιμετωπίζει τέτοιου είδους εργαλεία.

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον καθηγητή μου κ. Κ. Χωριανόπουλο για την υποστήριξη και την αμέριστη βοήθειά του σε αυτήν μου την μελέτη, η οποία θα ήταν αδύνατο να πραγματοποιηθεί χωρίς τη στήριξη και τις συμβουλές του.

Βιβλιογραφία

- Grünzweil, B. and Haller, M. 2009. Analyzing Interaction Techniques Using Mouse and Keyboard for Preschool Children. In Proceedings of the 5th Symposium of the Workgroup Human-Computer interaction and Usability Engineering of the Austrian Computer Society on HCI and Usability For E-inclusion (Linz, Austria, November 09 - 10, 2009). A. Holzinger and K. Miesenberger, Eds. Lecture Notes In Computer Science, vol. 5889. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 448-456. DOI= http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-10308-7_32
- Holzinger, A. 2003. Finger instead of mouse: touch screens as a means of enhancing universal access. In Proceedings of the User interfaces For All 7th international Conference on Universal Access: theoretical Perspectives, Practice, and Experience (Paris, France, October 24 - 25, 2002). N. Carbonell and C. Stephanidis, Eds. Lecture Notes In Computer Science. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 387-397.
- Lu, C. and Frye, D. 1992. Mastering the Machine: A Comparison of the Mouse and Touch Screen for Children's Use of Computers. In Proceedings of the 4th international Conference on Computer Assisted Learning (June 17 - 20, 1992). I. Tomek, Ed. Lecture Notes In Computer Science, vol. 601. Springer-Verlag, London, 417-427.
- Romeo, G., Edwards, S., McNamara, S., Walker, I., Ziguras, C., 2003. Touching the screen: Issues related to the use of touchscreen technology in early childhood education. *British Journal of Educational Technology*, 34 (3), pp. 329-339.
- Inkpen, K., Booth, K. S., Klawe, M., and Upitis, R. 1994 Cooperative Learning in the Classroom: the Importance of a Collaborative Environment for Computer-Based Education. Technical Report. UMI Order Number: TR-94-05., University of British Columbia.