

«Διερεύνηση του ρόλου των Τ.Π.Ε στην εκμάθηση των μαθηματικών εννοιών σε μαθητές νηπιαγωγείου»

Βέκκου Ελένη

Νηπιαγωγός στο 4^ο Νηπιαγωγείο Δάφνης
elvekkou@sch.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η εργασία παρουσιάζει μια μελέτη περίπτωσης για την αξιολόγηση της εφαρμογής των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών (Τ.Π.Ε) σε μια τάξη νηπιαγωγείου. Πιο συγκεκριμένα, διερευνάται η επίδραση της χρήσης των μαθηματικών ηλεκτρονικών παιχνιδιών στην εκμάθηση των μαθηματικών εννοιών.

Η μελέτη περίπτωσης διεξήχθη σε ένα νηπιαγωγείο στο Δήμο Δάφνης-Υμηττού στην Αθήνα, με 18 συμμετέχοντες (8 αγόρια και 10 κορίτσια) ηλικίας 4 έως 6 ετών. Οι μαθηματικές δραστηριότητες υλοποιήθηκαν σε τρεις ομάδες και τα ερευνητικά εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν για τη συγκέντρωση και ανάλυση των δεδομένων ήταν το ημερολόγιο και η παρατήρηση.

Σκοπός της εργασίας είναι ήταν να εξετάσει την επίδραση των Τ.Π.Ε στην εκμάθηση των μαθηματικών για μαθητές νηπιαγωγείου. Ο υπολογιστής είναι ένα εργαλείο μάθησης που μπορεί να οδηγήσει στη γνωστική ανάπτυξη των μαθητών και ενισχύει επίσης την προώθηση της συνεργασίας μεταξύ των μαθητών. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η χρήση των ηλεκτρονικών παιχνιδιών εμπλουτισμένα με μαθηματικές δραστηριότητες έχει σαφή επίδραση στην αύξηση του ενδιαφέροντος των μαθητών στα μαθήματα και προώθησαν την συνεργασία μεταξύ των μαθητών κατά την πορεία των μαθημάτων. Τέλος, από τα δεδομένα της έρευνας προκύπτει ότι η χρήση του υπολογιστή επηρέασε θετικά τη γνωστική ανάπτυξη των μαθητών, δεδομένου ότι κατάλαβαν τον τρόπο με τον οποίο έπρεπε να εργάζονται και να σκέφτονται.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Υπολογιστής, Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνιών, μάθηση, μαθηματικές δραστηριότητες.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η προσχολική εκπαίδευση είναι ένα αυτόνομο επίπεδο και προσφέρει στα παιδιά την ευκαιρία να αναπτύξουν όλες τις απαραίτητες γνώσεις, ικανότητες και στάσεις που αφορούν στην ηλικία τους. Στο πλαίσιο αυτό, η διδασκαλία των μαθηματικών εννοιών είναι σημαντική, δεδομένου ότι επεκτείνεται και εξελίσσεται, όπως αναπτύσσονται τα ίδια τα παιδιά. Για αυτόν το λόγο, είναι σημαντικό, η πρώτη τους επαφή με τα μαθηματικά να παρέχει μια σταθερή βάση για την ανάπτυξή τους και τη σταδιακή πρόοδό τους (Δαφέρμου κ.α., 2006).

Τα μαθηματικά και οι εφαρμογές τους αποτελούν σημαντική γνώση εξέλιξης στις τεχνολογικά εξελιγμένες κοινωνίες και μπορούμε να ισχυριστούμε ότι η μαθηματική εκπαίδευση είναι εξίσου σημαντική με τη γλωσσική εκπαίδευση. Υποστηρίζεται ότι, η ενασχόληση των παιδιών με τα μαθηματικά ξεκινά στην προσχολική ηλικία, αξιοποιώντας τις εμπειρίες της καθημερινής τους ζωής, με αποτέλεσμα να ενισχύεται το ενδιαφέρον τους στην αριθμητική, στα σχήματα και στη μέτρηση (Καφούση & Σκουμπουρδή, 2007).

Η μαθηματική εκπαίδευση επικεντρώνεται σε μια μεγαλύτερη κατανόηση των παιδιών ότι τα μαθηματικά μπορούν να τους βοηθήσουν να λύσουν τα καθημερινά προβλήματα και να τους παρέχουν εργαλεία για την κατανόηση του κόσμου γύρω τους. Είναι σημαντικό με άλλα λόγια, οι δραστηριότητες που

αναπτύσσονται στην τάξη να βοηθούν τα παιδιά να γεφυρώσουν τον κόσμο της καθημερινής τους ζωής με το πλαίσιο του σχολείου (Καλδρυμίδου & Καπέλου, 2003).

Οι καινοτομίες στις νέες τεχνολογίες (π.χ. από επεξεργασία κειμένου στην ανάπτυξη των πολυμέσων και του Διαδικτύου) παρέχουν εκπαιδευτικές ευκαιρίες που ήταν αδιανόητες πριν από μερικές δεκαετίες. Στην κατεύθυνση αυτή, έχουν αναπτυχθεί νέα εργαλεία για την υποστήριξη της διδασκαλίας που γίνεται είτε πρόσωπο με πρόσωπο ή web-based (Ευαγγέλου & Κάντζου, 2008). Ως εκ τούτου, οι Τ.Π.Ε. μπορούν να διαδραματίσουν σημαντικό ρόλο στη διδασκαλία των μαθηματικών σε όλα τα επίπεδα εκπαίδευσης ξεκινώντας από τους μαθητές της προσχολικής ηλικίας. Οι Τ.Π.Ε. είναι σημαντικό να αξιοποιούνται με σωστό και δημιουργικό τρόπο και όχι ως εργαλείο που προωθεί μια μηχανιστική διδασκαλία. (Yelland, 2001). Με αυτό τον τρόπο, οι Τ.Π.Ε. συμβάλλουν στη συγκρότηση ενός υποστηρικτικού περιβάλλοντος μάθησης, βοηθώντας τα παιδιά να αναπτύξουν τον εαυτό τους στον ολοένα αυξανόμενο μαθηματικό κόσμο στον οποίο ζουν.

Η ενσωμάτωση των υπολογιστών στην προσχολική εκπαίδευση είναι υψηλής προτεραιότητας για όλους όσους εμπλέκονται στη διαδικασία της μάθησης (Κίτσαράς, 1997? Vernadakis et al., 2005).

Επιπλέον, υποστηρίζεται ότι η τεχνολογία των υπολογιστών υπόσχεται να βελτιώσει τα επιτεύγματα των μαθητών καθώς και την ποιότητα των δασκάλων σε όλους τους τομείς των εκπαιδευτικών προγραμμάτων (Vernadakis et al., 2005). Από την πρώτη τους χρήση το 1950 ως εργαλεία διδασκαλίας, ο υπολογιστής έχει θεωρηθεί ως απαραίτητο μέσο για την ικανοποίηση των ιδιαίτερων αναγκών των μαθητών και, όπως τονίζουν, η ένταξή του στην προσχολική εκπαίδευση έχει μεγάλη σημασία για όλους τους εμπλεκόμενους- τους εκπαιδευτικούς, τους μαθητές και τους γονείς- στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Η εισαγωγή των υπολογιστών σε τάξεις προσχολικής αγωγής αποτελεί σημαντική καινοτομία για την εκπαίδευση των μικρών παιδιών. Ένα από τα σημαντικότερα πλεονεκτήματα τους είναι ότι δίνουν τη δυνατότητα στα παιδιά να αποκτήσουν διαφορετικές εμπειρίες, επιτρέποντάς τους να εκφραστούν με πολλούς τρόπους. Στην προσχολική εκπαίδευση, οι υπολογιστές έχουν χρησιμοποιηθεί πολύ πρόσφατα, παρά το γεγονός ότι εκτεταμένη έρευνα έχει διεξαχθεί σχετικά με τη χρήση και την αποτελεσματικότητά τους, η οποία έρευνα έχει δείξει ότι οι υπολογιστές μπορούν να συμβάλουν θετικά στην προσχολική εκπαίδευση, και ότι δεν διαφέρουν από τις άλλες μεθόδους διδασκαλίας (Ντολιοπούλου, 2002).

Όσον αφορά στα μαθηματικά, υποστηρίζεται ότι υπήρξε ένα αυξανόμενο ενδιαφέρον για την πρώιμη διδασκαλία των μαθηματικών που σχετίζεται με τουλάχιστον τέσσερις παράγοντες: (1) πολλά παιδιά παρακολουθούν εκπαιδευτικά προγράμματα πρώιμα, (2) η αναγνώριση, η εκτίμηση και η σημασία της εκπαίδευσης των μαθηματικών είναι διαδεδομένη, (3), υπάρχουν σημαντικές διαφορές μεταξύ των χωρών, καθώς και μεταξύ των παιδιών υψηλού και χαμηλού κοινωνικο-οικονομικού περιγύρου και, (4) κρατικές υπηρεσίες έχουν στηρίξει οικονομικά προγράμματα στο νηπιαγωγείο που έχουν σχεδιαστεί έτσι ώστε να διευκολύνουν ακαδημαϊκά επιτεύγματα για όλα τα παιδιά (Clements et al., 2007). Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι για την πλειονότητα των μικρών παιδιών, έγκαιρες εκπαιδευτικές παρεμβάσεις στα μαθηματικά μπορεί να περιορίσουν την ανάπτυξη αργότερα μαθησιακών δυσκολιών στο σχολείο (Wright, 2003).

Σημασία της μελέτης

Για να τονίσω τα θέματα που εμπλέκονται, θα ήθελα να ξεκινήσω περιγράφοντας σύντομα μια τάξη μικρών παιδιών. Εκεί, μπορεί κανείς να δει τα αγόρια κρατώντας πινέλα στα χέρια τους, να δημιουργούν με ενθουσιασμό τη δική τους εργασία. Η μυρωδιά του χρώματος και η αίσθηση της βούρτσας στο χαρτί αποτελούν αναπόσπαστο μέρος της εμπειρίας τους. Τα κορίτσια οικοδομούν ένα αγρόκτημα στη γωνία του παιδαγωγικού υλικού και ανακαλύπτουν ότι δεν είναι αρκετά μεγάλο για να στεγάσει δώδεκα πλαστικά άλογα. Στη γωνία του βιβλίου, μια ομάδα από μικρά παιδιά δημιουργούν μια ιστορία μαζί, και ο δάσκαλός τους έχει δώσει το κίνητρο για να γράψουν. Στη γωνία της κουζίνας, τα παιδιά ανακαλύπτουν ότι τα πιάτα δεν είναι αρκετά για να μοιραστούν το μαγειρεμένο φαγητό με τους φίλους τους. Στη γωνία της χειροτεχνίας, τα νεαρά κορίτσια μαθαίνουν να κάνουν φορέματα για τις κούκλες τους.

Τι ρόλο θα μπορούσε να παίξει ο υπολογιστής σε ένα τέτοιο ζωντανό περιβάλλον όπου τα παιδιά ασχολούνται ενεργά με τα υλικά, ενώ ανακαλύπτουν το δικό τους κόσμο; Υποστηρίζεται ότι οι υπολογιστές θα μπορούσαν να διαδραματίσουν θετικό ρόλο στις παραπάνω μαθησιακές διαδικασίες, αν και ο προσεκτικός και προηγμένος σχεδιασμός είναι σημαντικός για να υπάρξει μια υπεύθυνη ενσωμάτωση των Τ.Π.Ε. στην εκπαιδευτική διαδικασία (Tsantis et al., 2003). Οι υπολογιστές δεν μπορούν να είναι μια γρήγορη λύση για την εκπαίδευση, ούτε τα προβλήματα που αντιμετωπίζει το σχολείο δεν θα λυθούν μόνο με την εγκατάσταση ενός υπολογιστή στην τάξη. Αντίθετα, η επιλογή και η απόκτηση των κατάλληλων προγραμμάτων υλικού και λογισμικού είναι εξαιρετικής σημασίας και θα πρέπει, τα προγράμματα αυτά, να επικεντρώνονται στις γνώσεις, ικανότητες και στάσεις των παιδιών. Είναι απαραίτητο, με άλλα λόγια, να επιτευχθεί μια ισορροπία μεταξύ συγκεκριμένων και αφηρημένων δραστηριοτήτων, δηλαδή, στην περίπτωσή μας, ένα εκπαιδευτικό λογισμικό εμπλουτισμένο με δραστηριότητες εκπαιδευτικού περιεχομένου.

Ο σκοπός της προτεινόμενης έρευνάς είναι να διερευνήσει κατά πόσον ο συνδυασμός των ηλεκτρονικών παιχνιδιών και των μαθηματικών είναι πιο αποτελεσματικός στη διδασκαλία λογικο-μαθηματικών εννοιών και στη διαμόρφωση της μαθηματικής σκέψης σε αντίθεση με την συμβατική μέθοδο. Για το σκοπό αυτό, ο δάσκαλος οργανώνει ένα μαθησιακό περιβάλλον όπου το παιδί θα αποκτήσει την επιθυμητή γνώση με προσωπικά κίνητρα και με ενεργό συμμετοχή. Η ανάπτυξη της μαθηματικής γνώσης απαιτεί μια πλούσια μαθηματική εμπειρία. Για αυτό το λόγο, απαιτούνται ενδιαφέρουσες δραστηριότητες, όπου τα παιδιά αρχικά ενεργούν, συμμετέχοντας με τα σώματά τους (βιωματική κατάσταση), στη συνέχεια, μεταφέρουν αυτή την ενέργεια σε αντικείμενα με τα χέρια και τα δάχτυλά τους (απτές καταστάσεις) και, τέλος, γενικεύουν την εμπειρία τους με εικόνες, σχήματα και σύμβολα (αναπαραστατική κατάσταση), μορφοποιώντας λειτουργίες και έννοιες (Τζεκάκη, 2007). Στην κατεύθυνση αυτή, ένας αποτελεσματικός νηπιαγωγός πρέπει να προγραμματίζει το έργο του προσεκτικά και να χρησιμοποιεί κατάλληλα υλικά (Bodovski & Farkas 2007).

Ερευνητικά ερωτήματα

Λαμβάνοντας υπόψη το θεωρητικό πλαίσιο, η εργασία ασχολείται με το ακόλουθο θέμα «Διερεύνηση του ρόλου των ΤΠΕ στη μάθηση των μαθηματικών στους μαθητές νηπιαγωγείου» Ειδικότερα τα ερευνητικά ερωτήματα της μελέτης είναι : α) όσον αφορά την εκμάθηση λογικο-μαθηματικών εννοιών και τη διαμόρφωση της μαθηματικής σκέψης, πώς υπερέχουν τα παιδιά του νηπιαγωγείου που εκτελούν μαθηματικές πράξεις σε έναν υπολογιστή εμπλουτισμένο με εποπτικό υλικό σε σύγκριση με τα παιδιά του νηπιαγωγείου που επικεντρώνονται αποκλειστικά στη χρήση του εποπτικού υλικού; και β) όσον αφορά την εκμάθηση λογικο-μαθηματικών εννοιών και τη διαμόρφωση της μαθηματικής σκέψης, πώς υπερέχουν τα παιδιά του νηπιαγωγείου που εκτελούν μαθηματικές πράξεις σε έναν υπολογιστή εμπλουτισμένο με εποπτικό υλικό σε σύγκριση με τα παιδιά του νηπιαγωγείου που επικεντρώνονται αποκλειστικά στη χρήση του ηλεκτρονικού υπολογιστή;

Ερευνητικά εργαλεία

Δύο ερευνητικά εργαλεία χρησιμοποιήθηκαν για τους σκοπούς της έρευνας, το ημερολόγιο και η παρατήρηση. Τα ημερολόγια μπορεί να είναι πολύ χρήσιμα σε διάφορες ερευνητικές καταστάσεις, είναι κατάλληλα σε περιπτώσεις όταν γνωρίζουμε λίγα και όταν δεν έχουμε αρκετές πληροφορίες και επιπλέον, είναι χρήσιμα όταν ερευνητικά ερωτήματα οδηγούν σε δεδομένα που δεν μπορούν να παρατηρηθούν ή να μετρηθούν και, τέλος, μπορούν επίσης να βοηθήσουν τους ερευνητές να αποκαλύψουν τους λόγους για τους οποίους έχει συμβεί κάτι (Lazaar et al.,2010). Η παρατήρηση, ως επί το πλείστον, προσφέρει στους ερευνητές την ευκαιρία να συγκεντρώσει «ζωντανά» δεδομένα από τις καταστάσεις που συμβαίνουν, έτσι ώστε να μπορούν να συλλέγουν πρωτότυπο υλικό. Επιπλέον, οι πληροφορίες μπορούν να ληφθούν από τις ακόλουθες πηγές: α) το φυσικό περιβάλλον β) το ανθρώπινο περιβάλλον, τα χαρακτηριστικά των ανθρώπων, το φύλο, την τάξη, γ) το διαδραστικό περιβάλλον, σχεδιασμένα ή απρογραμματίστα και δ) από το περιβάλλον του προγράμματος, το πρόγραμμα σπουδών, τους τρόπους διαπαιδαγώγησης, τους πόρους και την οργάνωσή τους (Cohen et al.,2011)

Το μέγεθος του δείγματος

Η παρούσα έρευνα πραγματοποιήθηκε στη τάξη μου σε ένα Νηπιαγωγείο που εδρεύει σε αστική περιοχή. Οι συμμετέχοντες στη μελέτη ήταν οι 18 μαθητές της τάξης μου, 10 κορίτσια και 8 αγόρια, των οποίων οι ηλικίες κυμαίνονται από 5 έως 6 ετών. Υποστηρίζεται ότι οι συμμετέχοντες ήταν αρκετοί για να καλυφθεί ο σκοπός της ποιοτικής έρευνας και να εξαχθούν ορισμένα βασικά συμπεράσματα (Cohen et al.,2007). Ειδικότερα αναφέρεται ότι στην ποιοτική έρευνα οι ερευνητές έχουν την τάση να χρησιμοποιούν ένα μέγεθος δείγματος που είναι μικρό. Στην κατεύθυνση αυτή, η ανάπτυξη της ποιοτικής έρευνας ενισχύει την αξία των ερευνητικών έργων μικρότερης κλίμακας σε έναν τομέα όπως είναι η εκπαίδευση, ενώ, ταυτόχρονα, προσφέρει μια καλύτερη κατανόηση της αξίας των ερευνών μικρής κλίμακας συμβάλλοντας αφενός στην έρευνα και την επαγγελματική πρακτική και αφετέρου στην ενδυνάμωση της σημασίας των ερευνών μικρής κλίμακας (Punch,2009).

Πορεία της έρευνας

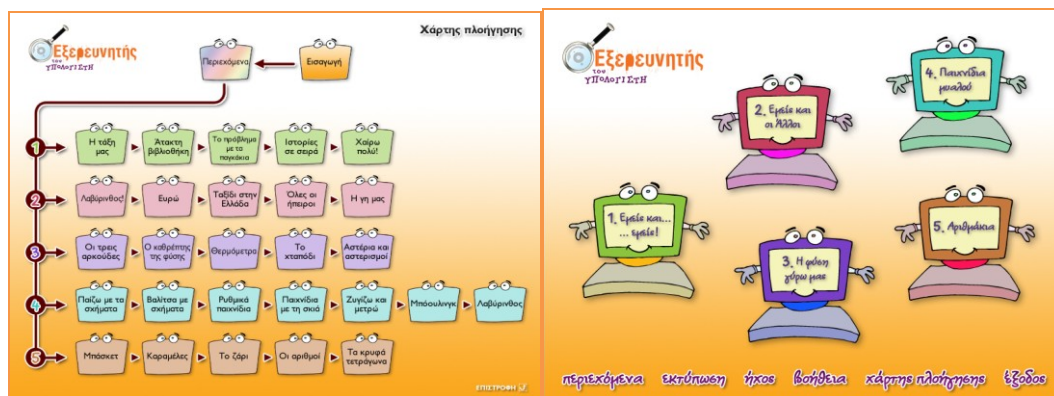
Το έργο υλοποιήθηκε κατά τη διάρκεια του εβδομαδιαίου προγράμματος της τάξης σε μια περίοδο τριών μηνών, από τις 10 Ιανουαρίου έως τις 30

Απριλίου. Τα παιδιά χωρίστηκαν σε 3 ομάδες και κάθε ομάδα είχε 6 μέλη. Η πρώτη ομάδα εργάστηκε μόνο με εποπτικό υλικό, η δεύτερη ομάδα εργάστηκε μόνο με τον υπολογιστή και η τρίτη ομάδα δούλεψε με τον υπολογιστή και το εποπτικό υλικό. Πρέπει να τονιστεί ότι τόσο στον υπολογιστή όσο και στο εποπτικό υλικό, τα παιδιά δούλεψαν με τα ίδια παιχνίδια. Τέσσερα από τα έξι παιδιά της τρίτης ομάδας είχαν κάποιες δυσκολίες κατανόησης ορισμένων μαθηματικών εννοιών, έτσι αποφάσισα να τους δώσω την ευκαιρία να εργάζονται περισσότερο από τους άλλους.

Η πρώτη εισαγωγή στον υπολογιστή και τα μαθηματικά

Σύμφωνα με το Πιλοτικό Πρόγραμμα Σπουδών για το Νηπιαγωγείο (2011), υπάρχουν πέντε άξονες των μαθηματικών στο νηπιαγωγείο: α) οι αριθμοί και οι πράξεις τους: φυσικοί αριθμοί μέχρι το 10 και οι δυαδικές πράξεις τους, β) ο άξονας του χώρου και της γεωμετρίας: τον προσανατολισμό στο χώρο, γεωμετρικά σχήματα, μετασχηματισμοί και οπτικοποίηση γ) εισαγωγή στην αλγεβρική σκέψη: κανονικότητες και ισότητες, δ) μετρήσεις: εισαγωγή στην μέτρηση του μήκους, όγκου, επιφάνειας και χωρητικότητας και ε) στοχαστικά μαθηματικά: οργάνωση των δεδομένων και εισαγωγή στην πιθανότητα.

Η παρούσα μελέτη ασχολείται με την αρίθμηση και τους τακτικούς αριθμούς, δεδομένου ότι η εμφάνιση των πρώτων αριθμητικών εννοιών (ψηφία, φυσικοί αριθμοί, δεκαδικό σύστημα αρίθμησης, αριθμητική) στα παιδιά είναι άμεσα συνδεδεμένα με την πρώτη καταμέτρηση, η οποία αναδεικνύεται πολύ νωρίς στη ζωή τους, γιατί οι αριθμοί και οι πράξεις τους είναι στοιχεία με τα οποία τα παιδιά έρχονται σε καθημερινή επαφή από τη στιγμή της γέννησής τους (Τζεκάκη, 2007). Προκειμένου να βοηθήσω τους μαθητές μου να εξοικειωθούν με τον υπολογιστή πριν τους δώσω το λογισμικό που ήθελα να χρησιμοποιήσουν, χρησιμοποίησα ένα κομμάτι του λογισμικού που ονομάζεται «Εξερευνητής», το οποίο αναπτύχθηκε από το Υπουργείο Παιδείας, Θρησκευμάτων, Πολιτισμού και Αθλητισμού. Το εκπαιδευτικό λογισμικό που ονομάζεται «Εξερευνητής» είναι ένα ειδικό λογισμικό που έχει αναπτυχθεί και έχει συγγραφεί από το πρώην Παιδαγωγικό Ινστιτούτο (νυν Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής) και έχει διανεμηθεί ως εκπαιδευτικό υλικό σε πολλά ολοήμερα νηπιαγωγεία. Στόχος του είναι να βοηθήσει τα παιδιά του νηπιαγωγείου να χτίσουν τις θεμελιώδεις μαθηματικές έννοιες. Επιπλέον, το γεγονός ότι είναι δομημένο σε ενότητες δίνει την ελευθερία στους μαθητές να χρησιμοποιούν τις δραστηριότητες που εμπεριέχει να συνεργάζονται, να ανακαλύπτουν, να κάνουν πειράματα και να οικοδομούν ζωτικής σημασίας μαθηματικές έννοιες.



Σχήμα 1: Εξερευνητής

Σχήμα 2: Εξερευνητής

Επιλογή κατάλληλου εκπαιδευτικού λογισμικού

Ένα κατάλληλο πρόγραμμα ηλεκτρονικού υπολογιστή οφείλει να έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- να συναντά την ηλικία και τις γνώσεις των παιδιών,
- να μπορεί να προσαρμόζεται σε διαφορετικούς μαθητές με διαφορετικά επίπεδα ικανοτήτων,
- να μπορεί να εντάσσεται στο πρόγραμμα σπουδών του νηπιαγωγείου,
- να επιτρέπει τη διερευνητική και συνεργατική μάθηση μέσα από το παιχνίδι,
- να παρέχει κίνητρα για άμεση και κατάλληλη ανατροφοδότηση (Διαθεματικό Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών για Νηπιαγωγείο, 2003).

Ένα κατάλληλο εκπαιδευτικό λογισμικό λαμβάνει υπόψη τα ακόλουθα ζητήματα:

- τις δυσκολίες και τις αρχικές ιδέες των μαθητών, παρέχοντας ευκαιρίες για ανασυγκρότηση,
- διεγείρει τον προβληματισμό,
- επιτρέπει την ενεργή συμμετοχή και ενθαρρύνει την συνεχή ενεργοποίηση του ενδιαφέροντος,
- επιτρέπει τη χρήση της εκμάθησης λάθους, καθώς και τη δυνατότητα των εκπαιδευτικών να παρεμβαίνουν και να τροποποιούν το λογισμικό (Διαθεματικό Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών για το Νηπιαγωγείο, 2003).

Παιχνίδια υπολογιστή

Προκειμένου να επιλεγούν κατάλληλα παιχνίδια για τα παιδιά, οι εκπαιδευτικοί πρέπει να λάβουν υπόψη τις ακόλουθες παραμέτρους:

1. Επιλέγουμε παιχνίδια που παρέχουν παραδείγματα για το πώς να λύσουν τα προβλήματα και στη συνέχεια να λύνουν το πρόβλημα.
2. Τα παιχνίδια είναι ουσιαστικά για τη διδασκαλία όταν μας δίνουν τη δυνατότητα να σχεδιάσουμε ψηφιακά μια αριθμητική σχέση που δεν είναι δυνατή να συσταθεί με συμβατικά μέσα.
3. Τα παιχνίδια πρέπει να δίνουν στα παιδιά την ευκαιρία να προχωρούν διαδοχικά σε επίπεδα δυσκολίας από τα ευκολότερα επίπεδα στα δυσκολότερα. Καθώς τα επίπεδα αλλάζουν, το παιδί κατακτά τις βασικές αρχές της έννοιας που θέλουμε να αντιληφθεί.
4. Είναι απαραίτητο να ταιριάζουμε τα ψηφιακά παιχνίδια με την υλοποίηση των δραστηριοτήτων μέσα στην τάξη, διότι, με βάση την έρευνα, παρόλο που τα παιδιά φαίνεται να κατανοούν την έννοια των αριθμών σε ένα ψηφιακό περιβάλλον και να το χειρίζονται καλά, δεν μπορούν να το μεταφέρουν σε άλλες καταστάσεις (Δαφέρμου κ.ά., 2006).

Ηλεκτρονικά παιχνίδια

Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω κριτήρια, επιλέχθηκαν και χρησιμοποιήθηκαν τα ακόλουθα παιχνίδια που στηρίζονται σε λογισμικό του διαδικτύου και ευρίσκονται στην ιστοσελίδα

<http://www.abc.nef.au/countusin/resources/episode-11.htm>

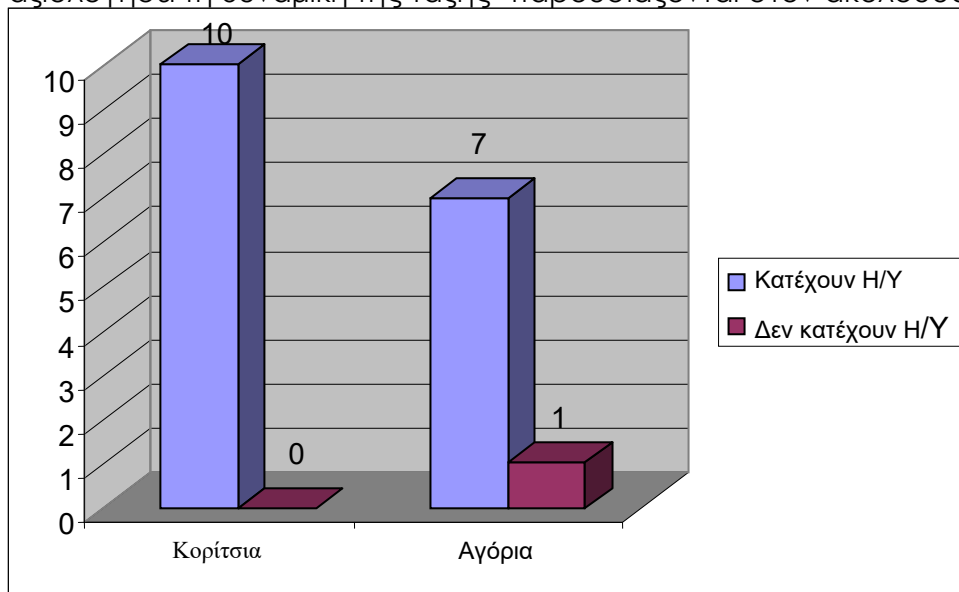
- Bus counting
- Feather counting
- Coaster count
- Garden count
- Bowling alley

- Practice counting with Zoe and Cogs (παιχνίδι από την ιστοσελίδα του Powerhouse Museum που περιλαμβάνει ποικίλες δραστηριότητες για παιδιά.).

http://play.powerhousemuseum.com/playinteract/counting_game.php

Δημογραφικά στοιχεία του δείγματος

Τα δημογραφικά στοιχεία των συμμετεχόντων στην έρευνα (π.χ. ηλικία, φύλο, κλπ) συνήθως περιγράφονται για να βοηθήσουν τον αναγνώστη να εκτιμήσει πώς το δείγμα της μελέτης συσχετίζεται με τον πληθυσμό ενδιαφέροντος του αναγνώστη. Τα δημογραφικά στοιχεία του δείγματος είναι επίσης απαραίτητα προκειμένου να προσδιοριστεί, αν ή όχι, τα αποτελέσματα της μελέτης θα μπορούσαν να ισχύουν για την πρακτική (Mateo & Kirchoff, 2009). Η κατανομή των μαθητών με βάση το φύλο τους και η κατοχή ενός προσωπικού υπολογιστή στο σπίτι -προκειμένου η νηπιαγωγός τους να αξιολογήσει τη δυναμική της τάξης- παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα.



Πίνακας 1 : ποσοστά μαθητών που κατέχουν ή όχι ηλεκτρονικό υπολογιστή βασισμένη στο φύλο.

Ανάλυση δεδομένων

Ερώτηση 1^η : όσον αφορά την εκμάθηση λογικο-μαθηματικών έννοιών και τη διαμόρφωση της μαθηματικής σκέψης, πώς υπερέχουν τα παιδιά του νηπιαγωγείου που εκτελούν μαθηματικές πράξεις σε έναν υπολογιστή εμπλουτισμένο με εποπτικό υλικό σε σύγκριση με τα παιδιά του νηπιαγωγείου που επικεντρώνονται αποκλειστικά στη χρήση του εποπτικού υλικού; και

Ερώτηση 2^η : όσον αφορά την εκμάθηση λογικο-μαθηματικών έννοιών και τη διαμόρφωση της μαθηματικής σκέψης, πώς υπερέχουν τα παιδιά του νηπιαγωγείου που εκτελούν μαθηματικές πράξεις σε έναν υπολογιστή εμπλουτισμένο με εποπτικό υλικό σε σύγκριση με τα παιδιά του νηπιαγωγείου που επικεντρώνονται αποκλειστικά στη χρήση των ηλεκτρονικών υπολογιστών;

Το πρώτο ερώτημα αφορά τη σύγκριση μεταξύ των ομάδων που εργάστηκαν σε έναν υπολογιστή εμπλουτισμένο με εποπτικό υλικό και τις ομάδες που εργάστηκαν μόνο με εποπτικό υλικό. Το δεύτερο ερώτημα αφορά τη σύγκριση μεταξύ των ομάδων που εργάστηκαν σε έναν υπολογιστή και σε έναν υπολογιστή εμπλουτισμένο με εποπτικό υλικό. Πιο συγκεκριμένα, 12 παιδιά συμμετείχαν στο τμήμα της μελέτης που επικεντρώθηκε σε αυτό το ερώτημα. Τα

παιδιά χωρίστηκαν σε δύο ομάδες των 6 παιδιών η κάθε μία και η κάθε ομάδα σε 3 υποομάδες των 2 παιδιών. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται με βάση την κάθε μαθηματική δραστηριότητα και σε κάθε ομάδα. Τα πιο σημαντικά ευρήματα ανά μαθηματική δραστηριότητα και ανά ομάδα παρουσιάζονται στους παρακάτω πίνακες :

	1 ^η ομάδα Εποπτικό υλικό	2 ^η ομάδα Η/Υ	3 ^η ομάδα Η/Υ	3 ^η ομάδα Η/Υ- Εποπτικό υλικό
Παιχνίδια				
1. Bus counting	5/6		6/6	6/6
2. Feather counting	5/6		6/6	6/6
3. Coaster count	5/6		5/6	6/6
4a Garden Count-counting	6/6		6/6	6/6
4b Garden count-writ.num.	0/6		6/6	4/6
5. Bowling alley	6/6		6/6	6/6
6. Counting-Sorting	6/6		6/6	6/6

Πίνακας 2 : ερώτηση 1^η

Ανάλυση στις μαθηματικές δραστηριότητες του 1^{ου} πίνακα

Το πρώτο παιχνίδι ονομαζόταν «Bus counting». Σε αυτό το παιχνίδι, ένα λεωφορείο συλλέγει κάποιους επιβάτες από μια στάση λεωφορείου. Όταν σταματά, τα παιδιά πρέπει να τοποθετήσουν τον αριθμό των επιβατών, στις δύο σειρές του λεωφορείου. Τα παιδιά μπορούν να κάνουν κλικ και να σύρουν τους επιβάτες με πολλούς διαφορετικούς τρόπους, όπως θέλουν, π.χ. τρεις στην πάνω σειρά και δύο στην κάτω σειρά. Όταν τελειώσουν, μπορούν να ελέγξουν το αποτέλεσμα. Τα παιδιά των ομάδων εργάστηκαν σε ζευγάρια ανά δύο. Στην πρώτη ομάδα (αυτή με το εποπτικό υλικό), 5 από τα 6 παιδιά ολοκλήρωσαν τις εργασίες τους με βοήθεια από τη νηπιαγωγό τουλάχιστον μια φορά. Μόνο 1 στα 6 παιδιά στην 1η ομάδα είχε δυσκολίες να προσθέσει τον αριθμό των επιβατών και στις δύο σειρές του λεωφορείου για να βρεί το συγκεκριμένο αριθμό. Είναι ενδιαφέρον να επισημάνουμε ότι αυτό το παιδί δεν διέθετε υπολογιστή στο σπίτι. Η 3^η ομάδα ολοκλήρωσε το παιχνίδι, μόνη της και χωρίς δυσκολία.

Από την άλλη πλευρά, τα παιδιά που εργάστηκαν μόνο με εποπτικό υλικό χρειάστηκαν περισσότερη καθοδήγηση από τη νηπιαγωγό τους, ήταν δύσκολο για αυτούς να τοποθετήσουν τους επιβάτες στις σειρές. Επίσης, δεν μπορούσαν να κάνουν εύκολα τις απαραίτητες αφαιρέσεις προκειμένου να εκπληρώσουν την άσκηση. Επιπλέον, στην 1η ομάδα, 2 από τα 6 παιδιά έλαβαν βοήθεια από το συνεργάτη τους, ενώ στην τρίτη ομάδα, όλα τα παιδιά

κατάφεραν να λύσουν τη μαθηματική δραστηριότητα εύκολα όχι μόνο στον υπολογιστή, αλλά και εποπτικό υλικό. Και στα άλλα δύο παιχνίδια, είχαμε τα ίδια αποτελέσματα, Αυτό που πρέπει να σημειωθεί είναι ότι στο παιχνίδι "4b Garden Counting-writing numbers", η ομάδα που δούλεψε με το εποπτικό υλικό δυσκολεύτηκε να γράψει τον αριθμό σωστά. Το συγκεκριμένο παιχνίδι είχε 2 επίπεδα, ένα εύκολο και ένα δύσκολο. Στο εύκολο επίπεδο, τα παιδιά μετρούν και καταγράφουν τον αριθμό σε ένα πλαίσιο, ενώ στο δύσκολο πρέπει να γράψουν τον αριθμό με γράμματα. Δουλέψαμε μόνο στο εύκολο επίπεδο, γιατί το παιχνίδι ήταν στην αγγλική γλώσσα και τα παιδιά για να πάρουν ανταμοιβή έπρεπε να γράψουν τους αριθμούς στα αγγλικά. Στο 5^ο και 6^ο παιχνίδι, τα παιδιά ολοκλήρωσαν επιτυχώς τις μαθηματικές δραστηριότητες.

	1 ^η ομάδα Εποπτικό υλικό	2 ^η ομάδα Η/Υ	3 ^η ομάδα Η/Υ	3 ^η ομάδα Η/Υ – Εποπτικό υλικό
Παιχνίδια				
1. Bus counting		5/6	6/6	6/6
2. Feather counting		6/6	6/6	6/6
3. Coaster count		3/6	5/6	6/6
4a Garden Count-counting		4/6	6/6	6/6
4b Garden count-writing numbers		6/6	6/6	4/6
5. Bowling alley		6/6	6/6	6/6
6. Counting-Sorting		6/6	6/6	6/6

Πίνακας 3 : ερώτηση 2η

Πίνακας 3 : ερώτηση 2^η

Ανάλυση στις μαθηματικές δραστηριότητες του 3^{ου} πίνακα

Στη 2η ομάδα (υπολογιστής), στο παιχνίδι "Bus counting", 5 από τα 6 παιδιά ολοκλήρωσαν το έργο αποτελεσματικά και γρήγορα, καθώς ήταν εύκολο να σύρουν τους επιβάτες στις δύο σειρές του κόκκινου λεωφορείου. Μόνο 1 από τα 6 παιδιά δεν μπόρεσε να ολοκληρώσει την άσκηση και χρειάστηκε την καθοδήγησή μου. Στο παιχνίδι «Coaster count», 3 από τα 6 παιδιά της 2^{ης} ομάδας ολοκλήρωσαν το παιχνίδι επιτυχώς, και τα άλλα 3 παιδιά ολοκλήρωσαν, αλλά χρειάστηκαν αρκετή καθοδήγηση από εμένα. Το συγκεκριμένο παιχνίδι αναφερόταν στους τακτικούς αριθμούς και δυσκόλεψε τα παιδιά. 1 παιδί από την 3^η ομάδα δεν μπόρεσε να ολοκληρώσει την εργασία, αν και του πρότεινα να δουλέψει με το εποπτικό υλικό και να ξαναδοκιμάσει στον υπολογιστή.

Αποτελέσματα

Τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας δείχνουν ότι οι μαθητές εξέφρασαν πολύ θετικές στάσεις σε σχέση με τη χρήση του υπολογιστή. Παρατηρώντας τους, έβλεπα ότι ήταν ιδιαίτερα ευτυχείς όταν χρησιμοποιούσαν έναν υπολογιστή και περίμεναν με ανυπομονησία να έρθει η σειρά τους για να εργασθούν σε αυτόν. Οι μαθητές δήλωναν ότι απολαμβάνουν τις δραστηριότητες του υπολογιστή και ότι θα ήθελαν να κάνουν τέτοιες δραστηριότητες όσο το δυνατόν συχνότερα. Για παράδειγμα, πολύ συχνά συζητούσαν τις μαθηματικές δραστηριότητες με τους φίλους τους και όταν έπαιζαν στο νηπιαγωγείο δραματοποιούσαν τις ίδιες δραστηριότητες. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, οι δραστηριότητες στον υπολογιστή προώθησαν τη συνεργασία και την ανάπτυξη σχέσεων μεταξύ των μαθητών. Όταν ένα παιδί είχε δυσκολία στην ολοκλήρωση ενός έργου, ένας συμμαθητής του τον βοηθούσε να την ολοκληρώσει. Επιπλέον, τους άρεσε το λογισμικό του υπολογιστή και ζητούσαν να κάνουν μαθηματικά. Από δεδομένα που καταγράφηκαν στο ημερολόγιο προκύπτει ότι η στάση αυτή επηρέασε σε μεγάλο βαθμό τη μάθησή τους, καθώς μιλούσαν για τα λάθη που έγιναν μετά την ολοκλήρωση κάθε έργου. Όσον αφορά την αποτελεσματικότητα των δραστηριοτήτων του υπολογιστή για τη μαθηματική τους εκπαίδευση, τα αποτελέσματα έδειξαν ότι τα ηλεκτρονικά παιχνίδια βοήθησαν τους μαθητές να παίξουν και να μάθουν τις μαθηματικές έννοιες, καθώς και να υποβάλλουν ερωτήσεις με έναν εύκολο και διασκεδαστικό τρόπο. Επιπλέον, οδήγησε τους μαθητές να αναζητήσουν την καλύτερη λύση σε σχέση με τα αναδυόμενα προβλήματα. Παρατηρώντας τα παιδιά και καταγράφοντας στοιχεία που αφορούσαν στον τρόπο που δούλευαν, μπόρεσα να αξιολογήσω την έρευνα από τη μια μεριά και να καταγράψω την γνωστική εξέλιξη των μαθητών. Ως νηπιαγωγός, ενθάρρυνα τους μαθητές μου για την περαιτέρω εξερεύνηση και τους βοήθησα να αποκτήσουν καλύτερη επίγνωση των ικανοτήτων τους.

Πρωταρχικός στόχος της παρούσας εργασίας ήταν να εξετάσει κατά πόσον η εμπλοκή με τις ΤΠΕ και η χρήση των υπολογιστών σε μια τάξη νηπιαγωγείου είχαν θετική επίδραση στην εκμάθηση των μαθηματικών. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι ο υπολογιστής είναι ένα εξαιρετικής σημασίας εργαλείο μάθησης και η χρήση των υπολογιστών ήταν επωφελής για παιδιά προσχολικής ηλικίας, οι οποίοι απολαμβάνουν την εμπλοκή τους με τους υπολογιστές, κάτι που επιβεβαιώνεται και από άλλες έρευνες (Vernadakis et al., 2005). Τα παιδιά που εργάστηκαν παράλληλα με έναν υπολογιστή και με εποπτικό υλικό είχαν μια καλύτερη κατανόηση της μάθησης των μαθηματικών από τα παιδιά που δούλεψαν μόνο στον υπολογιστή ή που χρησιμοποίησαν μόνο το εποπτικό υλικό. Λόγω του μικρού μεγέθους του δείγματος, αυτή η διαφορά μπορεί να μην είναι σημαντική. Ωστόσο, κατά τον σχεδιασμό της έρευνας, η διαφορά μεταξύ των δύο ομάδων ήταν αναμενόμενη.

Συμπέρασμα

Η μελέτη αποκάλυψε ότι η χρήση των υπολογιστών σε μια τάξη νηπιαγωγείου επηρεάζει την μάθηση των μαθηματικών εννοιών, επιβεβαιώνοντας έτσι τα αποτελέσματα της προηγούμενης έρευνας, η οποία διεξήχθη (βλ. Ντολιοπούλου 1989). Πιο συγκεκριμένα, η τελευταία έρευνα δείχνει ότι η χρήση των ηλεκτρονικών υπολογιστών με δραστηριότητες εμπλουτισμένες με εποπτικό υλικό έφερε καλύτερα αποτελέσματα στην εκμάθηση των λογικο-μαθηματικών εννοιών και στη διαμόρφωση της μαθηματικής σκέψης. Η παρούσα μελέτη εξέτασε τη χρήση των ηλεκτρονικών υπολογιστών, και ιδιαίτερα τη χρήση των ψηφιακών μαθηματικών παιχνιδιών για υπολογιστή, στην προσχολική εκπαίδευση. Παρά το γεγονός ότι πρόκειται

για μια μελέτη περίπτωσης μικρής κλίμακας και τα αποτελέσματα δεν μπορούν ασφαλώς να γενικευθούν, αξίζει όμως να αναφερθεί ότι η χρήση των ηλεκτρονικών υπολογιστών είχαν θετική επίδραση στην εκμάθηση των ικανοτήτων των μαθητών, και ιδιαίτερα στην εκμάθηση των μαθηματικών, καθώς και στην ανάπτυξη της μαθηματικής σκέψης τους.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

Ευαγγέλου Ο., & Κάντζου, Ν. (2008). *Διαδίκτυο και Διαπολιτισμική Εκπαίδευση*. Αθήνα: Ταξιδευτής

Καλδρυμίδου, Μ., & Καπέλου, Α. (2003). Ποσοτικές και ποιοτικές αλλαγές στο εννοιολογικό πλαίσιο των αριθμητικών εννοιών των παιδιών του νηπιαγωγείου μετά από διδακτικές δραστηριότητες με καταστάσεις τελεστών. Ανακτήθηκε στις 4 Μαΐου από τη διεύθυνση

http://www.etpe.gr/extras/view_proceedings.php?conf_id=12

Καφούση, Σ., Σκουμπούρδη Χ. (2008). *Τα μαθηματικά των παιδιών 4-6 ετών. Αριθμός και χώρος*. Αθήνα : Πατάκης

Κιτσαράς, Γ.(1997). *Προσχολική εκπαίδευση*. Αθήνα : Αυτοέκδοση

Πρόγραμμα για το νηπιαγωγείο (2011). Αθήνα : Παιδαγωγικό Ινστιτούτο

Τζεκάκη Μ., (2007). *Μαθηματικές Δραστηριότητες στην Προσχολική Ηλικία*. Αθήνα: Gutenberg

Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών για το νηπιαγωγείο (2003). Αθήνα: Παιδαγωγικό Ινστιτούτο

Δαφέρμου, Χ. ,Κουλούρη, Π. και Μπασαγιάννη, Ε. (2006)

Οδηγός Νηπιαγωγού, Εκπαιδευτικοί σχεδιασμοί. Δημιουργικά περιβάλλοντα μάθησης. Αθήνα: Παιδαγωγικό Ινστιτούτο

Ντολιοπούλου, Ε (1989). *Ενασχόληση με ηλεκτρονικό υπολογιστή και απόδοση των νηπίων στα μαθηματικά* Διδακτορική Διατριβή. Νέα Υόρκη: Teachers College, Columbia University (στα ελληνικά).

Ντολιοπούλου, Ε. (2nd εκδ.) (2002) *Σύγχρονες τάσεις στην Προσχολική Αγωγή*. Αθήνα : Τυποθήτω

Bodovski, K., Farkas, G. (2007) Do instructional practices contribute to inequality in achievement?: the case of mathematics instruction in kindergarten. *Journal of Early Childhood Research* 5(3), 301-322.

Clements, D. H., Sarama, J. H. and Liu X. H. (2007) Development of a measure of early mathematics achievement using the Rasch model: the research-based early maths assessment. *Educational Psychology: An International Journal of Experimental Educational Psychology* 28(4), 457-482.

Cohen, L., Manion, L. and Morrison, K. (6th Ed.) (2007) *Research Methods in Education*. NY : Routledge.

Cohen, L., Manion, L. and Morrison, K. (2011) *Research Methods in Education*. NY: Routledge.

Lazar, J., Feng. J. and Hochheiser, H. (2010) *Research Methods in Human Computer Interaction*. USA: John Wiley and Sons Ltd.

Mateo, M. A., Kirchoff, K. T. (Eds.) (2009) *Research for Advanced Practice Nurses. From Evidence to Practice*. N.Y.: Springer Publishing Company, LLC.

Punch, F.K. (2009) *Introduction to Research Methods in Education*. Sage Publications Ltd: London.

Tsantis, L.A., Bewick, C.J. and Thouvenelle, S. (2003) Examining Some Common Myths about Computer Use in the Early Years. Internet WWW page at URL <http://www.naeyc.org/files/yc/file/200311/CommonTechnoMyths.pdf> (accessed 08/08/12).

Vernadakis, N., Avgerinos, A., Tsitskari, E. and Zachopoulou, E.(2005). The use of computer assisted instruction in preschool education: making teaching meaningful. *Early Childhood Education Journal*, 33(2), 99-104.

Wright, R.J. (2003) A mathematics recovery: program of intervention in early number learning. *Australian Journal of Learning Disabilities*, 8(4), 6–11.

Yelland, N. (2001). *Teaching and learning with information and communication technologies (ICTs) for numeracy in the early childhood and primary years of schooling*. Research and Evaluation Branch, International Analysis and Evaluation Division, Department of Education,