

## Μεθοδολογική Προσέγγιση

### Εισαγωγή

Η έρευνα θα διεξαχθεί σε μαθητές της Α΄ Δημοτικού. Ως παιδιά, μικρής ηλικίας, απολαμβάνουν με ενδιαφέρον το παιχνίδι το οποίο μπορεί να λειτουργήσει κάλλιστα ως εργαλείο μάθησης καθώς τους δίνει κίνητρο να το απολαύσουν (Wood & Attfield, 2005; Özdoğan, 2011). Ένα παιχνίδι που θα μπορούσε να ωφελήσει τους μαθητές είναι το σκακιστικό. Λόγω της μικρής τους ηλικίας αλλά και της παιγνιώδους και βιωματικής εκμάθησης του σκακιστικού παιχνιδιού, η σύνδεση των ερευνητικών εννοιών με το Σκάκι θα γίνει με εμπειρικό τρόπο. Έτσι μετά από τις προτεινόμενες δραστηριότητες, οι μαθητές θα καθοδηγηθούν να αναγνωρίζουν, να ονομάζουν, να φαντάζονται, να αναπλάθουν στο μυαλό τους και γενικά να μεταχειρίζονται τις ζητούμενες ερευνητικές έννοιες εμπειρικά, με τη διαίσθηση αλλά και νοητικά.

Οι οπτικές διεργασίες της ανάλυσης και της σύνθεσης των ερευνητικών εννοιών θα εφαρμοστούν σε δραστηριότητες με σκακιστικά παζλ, πλακόστρωτα και μωσαϊκά τόσο επιτραπέζια όσο κυρίως στην αυλή και σε επιδαπέδια σκακίερα με απώτερο στόχο την ανάπτυξη γεωμετρικών οπτικών ικανοτήτων. Με τη βοήθεια διάφορων σκακιστικών θέσεων θα προσεγγιστεί η συμμετρία και τα μοτίβα ενώ οι συντεταγμένες της σκακίερας θα χρησιμοποιηθούν με σκοπό να ενισχυθεί η κίνηση των μαθητών σε τετραγωνισμένο χαρτί και περιβάλλον ευρύτερα.

Μετά την ολοκλήρωση του προγράμματος και της σχολικής τάξης της Α΄ Δημοτικού, οι μαθητές μέσω ενός Post-Test θα κληθούν και θα αξιολογηθούν στους στόχους που έχουν τεθεί βάση του αναλυτικού τους προγράμματος.

### Διαπιστώσεις Επιστημονικές Σχετικά με τη Γεωμετρία στο Νηπιαγωγείο και στο Δημοτικό

Οι μικροί μαθητές μπορούν να κατανοήσουν σύνθετες μαθηματικές έννοιες (Μάνεση, 2015) βοηθούμενοι από τη διαισθητική τους αντίληψη (Ginsburg, Lewis, & Clements, 2008) και ένα ικανοποιητικό ποσοστό νηπίων είναι σε θέση να αριθμεί προφορικά ενώ δείχνει αδυναμία στην εκτέλεση πράξεων και χρήσης των αντικειμένων (Λεμονίδης, 2001; Λεμονίδης & Χατζηλιαμής, 2002) παρ' ότι η έμφυτη πολλές φορές ικανότητα τους και η καθημερινότητα, τους βοηθούν στην εμπάθυνση και στη μετέπειτα κατάκτηση ακόμη και σύνθετων μαθηματικών εννοιών (Jordan & Levine, 2009). Οι μικροί μαθητές έχουν τις δυνατότητες και είναι πρόθυμοι να εμβαθύνουν σε μαθηματικές έννοιες ακόμη κι αν είναι σύνθετες (English & Mulligan, 2013; Anthony & Walshaw, 2007; Baroody, Lai, & Mix, 2006; Hunting, Bobis, Doig, English, Mousley, Mulligan, Young, Loveridge, 2013; Perry & Dockett, 2008; Sarama & Clements, 2009). Η έρευνα της Γραμμόζη (2014) κατάληξε ότι οι μαθητές 5-6 ετών έχουν κατανοήσει τους αριθμούς ενώ υστερούν σε άλλες μαθηματικές έννοιες.

Ο Ζάχαρης (1997) υποστηρίζει ότι η σχολική ωριμότητα των μαθητών του Νηπιαγωγείου, επηρεάζεται από την προέλευση της κοινωνικής τους τάξης ενώ δεν παρατηρήθηκαν διαφορές

μεταξύ των δύο φύλων. Αντίθετα σε σχέση με τη Γεωμετρία οι Meyer (1989) και Fennema, και Carpenter (1981) διαπίστωσαν σημαντικές διαφορές. Οι άνδρες έχουν καλύτερα αποτελέσματα στη Γεωμετρία τα οποία αυξάνονται όσο μεγαλώνει η ηλικία. Μαθητές προερχόμενοι από οικογένειες με χαμηλά εισοδήματα έχουν χειρότερες μαθηματικές δεξιότητες (Dyson, Jordan, & Joseph Glutting, 2013; Alexander & Entwisle, 1988; Claessens, Duncan, & Engel, 2009; Duncan, Dowsett, Claessens, Magnuson, Huston, Klebanov, & Japel 2007; Jordan & Levine, 2009; Baroody, 2006; Case, Griffin & Kelly, 1999; Jordan, Kaplan, Oflah, & Locuniak, 2006; Klibanoff, Levine, Huttenlocher, Vasilyeva, & Hedges, 2006; Lee & Burkam, 2002; Saxe, Guberman, & Gearhart, 1987; Starkey, Klein, & Wakeley, 2004) και αυτή η διαφορά διευρύνεται με την πάροδο του χρόνου (Cannon, Jackowitz, & Painter, 2006; Crosnoe & Cooper, 2010). Σε τρεις έρευνες του Ζάχαρη (1997) διαπιστώθηκε ότι ένα 50% από τους μαθητές ηλικίας 6-6,5 ετών δεν έχουν την σχολική ωριμότητα να φοιτήσουν στην Α' Δημοτικού.

Σύμφωνα με τους Clements, Sarama και Liu (2008) τα τελευταία χρόνια παρατηρείται αυξημένο ερευνητικό ενδιαφέρον για τη μαθηματική εκπαίδευση στην προσχολική ηλικία. Την τελευταία δεκαετία, πολλοί ερευνητές τονίζουν την αναγκαιότητα ενίσχυσης της μαθηματικής εκπαίδευσης σε μαθητές μικρής ηλικίας (Clarke, Clarke & Roche, 2011; Hachey, 2013; MacDonald, Davies, Dockett, & Perry, 2012; Tirosh, Tsamir & Levenson, 2011; Purpura, Baroody, & Lonigan, 2013) καθώς πιστεύουν ότι το όφελος των μαθητών θα είναι όχι μόνο στα μαθηματικά αλλά γενικότερα στην ακαδημαϊκή τους εξέλιξη (Jordan & Levine, 2009; Duncan, Dowsett, Claessens, Magnuson, Huston, Klebanov, & Japel, 2007). Στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής οι «The National Association for the Education of Young Children» και το «The National Council of Teacher of Mathematics» προσπαθούν να καταρτίσουν ένα πρόγραμμα μαθηματικής εκπαίδευσης για μαθητές 3-6 ετών (NAEYC & NCTM, 2002). Ωστόσο, όπως διαπιστώνουν οι Moss, Bruce & Bobis (2016) ακόμη και τα τελευταία αναλυτικά προγράμματα, υστερούν ιδιαίτερα σε γεωμετρικές και χωρικές έννοιες με αποτέλεσμα η διδασκαλία της γεωμετρίας στις μικρές τάξεις να γίνεται με σημαντικές ελλείψεις (Clements & Sarama, 2011). Μάλιστα ανάλογες αναφορές γίνονται και για το Ηνωμένο Βασίλειο (Jones, 2000), την Αυστραλία (MacDonald, Davies, Dockett, & Perry, 2012) και τις Ηνωμένες Πολιτείες (Clements and Sarama, 2011b) και οι Levenson, Dina Tirosh και Tsamir (2011) ισχυρίζονται ότι υπάρχει επείγουσα ανάγκη ενίσχυσης της διδασκαλίας γεωμετρικών και χωρικών εννοιών σε μαθητές μικρής ηλικίας, έννοιες που συχνά αγνοούνται (Sarama & Clements, 2009)

Οι εκπαιδευτικοί δεν γνωρίζουν όσο θα έπρεπε τις αριθμητικές ικανότητες των μαθητών που έρχονται στην πρώτη τάξη και οι σχολικές γνώσεις έχουν τη μορφή απομονωμένων και ασύνδετων τμημάτων πληροφορίας (Λεμονίδης, 2001; Λεμονίδης & Χατζηλιαμής, 2002). Πιστεύουν ότι οι μαθητές δεν είναι έτοιμα να εντρυφήσουν στη μαθηματική εκπαίδευση (Lee & Ginsburg, 2007). Η υποστήριξη και η εκμάθηση σύνθετων μαθηματικών εννοιών δε γίνεται συστηματικά και χρήζει αναθεώρησης (Μάνεση, 2015). Σύμφωνα με την Malofeeva (2005) η οργανωμένα στοχευμένη προσέγγιση έχει καλύτερα αποτελέσματα στους μαθητές από μία δασκαλοκεντρική. Η διδασκαλία των μαθηματικών θεωρείται δύσκολη (Lee & Ginsburg, 2009) με αποτέλεσμα να προωθείται περισσότερο ο γλωσσικός εγγραμματισμός στο Νηπιαγωγείο (Jordan, Kaplan, Locuniak, & Ramineni, 2007). Ειδικά στο Ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα οι εκπαιδευτικοί της Προσχολικής Αγωγής δυσκολεύονται να ενσωματώσουν αναπτυξιακά κατάλληλες

μαθηματικές δραστηριότητες (Zacharos, Koliopoulos, Dokimaki, & Kassoumi, 2007) ενώ και στο παγκόσμιο στερέωμα, οι δάσκαλοι δεν έχουν ευχέρεια στη διδασκαλία των μαθηματικών (Moss, Bruce & Bobis 2016) ενώ παρατηρείται μια εξαιρετικά περιορισμένη χρήση μαθηματικών εννοιών υψηλού επιπέδου όπως τις κανονικότητες (μοτίβα) και τις γραφικές παραστάσεις (Rudd, Lambert, Satterwhite, & Zaier 2008). Αρκετοί δάσκαλοι δηλώνουν αδυναμία ή δεν θέλουν να διδάξουν μαθηματικά καθώς δεν έχουν σπουδάσει Μαθηματικοί ενώ και τα αναλυτικά προγράμματα δεν είναι φιλικά προς αυτούς (Kolstad & Hughes, 1994; Ginsburg & Ertel, 2008; Copley, 2004; Lee & Ginsburg, 2007)

Πλήθος ερευνών καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι οι μαθητές του Δημοτικού σχολείου δυσκολεύονται να μάθουν και να κατανοήσουν ακόμη και βασικές γεωμετρικές έννοιες και αυτό οφείλεται κυρίως στο αναλυτικό πρόγραμμα διδασκαλίας (ng (Beaton, Mullis, Martin, Gonzalez, Kelly, Smith, 1996; Carpenter, Corbitt, Kepner, Lindquist, & Reys, 1980; Fey, Atchison, Good, Heid, Johnson, Kantowski, & Rosen, 1984; Kouba, Brown, Carpenter, Lindquist, Silver, & Swafford, 1988; Stevenson, Lee, & Stigler, 1986; Stigler, Lee, & Stevenson, 1990). Σύμφωνα με πολλούς ερευνητές όπως αναφέρουν οι Moss, κ.α. (2016), το παιχνίδι δύναται να διαδραματίσει σημαντικό ρόλο στην εκμάθηση των μαθηματικών αρκεί ο εκπαιδευτής να έχει εξασκηθεί και να έχει εμβαθύνει στις πτυχές του όποιου παιχνιδιού χρησιμοποιηθεί και ιδανικότερη θεωρείται η εφαρμογή καθοδηγούμενου παιχνιδιού.

Οι υπάρχουσες έρευνες της διεθνούς βιβλιογραφίας χρησιμοποιούν δοκιμασίες αξιολόγησης και εστιάζουν σε παρεμβάσεις που στοχεύουν κυρίως στα αριθμητικά στοιχεία (Ευθυμιάδου, 2016). Όπως αναφέρουν οι Moss, κ.α. (2016), μετά τη διεξαγωγή στοχευμένων ερευνών διαπιστώθηκε η αναγκαιότητα υλοποίησης συγκεκριμένων προγραμμάτων μαθηματικών που στόχο έχουν την κάλυψη θεματικών ενοτήτων όπως οι κανονικότητες, οι χωρικές έννοιες κ.α., που αφήνουν κενές τα αναλυτικά προγράμματα σπουδών.

### **Ερευνητικός Στόχος:**

Ο σκοπός της έρευνας είναι να συσχετίσει τη δυνατότητα βελτίωσης των γεωμετρικών εννοιών και δεξιοτήτων των μαθητών της Α΄ Δημοτικού με τη χρήση του Σκακιστικού παιχνιδιού ως εργαλείου μάθησης.

### **Ερευνητικά Ερωτήματα και Υπο-Ερωτήματα**

Μέσω της εκμάθησης του σκακιστικού παιχνιδιού θα επιδιωχθεί η βελτίωση των μαθητών σε τρεις κύριες μαθηματικές διαστάσεις και στα υπο-μέρη τους.

#### **1. Προσανατολισμός των μαθητών με τη βοήθεια των Καρτεσιανών Συντεταγμένων**

Όπως επισημαίνεται στο Διαθεματικό ενιαίο πλαίσιο προγραμμάτων σπουδών των μαθηματικών για το Νηπιαγωγείο, τα παιδιά ενθαρρύνονται να περιγράφουν και να απεικονίζουν γραφικά διαδρομές που διανύουν και τις αναπαριστούν σε χαρτί (Αλαχιώτης, 2003α).

Σύμφωνα με το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο (2011), στην πρώτη τροχιά του Χώρου οι μαθητές στον πρώτο κύκλο αρχικά εντοπίζουν, περιγράφουν και αναπαριστούν θέσεις, διευθύνσεις και διαδρομές σε τετραγωνισμένα περιβάλλοντα και, στη συνέχεια, επιδιώκουν να εντοπίσουν τρόπους παράστασης και επικοινωνίας των καταστάσεων αυτών. Στη συνέχεια, στο δεύτερο κύκλο συστηματοποιούν τη χρήση αριθμητικών ζευγών και, στη συνέχεια, διατεταγμένων ζευγών για την παράσταση θέσεων στο πρώτο τεταρτημόριο και τέλος στον τρίτο κύκλο γενικεύουν τη χρήση συντεταγμένων και στα υπόλοιπα τεταρτημόρια.

Στην ηλικία των 7 ετών (Α' Δημοτικού) οι μαθητές μπορούν να εμβαθύνουν στις συντεταγμένες και σ' αυτό θα βοηθηθούν λόγω της πρότερης (Προσχολικής) έμφυτης αλλά κυρίως επίκτητης εξοικείωσης τους με καθημερινά σχήματα και χώρους του περιβάλλοντος τους (Clements, & Sarama, 2004), όπως αποδείχθηκε και σε έρευνα των Somerville, και Bryant, (1985) για παιδιά ηλικίας 4-6 ετών. Το καρτεσιανό σύστημα συντεταγμένων μπορεί κάλλιστα να χρησιμοποιηθεί σε μαθητές μικρής ηλικίας, αρχικά σε χαρτί και στη συνέχεια επεκτείνοντας τους άξονες του, με τη χρήση και επιτραπέζιων παιχνιδιών (Haylock, 2010).

Μία στοχευμένη παρέμβαση σε μαθητές της Α' Δημοτικού δύναται να ενισχύσει της ήδη από το Νηπιαγωγείο καλλιεργημένες έννοιες σχετικές με τις συντεταγμένες.

Μπορεί να βελτιωθεί η ικανότητα των μαθητών της Α' Δημοτικού, προσδιορισμού των θέσεων σε πλαίσιο ορισμένο από Καρτεσιανές Συντεταγμένες με τη βοήθεια του προσδιορισμού των θέσεων των σκακιστικών κομματιών στη σκακιέρα βάση των αντίπαλων κομματιών και των συντεταγμένων της σκακιέρας;

## 2. Αξονική Συμμετρία

Σύμφωνα με το Διαθεματικό ενιαίο πλαίσιο προγραμμάτων σπουδών των μαθηματικών για το Νηπιαγωγείο, στα παιδιά δίνονται ευκαιρίες να αναγνωρίζουν συμμετρίες στο περιβάλλον (π.χ. το φύλλο ενός φυτού) και να δημιουργούν συμμετρίες (π.χ. με τη ζωγραφική) (Αλαχιώτης, 2003α).

Η συμμετρία αποτελεί καθημερινή και οικεία έννοια για τα παιδιά καθώς την βρίσκουν τόσο στο σωματικό χώρο όσο και σε φυσικά και τεχνητά αντικείμενα της ζωής τους και παρατηρούν ότι οργανώνει τις μορφές στο περιβάλλον. (Τζεκάκη, 2002; Τζεκάκη & Χριστοδούλου, 2004). Ο Bayraktar (όπως αναφέρονται στους Kortenkamp, Brandt, Benz, Krummheuer, Ladel & Vogel, 2012) επισημαίνει ότι σύμφωνα με την έκθεση της National Research Council, 2009 ήδη από την ηλικία των 5 ετών τα παιδιά έχουν τη δυνατότητα αναπαραγωγής συμμετρικών εννοιών.

Τα παιδιά ήδη από την ηλικία των 5-6 μπορούν να αποκτήσουν βασικές γνώσεις σχετικά με την έννοια της συμμετρίας και μάλιστα μέσω διαισθητικών αντιλήψεων. Η έννοια της συμμετρίας γίνεται πιο ισχυρή, πιο ακριβείς, πιο εξελιγμένη και περισσότερο «γεωμετρικά ορθή» με την πάροδο του χρόνου (Clements, 2004; Clements, & Sarama, 2004)

Η Τζεκάκη (2007) υποστηρίζει ότι τα μικρά παιδιά δεν μπορούν να αναγνωρίζουν λεπτομέρειες σε συμμετρικά σχέδια και σχήματα δίχως κάποια εκπαιδευτική παρέμβαση και αντιλαμβάνονται τις συμμετρικές έννοιες μέσω διαισθητικής αντίληψης (Vurpillot, 1976). Η αξιολόγηση των μαθητών καλό είναι να γίνεται με συγκεκριμένα στερεά και σχήματα και να ελεγχθεί η συμμετρία ως προς άξονα (Καπέλου, 2008)

Καταλυτικά θα μπορούσαμε να σημάνουμε την αναγκαιότητα διδασχής των μικρών μαθητών σε συμμετρικές έννοιες με σκοπό να τις καταστήσουν βασιζόμενοι και στη διαισθητική τους αντίληψη.

Στη μετα-έρευνα των Bergstrom και Zhang (2016) οι οποίοι εξέτασαν 32 μελέτες μεταξύ 1980-2015 που στόχο είχαν τη βελτίωση των γεωμετρικών δεξιοτήτων των μαθητών, βρήκαν μόνο μία που ασχολήθηκε με μαθητές Νηπιαγωγείου.

Μπορεί να βελτιωθεί η ικανότητα των μαθητών της Α' Δημοτικού παρατήρησης του άξονα συμμετρίας και πρόσθεσης του συμπληρωματικού μέρους της θέσης με τη βοήθεια του άξονα συμμετρικών σκακιστικών θέσεων και εύρεσης κινήσεων που δημιουργούν συμμετρικές θέσεις;

- i. Εμπειρική επαφή των μαθητών με θέσεις που είναι συμμετρικές ως προς άξονα
- ii. Εντοπισμός της συμμετρίας
- iii. Παρατήρηση του άξονα συμμετρίας και πρόσθεση του συμπληρωματικού μέρους της θέσης ώστε να γίνει συμμετρική
- iv. Καλλιέργεια της φαντασίας ώστε να ελέγχεται εάν μία θέση είναι συμμετρική ή όχι

### 3. Κανονικότητες - Μοτίβα

Η κανονικότητα προκύπτει από την αγγλική λέξη "pattern" και σχετίζεται με διαδικασίες δημιουργίας κάποιου μοτίβου. Το στοιχείο που επαναλαμβάνεται και δημιουργεί ένα σχέδιο ονομάζεται γεωμετρικό μοτίβο. Για να δημιουργήσουμε ή να επεκτείνουμε ένα σχέδιο με επαναλαμβανόμενα μέρη, αρκεί να γνωρίζουμε το μοτίβο και τον τρόπο με τον οποίο αυτό επαναλαμβάνεται (Κασσώτη, Κλιάπης, & Οικονόμου, 2006; Burns, 2000).

Το Διαθεματικό ενιαίο πλαίσιο προγραμμάτων σπουδών των μαθηματικών για το Νηπιαγωγείο, ορίζει ότι περίπου τα μισά παιδιά ανακαλούν στοιχεία της δράσης για το μοτίβο, έστω κι αν αυτά δεν είναι τόσο συστηματικά. Το ενδιαφέρον στοιχείο και εμπειρία που αποκτούν τα παιδιά με τις κανονικότητες είναι που ασκούνται να εντοπίζουν κανόνες και σχέδια πίσω από τις διαφορετικές καταστάσεις (Τζεκάκη, 2015).

Το Μοτίβο είναι μια σχέση διάταξης στην οποία έχουμε τη διαδοχική σειρά επαναλαμβανόμενων στοιχείων που οδηγούν σε μια σύνθεση. Η σειρά των στοιχείων

καθορίζεται με βάση ένα κριτήριο διάταξης που είναι ποιοτικό ή ποσοτικό (Ξενίδης, 2009). Σύμφωνα με τους Sayers και Barber (όπως αναφέρονται στους Kortenkamp, Brandt, Benz, Krummheuer, Ladel & Vogel, 2012) η χρήση μοτίβων γίνεται με εποικοδομητική προσέγγιση και στηρίζεται στη θεωρία της εποικοδόμησης της γνώσης (constructivism)).

Ενισχύοντας δραστηριότητες που περιέχουν την έννοια της κανονικότητας, βελτιώνονται οι μαθηματικές δεξιότητες και η ανάγνωση των μαθητών (Claessens, Duncan & Engel, 2009) ενώ παράλληλα βοηθούν τα παιδιά να κατανοήσουν και να εφαρμόζουν κανόνες (Pound, 2008).

Οι μαθητές έχουν την τάση να «βλέπουν» την ίδια κανονικότητα με διαφορετικό τρόπο (Rivera & Becker, 2008) και ορισμένοι προτιμούν καλύτερα τις εικονιστικές εκφωνήσεις και σκέφτονται πιο αποδοτικά σε ένα γεωμετρικό πλαίσιο (Orton, Orton, & Roper (1999), ενώ είναι ικανοί να αναπτύσσουν διαφορετικές γνωστικές διαδικασίες (Hargreaves, Shorrocks-Taylor & Threlfall, 1998)

Σε πρόσφατες μελέτες τους, Αυστραλοί ερευνητές (Warren & Cooper, 2008; Papic, Mulligan, & Mitchelmore 2011), κατέληξαν ότι η χρήση γεωμετρικών μοτίβων είναι ιδιαίτερα αποτελεσματική.

Οι Clements, & Sarama (2004), υποστηρίζουν ότι η αναγνώριση και η ανάλυση μοτίβων αποτελούν σημαντικές συνιστώσες της πνευματικής ανάπτυξης του νεαρού παιδιού. Η έρευνα τους κατέληξε ότι μαθητές προσχολικής ηλικίας μπορούν να διδαχθούν να επεκτείνουν και να δημιουργήσουν μοτίβα.

Με δεδομένο ότι ήδη από την προσχολική ηλικία οι μαθητές έχουν έλθει σε επαφή με κανονικότητες, η δυνατότητα παρέμβασης στους μαθητές της Α' Δημοτικού ενισχύει το προσδοκώμενο αποτέλεσμα που είναι η βελτίωση των μαθηματικών δεξιοτήτων τους.

Οι Mulligan και Mitchelmore (2010) σε έρευνα τους διαπίστωσαν ότι μετά την εφαρμογή του πρότυπου τρόπου «Pattern and Structure Mathematical Awareness Program (PASMAR)» εκμάθησης των μαθηματικών σε μαθητές Νηπιαγωγείου, η πειραματική ομάδα είχε κατανοήσει καλύτερα και βαθύτερα γεωμετρικά μοτίβα και μαθηματικές δομές σε σχέση με την ομάδα ελέγχου παρ' ότι υπήρξε βελτίωση σε όλους τους μαθητές στις μαθηματικές δεξιότητές τους.

Μπορεί να βελτιωθεί η ικανότητα των μαθητών της Α' Δημοτικού, αναγνώρισης, σύγκρισης και ανάλυσης των μοτίβων με τη βοήθεια σκακιστικών μοτίβων MAT και άλλων τακτικών θέσεων;

- i. Αναγνώριση, συμπλήρωση, περιγραφή της κανονικότητας και της διαδικασίας παραγωγής της, κατασκευή κανονικοτήτων διαφόρων τύπων
- ii. Αναπαράσταση κανονικοτήτων με διαφορετικούς τρόπους - μετάβαση από μία αναπαράσταση σε άλλη
- iii. Εύρεση και συμβολική διατύπωση του γενικού όρου της κανονικότητας

iv. Μοντελοποίηση και μελέτη καταστάσεων μέσω κανονικοτήτων (Π.Ι., 2011)

Σύμφωνα με τις μόνες δώδεκα έγκριτες έρευνες που έχουν διεξαχθεί μέχρι σήμερα για τη σύνδεση του Σκακιστικού παιχνιδιού και των Μαθηματικών (Smith & Sullivan 1997; Hong & Bart 2003; Scholz et al., 2008; Khosrorad et al., 2014; Aydin, 2015; Giuliano D'Ereditù, 2011; Gumede & Rosholm, 2015; Sala et. al., 2015; Smith & Sullivan 1997; Trinchero & Sala 2016;), το σκάκι μπορεί να βοηθήσει τους μαθητές στη βελτίωση γενικά των μαθηματικών δεξιοτήτων τους, ενώ μόνο δύο (Ferreira & Palhares, 2008; Sigirtmac, 2011) ασχολήθηκαν με γεωμετρικές έννοιες και όχι εμπεριστατωμένα. Εκτός της έρευνας των Gumede & Rosholm (2015) που έγινε σε μαθητές Α-Γ Δημοτικού και αυτής της Sigirtmac, 2011 που έγιναν σε μαθητές Νηπιαγωγείου και ήταν μόνο ποιοτική όλες οι υπόλοιπες έρευνες πραγματοποιήθηκαν σε μεγαλύτερους μαθητές και φοιτητές. Βάση των προαναφερθέντων κρίνεται αναγκαίο να ερευνηθεί η δυνατότητα που υπάρχει ώστε με τη βοήθεια του σκακιστικού παιχνιδιού να βοηθηθούν μαθητές της Α' Δημοτικού στη βελτίωση της κατανόησης των καρτεσιανών συντεταγμένων, της αξονικής συμμετρίας και της χρήσης μοτίβων.

## ΑΝΑΦΟΡΕΣ

- Alexander, K. L., & Entwisle, D. R., (1988 ). Achievement in the first 2 years of school: Patterns and processes. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 53(2, Serial No 218) .
- Anthony, G., & Walshaw, M. (2007 ). *Effective pedagogy in mathematics/ piillgamll*. Wellington, New Zealand: Ministry of Education.
- Atiyah, M. (2001). Mathematics in the 20th Century, *Mathematics Today*, 37(2), 46-53.
- Baroody, A. J. (2006 ). Why children have difficulties mastering the basic number combinations and how to help them. *Tenhillg ChildrC1l Mathematics*, J3( 1), 22-31.
- Baroody, A. J., Lai, M., & Mix, K.S. (2006). The development of young children's early number and operation sense and its implications for early childhood education . In B. Spodek & O . Saracho (Eds.), *Handbook of research on the education of young children* (Vol. 2, pp. 187- 221). Mahwah, NJ : Erlbaum.
- Beaton, A. E., Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Gonzalez, E. J., Kelly, D. L., & Smith, T. A. (1996, January 19, 1997). Mathematics achievement in the middle school years: IEA's third international mathematics and science study (TIMSS). Available: <http://timss>.
- Bergstrom, C. & Zhang, D. (2016). Geometry interventions for K-12 students with and without disabilities: A research synthesis. Department of Educational Psychology, Rutgers University, Room 312, 10 Seminary Place, New Brunswick, NJ 08901, United States
- Bishop, A. (1983). Space and geometry. In R. Lesh and M. Landau (Eds.), *Acquisition of mathematics concepts and processes* (175-203). New York: Academic Press.
- Pound, L. (2008). *Thinking and Learning about Mathematics in the Early Years*. Abingdon: Routledge
- Burns, M. (2000). *About teaching mathematics - a K-8 resource*. Sausalito, CA: Math Solutions Publications.
- Cannon, I.S., Jackowitz, A., & Painter, G. (2006 ). Is full better than half? Examining the longitudinal effects of full -day kindergarten attendance. *Journal of Policy Analysis & Management*, 25(2), 299-321. doi: 10.1002/pam.20174
- Carpenter, T. P., Corbitt, M. K., Kepner, H. S., Lindquist, M. M., & Reys, R. E. (1980). National assessment. In E. Fennema (Ed.), *Mathematics education research: Implications for the 80s* (pp. 22-38). Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development
- Carroll, J. B. (1993). *Human cognitive abilities: a survey of factor analytic studies*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Case, R., Griffin, S., & Kelly, W. (1999). Socioeconomic gradients in mathematical ability and their responsiveness to intervention during early childhood. In D. Keating & C. Hertzman (Eds.), *Developmental health and the wealth of nations: Social, biological, and educational dynamics* (pp. 125-152). New York: Guilford Press.
- Claessens, A., Duncan, G., & Engel, M. (2009) . Kindergarten skills and fifth -grade achievement: Evidence from the ECLS-K. *Economics of Education Review*, 28, 415-427.
- Claessens, A., Duncan, G., & Engel, M. (2009). Kindergarten skills and fifth-grade achievement: Evidence from the ECLS-K. *Economics of Education Review*, 28, 415–427.
- Clarke, D., Clarke, B., & Roche, A. (2011). Building teachers' expertise in understanding, assessing and developing children's mathematical thinking: the power of task-based, one-to-one assessment interviews. *ZDM: The International Journal of Mathematics Education*, 43(6- 7),901- 913.



- Clements, D. H., & Sarama, J. (2000). Standards for preschoolers. *Teaching Children Mathematics*, 7 (1), 38-41.
- Clements, D. H. (1998). Geometric and spatial thinking in young children. (ERIC Document Reproduction Service No. ED436232)
- Clements, D. H. (1998). Geometric and spatial thinking in young children. (ERIC Document Reproduction Service No. ED436232)
- Clements, D. H., & Sarama, J. (20 lib). Early childhood teacher education: The case of geometry. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 14(2), 133-148.
- Clements, D. H., Swaminathans, S., Hannibal, M.A, & Sarama, J. (1999). Young children's concepts of shape. *Journal for Research in Mathematics Education*, 30, 192-212.
- Clements, D., Sarama, J. & Liu, X., (2008). Development of a measure of early mathematics achievement using the Rasch Model: the Research-Based Early Maths Assessment, *Educational Psychology*, 28(4), pp. 457-482
- Clements, D.H., & Sarama, J. (2009). Learning and teaching early math: The learning trajectories approach. New York: Routledge
- Clements, H. D., & Sarama J. (2014). *Engaging Young Children in Mathematics: Standards for Early Childhood Mathematics Education*. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers
- Clements, H.D. & Sarama, J. (2011). Early childhood teacher education: the case of geometry. *J Math Teacher Educ* (2011) 14:133–148 DOI 10.1007/s10857-011-9173-0
- Clements, H.D (2004). "Geometric and Spatial Thinking in Early Childhood Education" in Clements H.D, Sarama, J. & DiBiase. A. M (eds). *Engaging Young Children in Mathematics- Standards for Early Childhood Mathematics Education* p.p. 267-295. NJ: Lawrence Erlbaum Associates
- Connor, J. M. & Serbin, L. A. (1985). Visual-spatial skill: Is it important for mathematics? Can it be taught? In S. F. Chipman, L. R. Brush, & D. M. Wilson (Eds.) *Women and Mathematics: Balancing the Equation* (pp. 151-174). Hillsdale, NJ: Erlbaum Associates
- Copley, J. V. (2004). The early childhood collaborative: A professional development model to communicate and implement the standards. In D. H. Clements & J. Sarama (Eds.), *Engaging young children in mathematics: Standards for early childhood mathematics education* (pp. 401-414). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates
- Crosnoe, R., & Cooper, C. E. (2010). Economically disadvantaged children's transition into elementary school: Linking family process, school contexts, and educational policy. *Demography*, 47(2), 258-291
- Duncan, G. J., Dowsett, C. J., Claessens, A., Magnuson, K., Huston, A. C., Kabanov, P., & Japel, C. (2007). School readiness and later achievement. *Developmental Psychology*, 43, 1428-1446.
- Duncan, G. J., Dowsett, C. J., Claessens, A., Magnuson, K., Huston, A. C., Kabanov, P. & Japel, C. (2007). School readiness and later achievement. *Developmental Psychology*, 43, 1428-1446.
- Duval, R. (1998). Geometry from a cognitive point of view. In C. Mammana & V. English, L. D. & Mulligan, J. (2013). Perspectives on reconceptualizing early mathematics learning. In L. D. English & J. Mulligan (Eds.), *Reconceptualizing early mathematics learning* (pp. 121-148). New York: Springer.
- Fennema, E., & Carpenter, T. P. (1981). Sex-related differences in mathematics: Results from National Assessment. *Mathematics Teacher*, 74, 554-559.
- Ferguson, R. (1994). Teaching the Forth R (Reflective Reasoning) through Chess, doctoral dissertation.
- Ferguson, R. (1995). Chess in Education Research Summary, paper presented at the Chess in Education A Wise Move Conference at the Borough of Manhattan Community College.

- Fey, J., Atchison, W. F., Good, R. A., Heid, M. K., Johnson, J., Kantowski, M. G., & Rosen, L. P. (1984). *Computing and mathematics: The impact on secondary school curricula*. College Park, MD: University of Maryland
- Fischbein, E. (1994). The Interaction between the Formal, the Algorithmic and the Intuitive Components in a Mathematical Activity. In R. Biehler et al (Eds.), *Didactics of Mathematics as a Scientific Discipline* (, 231-245). Dordrecht: Reidel.
- Fischbein, E. (1993). The theory of figural concepts. *E.S.M.* 24, 139-162
- Fujita, T. & Jones, K. (2003). The Place of Experimental Tasks in Geometry Teaching: design of the early 20th Century. *Research in Mathematics Education*, 5, 47-62.
- Ginsburg, H. P., & Ertel B. (2008). Knowing the mathematics in early childhood mathematics. In O. Saracho & B. Spodek (Eds.), *Contemporary perspectives on mathematics in early childhood education* (pp. 45- 66). Charlotte, NC: Information Age Publishing.
- Ginsburg, H. P., Lewis, A., & Clements, M. (2008). *What we call early childhood mathematics: research on mathematics progress? A working paper prepared for a working meeting on recent school readiness research: Guiding the synthesis of early childhood research*. Washington, DC: October 21 - 22. Retrieved from [http://aspe.hhs.gov/hsp/10/School Readiness/ apb3.pdf](http://aspe.hhs.gov/hsp/10/School%20Readiness/apb3.pdf).
- Hickey, A. (2013). The early childhood mathematics education revolution. *Early Education and Development*, 24, 419-430
- Hargreaves, M., Shorrocks-Taylor, D, & Threlfall, J. (1998). Children's strategies with number patterns. *Educational Studies*, 24, 315-331.
- Haylock, D. (2010). *Mathematics Explained for primary teachers* 4th edition. California : SAGE Publications Inc
- Hunting, R., Bobis, J., Doig, B., English, L., Mousley, J., Mulligan, J., Young Lovelidge, J. (2013). *Mathematical skills in preschool children: research and implications: Research and practice*. Melbourne: ACER Press.
- Jones, K. (2000). Teacher knowledge and professional development in geometry. In Rowland, T. (Ed.), *Proceedings of the British Society for Research into Learning Mathematics* 20 ( 3).
- Jordan, N., & Levine, S. (2009). Socioeconomic variation, number competence, and mathematics learning difficulties in young children. *Developmental Disabilities Research*, 15,60-68.
- Jordan, N., & Levine, S. (2009). Socioeconomic variation, number competence, and mathematics learning difficulties in young children. *Developmental Disabilities Research*, 15,60-68.
- Jordan, N., & Levine, S. (2009). Socioeconomic variation, number competence, and mathematics learning difficulties in young children. *Developmental Disabilities Research*, 15,60-68.
- Jordan, N., Kaplan, D., Locuniak, M. & Ramineni, C., (2007). Predicting First-Grade Math Achievement from Developmental Number Sense Trajectories, *Learning Disabilities Research & Practice*, 22(1), pp. 36-46.
- Jordan, N., Kaplan, D., Olf, L. N., & Locuniak, M. (2006). Number sense growth in kindergarten: A longitudinal investigation of children at risk for mathematics difficulties. *Child Development*, 77, 153- 175
- Klibanoff, R., Levine, S. C., Huttenlocher, J., Vasilyeva, M., & Hedges, L. (2006 ). Preschool children's mathematical knowledge: The effect of teacher "math talk." *Developmental Psychology*, 42( 1),59- 69.
- Kolstad, R. K., & Hughes, S. (1994). Teacher attitudes toward mathematics. *Journal of Instructional Psychology*, 21, 44--48.

- Kortenkamp, U., Brandt, B., Benz, C., Krummheuer, G., Ladel, S. & Vogel, R. (2012). *Early Mathematics Learning*. New York: Springer
- Kouba, V. L., Brown, C. A., Carpenter, T. P., Lindquist, M. M., Silver, E. A., & Swafford, J. O. (1988). Results of the fourth NAEP assessment of mathematics: Measurement, geometry, data interpretation, attitudes, and other topics. *Arithmetic Teacher*, 35(9), 1
- Lee, J. & Ginsburg, H., (2009). Early childhood teachers' misconceptions about mathematics education for young children in the United States, *Australasian Journal of Early Childhood*, 34(4) pp. 37-45.
- Lee, J. S., & Ginsburg, H. P. (2007). Preschool teachers' beliefs about appropriate early literacy and mathematics education for low- and middle-socioeconomic children. *Early Education and Development*, 18(1), 111-143.
- Lee, V. E., & Burkam, D. (2002). *Inequality at the Starting Gate: Social Background and Achievement in Early School*. Washington, DC: Economic Policy Institute.
- Levenson, E., Tirosh, D. & Tsamir P. (2011). *Preschool Geometry. Theory, Research, and Practical Perspectives*. Rotterdam, Boston & Taipei: Sense Publishers
- MacDonald, A., Davies, N., Dockett, S., & Perry, B. (2012). Early childhood mathematics education. In B. Perry, T. Lowrie, I. Logan, A. MacDonald & J. Greenlees (Eds.). *Research in Mathematics Education in Australasia 2008- 2011* (pp. 169-192). Rotterdam, The Netherlands: Sense Publishers.
- MacDonald, A., Davies, N., Dockett, S., & Perry, B. (2012). Early childhood mathematics education. In B. Perry, T. Lowrie, I. Logan, A. MacDonald & J. Greenlees (Eds.). *Research in Mathematics Education in Australasia 2008- 2011* (pp. 169-192). Rotterdam, The Netherlands: Sense Publishers.
- Malofeeva, E. V. (2005). *Meta-analysis of mathematics instruction with young children* (Unpublished doctoral dissertation). University of Notre Dame, Notre Dame, IN. <http://www.mathworksheetscenter.com/mathtips/mathpatterns.html>
- Meyer, M. L. (1989). Gender differences in mathematics. In M. M. Lindquist (Ed.), *Results from the fourth mathematics assessment of the National Assessment of Educational Progress* (pp. 149-159). Reston, VA; NCTM.
- Moss, J., Bruce D. C., και Bobis J. (2016). Young Children's Access to Powerful Mathematics Ideas. A Review of Current Challenges and New Developments in the Early Years. Ανακτήθηκε στις 25 Σεπτεμβρίου, 2016, από [https://www.researchgate.net/publication/283337936\\_Young\\_children's\\_access\\_to\\_powerful\\_mathematics\\_ideas\\_A\\_review\\_of\\_current\\_challenges\\_and\\_new\\_developments\\_in\\_the\\_early\\_years](https://www.researchgate.net/publication/283337936_Young_children's_access_to_powerful_mathematics_ideas_A_review_of_current_challenges_and_new_developments_in_the_early_years)
- Mulligan, T.J., English, D.L., Mitchelmore, C.M. & Robertson, G. (2010) Implementing a Pattern and Structure Mathematics Awareness Program (PASMAT) in kindergarten. In: Proceedings of the 33rd annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia, Fremantle, Western Australia, July 3-7, 2010, 3-7 July 2010, John Curtin College of the Arts,
- Nancy I. Dyson, Nancy C. Jordan, and Joseph Glutting (2013). A Number Sense Intervention for Low-Income Kindergartners at Risk for Mathematics Difficulties. doi: 10.1177/0022219411410233
- National Association for the Education of Young Children and the National Council of Teachers of Mathematics. (2002). *Position Statement: Early childhood mathematics: Promoting good beginnings*. Retrieved from [www.naeyc.org/about/position/psmath.asp](http://www.naeyc.org/about/position/psmath.asp).
- National Council of Teachers of Mathematics (1989). *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*. Reston, VA: NCTM
- National Council of Teachers of Mathematics, (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: NCTM.

- National Governors Association (NGA Center). (2009). Common Core State Standards for Mathematics. Ανακτήθηκε στις 5 Σεπτεμβρίου 2016 από [http://www.corestandards.org/wp-content/uploads/Math\\_Standards1.pdf](http://www.corestandards.org/wp-content/uploads/Math_Standards1.pdf)
- Orton, J., Orton, A. & Roper, T. (1999). Pictorial and Practical Contexts and the Perception of Pattern. In A. Orton (ed.), *Pattern in the Teaching and Learning of Mathematics* (pp. 121 - 136). London: Cassell.
- Özdoğan, E. (2011). Play, mathematic and mathematical play in early childhood education. [Procedia - Social and Behavioral Sciences](#) Volume 15, 2011, Pages 3118-3120 3rd World Conference on Educational Sciences - 2011
- Papic, M. M., Mulligan, J. T., & Mitchelmore, M. C. (2011). Assessing the development of preschoolers' mathematical patterning. *Journal of Research in Mathematics*, 42, 237-269.
- Perry, B. & Dockett, S. (2008). Young children's access to powerful mathematical ideas. In L. D. English Purpura, D. J., Baroody, A. J., & Lonigan, C. J. (2013 ). The transition from informal to formal mathematical knowledge: Mediation by numerical knowledge. *Journal of Educational Psychology*, 105, 453-464.
- Rivera, F. D. & Becker, J. R. (2008). Middle school children's cognitive perceptions of constructive and deconstructive generalizations involving linear figural patterns. *ZDM Mathematics Education*, 40, 65-82
- Rudd, L., Lambert, M., Satterwhite, M. & Zaier, A., (2008). Mathematical Language in Early Childhood Settings: What Really Counts?, *Early Childhood Education Journal*, 36, pp. 75-80.
- Sarama, J., & Clements, D. H. (2009). Early childhood mathematics education research: Learning trajectories for young children. London: Routledge. (Ed.), *Handbook of early childhood mathematics education* (2nd ed., pp. 75-108 ). New York: Routledge.
- Saxe, G. B., Guberman, S. R., & Gearhart, M. (1987 ). Goals and contexts: A reply to the commentaries. Reply to commentaries of *Social Processes in Early Numerical Development* (1987), *Monographs for the Society for Research in Child Development*, 52(2),160-163
- Somerville, S. C., & Bryant, P. E. (1985). Young children's use of spatial coordinates. *Child Development*, 56, 604-613.
- Starkey, P., Klein, A., & Wakeley, A. (2004). Enhancing young children's mathematical knowledge through a pre-kindergarten mathematics intervention. *Early Childhood Research Quarterly*, 19,99-120.
- Stevenson, H. W., Lee, S.-Y., & Stigler, J. W. (1986). Mathematics achievement of Chinese, Japanese and American children. *Science*, 231, 693-699.
- Stigler, J. W., Lee, S.-Y., & Stevenson, H. W. (1990). *Mathematical knowledge of Japanese, Chinese and American elementary school children*. Reston, VA: National Council of Teaching of Mathematics.
- Tirosh, D., Tsamir, P., & Levenson, E. (2011). Using theories to build kindergarten teachers' mathematical knowledge for teaching. In K. Ruthven & T. Rowland (Eds.), *Mathematical Knowledge in Teaching* (pp. 231-250). Dordrecht: Springer.
- Van Hiele, P. M. (1986). *Structure and Insight: a theory of mathematics education*. New York: Academic Press
- Vurpillot, E. (1976). *The visual world of the child*. New York: International Universities Press.
- Warren, E. A., & Cooper, T. J., (2008). Generalising the pattern rule for visual growth patterns: Actions that support 8 year olds' thinking. *Educational Studies in Mathematics*, 67(2), 171-185.
- Wood, E., & Atfield, J. (2005). *Play, learning and the early childhood curriculum*. London: SAGE.
- Zacharos, K., Koliopoulos, D., Dokimaki, M. & Kassoumi, H., (2007). Views of prospective early childhood education teachers, towards mathematics and its instruction, *European Journal of Teacher Education*, 30(3), pp. 305-318.

- Αλαχιώτης, Σ. (2003)α. Διαθεματικό ενιαίο πλαίσιο προγραμμάτων σπουδών μαθηματικών (Δ.Ε.Π.Π.Σ.) - ΑΠΣ Νηπιαγωγείου. Αθήνα: Παιδαγωγικό Ινστιτούτο
- Αλαχιώτης, Σ. (2003)β. Διαθεματικό ενιαίο πλαίσιο προγραμμάτων σπουδών (Δ.Ε.Π.Π.Σ.) - ΑΠΣ Μαθηματικών. Αθήνα: Παιδαγωγικό Ινστιτούτο
- Γεωργοτά, Σ., Βουλιώτη, Σ. & Κονδύλη, Θ. (2015). Χώρος και Γεωμετρία : μια διδακτική πρόταση για την κατανόηση των γεωμετρικών επίπεδων σχημάτων στην Προσχολική ηλικία. Πρακτικά 13ου Δημέρου Διαλόγου για τη Διδασκαλία των Μαθηματικών Θεσσαλονίκη 8 & 9 Μαΐου 2015 Χώρος & Γεωμετρία στην προσχολική και σχολική εκπαίδευση
- Γραμμόζη, Γ. (2014). Γλωσσικές, μαθηματικές κινητικές και κοινωνικές δεξιότητες σε παιδιά ηλικίας 5-6 χρονών. Αδημοσίευτη πτυχιακή εργασία στο ΤΕΙ Αθηνών της σχολής επαγγελματιών υγείας και πρόνοιας του τμήματος της προσχολικής αγωγής. Ανακτήθηκε στις 10 Σεπτεμβρίου από [https://www.google.gr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKewiyvv6\\_sqlPAhXF2χοKHRKYCEMQFggcMAA&url=http%3A%2F%2Fhypatia.teiath.gr%2Fxmlui%2Fbitstream%2Fhandle%2F11400%2F1104%2FChildren%27s%2520dexterities.doc%3Fsequence%3D1&usg=AFQjCNHJ8svC12NICUbjqN45KdRya8vVpg&sig2=w1iLX\\_I0yxnJzJApm5IXA](https://www.google.gr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKewiyvv6_sqlPAhXF2χοKHRKYCEMQFggcMAA&url=http%3A%2F%2Fhypatia.teiath.gr%2Fxmlui%2Fbitstream%2Fhandle%2F11400%2F1104%2FChildren%27s%2520dexterities.doc%3Fsequence%3D1&usg=AFQjCNHJ8svC12NICUbjqN45KdRya8vVpg&sig2=w1iLX_I0yxnJzJApm5IXA)
- ΔΕΠΠΣ - ΑΠΣ Νηπιαγωγείου ΥΠΕΠΘ. (2011). ΠΑΙΔΙ ΚΑΙ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ: ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΓΙΑ ΤΟ ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ Ανακτήθηκε στις 10 Σεπτεμβρίου 2015 από [http://ebooks.edu.gr/info/cps/27deppsaps\\_Nipiagogiou.pdf](http://ebooks.edu.gr/info/cps/27deppsaps_Nipiagogiou.pdf)
- Ευθυμιάδου, Μ. (2016). Δόμηση των δεξιοτήτων της έννοιας του αριθμού σε παιδιά προσχολικής ηλικίας με χαμηλό βαθμό Πρώιμης Μαθηματικής Επάρκειας. Αδημοσίευτη Διπλωματική εργασία στο Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας στη παιδαγωγική σχολή του τμήματος Νηπιαγωγών. Ανακτήθηκε στις 15 Σεπτεμβρίου 2016 από <http://dspace.uowm.gr/xmlui/bitstream/handle/123456789/153/Efthymiadou%20Maria.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ζαχάρης (1997). Το πρόβλημα της σχολικής ικανότητας υπό το φως των αποτελεσμάτων εφαρμογής του Test Seyfried - Karas τύπου C. Επιστημονική Επετηρίδα Παιδαγωγικού Τμήματος Νηπιαγωγών Πανεπιστημίου Ιωαννίνων, 1, 27-54.
- Ζαχάρης (1997). Το πρόβλημα της σχολικής ικανότητας υπό το φως των αποτελεσμάτων εφαρμογής του Test Seyfried -Karas τύπου C. Επιστημονική Επετηρίδα Παιδαγωγικού Τμήματος Νηπιαγωγών Πανεπιστημίου Ιωαννίνων, 1, 27-54.
- Καπέλλου, Κ. (2008). Προσεγγίσεις των μαθηματικών και της φυσικής από παιδιά προσχολικής ηλικίας. Αθήνα: Δαρδανός
- Κασπαροβ, Γ. (2008). Η ζωή είναι μια παρτίδα σκάκι. Αθήνα: Πατάκη
- Κασσώτη, Ο. Κλιάπης, Π. & Οικονόμου, Θ. (2006). Μαθηματικά Στ' Δημοτικού. Αθήνα: Ο.Ε.Δ.Β.
- Κολέζα, Ε. (2000). Γνωσιολογική και Διδακτική προσέγγιση των Στοιχειωδών Μαθηματικών Εννοιών. Εκδ. Leader Books, Αθήνα
- Κορδάκη, Μ. (2013). Δραστηριότητες για τη διδασκαλία των μαθηματικών Δημοτικού με τη χρήση εκπαιδευτικού λογισμικού. Πάτρα: Τμήμα Μηχ/κών Ηλ/κών Υπολογιστών και Πληροφορικής Παν/μίου Πατρών
- Λεμονίδης Χ. , Χατζηλιαμή Μ. (2002). Έρευνα στις γνώσεις των νηπίων σχετικά με τις αριθμητικές έννοιες. Στο Ε. Κούρτη. Η έρευνα στην προσχολική εκπαίδευση. Τόμος Β'. 153-167. Αθήνα: Τυπωθήτω- Γιώργος Δάρδανος
- Λεμονίδης, Χ. (2001). Οι αρχικές αριθμητικές ικανότητες των παιδιών όταν έρχονται στο Δημοτικό Σχολείο. ΕΥΚΛΕΙΔΗΣ Γ'. Τεύχος 55 σσ. 5-21.
- Μάνεση, Σ. (2015). Μαθηματική Εκπαίδευση στην Προσχολική Ηλικία: από το συγκεκριμένο στο αφηρημένο και από το απλό στο σύνθετο. Ανακτήθηκε στις 10 Σεπτεμβρίου, 2016 από

- Ξενίδης, Ι. (2009). Μοτίβα – Διδακτική πρόταση για το Νηπιαγωγείο Ανακτήθηκε στις 10 Σεπτεμβρίου, 2016 από <http://www.eduportal.gr/motiva/>
- Παιδαγωγικό Ινστιτούτο (Π.Ι.). (2011). Μαθηματικά στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση (Δημοτικό) Οδηγός για τον εκπαιδευτικό «Εργαλεία Διδακτικών Προσεγγίσεων». Αθήνα: «ΝΕΟ ΣΧΟΛΕΙΟ (Σχολείο 21ου αιώνα)
- Πιττάλης, Μ. (2007). Ανάπτυξη της ικανότητας των μαθητών στις έννοιες της γεωμετρίας του χώρου. Κύπρος: Πανεπιστήμιο Κύπρου Τμήμα Επιστημών της Αγωγής. Δημοσίευτη Διδακτορική Διατριβή
- Τζεκάκη, Μ. (2002). Μαθηματική εκπαίδευση στην προσχολική και πρώτη σχολική εκπαίδευση. Γλώσσα και Μαθηματικά στην Προσχολική Ηλικία. Πρακτικά Συνεδρίου. Ρέθυμνο: Παιδαγωγικό Τμήμα Προσχολικής Εκπαίδευσης, Πανεπιστήμιο Κρήτης, 37-49.
- Τζεκάκη, Μ. (2007). Μικρά παιδιά μεγάλα μαθηματικά νοήματα. Αθήνα: Gutenberg
- Τζεκάκη, Μ. (2010). Μαθηματική Εκπαίδευση για την Προσχολική και Πρώτη Σχολική Ηλικία. Θεσσαλονίκη: Ζυγός
- Τζεκάκη, Μ. (2015). Μαθηματική Εκπαίδευση για την Προσχολική και την Πρώτη Σχολική Ηλικία. Θεσσαλονίκη: Α.Π.Θ. Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα