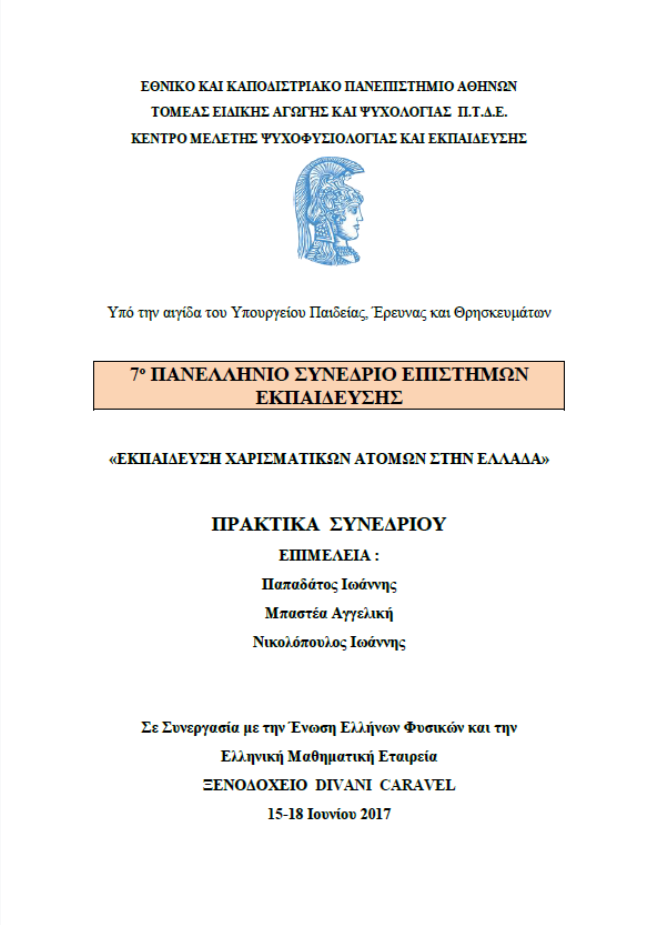
ePublishing

Panhellenic Conference of Educational Sciences

Vol 1 (2017)

7ο ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ



ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΕΙΔΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΨΥΧΟΛΟΓΙΑΣ Π.Τ.Δ.Ε.
ΚΕΝΤΡΟ ΜΕΛΕΤΗΣ ΨΥΧΟΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

Υπό την αιγίδα του Υπουργείου Παιδείας, Έρευνας και Θρησκευμάτων

7ο ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

«ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΧΑΡΙΣΜΑΤΙΚΩΝ ΑΤΟΜΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ»

ΠΡΑΚΤΙΚΑ ΣΥΝΕΔΡΙΟΥ
ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ :
Παπαδάτος Ιωάννης
Μπαστέα Αγγελική
Νικολόπουλος Ιωάννης

Σε Συνεργασία με την Ένωση Ελλήνων Φυσικών και την
Ελληνική Μαθηματική Εταιρεία
ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΟ DIVANI CARAVEL
15-18 Ιουνίου 2017

Η αξιοποίηση των ψηφιακών παιχνιδιών στη διδασκαλία των Μαθηματικών της Β΄Δημοτικού

ΕΥΑΓΓΕΛΙΑ ΔΟΥΚΑ, ΕΛΕΝΗ ΚΑΡΑΘΑΝΑΣΗ, ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗ ΜΑΡΑΓΚΟΥ

doi: 10.12681/edusc.1713

To cite this article:

ΔΟΥΚΑ Ε., ΚΑΡΑΘΑΝΑΣΗ Ε., & ΜΑΡΑΓΚΟΥ Α. (2019). Η αξιοποίηση των ψηφιακών παιχνιδιών στη διδασκαλία των Μαθηματικών της Β΄Δημοτικού. *Panhellenic Conference of Educational Sciences*, *1*, 195–208. https://doi.org/10.12681/edusc.1713

Η αξιοποίηση των ψηφιακών παιχνιδιών στη διδασκαλία των Μαθηματικών της Β΄Δημοτικού

Δούκα Ευαγγελία Π.Ε. 70

eva_douka@yahoo.gr

Καραθανάση Ελένη Π.Ε. 70

eleni.nasi@hotmail.com

Μαραγκού Αικατερίνη Π.Ε. 02

maragou_k@yahoo.com

Περίληψη

Η παρούσα εργασία παρουσιάζει τον σχεδιασμό, την υλοποίηση και τα αποτελέσματα μιας εκπαιδευτικής παρέμβασης με αντικείμενο τη διδασκαλία των Μαθηματικών μέσω ψηφιακών παιχνιδιών σε μαθητές της Β΄ τάξης ενός Δημοτικού σχολείου της Αττικής. Στόχο της εργασίας αποτέλεσε η αξιοποίηση των ψηφιακών παιχνιδιών, τόσο αμιγώς εκπαιδευτικών όσο και εμπορικών, ως εργαλείου μάθησης, συνεργασίας και διασκέδασης μέσα στον χώρο του σχολείου. Οι μαθητές με βασικό εργαλείο τα ψηφιακά παιχνίδια επεξεργάστηκαν και αντιλήφθηκαν τις έννοιες του προβλήματος και της επίλυσής του, των μοτίβων, των μεγάλων αριθμών και της προπαίδειας. Με βάση τις αρχές λειτουργίας και τις μεθόδους εκπαιδευτικής αξιοποίησης των ψηφιακών παιχνιδιών συμμετείχαν σε μία διδακτική διαδικασία σχεδιασμένη στα πλαίσια της ομαδοσυνεργατικής και ανακαλυπτικής μάθησης μέσω του παιχνιδιού. Χρησιμοποιήθηκαν ποικίλα ερευνητικά εργαλεία που επέτρεψαν τη συλλογή πρωτογενών δεδομένων μέσω των οποίων αξιολογήθηκε η εκπαιδευτική παρέμβαση, η επίτευξη των μαθησιακών στόχων που τέθηκαν, η συμπεριφορά των μαθητών καθώς και η μεταξύ τους συνεργασία. Τα τελικά ευρήματα επιτρέπουν τη θετική αποτίμηση της εκπαιδευτικής παρέμβασης στους επιμέρους στόχους της καθώς και τη συμπερασματική άποψη ότι τα ψηφιακά παιχνίδια πλήρως ενταγμένα στη διδακτική διαδικασία αποτέλεσαν εργαλείο, μέσω του οποίου οι μαθητές κατάφεραν να κατακτήσουν νέες μαθηματικές έννοιες με παιγνιώδη τρόπο.

Λέξεις-Κλειδιά

ψηφιακό παιχνίδι, μάθηση βασισμένη στο ψηφιακό παιχνίδι, Μαθηματικά, δημοτικό σχολείο

Abstract

This paper reports the planning, the realization as well as the results of an educational implementation focused on teaching Mathematics through digital games. It has been conducted to 2nd grade pupils at a Primary School of Attiki prefecture. To exploit the sheer instructional games as well as the commercial ones, in terms of learning, collaborating and entertaining within school classroom, has definitely been the goal of this labour. The pupils, having digital games as their basic implement have managed to work out and comprehend the meaning of the problem and its solution. They have

also sensed the motif, the numbers over 100 and the multiplication. Based on the principle functions and the methods of educational elaboration of the digital games, the pupils have taken part in a teaching process in which they have teamed up with and finally learned through discovering. Various inquisitive implements have been used for the collection of primordial data, so that the instructional implementation, the accomplishment of the learning goals, the pupils' behaviour and interaction during their team work have been evaluated. The final findings as far as the instructional implementation based on digital games is concerned, are positive. To conclude, digital games strongly contribute to the teaching process. Pupils have succeeded to gain new mathematical meanings in a playful way.

Keywords

digital game, digital game based learning, Mathematics, primary school.

1. Εισαγωγή

Η μαθηματική εκπαίδευση αποτελεί την οργανωμένη απόπειρα μετάδοσης της θεωρίας των πρακτικών εφαρμογών της Μαθηματικής επιστήμης από μία γενιά σε μία άλλη μέσω του σχολείου (Εξαρχάκος, 1993). Οι ανάγκες της σύγχρονης μεταβαλλόμενης κοινωνίας των τελευταίων δεκαετιών σε συνδυασμό με τα προβλήματα στη μαθηματική εκπαίδευση των παιδιών (αποστήθιση ακατανόητων και ασύνδετων μαθηματικών κανόνων, δημιουργία πολλαπλών παρανοήσεων γύρω από τις μαθηματικές έννοιες, αδυναμία σύνδεσης μαθηματικής γνώσης με την πραγματικότητα έξω από το σχολείο) έθεσαν τις βάσεις ώστε από το 2000 και μετά η μαθηματική εκπαίδευση να βασίζεται σε δύο θεμελιώδεις αρχές για τη μάθηση:

i. Η ουσιώδης εκμάθηση Μαθηματικών απαιτεί όχι μόνο υπολογιστικές δεξιότητες αλλά και κατανόηση και ικανότητα για μαθηματική σκέψη και συλλογισμό με στόχο την επίλυση προβληματικών καταστάσεων.
ii. Η μάθηση είναι μια ενεργός προσπάθεια των μαθητών, η οποία συντελείται πιο αποτελεσματικά σε ένα περιβάλλον όπου προωθείται η επίλυση προβλημάτων, η παραγωγή ιδεών, η διατύπωση υποθέσεων, ο πειραματισμός, η ανάπτυξη συλλογιστικών δεξιοτήτων η ομαδική εργασία καθώς και η αλληλεπίδραση μεταξύ των μαθητών (Van de Walle, 2005).

Ένα από τα μεγάλα, λοιπόν, ζητήματα της διδασκαλίας των μαθηματικών είναι η κατασκευή της γνώσης από τους ίδιους τους μαθητές σε ένα πλαίσιο νοηματοδοτημένο και ουσιώδες για αυτούς, ώστε να καταφέρουν να συνδέσουν τη μαθηματική γνώση με τη δική τους πραγματικότητα. Η τεχνολογία, και συγκεκριμένα τα παιχνίδια στον υπολογιστή, μπορούν να λειτουργήσουν ως ένα τέτοιο πλαίσιο για τους μαθητές δημιουργώντας στους ίδιους κίνητρα για δραστηριότητες και μάθηση (Divjak & Tomić, 2011), καθώς σύμφωνα με τη Βοσνιάδου τα ψηφιακά παιχνίδια αποτελούν ελκυστικά περιβάλλοντα για τους μαθητές προσφέροντάς τους τη δυνατότητα για συνεχή εξέλιξη και δράση. Παράλληλα, απαιτούν την ενεργητική συμμετοχή του μαθητή, στον οποίο παρέχεται συνεχώς άμεση ανατροφοδότηση αυξάνοντας με τον τρόπο αυτό τα κίνητρα συμμετοχής του και την εμπλοκή του στη μαθησιακή διαδικασία (Βοσνιάδου, 2006). Μέσα από τα ψηφιακά παιχνίδια οι μαθητές ασκούν βασικές δεξιότητες του μαθηματικού τρόπου σκέψης, καθώς εξασκούνται στην επίλυση προβλημάτων με τη χρήση ποικίλων εργαλείων και

μεθόδων, αναπτύσσουν τον στρατηγικό τρόπο σκέψης τους ενώ συγχρόνως καλλιεργούν την ικανότητα πρόβλεψης, διατύπωσης υποθέσεων και λήψης αποφάσεων (Θωμά, 2011). Επίσης, τα ψηφιακά παιχνίδια προσφέρουν τη δυνατότητα για δυναμική και διαφορετική αναπαράσταση των μαθηματικών εννοιών διευκολύνοντας έτσι τη μάθηση μέσω των πολλαπλών αναπαραστάσεων (κείμενο, εικόνα, ήχος, βίντεο). Σημαντικό θεωρείται επίσης ότι τα παιχνίδια στον υπολογιστή μπορούν να λειτουργήσουν ως ασφαλή πεδία πειραματισμού και κατανόησης για τους μαθητές, καθώς οι λανθασμένες απαντήσεις δεν ερμηνεύονται ως λάθη αλλά ως αφορμή για καλύτερη κατανόηση του προβλήματος και αντιμετώπιση τυχόν παρανοήσεων καλλιεργώντας έτσι μία θετικότερη στάση των μαθητών απέναντι στα μαθηματικά (Van den Heuvel-Panhuizen, Kolovou, & Robitzsch, 2013).

Βασικές συνιστώσες για την αξιοποίηση των ψηφιακών παιχνιδιών στην εκπαιδευτική διαδικασία είναι *η ελκυστικότητα* και *η μάθηση*. Για να επιτευχθεί υψηλό ποσοστό μάθησης θα πρέπει να συνυπολογίζονται εξίσου και οι δύο αυτές παράμετροι, καθώς, αν εστιάσουμε μόνο στο μαθησιακό μέρος, θα προκύψει ένα αδιάφορο για τους εκπαιδευόμενους προϊόν που απλά θα παρέχεται μέσω του ηλεκτρονικού υπολογιστή ενώ, αν εστιάσουμε μόνο στο στοιχείο της ελκυστικότητας, κινδυνεύουμε να καταλήξουμε στον σχεδιασμό ενός απλού παιχνιδιού με μικρή μαθησιακή αξία. Η ισορροπία των δύο αυτών στοιχείων σε υψηλό επίπεδο μπορεί να ανταποκριθεί στην απαίτηση για επιτυχημένη μάθηση μέσα από το ψηφιακό παιχνίδι (Prensky, 2009).

Επιπλέον, επιμέρους κριτήρια που τίθενται για την επιλογή των παιχνιδιών στη εκπαιδευτική διαδικασία σχετίζονται τόσο με τους μαθησιακούς και παιδαγωγικούς στόχους όσο και με ορισμένα γενικά χαρακτηριστικά των παιχνιδιών όπως η ευχρηστία, η αισθητική, η ασφάλεια. Θα πρέπει λοιπόν να λαμβάνεται σοβαρά υπόψη η ποιότητα του παιχνιδιού όσον αφορά:

- την ευκρίνεια των κανόνων και των στόχων του
- την προώθηση της εμπλοκής του χρήστη
- το πλαίσιο μέσα στο οποίο συντελείται η μάθηση
- τη συνάφεια μεταξύ στρατηγικής του παιχνιδιού και μαθησιακών στόχων
- το βαθμό ελέγχου που αφήνεται στον παίχτη
- την παρουσία διαδραστικότητας και αλληλεπίδρασης με το περιβάλλον του παιχνιδιού
- την κλιμακούμενη δυσκολία των δραστηριοτήτων
- την προσαρμογή των απαιτήσεων του παιχνιδιού σε διαφορετικά επίπεδα ικανοτήτων και τέλος
- τον υψηλό βαθμό διασκέδασης.

Η διασκέδαση θα πρέπει πάντα να προηγείται της μάθησης, καθώς αποτελεί βασικό κίνητρο για την έντονη και παρατεταμένη ενασχόληση των παιχτών με ένα παιχνίδι. Όπως χαρακτηριστικά αναφέρει ο Ashley Lipson «Για να είναι ένα παιχνίδι ψυχαγωγικό και εκπαιδευτικό, πρέπει πρώτα *να είναι παιχνίδι* και μόνο σε δεύτερο επίπεδο να λειτουργεί ως δάσκαλος» (Prensky, 2009, σ. 182).
Όλα τα παραπάνω βέβαια προϋποθέτουν προσεχτικό σχεδιασμό, στα πλαίσια του οποίου πρέπει να λαμβάνονται υπόψη τα πολύπλοκα περιβάλλοντα και οι μεταβλητές της σχολικής τάξης. Η ένταξη των ψηφιακών παιχνιδιών στη μαθησιακή διαδικασία οφείλει να γίνεται από τον εκπαιδευτικό βάσει ενός τεκμηριωμένου σχεδιασμού που

θα λαμβάνει υπόψη του επιμέρους μεταβλητές οι οποίες καθορίζουν τη διδακτική παρέμβαση. Τέτοιες μεταβλητές θεωρούνται: η προσωπικότητα και οι αντιλήψεις του ίδιου του εκπαιδευτικού, η σύνθεση και οι ιδιαίτερες ανάγκες της μαθητικής ομάδας, η μαθησιακή στοχοθεσία που τίθεται κάθε φορά, η δυνατότητα προσαρμογής των παιχνιδιών στις ανάγκες του μαθήματος καθώς επίσης και οι υποδομές του σχολείου σε υλικοτεχνολογικό εξοπλισμό.

2. Στόχοι και σχεδιασμός της εκπαιδευτικής παρέμβασης

Βασικός στόχος της συγκεκριμένης παρέμβασης είναι η ενσωμάτωση του ψηφιακού παιχνιδιού στη μαθησιακή διαδικασία (digital game based learning) και ειδικότερα στα πλαίσια μιας διδασκαλίας του μαθήματος των μαθηματικών η οποία θα βασίζεται στις θεωρητικές αρχές της ανακαλυπτικής μάθησης, του κονστρουκτιβισμού και του κοινωνικού εποικοδομισμού (Van de Walle, 2005).

Σύμφωνα με τη θεωρία του κοινωνικού εποικοδομισμού οι μαθητές οικοδομούν τη γνώση τους δημιουργικά και ενεργά μαζί με τους άλλους και για τους άλλους σε ένα συνεργατικό περιβάλλον (Holmes, Tangney, Fitzgibbon, Savage, & Mehan, 2001). Για το λόγο αυτό χρησιμοποιήθηκε κυρίως η μέθοδος της ομαδοσυνεργατικής διδασκαλίας. Οι εκπαιδευτικοί-ερευνήτριες έχουν καθοδηγητικό, βοηθητικό και συντονιστικό ρόλο στην όλη διαδικασία. Σε ορισμένες περιπτώσεις συμπληρώνουν σε ειδική καρτέλα στοιχεία σχετικά με την ατομική επίδοση των μαθητών στο παιχνίδι. Επίσης, παρατηρούν και καταγράφουν όλη τη διαδικασία σε φύλλα παρατήρησης.

Σε αυτό το γενικό πλαίσιο τέθηκαν και οι επιμέρους στόχοι του μαθήματος:.

Α. Μαθησιακοί στόχοι όπως αυτοί ορίζονται από το Αναλυτικό Πρόγραμμα του μαθήματος των Μαθηματικών στη συγκεκριμένη τάξη (http://www.pi-schools.gr/download/programs/depps/fek303.pdf) αναφορικά με:

1. την επίλυση προβλήματος

2. τις μετρήσεις - μοτίβα:

3. τους αριθμούς από το 100-1.000

Β. Συνεργασία:

- ενίσχυση σχέσεων εμπιστοσύνης και αμοιβαίου σεβασμού
- αποδοχή μαθητών που είναι λιγότερο δημοφιλείς στην τάξη
- καλλιέργεια συνεργατικών δεξιοτήτων
- συνεργατική επίλυση των προκλήσεων των παιχνιδιών
- εποικοδομητικός διάλογος κι ενίσχυση της λεκτικής μορφής επικοινωνίας

Γ. Ψηφιακός εγγραμματισμός:

- να έρθουν σε επαφή με τους υπολογιστές και να τους χρησιμοποιήσουν στα πλαίσια των ψηφιακών παιχνιδιών
- να καταφέρουν να χειρίζονται το ποντίκι στα πλαίσια των απαιτήσεων των συγκεκριμένων παιχνιδιών («drag and drop», «point and click»)
- να εξοικειωθούν με το ψηφιακό περιβάλλον του εκάστοτε παιχνιδιού,

Δ. Γενικοί σκοποί διδασκαλίας

- καλλιέργεια θετικής στάση απέναντι στα μαθηματικά
- βελτιώση επιδόσεων
- καλλιεργεια λογικής, εγρήγορσης και παρατηρητικότητας
- να μάθουν να αυτο-αξιολογούνται μέσω της άμεσης ανατροφοδότησης από το παιχνίδι
- ενεργός εμπλοκή τους στο παιχνίδι μέσω της φαντασίας, της πρόκλησης και της περιέργειας
- να βιώσουν μία γνήσια εμπειρία ψυχαγωγίας και τέρψης

3. Επιλογή των ψηφιακών παιχνιδιών

Ύστερα από ενδελεχή αναζήτηση επιλέχτηκαν τα εξής παιχνίδια:

Α. Εκπαιδευτικά παιχνίδια:

- ✓ Moon Rock Patterns http://www.abcya.com/adventure_man_counting.htm
- ✓ Shape Patterns http://www.abcya.com/shape_patterns.htm
- ✓ Adventure Man and the Counting Quest http://www.abcya.com/adventure_man_counting.htm

Β. εμπορικά - μη εκπαιδευτικά παιχνίδια :

- ✓ Milk Quest: http://www.yoob.com/milk-quest/?ref=sidebarRelated
- ✓ Penguin Dinner 2: http://kizi.com/games/penguin-diner-2
- ✓ Snail Bob 2: http://www.yoob.com/snail-bob-2/?ref=sidebarRelated

Ειδικότερα τα εμπορικά παιχνίδια που επιλέχτηκαν πληρούσαν σύμφωνα με την έρευνα των Bottino, Ferlino, Ott, & Tavella τα εξής κριτήρια (Bottino, Ferlino, Ott, & Tavella, 2007) :

1. άμεση ανατροφοδότηση
2. παροχή βοήθειας στον παίχτη
3. διαβάθμιση στο επίπεδο δυσκολίας

Επίσης, στα παιχνίδια που επιλέχθηκαν έλειπε ο παράγοντας της ανάγνωσης, ώστε να μην αποτελέσει ανασταλτικό στοιχείο για όσους μαθητές μειονεκτούν σε αυτή, καθώς σύμφωνα με τον Κοτοπούλη ο τρόπος με τον οποίο παρέχεται η πληροφορία στον μαθητή επηρεάζει την κατανόησή του προβλήματος (Κοτοπούλης, 2009) .

Εκτός από τα παραπάνω ειδικά κριτήρια φροντίσαμε όλα τα επιλεγμένα παιχνίδια να πληρούν κάποια γενικά κριτήρια, όπως αυτά ορίζονται και από τη βιβλιογραφία:

1. η καταλληλότητα για την ηλικία των μαθητών και η δυνατότητα επίτευξης των διδακτικών στόχων με βάση το επίπεδο των μαθητών (Ζαφείρη, 2013)
2. η παρουσίαση και η εμφάνιση του κάθε παιχνιδιού (γραφικά, χρώματα, χαρακτήρες κλπ.) (Ζαφείρη, 2013)
3. η φιλικότητα προς το χρήστη και η ευελιξία του σημείου διεπαφής (Newman, 2004)
4. η απλή και εύκολη αλληλεπίδραση του μαθητή με το πρόγραμμα (Ζαφείρη, 2013)

5. η επίτευξη ισορροπίας μεταξύ ευχαρίστησης και πρόκλησης για το μαθητή (Newman, 2004)

Τέλος, όλα τα παιχνίδια ήταν δωρεάν, δεν χρειάζονταν κάποια εγγραφή και η πρόσβαση σε αυτά γινόταν διαδικτυακά.

4. Υλοποίηση της εκπαιδευτικής παρέμβασης

Η εκπαιδευτική παρέμβαση στο πλαίσιο της έρευνας υλοποιήθηκε στη Β΄ τάξη Δημοτικού Σχολείου του Χαλανδρίου, η οποία αποτελούνταν από 22 μαθητές, 13 κορίτσια και 9 αγόρια. Το συγκεκριμένο σχολείο και η τάξη επιλέχθηκαν με γνώμονα την πρακτική δυνατότητα υλοποίησης της έρευνας, καθώς μία από τις ερευνήτριες ήταν η εκπαιδευτικός της τάξης. Η εφαρμογή της παρέμβασης έγινε εντός σχολικού ωραρίου σε 5 εβδομαδιαίες συνεδρίες κατά το χρονικό διάστημα Νοεμβρίου-Δεκεμβρίου 2016 στο εργαστήριο υπολογιστών του σχολείου. Κάθε συνεδρία διήρκεσε 2 διδακτικές ώρες (90 λεπτά ωρολογιακού χρόνου). Από τις 10 συνολικά διδακτικές ώρες οι 8 ήταν ενασχόληση των παιδιών με τα ψηφιακά παιχνίδια και οι 2 ήταν αναλογικές δραστηριότητες σχετικές με τα παιχνίδια. Η δομή των συναντήσεων ήταν σχεδόν σταθερή και συγκεκριμένα οι συνεδρίες με τα παιδιά είχαν την εξής τριμερή ακολουθία:

1. Την εισαγωγική δραστηριότητα που είχε ως στόχο την ομαλή ένταξη του παιχνιδιού στη μαθησιακή διαδικασία
2. Την κύρια δραστηριότητα που ήταν η ενασχόληση των παιδιών με τα ψηφιακά παιχνίδια και τέλος
3. Τη συμπλήρωση ομαδικού φύλλου εργασίας με βάση το παιχνίδι.

Τα παιδιά χωρίστηκαν και εργάστηκαν σε 3 τετραμελείς και 2 πενταμελείς, ανομοιογενείς ως προς το φύλο, τις επιδόσεις και την κοινωνικότητα ομάδες. Για κάθε ομάδα υπήρχε ένας σταθμός εργασίας για πρακτικούς λόγους (περιορισμένος αριθμός υπολογιστών) ενώ κατά την εξέλιξη των δραστηριοτήτων ένας μαθητής έπαιζε και τα υπόλοιπα μέλη της ομάδος είτε βοηθούσαν, όταν αυτό προβλεπόταν, είτε έκαναν παράλληλες δραστηριότητες. Δεν προβλεπόταν πάντα βοήθεια από τους συμπαίκτες ώστε να καλλιεργείται και το αίσθημα της ατομικής ευθύνης. Το ατομικό σκορ υπολογιζόταν στο σκορ της ομάδος. Δεν προβλεπόταν συναγωνισμός στα πλαίσια της ομάδος αλλά μόνο των ομάδων μεταξύ τους.

Για την πρώτη συνάντηση, που ως μαθησιακό στόχο είχε τον εντοπισμό και την επίλυση προβληματικών καταστάσεων, επιλέχθηκε το παιχνίδι “Milkquest”. Αρχικά οι μαθητές συμμετείχαν σε μία σύντομη εισαγωγική δραστηριότητα βασισμένη στο περιεχόμενο της ενότητας της Γλώσσας και ακολούθησε η κύρια ενασχόληση με το παιχνίδι. Κάθε μέλος της ομάδας ήταν υπεύθυνο για την ολοκλήρωση μιαςς πίστας ενώ τα υπόλοιπα παιδιά παρατηρούσαν, αλληλεπιδρούσαν, καθοδηγούσαν και αντάλλασσαν απόψεις για τα εμπόδια και την υπερπήδησή τους στις πίστες του παιχνιδιού. Μετά την ολοκλήρωση του παιχνιδιού ακολουθούσε για κάθε ομάδα η συνεργατική συμπλήρωση ενός «φύλλου εργασίας» με δραστηριότητες βασισμένες στην εξέλιξη και την πλοκή του παιχνιδιού.

Η δεύτερη συνάντηση είχε ως κύριο μαθησιακό στόχο την εξοικείωση των παιδιών με την έννοια του μοτίβου. Για το σκοπό αυτό αξιοποιήθηκαν διαφορετικά παιχνίδια για κάθε μορφή μοτίβου και συγκεκριμένα για τα χρωματικά μοτίβα χρησιμοποιήθηκε το “Moon Rock Patterns”(εικόνα 1), για τα γεωμετρικά μοτίβα το “Shape Patterns”ενώ το παιχνίδι “Adventure Man and the Counting Quest” αποτέλεσε αφορμή για να έρθουν τα παιδιά σε επαφή με το αριθμητικό μοτίβο και την έννοια της προπαίδειας

ως επαναλαμβανόμενη πρόσθεση. Στο ξεκίνημα της συνάντησης τα παιδιά συμμετείχαν σε μία σύντομη εισαγωγική δραστηριότητα με βάση το περιεχόμενο της ενότητας της Γλώσσας ενώ στη συνέχεια κάθε ομάδα έπαιξε τα παιχνίδια με τη σειρά που αναφέρθηκαν παραπάνω μέχρι την ολοκλήρωσή τους πέραν του τελευταίου, που διακόπηκε λόγω ολοκλήρωσης της προβλεπόμενης ώρας. Η συνάντηση αυτή ολοκληρώθηκε με την αξιοποίηση 2 επιπλέον διδακτικών ωρών για την κατασκευή ενός μοτίβου από κάθε ομάδα ξεχωριστά καθώς και για την ανταλλαγή στοιχείων μεταξύ των ομάδων για τις αριθμητικές ακολουθίες από το παιχνίδι "Adventure Man and the Counting Quest".

Εικόνα 1: Οι μαθητές παίζουν το παιχνίδι "Moon Rock Patterns"

Η τρίτη συνεδρία έθετε ως κύριο μαθησιακό στόχο τη «γνωριμία» των παιδιών με τους μεγάλους αριθμούς μετά το 100. Αυτή τη φορά χρησιμοποιήθηκε πάλι το παιχνίδι "Adventure Man and the Counting Quest" , κατόπιν έντονης επιθυμίας των παιδιών, καθώς και το παιχνίδι "Penguin Diner 2" (εικόνα 2). Αρχικά πραγματοποιήθηκε μία σύντομη εισαγωγική δραστηριότητα εμπνευσμένη από την μάθημα της Γλώσσας κι ακολούθως ξεκίνησε η ενασχόληση των παιδιών με το παιχνίδι "Adventure Man and the Counting Quest", το οποίο αξιοποιήθηκε με διαφορετικό τρόπο αυτή τη φορά. Μετά τον τερματισμό του παιχνιδιού από όλες τις ομάδες ξεκίνησε η ενασχόληση με το δεύτερο παιχνίδι, το οποίο παρουσιάστηκε στα παιδιά ως συνέχεια του πρώτου με την αφήγηση μίας φανταστικής ιστορίας που επινοήσαμε. Η ολοκλήρωση της συνάντησης αυτής έγινε με τη συμπλήρωση του «φύλλου εργασίας» από κάθε ομάδα ξεχωριστά με δραστηριότητες βασισμένες στα σκορ που είχαν επιτύχει στο δεύτερο παιχνίδι.

Εικόνα 2: Οι μαθητές παίζουν το παιχνίδι "Penguin Dinner"

Η τέταρτη συνάντηση έθετε ως βασικό μαθησιακό στόχο την επίλυση προβλήματος ενώ το παιχνίδι που επιλέχθηκε για τον σκοπό αυτό, το "Snail Bob 2", εξυπηρετούσε παράλληλα και τη διαισθητική προσέγγιση των παιδιών για τους μεγάλους αριθμούς καθώς τα σκορ των ομάδων σε κάθε πίστα κυμαινόντουσαν πάνω από το 100. Μετά την εισαγωγική δραστηριότητα της συνάντησης, οι μαθητές επιδόθηκαν στην ενασχόληση με το ψηφιακό παιχνίδι, το οποίο τερματίστηκε με επιτυχία από όλες τις ομάδες. Κατόπιν ακολούθησε η συμπλήρωση του «φύλλου εργασίας» που περιείχε δραστηριότητες βασισμένες στην εξέλιξη του παιχνιδιού και στα σκορ κάθε ομάδας στις πίστες του παιχνιδιού.

Τέλος, θα πρέπει να σημειωθεί ότι στο κλείσιμο κάθε συνάντησης προβλεπόταν και η ατομική συμπλήρωση ενός «φύλλου εμπειρίας» ώστε να αποτιμηθεί η εμπειρία του κάθε μαθητή ξεχωριστά για το κάθε παιχνίδι.

5. Αξιολόγηση της εκπαιδευτικής παρέμβασης

Ερευνητικά ερωτήματα και εργαλεία αξιολόγησης

Στο πλαίσιο της έρευνας και με βάση τους στόχους που τέθηκαν διατυπώθηκαν τα εξής ερευνητικά ερωτήματα:

1. Κατά πόσο ήταν επιτυχής η διαδικασία ένταξης και αξιοποίησης των ψηφιακών παιχνιδιών στη διδασκαλία των Μαθηματικών της Β΄ δημοτικού;
2. Σε ποιο βαθμό επιτεύχθηκε η εμπλοκή και η διατήρηση του ενδιαφέροντος των μαθητών σε ένα εναλλακτικό περιβάλλον μάθησης;
3. Κατά πόσο τα ψηφιακά παιχνίδια προκάλεσαν θετικά συναισθήματα στους μαθητές παρέχοντάς τους μια εμπειρία ψυχαγωγίας;
4. Σε ποιο βαθμό επιτεύχθηκε η συνεργασία μεταξύ των μαθητών;
5. Σε ποιο βαθμό επιτεύχθηκαν οι μαθησιακοί στόχοι που ετέθησαν αναφορικά με την κατάκτηση νέων μαθηματικών εννοιών και τη βελτίωση συγκεκριμένων μαθηματικών δεξιοτήτων;

Για τη διερεύνηση των παραπάνω ερωτημάτων χρησιμοποιήθηκαν ποικίλα ερευνητικά εργαλεία και πιο συγκεκριμένα η συστηματική παρατήρηση και καταγραφή από τις ερευνήτριες, η συμπλήρωση ατομικών φύλλων εμπειρίας από τους μαθητές, οι επιδόσεις τους στο παιχνίδι και στα συνοδευτικά φύλλα εργασίας, τα κοινωνιογράμματα της τάξης, pre και post τεστ, ζωγραφιές των μαθητών και το δέντρο της αξιολόγησης.

Αποτελέσματα της έρευνας

Η σύνθεση των επιμέρους στοιχείων που προέκυψαν από την αξιοποίηση των εργαλείων αυτών οδήγησε στα εξής γενικότερα αποτελέσματα αναφορικά με τα ερευνητικά ερωτήματα που ετέθησαν:

Α. Αξιολόγηση της διαδικασίας ένταξης και αξιοποίησης των ψηφιακών παιχνιδιών στη διδασκαλία των Μαθηματικών της Β΄ Δημοτικού.

Η εισαγωγή των παιδιών στα παιχνίδια χαρακτηρίζεται ως επιτυχής για το σύνολο των παιχνιδιών, αφού οι μαθητές κατανοούσαν ποιος είναι ο σκοπός του παιχνιδιού και ποιες ενέργειες έπρεπε να ακολουθήσουν για να φτάσουν σε αυτόν. Μικρές τροποποιήσεις χρειάστηκε να γίνουν όταν παρουσιάστηκαν κάποια τεχνικά προβλήματα ή όταν κάποια παιχνίδια δυσκόλεψαν τους μαθητές περισσότερο από όσο θα περιμέναμε. Όσον αφορά τις δυσκολίες που αντιμετώπισαν οι μαθητές παρατηρήθηκε ότι ακόμη και σε αυτές τις περιπτώσεις το ενδιαφέρον των μαθητών διατηρήθηκε κατά κανόνα αμείωτο. Σημαντικό ρόλο για την ομαλή ενσωμάτωση των παιχνιδιών στη μαθησιακή διαδικασία έπαιξε η υλοποίηση της εισαγωγικής δραστηριότητας παιγνιώδους μορφής και με τρόπο που να μη γίνεται αντιληπτό από τα παιδιά.

Β. Αξιολόγηση των ψηφιακών παιχνιδιών ως προς το βαθμό εμπλοκής και τη διατήρηση του ενδιαφέροντος των μαθητών

Όπως προκύπτει από την παρατήρηση των εκπαιδευτικών σε όλα τα παιχνίδια, και σχεδόν για το σύνολο των μαθητών της τάξης η εμπλοκή με τα παιχνίδια ήταν θετική και ολική. Τα παιχνίδια κινητοποίησαν από την πρώτη στιγμή τους μαθητές, οι οποίοι προσπαθούσαν να φτάσουν στη λύση της κάθε πίστας με αμείωτο ενδιαφέρον έχοντας διαρκώς οπτική επαφή με την οθόνη.

Γ. Αξιολόγηση των ψηφιακών παιχνιδιών ως προς τη συνεργασία

Από την παρατήρηση των εκπαιδευτικών διαπιστώθηκε ότι οι μαθητές συνεργάστηκαν εποικοδομητικά ενώ παράλληλα παρατηρήθηκε βελτίωση των συνεργατικών τους δεξιοτήτων καθώς και της λεκτικής μορφής επικοινωνίας. Οι όποιες διαφωνίες και τα συναισθήματα ανταγωνισμού ήταν μικρής έντασης και διάρκειας, καθώς βαθμιαία οι μαθητές άρχισαν να συνειδητοποιούν ότι η επιτυχία της ομάδος είναι αποτέλεσμα αλληλοϋποστήριξης, αλληλοβοήθειας και της συμβολής όλων των μελών. Αυτό αποτυπώνεται και στα φύλλα εμπειρίας τους όπου αναφορικά με τη μεταξύ τους συνεργασία σε σχέση με την πρώτη παρέμβαση στις υπόλοιπες δήλωσαν περισσότερο ευχαριστημένοι.

Η συνεργατική εμπειρία των παιδιών μέσω των παιχνιδιών είχε επίσης ως στόχο την ανακατανομή της κοινωνικής σύστασης της τάξης κάτι το οποίο δε φαίνεται τελικά να επιτεύχθηκε όπως προκύπτει από τη σύγκριση του αρχικού με το τελικό κοινωνιόγραμμα της τάξης.

Δ. Αξιολόγηση των ψηφιακών παιχνιδιών ως προς την εμπειρία ψυχαγωγίας

Αναφορικά με τον ψυχαγωγικό στόχο του παιχνιδιού από την παρατήρηση των εκπαιδευτικών προκύπτει ότι κατά τη διάρκεια και μετά το τέλος της κάθε παρέμβασης οι μαθητές ήταν χαρούμενοι και ενθουσιασμένοι, ειδικά οι νικητές. Ωστόσο, υπήρξαν και κάποια πρόσκαιρα συναισθήματα δυσαρέσκειας και απογοήτευσης στις περιπτώσεις κυρίως που κάποιες ομάδες δεν κατάφερναν να φτάσουν στον τελικό στόχο. Ο έντονος ενθουσιασμός των μαθητών επισφραγίζεται και από το «δέντρο αξιολόγησης»[1] (εικόνα 3) βάσει του οποίου τα παιδιά αξιολόγησαν συνολικά την εκπαιδευτική παρέμβαση ως κάτι «τέλειο» καθώς επίσης και από «τα φύλλα εμπειρίας» όπου οι περισσότεροι μαθητές δήλωσαν ότι τα παιχνίδια τους άρεσαν πάρα πολύ και ότι πέρασαν πάρα πολύ ευχάριστα την ώρα τους (Γράφημα 1).

Εικόνα 3: Το δέντρο της αξιολόγησης

[1] Το δέντρο αξιολόγησης είναι μια τεχνική η οποία χρησιμοποιείται στη διαπολιτισμική αγωγή σε βιωματικά προγράμματα του Συμβουλίου της Ευρώπης και αποτελεί έναν σύντομο, εύκολο και ευχάριστο τρόπο αποτίμησης της συνολικής εμπειρίας των παιδιών από τα ίδια. Το χρώμα από κάθε χαρτάκι πάνω στο δέντρο αποτυπώνει τον βαθμό αρεσκείας των παιδιών για κάθε παιχνίδι ξεχωριστά καθώς επίσης και τον βαθμό ευχαρίστησης από την εμπειρία τους συνολικά: πορτοκαλί= τέλειο, μπλε= πολύ ωραίο, κίτρινο= αρκετά ωραίο, πράσινο= λίγο ωραίο, ροζ= αδιάφορο.

Γράφημα 1: Η άποψη των παιδιών για τον βαθμό ευχαρίστησης από τα παιχνίδια

Ε. Αξιολόγηση των ψηφιακών παιχνιδιών ως προς την επίτευξη των μαθησιακών στόχων

Οι γνωστικοί στόχοι του μαθήματος επιτεύχθηκαν σε πολύ μεγάλο βαθμό και πιο συγκεκριμένα:

- **Αριθμοί πάνω από το 100**

Όσον αφορά στην απολύτως καινούργια γνώση των αριθμών μετά το 100, η αξιολόγηση που έγινε μετά το παιχνίδι έδειξε ότι η νέα αυτή έννοια κατακτήθηκε πάρα πολύ από τη συντριπτική πλειοψηφία των μαθητών, το 68% των μαθητών, πολύ από το 14% των μαθητών ενώ το 9% των παιδιών κατάφερε να κατακτήσει τις νέες έννοιες αρκετά και το υπόλοιπο 9% δεν τα κατάφερε καθόλου (Γράφημα 2).

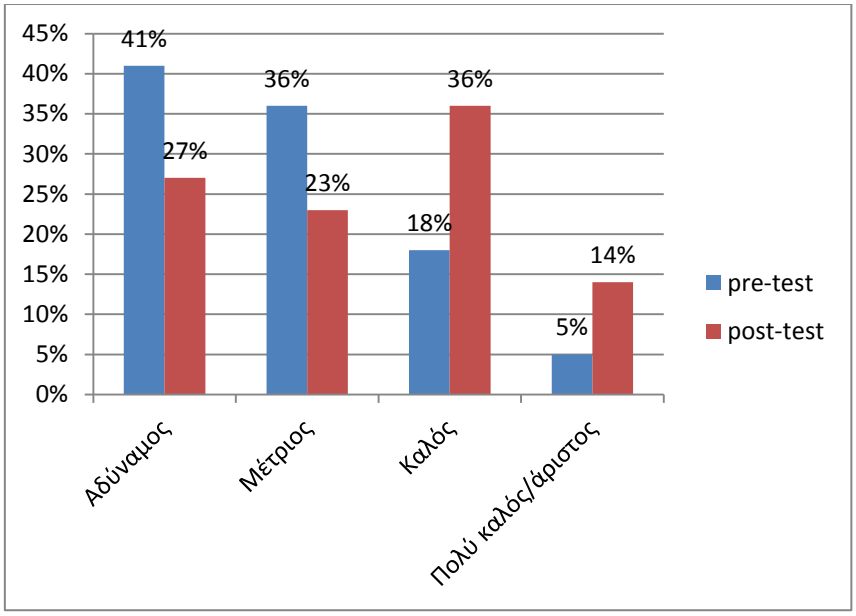
Γράφημα 2: Βαθμός κατάκτησης της νέας γνώσης για τους αριθμούς πάνω από το 100

- **Επίλυση προβλήματος**

Για την αξιολόγηση της επίτευξης των μαθησιακών στόχων ως προς την επίλυση προβλημάτων ορίστηκε από τις ερευνήτριες μία ρουμπρίκα σύμφωνα με την οποία οι

μαθητές κατατάχθηκαν σε αδύναμους, μέτριους, καλούς και πολύ καλούς- άριστους, με βάση τις επιδόσεις τους στο pre test. Από την σύγκριση των επιδόσεων των μαθητών στα pre και στα post test προκύπτει ότι οι επιδόσεις των περισσότερων μαθητών βελτιώθηκαν. Η βελτίωση αυτή στις επιδόσεις των παιδιών είχε σαν αποτέλεσμα την εμφανή αλλαγή ως προς την κατηγοριοποίησή τους σύμφωνα με την αρχική μας ρουμπρίκα. Όπως αποτυπώνεται και στο γράφημα οι αδύναμοι μαθητές μειώθηκαν κατά 14% και οι μέτριοι κατά 13% ενώ αντίθετα οι καλοί διπλασιάστηκαν και οι πολύ καλοί αυξήθηκαν κατά 9% (Γράφημα 3)

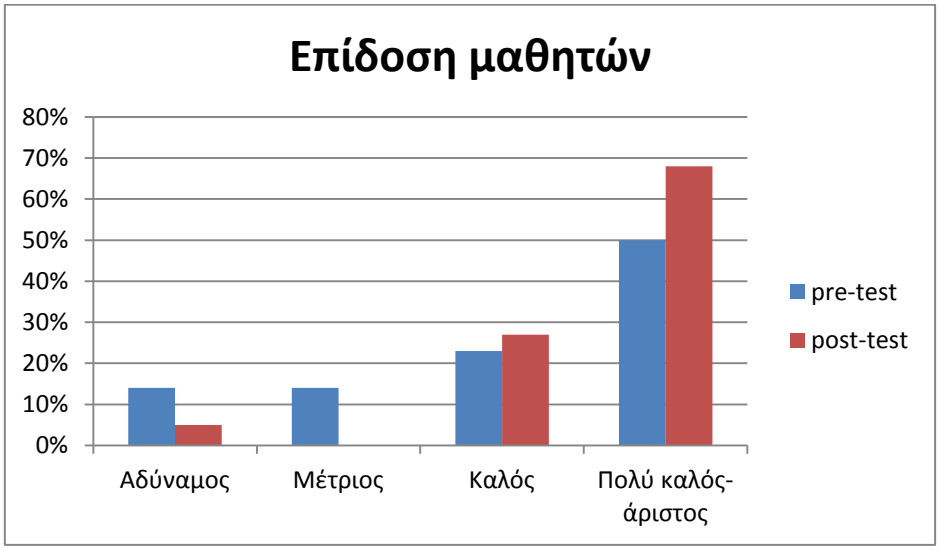
Γράφημα 3: Κατανομή των μαθητών με βάση την επίδοσή τους μετά την παρέμβαση



- **Μοτίβα**

Με βάση το διάγραμμα επίδοσης των μαθητών στα test των μοτίβων φαίνεται ότι οι αδύναμοι μαθητές μειώθηκαν κατά 9% και οι μέτριοι κατά 14%, ενώ οι καλοί μαθητές αυξήθηκαν κατά 4% και οι πολύ καλοί κατά 18%. Επίσης άξιο αναφοράς είναι ότι η συντριπτική πλειοψηφία της κατηγορίας πολύ καλών μαθητών στα post-test, οι 10/15 (67%), είχαν επιδόσεις πάνω από 13,5/15 πλησιάζοντας δηλαδή το άριστα (Γράφημα 4).

Γράφημα 4: Κατανομή των μαθητών με βάση την επίδοσή τους μετά την παρέμβαση



6. Συμπεράσματα

Η παρούσα εκπαιδευτική παρέμβαση έδωσε τη δυνατότητα στα παιδιά να αξιοποιήσουν τα ψηφιακά παιχνίδια ως ένα εργαλείο μάθησης, συνεργασίας και διασκέδασης μέσα στον χώρο του σχολείου χαρίζοντάς τους μία ξεχωριστή, πρωτότυπη και ιδιαιτέρως ευχάριστη εμπειρία . Τα ψηφιακά παιχνίδια πλήρως ενταγμένα στη διδακτική διαδικασία αποτέλεσαν ένα ενδιαφέρον κι ελκυστικό εργαλείο, μέσα από το οποίο οι μαθητές κατάφεραν να κατακτήσουν νέες μαθηματικές έννοιες χωρίς να αισθανθούν ότι εμπλέκονται στη μαθησιακή διαδικασία ούτε για μια στιγμή.

Ως προς τους μαθησιακούς στόχους τα αποτελέσματα της έρευνας ήταν ιδιαιτέρως ενθαρρυντικά καθώς η επίδοση της συντριπτικής πλειοψηφίας των παιδιών παρουσιάστηκε βελτιωμένη σε όλες τις επιμέρους μαθηματικές ενότητες. Ιδιαίτερα θετικά φαίνεται να ήταν τα μαθησιακά οφέλη για τους αδύναμους κυρίως μαθητές καθώς εκεί παρουσιάστηκαν και οι μεγαλύτερες διαφορές στις ατομικές επιδόσεις από τη σύγκριση των pre- και post- test . Σημαντικό θεωρείται επίσης ότι οι μαθητές στο σύνολό τους ανέπτυξαν μία θετικότερη στάση απέναντι στα μαθηματικά επιδεικνύοντας μεγαλύτερο ενδιαφέρον για συμμετοχή και ατομική προσπάθεια κατά τη διάρκεια της διδακτικής διαδικασίας.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

Bottino, R. M., Ferlino, L., Ott, M., & Tavella, M. (2007). Developing strategic and reasoning abilities with computer games at primary school level. *Computers & Education, 49(4)*, 1272-1286.

Divjak, B., & Tomić, D. (2011). The impact of Game-based learning on thw achievement of learning goals and motivation for learning mathematics-literature review. *Journal of Information and Organizational Sciences, 35(1)*, 15-30.

Holmes, B., Tangney, B., Fitzgibbon, A., Savage, T., & Mehan, S. (2001). Communal Constuctivism: Students constructing learning for as well as with others. A search for an appropriate model of education. *Mind, 3*, σσ. 1-7.

Prensky, M. (2009). Μάθηση Βασισμένη στο Ψηφιακό Παιχνίδι. Αρχές, δυνατότητες και παραδείγματα εφαρμογής στην εκπαίδευση και την κατάρτιση. (Μ. Μεϊμάρης, Επιμ.) Αθήνα: Μεταίχμιο.

Van de Walle, J. C. (2005). Μαθηματικά για το Δημοτικό και το Γυμνάσιο: Μια εξελικτική διαδικασία. (Τ. Α. Τριανταφυλλίδης, Επιμ., Α. Αλεξανδροπούλου, & Β. Κομπορόζος, Μεταφρ.) Αθήνα: Τυπωθήτω-Γιώργος Δάρδανος.

Van den Heuvel-Panhuizen, M., Kolovou, A., & Robitzsch, A. (2013). Primary school students' strategies in early algebra problem solving supported by an online game. *Educational Studies in Mathematics, 84(3)*, 281-307.

Βοσνιάδου, Σ. (2006). Παιδιά, Σχολεία και Υπολογιστές. Προοπτικές, προβλήματα και προτάσεις για την αποτελεσματικότερη χρήση των νέων τεχνολογιών στην εκπαίδευση. Αθήνα: Gutenberg.

Εξαρχάκος, Θ. Γ. (1993). Διδακτική των Μαθηματικών. Εκπαίδευση και Μαθηματικά. Ειδική Διδακτική των Μαθηματικών. Ειδικά θέματα Διδακτικής Μαθηματικών. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.

Θωμά, Ρ. (2011). Ανάλυση περιεχομένου σε video games και δικτυακούς τόπους. Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Ρόδος.

Κοτοπούλης, Θ. Β. (2009). Η διδασκαλία των μαθηματικών στο Δημοτικό σχολείο. Η επίλυση του προβλήματος. Αθήνα: Γρηγόρη.