

[Πληκτρολογήστε εδώ]



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ**  
**ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΗΣ ΣΧΟΛΗΣ ΦΛΩΡΙΝΑΣ**  
**ΤΜΗΜΑ ΝΗΠΙΑΓΩΓΩΝ**



**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**ΤΙΤΛΟΣ**

**“ΠΑΙΖΟΝΤΑΣ ΜΕ ΚΑΡΤΕΣ, ΑΝΑΓΝΩΡΙΖΟΝΤΑΣ  
ΤΗΝ ΠΛΗΘΙΚΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΑΡΙΘΜΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ  
ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΩΝ ΜΟΤΙΒΩΝ ΜΕ ΤΗΝ ΧΡΗΣΗ QR  
CODE”**

**“PLAYING WITH CARDS, RECOGNIZING THE  
CARDINALITY OF NUMBERS AND NUMERICAL  
PATTERNS USING QR CODE”**

**ΦΟΙΤΗΤΡΙΑ: ΜΟΥΤΑΦΗ ΑΡΕΤΗ**

**ΑΕΜ: 2627**

**ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΜΠΡΑΤΙΤΣΗΣ ΘΑΡΡΕΝΟΣ,  
ΕΠΙΚΟΥΡΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ  
Β'ΒΑΘΜΟΛΟΓΗΤΗΣ: ΧΡΗΣΤΟΥ Π. ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ,  
ΕΠΙΚΟΥΡΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ**

**ΦΛΩΡΙΝΑ, ΙΟΥΝΙΟΣ 2016**

## Ευχαριστίες

Πρωτίστως θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή μου κ. Μπράτιτση Θαρρενό για την ευκαιρία που μου έδωσε να πραγματοποιήσω την επιθυμία μου για την έρευνα, την συνετή καθοδήγησή του όπως επίσης και την συνεργασία. Ακολούθως να ευχαριστήσω τον Β' βαθμολογητή κ. Χρήστου Κωνσταντίνο για την συνεργασία και την βοήθειά του όποτε και όπου χρειάστηκε. Έπειτα θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους τους δικούς μου ανθρώπους που με ανέχτηκαν αυτό το διάστημα και πάνω από όλα την φίλη και συμφοιτήτρια Έλλη Θεοφράστου για την άμεση βοήθειά της. Επιπλέον ιδιαίτερα ευχαριστήρια στην νηπιαγωγό Φωτεινή Γιαννακίδου, η οποία με δέχτηκε αμέσως με χαρά και ενθουσιασμό.

Τέλος θα ήθελα να αφιερώσω την πτυχιακή μου στην οικογένειά μου που πίστεψε σε εμένα και ιδιαίτερα τον αδερφό μου, Νίκο, ο οποίος στήριξε όλες μου τις σπουδές και προσπάθειες.

## Περίληψη

Στην παρούσα πτυχιακή εργασία περιγράφεται η ερευνητική μελέτη που πραγματοποιήθηκε σε παιδιά προσχολικής ηλικίας. Το αρχικό ερευνητικό ερώτημα το οποίο τέθηκε ήταν αν τα νήπια μπορούν να αναγνωρίσουν την πληθικότητα των αριθμών και των αριθμητικών μοτίβων. Έγινε η υπόθεση πως αν τα παιδιά ήταν υπό μια μικρή πίεση χρόνου και με κίνητρο το όνομα του «νικητή» θα είχαν διαφορετική συμπεριφορά απέναντι στο παιχνίδι. Αυτή λοιπόν ήταν η πειραματική ομάδα. Υπήρξε ακόμα και η ομάδα ελέγχου. Στόχος ήταν να διερευνηθεί κατά πόσο η πλήρης ελευθερία και χωρίς να δίδεται κάποιο κίνητρο, η διαδικασία θα ήταν ευχάριστη και θα κέντριζε τη προσοχή των παιδιών δίχως να απαντούν τυχαία. Στο σημείο αυτό έγκειται το ενδιαφέρον, καθώς οι παραπάνω προβλέψεις διαψεύστηκαν. Η έρευνα πραγματοποιήθηκε στο νηπιαγωγείο των Σεληνίων στην Σαλαμίνα, το οποίο απαρτιζόταν από μια αυλή και δύο μεγάλες αίθουσες. Για την διευκόλυνση της νηπιαγωγού χρησιμοποιούταν μόνο η μία αίθουσα στην οποία είχαν διαμορφωθεί όλες οι περιοχές δραστηριοτήτων των παιδιών. Συνεπώς για την έρευνα χρησιμοποιήθηκε η δεύτερη αίθουσα, όπου ερχόταν η κάθε ομάδα ξεχωριστά. Η εργασία σε ομάδα θα εξυπηρετούσε τον σκοπό να μελετηθεί πόσο τα παιδιά μπορούσαν να συνεργαστούν μεταξύ τους για να πάρουν μια απόφαση και να δώσουν μια σωστή απάντηση. Το παιχνίδι λοιπόν συνοπτικά αποτελούταν από κάρτες. Υπήρχαν τέσσερις γύροι για τέσσερις αριθμούς. Τοποθετούνταν τρεις κάρτες, που ήταν οι βασικές και τους δινόταν να επιλέξουν μια κάρτα από ακόμη τέσσερις. Όταν συμπλήρωναν την τέταρτη κάρτα και αναποδογυρίζονταν σχηματιζόταν έναν QR Code. Αυτό αν ήταν σωστό και σκαναριζόταν με ένα κινητό (τύπου smartphone) μεταφερόταν σε ένα διαδικτυακό τόπο, όπου εμφανιζόταν μια εικόνα. Χρειάζονταν έτσι τέσσερις εικόνες, ώστε μετά τα παιδιά να μπορέσουν να δημιουργήσουν μια ιστορία. Από τις πειραματικές ομάδες, η ομάδα του «νικητή» διηγούταν πρώτη την ιστορία του. Το θέμα ήταν χριστουγεννιάτικο καθώς η έρευνα έγινε δέκα μέρες πριν από αυτά. Επιπροσθέτως εκείνη την μέρα θα στόλιζαν το χριστουγεννιάτικο δέντρο. Τα συμπεράσματα λοιπόν της έρευνας περιληπτικά ήταν ότι ο χρόνος και το κίνητρο δεν έπαιζαν κανένα ρόλο και πως μερικοί αριθμοί ήταν πιο εύκολοι από κάποιους άλλους.

Λέξεις κλειδιά: QR Code, πληθικότητα, αριθμητικά μοτίβα, συνεργασία, κίνητρο

## **Abstract**

This thesis describes a study that was conducted using preschool students. The initial research question posed was whether toddlers could identify the cardinality of numbers and numerical patterns. The hypothesis was that toddlers would have a different attitude towards the game if they were under time pressure and they were also motivated by declaring a winner. This was the experimental group. Moreover, there was a control group. The goal was to investigate whether offering the toddlers complete freedom without any motivation would constitute the process pleasant enough to capture their attention without them answering randomly. This was the point of interest because the above hypothesis was rejected. The study was conducted at the kindergarten of Selinia in Salamina, which comprises a backyard and two large classrooms. For the convenience of the teacher, only one of the rooms is regularly used. Hence, the second room was utilized for this study, where each of the different groups was called in separately. Working in groups could reveal the degree to which toddlers collaborate to reach a decision and provide the correct answer. There were four rounds for four numbers, two experimental groups, and two control groups. Each time, three cards were placed openly, and each group had to select one more card among other four cards. If the cards were flipped to face down, a QR code was shown. If the result was correct and the QR code was scanned with a phone (type smartphone), a website was opened where an image appeared. Hence, in the end, they gathered four images and with them they could create a story. Among the experimental groups, the winner team would say the story first. It was a Christmas theme because the study was conducted ten days before the holiday season. Moreover, the Christmas tree was decorated on the day of the study. The conclusions of the research were that the time restriction and the motivation did not influence the capabilities of the groups to complete the task, and that some number were easier than others.

Key words: QR Code, cardinality, numerical patterns, collaboration, motivation

## Περιεχόμενα

1. Εισαγωγή.....	7
2. Θεωρητικό πλαίσιο .....	9
2.1 Κώδικες Γρήγορης Ανταπόκρισης (Quick Response Codes).....	9
2.2 QR Code: Ιστορική αναδρομή .....	10
2.3 QR Code στην Εκπαίδευση .....	13
2.4 Το Παιχνίδι .....	18
2.5 Μάθηση μέσω Παιχνιδιού με χρήση Κώδικα Γρήγορης Ανταπόκρισης [QR Code Game Based Learning (GBL)] .....	19
2.6 Κίνητρο .....	20
2.7 Συνεργασία στην Εκπαιδευτική Διαδικασία.....	21
2.8 Απαρίθμηση/Καταμέτρηση (Counting).....	25
2.9 Άμεση Εκτίμηση (Subitizing).....	26
2.10 Αριθμητικά Μοτίβα (Number patterns).....	28
3. Ερευνητική Προσέγγιση .....	30
3.1 Συμμετέχοντες.....	30
3.2 Υλικά.....	30
3.3 Διαδικασία .....	30
4. Αποτελέσματα.....	40
4.1 Αποτελέσματα πρώτης ομάδας (πειραματικής).....	40
4.2 Αποτελέσματα δεύτερης ομάδας (πειραματικής) .....	42
4.3 Αποτελέσματα τρίτης ομάδας (ελέγχου) .....	43
4.4 Αποτελέσματα τέταρτης ομάδας (ελέγχου) .....	44
4.5 Γενικά αποτελέσματα .....	45
5. Συμπεράσματα .....	49
6.Συζήτηση.....	52
7. Βιβλιογραφία .....	53

## **Περιεχόμενα Εικόνων**

Εικόνα 1. Η μορφή ενός QR Code.....	9
Εικόνα 2. Η ιστορία των συμβόλων (Πηγή: Soon, 2008).....	10
Εικόνα 3. Η δομή του QR Code (α) (Πηγή: Soon, 2008).....	12
Εικόνα 4. Η δομή του QR Code (β) (Πηγή: Eby, 2015).....	12
Εικόνα 5. Η χρησιμοποίηση των QR Codes από τους φοιτητές (Πηγή: Susono & Shimomura, 2006).....	15
Εικόνα 6. Οι μαθητές ενημερώνονται για την αποστολή τους (Πηγή: Δούρδα, 2013) .....	16
Εικόνα 7. Screenshot: Η οροσειρά των Ιμαλαΐων – Ένα παράδειγμα QR Code στο Google Earth. (Πηγή: Δούρδα, 2013).....	17

## **Περιερχόμενα Πινάκων**

Πίνακας 1: Πρώτος γύρος για την αναγνώριση της πληθικότητας.....	33
Πίνακας 2: Δεύτερος γύρος για την αναγνώριση αριθμητικών μοτίβων.....	35
Πίνακας 3: Τρίτος γύρος για την αναγνώριση πληθικότητας.....	36
Πίνακας 4: Τέταρτος γύρος για την αναγνώριση αριθμητικών μοτίβων.....	37

# 1. Εισαγωγή

Σε μια εποχή με ραγδαία ανάπτυξη στους περισσότερους τομείς του δυτικού πολιτισμού οι απαιτήσεις και το επίπεδο της κατάκτησης γνώσης και δεξιοτήτων έχουν ανέβει κατά πολύ, από την νηπιακή ηλικία κιόλας. Συγκεκριμένα η ανάπτυξη της τεχνολογίας συντελείται με τρομακτικούς ρυθμούς τα τελευταία χρόνια και η σημασία της έχει τονιστεί πολλές φορές. Τα μαθηματικά είναι επίσης ένας τομέας που διαχρονικά έχει απασχολήσει τους ερευνητές και καθίσταται άξια σημασίας η αναφορά πως μόνο στο άκουσμα του κλάδου αυτού, συχνά δημιουργείται άμεσα μια αρνητική προδιάθεση σε παιδιά και ενήλικες.

Στην παρούσα εργασία το σημείο της τεχνολογίας που αποτελεί σημείο ενδιαφέροντος είναι η χρήση της για να ελεγχθεί η απάντηση των παιδιών χωρίς αυτή να δοθεί από την «αυθεντία»-ενήλικο. Ακόμα διαμέσου μιας ευχάριστης διαδικασίας εκείνης του παιχνιδιού ελέγχεται πόσο τα παιδιά έχουν κατακτήσει μαθηματικές έννοιες, όπως αναφέρονται παρακάτω.

Το θέμα λοιπόν το οποίο μελετάται είναι η αναγνώριση της πληθικότητας των αριθμών μέσω της άμεσης εκτίμησης και των αριθμητικών μοτίβων με χρήση τεχνολογικά υποστηριζόμενου υλικού. Η εφαρμογή της μελέτης έγινε σε ομάδα παιδιών στηριζόμενη στη μεταξύ τους συνεργασία κατά το δυνατόν περισσότερο. Επιπροσθέτως ελέγχθηκε πόσο ένα εσωτερικό κίνητρο, αυτό του νικητή και της πρώτης θέσης στη διήγηση μιας ιστορίας, είναι ικανό να επηρεάσει τον τρόπο που θα δοθούν οι απαντήσεις.

Με βάση την αγάπη των παιδιών για τα παζλ και τις κάρτες δημιουργήθηκε ένα παιχνίδι με την μείξη αυτών των δύο στοιχείων. Υπήρχαν τέσσερις γύροι, όπου ο καθένας είχε τις κάρτες βάσης (τρεις) και τις κάρτες επιλογής (τέσσερις). Έπρεπε από τις τελευταίες να βρεθεί μια ώστε να συμπληρώσει τις κάρτες βάσης και να ολοκληρωθεί ένα τετράγωνο. Όταν αναποδογυρίζονταν οι κάρτες σχηματίζονταν ένας QR Code. Αν σχηματιζόταν σωστά, σκαναριζόταν και εμφανιζόταν μια εικόνα. Έτσι τα παιδιά γνώριζαν πως είχαν βρει την σωστή κάρτα. Κάθε ομάδα συγκέντρωνε τελικά τέσσερις φωτογραφίες, με τις οποίες έπρεπε να φτιάξουν μια ιστορία και να την παρουσιάσουν στο τέλος.

Ενδιαφέρον είχε λοιπόν να μελετηθεί αν τα παιδιά μπορούσαν να βρουν ποια κάρτα αντιστοιχούσε σε αυτήν που έλειπε και αν το κίνητρο που είχε δοθεί

διαδραμάτιζε σημαντικό ρόλο στην απάντηση που δίνουν. Ακόμα μια ενδιαφέρουσα οπτική ήταν να μελετηθεί αν θα μπορούσε να υπάρχει καλή συνεργασία μεταξύ των παιδιών και αν θα μπορούσαν από αυτήν να βοηθηθούν κυρίως τα προ νήπια. Όπως αναφέρει ο Vygotsky (1978) η Ζώνη Επικείμενης Ανάπτυξης (ZEA) ορίζεται ως η απόσταση που μπορεί να φτάσει ένα παιδί στην ανάπτυξή του με την στήριξη-βοήθεια ενός συνομηλίκου ή ειδικού. Στην περίπτωση της παρούσας μελέτης, στόχος ήταν αυτό να ελεγχθεί με τη βοήθεια που θα επέλθει από τους συμμαθητές.

Η εργασία δομείται ως εξής: αρχικά στο πρώτο μέρος γίνεται η εισαγωγή στο θεωρητικό πλαίσιο, εστιάζοντας στην κωδικοποίηση QR Code και στην εκπαιδευτική αξιοποίησή της μέχρι σήμερα. Έπειτα γίνεται αναφορά στην εκπαιδευτική διαδικασία της μάθησης μέσω παιχνιδιού [Game Based Learning (GBL)]. Έστερα αναλύεται ο ορισμός των κινήτρων, καθώς επίσης και τα είδη που συναντώνται. Ακολουθεί η επεξηγηματική περιγραφή των μαθηματικών εννοιών που χρειάζονται και χρησιμοποιούνται. Με σειρά γίνεται λόγος για την καταμέτρηση, την άμεση εκτίμηση και τέλος για τα αριθμητικά μοτίβα. Τελευταία έρχεται να προστεθεί η σημασία της συνεργασίας στην εκπαιδευτική διαδικασία. Στο δεύτερο μέρος περιγράφεται η έρευνα που πραγματοποιήθηκε. Πρώτα παρατίθενται πληροφορίες για τους συμμετέχοντες, τα υλικά και τη συνολική διαδικασία που ακολουθήθηκε για να διεκπεραιωθεί η έρευνα. Στο τελευταίο αναφέρονται αναλυτικά τόσο η μεθοδολογία που χρησιμοποιήθηκε, όσο και οι προσδοκίες που τέθηκαν. Επιπροσθέτως αναλύεται το παιχνίδι διεξοδικά και περιγράφονται καρέ-καρέ τα βήματα που ακολουθήθηκαν. Έτσι στο τρίτο μέρος, καθώς η έρευνα χαρακτηρίζεται ως ποιοτική, γίνεται λεπτομερώς απόδοση των αποτελεσμάτων για κάθε ομάδα ξεχωριστά. Στο τέλος δίδονται και τα γενικά αποτελέσματα της όλης διαδικασίας. Καταλήγοντας γίνεται σε βάθος περιγραφή των συμπερασμάτων και προτείνονται διορθώσεις-προτάσεις για μετέπειτα έρευνα.



## 2. Θεωρητικό πλαίσιο

Στην ενότητα αυτή παρατίθεται το θεωρητικό πλαίσιο της διεξαχθείσας έρευνας. Συγκεκριμένα θα περιγραφεί συνοπτικά τι είναι ο Κώδικας Γρήγορης Ανταπόκρισης (Quick Response Code) και θα γίνει μια σύντομη ιστορική αναδρομή αναφορικά με την ανάπτυξη και την αξιοποίησή του. Επιπλέον θα συζητηθεί η σχέση του με την εκπαιδευτική διαδικασία και τέλος η σύνδεσή του με την μάθηση μέσω παιχνιδιού (Game Based Learning). Έπειτα θα ακολουθήσει ανάλυση των μαθηματικών εννοιών που σχετίζονται με την παρούσα έρευνα, όπως η καταμέτρηση, η άμεση εκτίμηση και τα αριθμητικά μοτίβα. Ακολούθως θα συζητηθεί η σημασία του παιχνιδιού για τα παιδιά και θα γίνει αναφορά στο ρόλο που διαδραματίζει το κίνητρο στην συμπεριφορά και στον τρόπο λήψης απόφασης των παιδιών. Τέλος περιγράφεται η σημασία της συνεργασίας μεταξύ των παιδιών, τονίζοντας πτυχές που εξυπηρετήθηκαν στην παρούσα ερευνητική διαδικασία.

### 2.1 Κώδικες Γρήγορης Ανταπόκρισης (Quick Response Codes)

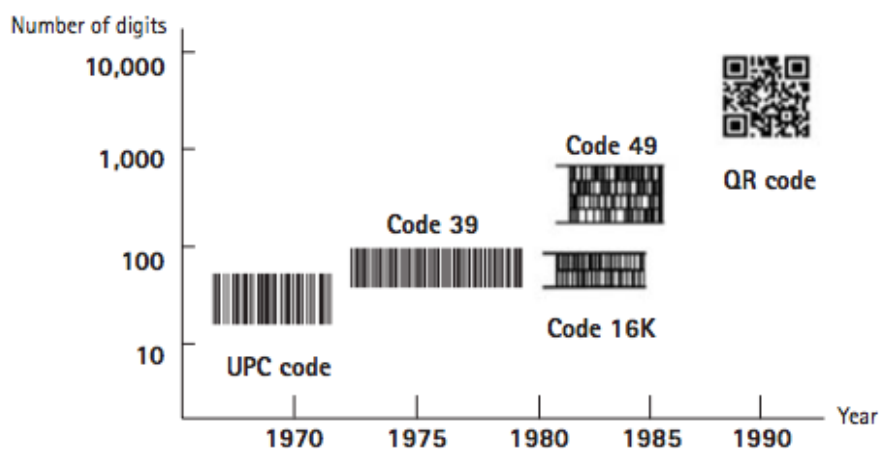


*Εικόνα 1. Η μορφή ενός QR Code*

Ο Κώδικας Γρήγορης Ανταπόκρισης - Quick Response Code (εφεξής QR Code) εφευρέθηκε από τον Denso το 1994 (Soon, 2008). Τα χαρακτηριστικά είναι η δύο διαστάσεων τετραγωνισμένη μορφή του που αποτελείται από τρία πιο μικρά τετράγωνα (τις δύο πάνω γωνίες και την μια κάτω αριστερά) και έναν συνδυασμό μαύρων διαδρομών στον υπόλοιπο χώρο (Εικόνα 1). Όταν «σκαναριστεί» από τις κατάλληλες εφαρμογές που διατίθενται στα smartphones, με την προϋπόθεση αυτά να διαθέτουν κάμερα, αποκωδικοποιείται σε κείμενο, το οποίο μπορεί να είναι μια ηλεκτρονική διεύθυνση, ένα απλό κείμενο, ένα ηλεκτρονικό μήνυμα (email), ένας αριθμός τηλεφώνου, μια εικόνα ή και μια γεωγραφική τοποθεσία. Μπορεί να δημιουργηθεί δωρεάν από διάφορες ηλεκτρονικές υπηρεσίες (για παράδειγμα: <http://www.goqr.me/>).

## 2.2 QR Code: Ιστορική αναδρομή

Η πρώτη εφεύρεση που αξιοποιούσε 13 ψηφία για να ενεργοποιείται αυτόματα η είσοδος σε υπολογιστές ήταν τα σύμβολα UPC (Universal Product Code), τα οποία ανακαλύφθηκαν από την International Business Machines (IBM) το 1970 (Soon, 2008). Τα συγκεκριμένα σύμβολα χρησιμοποιούνται ευρέως μέχρι σήμερα στα σημεία πώλησης και είναι γνωστά με την ονομασία “Bar Codes” ή Γραμμωτοί Κώδικες. Μετέπειτα το 1974 ανακαλύφθηκαν τα σύμβολα Code 39 τα οποία μπορούσαν να κωδικοποιήσουν περίπου 30 ψηφία αλφαριθμητικών χαρακτήρων (Soon, 2008). Περίπου το 1980 δημιουργήθηκαν οι Code 16K και ο Code 39, οι οποίοι μπορούσαν να αποκωδικοποιήσουν περίπου 100 ψηφία. Καθώς η τεχνολογία αναπτύσσονταν ραγδαία δημιουργήθηκε η ανάγκη να εφευρεθούν σύμβολα που θα μπορούν να αποθηκεύσουν περισσότερες πληροφορίες και να αντιπροσωπεύουν κι άλλες γλώσσες από τα Αγγλικά (Soon, 2008). Έτσι λοιπόν δημιουργήθηκε ο QR Code ο οποίος μπορεί να περιέχει το περισσότερο 7.000 ψηφία (Εικόνα 2).



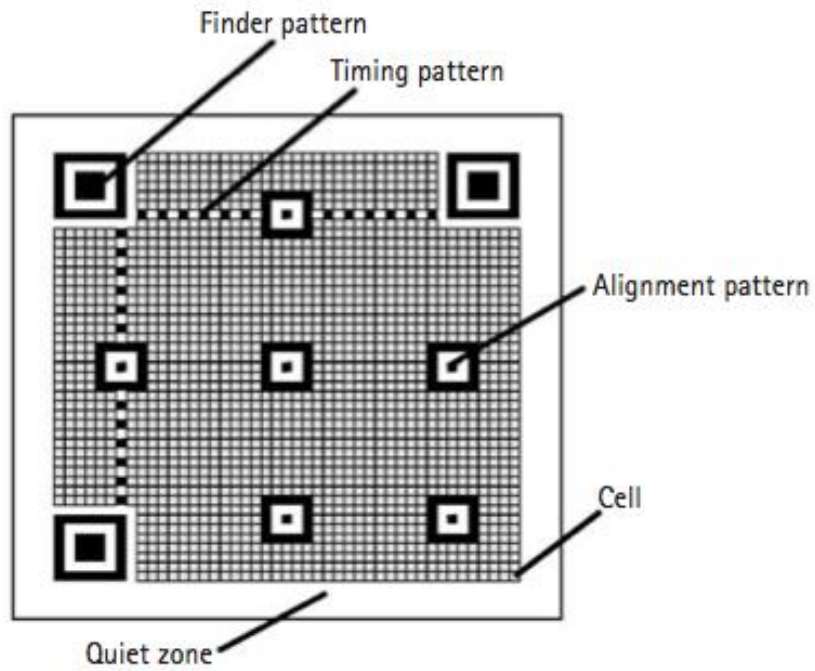
Εικόνα 2. Η ιστορία των συμβόλων (Πηγή: Soon, 2008)

Η δομή του QR Code αποτελείται από πολλές διαφορετικές περιοχές. Όπως φαίνεται στις Εικόνες 3 και 4, αυτές έχουν ως εξής (Eby, 2015; Soon, 2008):

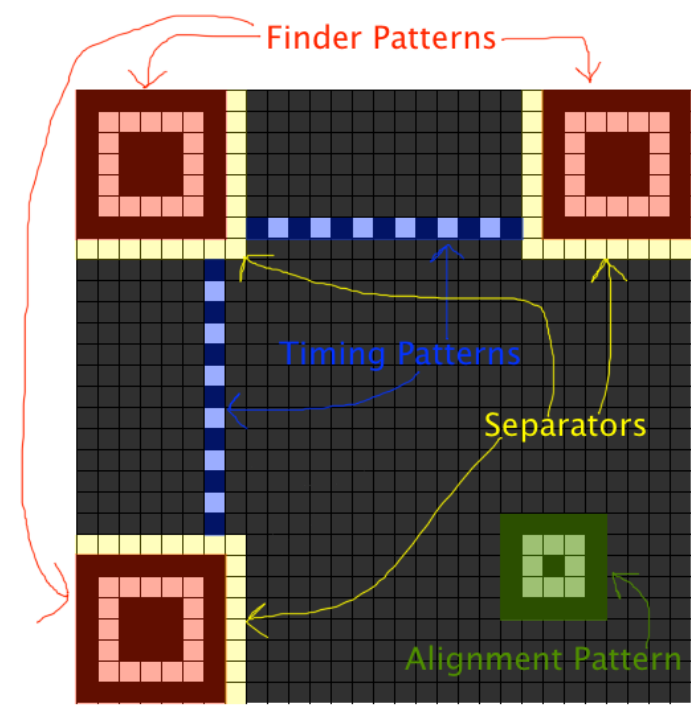
- Μοτίβα Εύρεσης (Finder Patterns) είναι τα τρία τετράγωνα στις δύο γωνίες δεξιά και αριστερά στο πάνω μέρος του QR Code και στην μια γωνία κάτω αριστερά. Η δομή του QR Code είναι κατασκευασμένη έτσι ώστε να μπορεί να ανιχνευθεί σε όλες τις κατευθύνσεις (360°) και τα μοτίβα εύρεσης

χρησιμοποιούνται για να αναγνωριστεί αυτόματα ο προσανατολισμός του από τη σχετική εφαρμογή ανάγνωσης.

- Οι Διαχωριστές (The Separators) είναι οι λευκές περιοχές γύρω από τα Μοτίβα Εύρεσης.
- Μοτίβα Ευθυγράμμισης (Alignment Patterns) είναι παρόμοια με τα Μοτίβα Εύρεσης, αλλά μικρότερα και τοποθετημένα σε όλο τον κώδικα. Η θέση τους εξαρτάται από την έκδοση του QR Code. Βοηθάει στην διόρθωση της στρέβλωσης του κώδικα. Γι' αυτό τοποθετείται ένα μαύρο απομονωμένο κελί στην μέση για να διευκολύνει τον εντοπισμό της κεντρικής συντεταγμένης, η οποία βοηθάει στον προσδιορισμό της παραμόρφωσης του συμβόλου.
- Χρονικά Μοτίβα (Timing Patterns) είναι τα κελιά με μαύρο και άσπρο χρώμα εναλλάξ που συνδέουν τα Μοτίβα Εύρεσης και είναι τοποθετημένα και στις δύο κατευθύνσεις, οριζόντια και κάθετα. Χρησιμοποιούνται για να εντοπιστεί η κεντρική συντεταγμένη του κάθε κελιού στον κώδικα. Διορθώνουν την κεντρική συντεταγμένη του κελιού δεδομένων όπου το σύμβολο είναι παραμορφωμένο ή αν υπάρχει κάποιο σφάλμα.
- Περιοχή Δεδομένων (Data Area) είναι η γκριζα περιοχή όπως φαίνεται στην Εικόνα 4 και σε αυτήν αποθηκεύονται (κωδικοποιούνται) οι QR Code στην Περιοχή Δεδομένων. Επιπροσθέτως τα δεδομένα κωδικοποιούνται σε "0" και "1", που στη συνέχεια μετατρέπονται αυτοί σε μαύρα και λευκά κελιά. Αυτή η περιοχή έχει ενσωματωμένους Reed-Solomon Codes, ώστε να αποθηκεύουν δεδομένα και για την λειτουργικότητα διόρθωσης σφάλματος.
- Ήσυχη Ζώνη (Quiet Zone) είναι ένας κενός χώρος τριγύρω από το τετράγωνο με τις παραπάνω πληροφορίες, ώστε να διευκολύνει την ανίχνευσή του από τον αισθητήρα που το «σκανάρει». Απαιτούνται τέσσερα ή και παραπάνω κελιά σε πλάτος για να είναι ανιχνεύσιμη η ζώνη αυτή.



Εικόνα 3. Η δομή του QR Code (α) (Πηγή: Soon, 2008)



Εικόνα 4. Η δομή του QR Code (β) (Πηγή: Eby, 2015)

Η χρησιμότητα των QR Code είναι πολλαπλή. Παραδείγματος χάριν για το εμπόριο χονδρικής, ένας πελάτης μπορεί να σκανάρει τον QR Code και να σταλεί απευθείας η παραγγελία στον έμπορο. Επιπλέον μπορεί να εμφανίζεται πάνω σε ένα εισιτήριο μέσω των μεταφορών και να περιέχει τις κατάλληλες πληροφορίες του επιβάτη μόλις σκαναριστεί. Ένας άλλος τρόπος που χρησιμοποιείται στην Ιαπωνία, το Χονγκ Χονγκ και στην Σιγκαπούρη είναι στους ασθενείς ενός νοσοκομείου (Soon, 2008). Με την ανάγνωση του κώδικα εμφανίζονταν οι πληροφορίες του ασθενή, η ημερομηνία γέννησης, το φύλο, ο αριθμός αναγνώρισης, η πτέρυγα και ο αριθμός κρεβατιού. Στην Αυστραλία τοποθετούν στην ουρά των ζώων μια ετικέτα με QR Code ώστε να παρακολουθούν τις κινήσεις τους στην φάρμα (Soon, 2008). Στην Κίνα χρησιμοποιούν το QR Code στην ετικέτα κοσμημάτων, ώστε ο πελάτης όταν το σκανάρει, να εμφανιστούν οι πληροφορίες του κατασκευαστή και η κυβερνητική πιστοποίηση (Soon, 2008). Στην Ταϊβάν στα πακέτα λαχανικών χρησιμοποιούν τον QR Code στις συσκευασίες, ώστε όταν το σκανάρουν να εμφανίζονται το όνομα του λαχανικού, τον αριθμό αναγνώρισης GS1, η ημερομηνία συσκευασίας και ένας κωδικός ανίχνευσης. Ακόμα μια χρήση του QR Code που συναντάται στην Ταϊβάν είναι στους λογαριασμούς. Όταν ο πελάτης σκανάρει τον συγκεκριμένο κώδικα μεταφέρεται σε έναν διαδικτυακό τόπο, στον οποίο μπορεί να εξοφλήσει το χρέος του ηλεκτρονικά.

### **2.3 QR Code στην Εκπαίδευση**

Από μια ανασκόπηση που πραγματοποιήθηκε βρέθηκαν ελάχιστες εκπαιδευτικές εφαρμογές με την χρήση QR Code. Ο Ramsden (2008) το χρησιμοποίησε σε μια παρουσίαση. Έτσι όταν ο παρουσιαστής εισήγαγε μια έννοια θα μπορούσε να κάνει αναφορές σε διάφορες πηγές, στις οποίες οι ακροατές σαρώνοντας τον QR Code θα μπορούσαν εύκολα να μεταβούν σε αυτές. Επιπροσθέτως υπήρχε η δυνατότητα κάποιος απλά να αποθηκεύσει τη σελίδα στην οποία έχει μεταβεί, ώστε να μη χρειάζεται να γράφει την ηλεκτρονική διεύθυνση και να προλαβαίνει την διαφάνεια της παρουσίασης που παρακολουθούσε. Επιπλέον σε μια ερώτηση που τέθηκε από τον παρουσιαστή χρησιμοποιήθηκαν δύο QR Code το ένα για την απάντηση «ναι» και το άλλο για την απάντηση «όχι». Υπήρχε η δυνατότητα καταγραφής του πλήθους των σκαναρισμάτων του κώδικα. Έτσι αντιστοίχως μπορούσε μέσα από ειδικό περιβάλλον να ελέγξει πόσοι απάντησαν «ναι» και πόσοι «όχι». Στην συνέχεια το

ακροατήριο θα μπορούσε με μια μορφή sms να απαντήσει σε μια ερώτηση ανοιχτού τύπου. Αυτό θεωρείται πως είναι θετικό, γιατί αποφεύγει ο ακροατής να εκτεθεί με το να σηκώσει το χέρι του για να εκφράσει την άποψή του και να δώσει την απάντηση που θεωρεί «σωστή». Με αυτόν τον τρόπο λοιπόν ενισχύεται η αποδοτικότητα και η συμμετοχή του κοινού, καθώς οι απαντήσεις που δίνουν είναι ανώνυμες. Όταν ο Ramsden ερωτήθηκε σχετικά με το πόσο εμπειρία κατείχε το ακροατήριό του σχετικά με τα QR Codes απάντησε με ποσοστά. Από τους 759 φοιτητές το 87.4% δεν γνώριζε τι είναι αυτός ο κώδικας.






Στο Πανεπιστήμιο του Μπίλκεντ πραγματοποιήθηκε μια έρευνα σε πέντε μη διορισμένους δασκάλους με στόχο να ανιχνευθούν οι αντιλήψεις τους σχετικά με το να χρησιμοποιείται ο QR Code ως εκπαιδευτικό εργαλείο (Ateskan & Cataloglu, 2013). Η ερευνήτρια δημιούργησε ένα παιχνίδι «χαμένου θησαυρού», με θέμα «η ασφάλεια του εργαστηρίου». Οι συμμετέχοντες σκάναραν τον QR Code για να τους δοθεί μια ερώτηση, στην οποία απαντούσαν μέσω αυτού. Έτσι αναλόγως εμφανιζόταν το μονοπάτι που έπρεπε να ακολουθήσουν ώστε να βρουν την επόμενη ερώτηση. Μετά από προσωπικές συνεντεύξεις, η κοινή συνιστώσα που εκμαιεύτηκε από τους συμμετέχοντες ήταν πως τους άρεσε η χρησιμοποίηση της συσκευής του κινητού τους και η συνεργατικότητα που προέκυψε για να βρεθεί η σωστή απάντηση (Ateskan & Cataloglu, 2013).

Στην Ιαπωνία τα κινητά τηλέφωνα απαγορεύονται σε οποιαδήποτε αίθουσα διδασκαλίας. Παρ' όλα, αυτά μερικοί ακαδημαϊκοί καθηγητές ανέφεραν την σημαντικότητα αυτών ως εκπαιδευτικό εργαλείο, όπως για παράδειγμα στην επικοινωνία των φοιτητών διαμέσου ενός φόρουμ και την αξιολόγηση της διδασκαλίας ή της εκμάθησης μετά το μάθημα (Susono & Shimomura, 2006). Ένας καθηγητής για να κάνει πιο ενδιαφέροντα τα ενενηντάλεπτα μαθήματα χρησιμοποίησε το κινητό και τα QR Codes ως εργαλείο. Οι φοιτητές λοιπόν απαντούσαν σε μια ερώτηση αναλόγως τον κωδικό που σκάναραν, έγραφαν σχόλια και τα έστελναν στην αντίστοιχη ηλεκτρονική διεύθυνση, όπως φαίνεται στην Εικόνα 5 (Susono & Shimomura, 2006). Στην έρευνα χρησιμοποιήθηκαν τα QR Codes για τα παρακάτω πλεονεκτήματα που τα διέκριναν: α) τα μαθήματα, καθώς ήταν διάρκειας 90 λεπτών, συνεπάγεται πως η συνεχόμενη διάλεξη ήταν κουραστική και μη ενδιαφέρουσα ως προς το κοινό, έτσι με τα QR Codes αποκτούσε περισσότερο ενδιαφέρον, β) οι φοιτητές δεν χρειαζόταν να αντιγράψουν όλο τον σύνδεσμο μιας

ηλεκτρονικής διεύθυνσης, γ) ο καθηγητής μπορεί να διεξάγει έρευνες, δ) αναλόγως ποιο QR Code σκανάρουν οι φοιτητές απαντούσαν σε διαφορετικές ερωτήσεις, και ε) τα δεδομένα που στέλνονταν στο διαδίκτυο έμεναν αποθηκευμένα και μπορούσαν να ανατρέξουν σε αυτά οποιαδήποτε στιγμή φοιτητές και καθηγητής (Susono & Shimomura, 2006). Οι προβληματισμοί που προέκυψαν από την παραπάνω χρησιμοποίηση των QR Codes ήταν πως οι φοιτητές έπρεπε να χρεωθούν, καθώς χρησιμοποιούσαν τα δεδομένα δικτύου του κινητού τους και κάποιοι φοιτητές δεν είχαν στην κατοχή τους κινητά τα οποία να υποστήριζαν την σάρωση των κωδικών αυτών (Susono & Shimomura, 2006). Στην ερώτηση που έθεσαν οι Susono & Shimomura (2006) στους φοιτητές για το αν βελτιώνεται η μαθησιακή διαδικασία με το να χρησιμοποιούν τα κινητά τους τηλέφωνα, το 43% είχε θετική ανταπόκριση.

4 Strongly Yes 3 Somewhat Yes 2 Somewhat No 1 Strongly No

授業途中での形成的授業評価 実験 20060731 by H.Susono

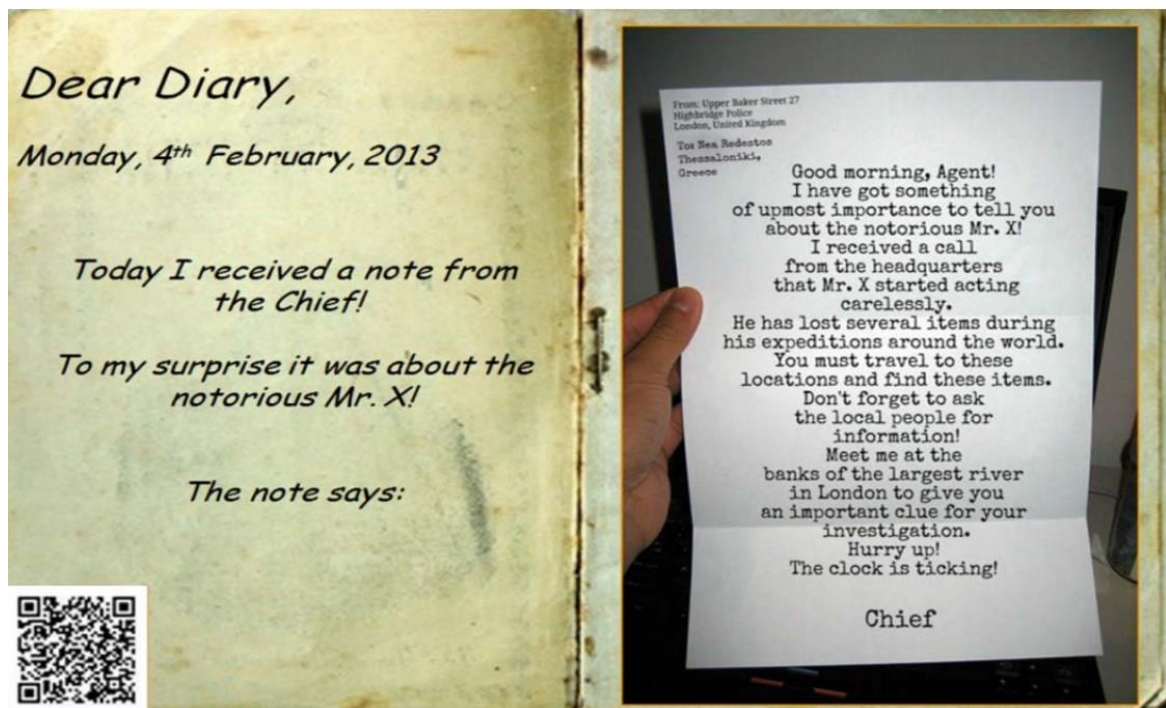
4		授業内容がとても充実	
3		授業内容がやや充実	
2		授業内容がやや充実していない	
1		授業内容が全く充実していない	

Εικόνα 5. Η χρησιμοποίηση των QR Codes από τους φοιτητές (Πηγή: Susono & Shimomura, 2006)

Όπως φαίνεται από τα παραπάνω οι QR Codes έχουν χρησιμοποιηθεί σε ελάχιστες περιπτώσεις για την καλύτερη διεκπεραίωση της εκπαιδευτικής διαδικασίας σε κοινό όπου απαρτίζεται από ενήλικες. Σε μια άλλη μελέτη οι QR Codes χρησιμοποιήθηκαν σε μαθητές ηλικίας έντεκα με δώδεκα χρονών. Αυτή η

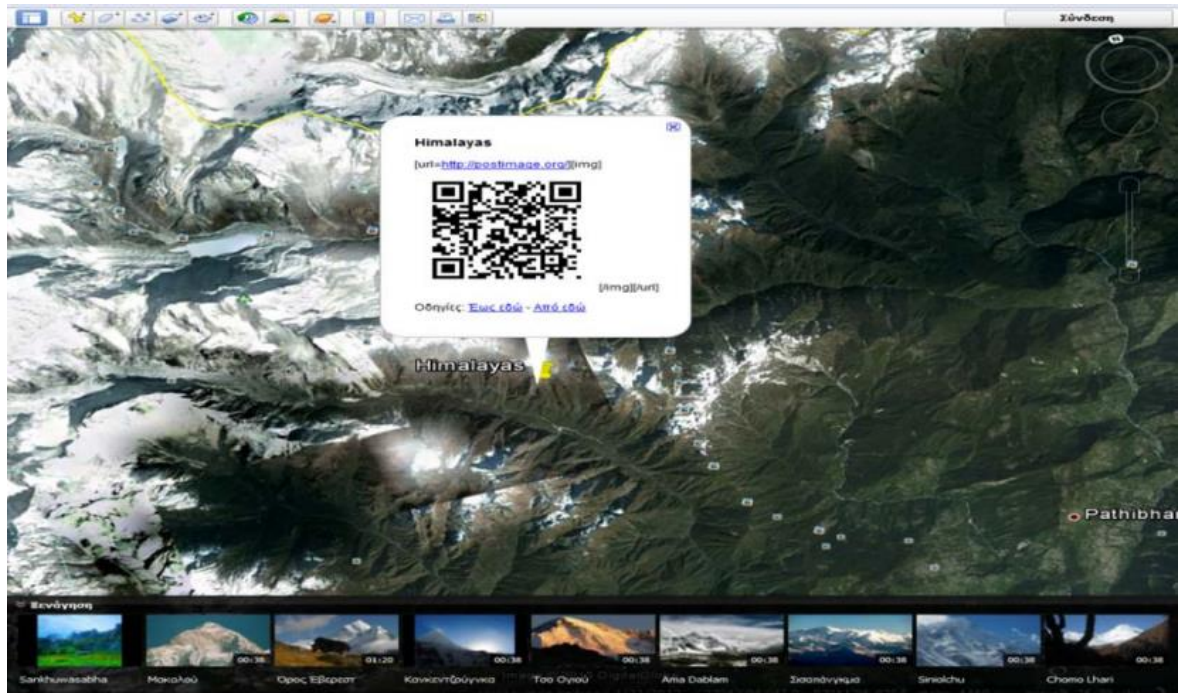


μεταπτυχιακή διατριβή είχε σκοπό «την εκμάθηση αγγλικών μέσω διαδικτυακών παιχνιδιών, με τη μέθοδο Ολοκληρωμένες Εκμάθησης Περιερχομένου και Γλώσσας» (Δούρδα, 2013). Για να επιτευχθεί το παραπάνω δημιουργήθηκε ένα παιχνίδι γεωγραφικών γνώσεων αξιοποιώντας την υπηρεσία Google Earth και τους QR Codes. Εκτενέστερα το παιχνίδι αυτό είχε αστυνομική πλοκή και δομούταν σε έξι σταθμούς/επίπεδα με μορφή αποστολών. Οι σταθμοί αυτοί αντιπροσώπευαν αντίστοιχα έξι αξιοθέατα ανά τον κόσμο. Οι αποστολές εμπεριείχαν «hypermedia μαθησιακό υλικό και σχετικές ερωτήσεις με προοδευτικά επίπεδα δυσκολίας» (Δούρδα, 2013). Για την ανάγνωση των κειμένων, επεξεργασία της αποστολής και για την σύνθεση της λύσης προβλημάτων χρησιμοποιούταν η αγγλική γλώσσα. Μέσα από το παιχνίδι οι μαθητές αναλάμβαναν ρόλο ντεντέκτιβ και προσπαθούσαν να βρουν έναν καταζητούμενο από τα ίχνη που ανακαλύπτουν. Οι QR Codes χρησιμοποιήθηκαν ώστε να δοθούν στα παιδιά τα στοιχεία που αναζητούν (Εικόνα 6) ή και να τα βοηθήσουν σε περίπτωση που λάβουν κάποια έμμεση πληροφορία και δεν μπορούν να αναγνωρίσουν την γεωγραφική τοποθεσία που πρέπει να επισκεφτούν. Επιπρόσθετα αν έβρισκαν τα παιδιά άμεσα την σωστή τοποθεσία στο Google Earth, συναντούσαν εκεί έναν QR Code το οποίο τους πληροφορούσε περαιτέρω για την τοποθεσία αυτή (Εικόνα 7).



Εικόνα 6. Οι μαθητές ενημερώνονται για την αποστολή τους (Πηγή: Δούρδα, 2013)





Εικόνα 7. Screenshot: Η οροσειρά των Ιμαλαΐων – Ένα παράδειγμα QR Code στο Google Earth. (Πηγή: Δούρδα, 2013)

Τα παιδιά μικρής ηλικίας, ιδιαιτέρως τα νήπια στα οποία πραγματοποιείται η παρούσα έρευνα, βρίσκουν μεγάλο ενδιαφέρον και τους προσελκύουν τα παιχνίδια με κάρτες και τα παζλ. Όμως επικεντρώνονται περισσότερο στην εικόνα και προσπαθούν να λύσουν έτσι το παζλ. Προσπαθούν δηλαδή να αναγνωρίσουν αν υπάρχει κάποια συνέχεια στην εικόνα από το ένα κομμάτι στο άλλο. Επιπλέον παρατηρείται πολύ συχνά να έχουν τα παιδιά μπροστά τους την εικόνα που πρέπει να φανεί αν τοποθετήσουν τα κομμάτια σωστά. Στην παρούσα ερευνητική εργασία, στόχος ήταν να κληθούν τα παιδιά με καρτέλες να λύσουν το παζλ, χωρίς να έχουν μια οπτική αναπαράσταση του πως θα έπρεπε να ήταν. Έτσι στην μια μεριά των καρτών υπήρξε η μαθηματική διαδικασία, που αν επιλύονταν σωστά και αναποδογύριζαν εμφανίζονταν ο σωστός QR Code που οδηγούσε σε συγκεκριμένη διαδικτυακή τοποθεσία. Πρέπει να τονιστεί πως είναι σχεδόν αδύνατο κάποιος να καταφέρει να ενώσει τα κομμάτια του QR Code μέχρι να βρει τον σωστό συνδυασμό.

## 2.4 Το Παιχνίδι

Η μελέτη που πραγματοποιήθηκε στηρίζεται στο παιχνίδι. Αρχικά αυτό διαχωρίζεται σε «δραματικό παιχνίδι, τα παιχνίδια ρόλων, τα δημιουργικά παιχνίδια κατασκευών, τα φυσικά παιχνίδια (δύναμης κ.ά.) τα πνευματικά παιχνίδια (παζλ, ντόμινο κ.ά.) κ.λπ.» (Γουργιώτου, 2009).

Ο πιο εύστοχος ορισμός που δόθηκε για το παιχνίδι είναι αυτός του Meckley (2002) όπου το χαρακτηρίζει ως «μια δραστηριότητα, η οποία θα είναι ελεύθερη επιλογή των παιδιών, θα οδηγείται από εσωτερικά κίνητρα, θα παρέχει ευχαρίστηση και ικανοποίηση, θα εμπλέκει ενεργά τους παίκτες, θα είναι αυτοκατευθυνόμενο και θα έχει νόημα για το παιδί».

Ιδιαίτερος, μέσω του ελεύθερου παιχνιδιού μπορούν να γίνουν αντιληπτά πολλά χαρακτηριστικά των παιδιών, όπως πόσο κοινωνικά είναι, ιδιαίτερα χαρίσματα τα οποία έχουν και κατά πόσο έχουν κατακτήσει ορισμένες δεξιότητες (όπως για παράδειγμα καλής συμπεριφοράς). Ακόμα έχοντας ενεργό ρόλο στην παρέα στην οποία παίζουν, τα παιδιά γνωρίζουν τον κόσμο, αναπτύσσουν την επικοινωνία και αλληλεπιδρούν μεταξύ τους (O'Connor, 2014).

Αντίστοιχα, σύμφωνα με την Γουργιώτου (2009) η σημασία του παιχνιδιού εντοπίζεται στα εξής σημεία:

- Ενίσχυση κοινωνικότητας
- Έκφραση και επικοινωνία
- Νοητική ανάπτυξη
- Αντίληψη σώματος
- Προσαρμογή σώματος στο περιβάλλον

Τα παιχνίδια είναι διαχρονικά αρεστά από παιδιά και μεγάλους. Οι παιδαγωγοί μέσα από αυτά προσπαθούν να καταλάβουν τον κόσμο των παιδιών, τις ιδιαιτερότητες και τις ανάγκες που έχουν. Χρησιμοποιώντας αυτά γίνεται προσπάθεια να λάβουν τα παιδιά όσο γνώση μπορούν, αλλά δια μέσου της χαράς και ψυχικής ικανοποίησης.

## 2.5 Μάθηση μέσω Παιχνιδιού με χρήση Κώδικα Γρήγορης Ανταπόκρισης [QR Code Game Based Learning (GBL)]

Τα παιχνίδια όταν είναι καλά σχεδιασμένα μπορούν να προσφέρουν στα παιδιά πλούσιες και διασκεδαστικές εμπειρίες ενισχύοντας την γνωστική ανάπτυξη, τις κοινωνικές επαφές, την φυσική δραστηριότητα και τις υγιείς συμπεριφορές (Lieberman, Fisk & Biely, 2009). Η Μάθηση μέσω Παιχνιδιού (Game Based Learning – GBL) είναι «η χρήση ψηφιακών παιχνιδιών με συγκεκριμένους στόχους ως εργαλεία που υποστηρίζουν την διαδικασία μάθησης με έναν σημαντικό τρόπο» (Torrente, et al., 2010). Ένα από τα χαρακτηριστικά του GBL είναι η διαδικασία δοκιμής και λάθους (trial and error). Αυτή η διαδικασία είναι η μάθηση από δοκιμές όπου μέσα από την απόρριψη κάθε μίας βρίσκεται και επέρχεται η γνώση (Young, 2007). Ακόμα η Μάθηση μέσω Παιχνιδιού «σχετίζεται με την κατανόηση των χρηστών και η δημιουργία αξίας γι' αυτούς με την δημιουργία ενός αξιομνημόνευτου ταξιδιού στο περιβάλλον του παιχνιδιού. [...] προσφέρει στους μαθητές ένα ασφαλές μέρος για να μάθουν από τις αποτυχίες τους.» (RAPTIVITY, 2012). Οι Perrotta, Featherstone, Aston & Houghton (2013) διακρίνουν ως βασικές αρχές του GBL τις εξής:

- Εσωτερικό κίνητρο: το παιχνίδι θεωρείται ως κάτι που το άτομο δεν το κάνει καταναγκαστικά και είναι μια εθελοντική δράση
- Μαθαίνοντας μέσα από έντονη απόλαυση και «διασκέδαση»: το παιχνίδι βάζει τα παιδιά σε μια ροή, η οποία είναι ένα στάδιο της συνείδησης κατά την οποία το άτομο ελέγχει τις πράξεις του και μπορεί απολύτως να απορροφηθεί από το έργο στο χέρι του
- Αυθεντικότητα: οι περιεχόμενες δεξιότητες προηγούνται από τις αφηρημένες έννοιες και γεγονότα, τα οποία έχουν αξία στην παραδοσιακή διδασκαλία
- Αυτοδυναμία και αυτονομία: το παιχνίδι ενθαρρύνει την ανεξάρτητη έρευνα και διερεύνηση
- Πειραματική μάθηση: πολλοί υποστηρίζουν ότι το παιχνίδι προσφέρει αποδοτική εναλλακτική για την μάθηση μέσα από την πράξη (learning by doing) σε πραγματικό περιβάλλον

Όπως προαναφέρθηκε τα παιχνίδια είναι μια ευχάριστη για τα παιδιά διαδικασία και αν είναι κατάλληλα σχεδιασμένα μπορούν να προσφέρουν αβίαστη μάθηση. Συνεπώς στην παρούσα εργασία με την μέθοδο GBL σε συνδυασμό με τα QR Codes διευκολύνεται η διαδικασία της μάθησης, καθώς τα παιδιά ελέγχουν την επιλογή που κάνουν μόνα τους και έχουν την ευκαιρία να ξανά προσπαθήσουν. Επίσης είναι πιθανόν να χρησιμοποιηθεί η διαδικασία δοκιμής και λάθους (trial and error), αν επιλεγεί σαν στρατηγική από τα παιδιά, ώστε να επιλέγουν τυχαία κάρτες μέχρι να βρεθεί η σωστή.

## 2.6 Κίνητρο

Κίνητρο είναι ό,τι κινεί, ωθεί ή παρασύρει το άτομο σε δράση (Κωσταρίδου-Ευκλείδη, 1999). Σύμφωνα με τους Φιλίππου & Χρίστου (2001) τα κίνητρα είναι οι δυνάμεις ή αιτίες που ενθαρρύνουν ή παρωθούν το άτομο να ασχοληθεί ή να επιδιώξει την επιτυχία κάποιου στόχου. Όσο αφορά το σχολικό περιβάλλον ο ορισμός αυτός φαίνεται να δείχνει την διάθεση, την επιμονή και την προσπάθεια που καταβάλλουν οι μαθητές όταν πρέπει να διεκπεραιώσουν ένα έργο και να φτάσουν σε ένα επιθυμητό αποτέλεσμα (Wolters & Rosenthal, 2000). Επιπροσθέτως ακόμα ένας ορισμός που δόθηκε είναι η διαδικασία όπου ο στόχος των παιδιών είναι υποκινημένος και σταθερός (Pintrich & Schunk, 1996).

Τα κίνητρα μπορούν να χωρισθούν σε εσωτερικά και εξωτερικά. Στην δεύτερη περίπτωση και σύμφωνα με την συμπεριφοριστική θεωρία του Skinner, τα παιδιά αποκτούν κίνητρο από εξωτερικούς παράγοντες όπως επιβράβευση, ποινές, κατάλληλες δραστηριότητες (Ανδρούτσου, 2007). Συνεπώς η κινητικότητα του ατόμου και ό,τι δραστηριότητα διεκπεραιώνει δεν γίνεται για προσωπική ευχαρίστηση (Αθανασοπούλου, 2010). Από την άλλη πλευρά κατά τον C. Rogers όταν το κίνητρο είναι εσωτερικό σημαίνει πως το κάθε άτομο έχει τις δικές του προσωπικές προσδοκίες (Ανδρούτσου, 2007) και βρίσκει μια δραστηριότητα ευχάριστη από τη φύση της (Slavin, 2002). Το εσωτερικό κίνητρο για μάθηση χαρακτηρίζεται από την περιέργεια, την εξερεύνηση και την προσπάθεια κατανόησης του καινούργιου από το άτομο (Αθανασοπούλου, 2010).

Όσο αφορά την εκπαιδευτική διαδικασία κρίνεται το κίνητρο σημαντικό, καθώς οι μαθητές έχουν θετικά συναισθήματα, αποδίδουν νόημα και σημασία και

έχουν το συναίσθημα επίτευξης ενός στόχου (Brohm, 2012). Κατά τον Slavin (2002) για την ενίσχυση του κινήτρου οι εκπαιδευτικοί αρκεί να διεγείρουν το ενδιαφέρον, να συντηρήσουν την περιέργεια και να βοηθήσουν υποστηρικτικά την επίτευξη προσωπικών στόχων των μαθητών. Μέσα από το αίσθημα ικανοποίησης από την επιτυχή πραγμάτωση μιας δραστηριότητας ενδυναμώνεται η αυτοαποτελεσματικότητα του μαθητή. Η επιλογή θέματος βάσει ενδιαφέροντος αυξάνει την προσπάθεια και την επιμονή των μαθητών (Αθανασοπούλου, 2010).

Υπάρχουν πολλά είδη κινήτρων. Αυτό όμως που ενδιαφέρει στην παρούσα εργασία είναι το κίνητρο επίτευξης, καθώς πολλοί μαθητές επιλέγουν αν θα εμπλακούν ή όχι σε μια δραστηριότητα αναλόγως με το αν θα καταφέρουν να έχουν αποτέλεσμα (Αθανασοπούλου, 2010). Για την διέγερση αυτού του κινήτρου απαιτείται «το άτομο να θεωρεί τον εαυτό του υπεύθυνο για το αποτέλεσμα, να έχει γνώση του αποτελέσματος, να υπάρχει ρίσκο όσο αφορά τις πιθανότητες επιτυχίας» (Αθανασοπούλου, 2010).

Το κίνητρο που χρησιμοποιείται στην παρούσα έρευνα είναι η ανάδειξη της νικητήριας ομάδας με έπαθλο την διήγηση της ιστορίας που δημιούργησε πρώτης από όλες. Για να αναδειχθεί η νικήτρια ομάδα εφαρμόστηκε η χρονομέτρηση. Έτσι με το δοθέν κίνητρο και με την πίεση του χρονομέτρου, στόχος ήταν να ελεγχθεί πόσο θα επηρεαστούν οι αποφάσεις των παιδιών και αν τα παιδιά που ανήκουν στις ομάδες που δεν έχουν κανένα κίνητρο και δεν χρονομετρούνται προσέχουν το ίδιο στο να δώσουν σωστή απάντηση.

## **2.7 Συνεργασία στην Εκπαιδευτική Διαδικασία**

Σε αυτήν την ενότητα δεν θα γίνει περιγραφή της συνεργατικής μάθησης όπως αναφέρεται από Αυγητίδου (2008), αλλά θα προσδοθεί η σημασία που δίνεται στην συνεργασία των παιδιών σε πιο ευρύ κλίμα. Σύμφωνα λοιπόν με την βιβλιογραφία η συνεργατική μάθηση είναι η μάθηση μέσω αλληλεπίδρασης και κοινής δράσης με τουλάχιστον έναν ακόμη συνομήλικο ή ενήλικα, αλλά αυτή η κοινή συνιστώσα που θα ακολουθηθεί πρέπει πρώτα να έχει συζητηθεί και να ξέρει το κάθε παιδί τον ρόλο του και τον κοινό στόχο που έχει η ομάδα (Αυγητίδου, 2008).

Συχνά παρατηρείται πως στο νηπιαγωγείο διαμορφώνονται «αλύγιστες» σχέσεις μεταξύ των παιδιών. Προτιμούν στο παιχνίδι τους να βρίσκονται μόνο με

τους φίλους τους ή δεν παίζουν με το αντίθετο φύλο. Η φίλια διαδραματίζει πολύ σημαντικό ρόλο, μερικές φορές ίσως και κίνητρο, στην μάθηση (Αυγητίδου, 2008). Έχει παρατηρηθεί πως μερικά νήπια αποφεύγουν την συμμετοχή σε κάποιο παιχνίδι αν δεν βρίσκεται ο φίλος του μαζί.

Στην βιβλιογραφία αναφέρεται η συνεργατική μάθηση ως collaborative learning, η οποία συμπεριλαμβάνει όλη την διαδικασία της μάθησης και οι μαθητές είναι υπεύθυνοι τόσο για την δική τους μάθηση όσο και για των άλλων (Dooly, 2008). Ένας άλλος ορισμός δίνεται από τον Dillenbourg (1999), σύμφωνα με τον οποίο «συνεργατική μάθηση είναι η κατάσταση στην οποία δύο ή περισσότεροι άνθρωποι μαθαίνουν ή προσπαθούν να μάθουν κάτι μαζί». Στην συνέχεια επεξηγεί πως με τη φράση «δύο ή περισσότεροι» εννοεί ένα ζευγάρι ανθρώπων, μια αίθουσα διδασκαλίας, μια κοινωνία και όλα τα ενδιάμεσα στάδια. Με το να «μαθαίνει κανείς κάτι» μπορεί να εννοηθεί η παρακολούθηση ενός μαθήματος ή και η εκτέλεση μαθησιακών δραστηριοτήτων όπως η επίλυση προβλήματος. Τέλος με την λέξη «μαζί» αναφέρεται σε διάφορες μορφές αλληλεπίδρασης, όπως πρόσωπο με πρόσωπο ή και διαμέσου υπολογιστή. Επιπροσθέτως ένας άλλος προσδιορισμός τους ορισμού αυτού δίνεται από τους Roschelle & Teasley (1995, p. 70) και αναφέρεται ως: «μια συντονισμένη, συγχρονισμένη δραστηριότητα που έει ως αποτέλεσμα συνεχώς προσπάθειας οικοδόμησης και διατήρησης μιας κοινής αντίληψης ενός προβλήματος». Ένας άλλος όρος που βρέθηκε στην βιβλιογραφία είναι αυτός της συνεταιριστής μάθησης, δηλαδή cooperative learning (Gross Davis, 1999). Η ειδοποιός διαφορά που εντοπίζεται με τον όρο της συνεργατικής μάθησης είναι πως ο εκπαιδευτικός έχει τον έλεγχο ακόμα και αν συνεργάζονται οι μαθητές σε ομάδες (Dooly, 2008).

Τα παραπάνω στηρίζονται στον κονστрукτιβισμό, για τον οποίο δίδονται παρακάτω διαφορετικές προσεγγίσεις όπως (Τζελέπης, 2010):

- Προσωπικός: η γνώση κατασκευάζεται από τον ίδιο τον άνθρωπο για να ικανοποιηθεί η προσωπική του ανάγκη
- Ριζοσπαστικός: θεμελιώθηκε από τον Von Glasersfeld με δύο αρχές. Η πρώτη αρχή είναι ότι η γνώση λαμβάνεται ενεργητικά. Στην δεύτερη αρχή αναφέρεται πως οργανώνοντας τις εμπειρίες του ο άνθρωπος για τον κόσμο, δίνοντας τες νόημα, κατακτά τον σκοπό της γνώσης

- Κοινωνικός: στηρίζεται στις κοινωνικές αλληλεπιδράσεις.

Ο Vygotsky εισήγαγε τον όρο του κοινωνικού κονστρουκτιβισμού, σύμφωνα με τον οποίο «η κατασκευή γνώσης από τους εκπαιδευόμενους πραγματοποιείται σε ένα περιβάλλον που ευνοεί τη συλλογική επικοινωνία και κοινωνική αλληλεπίδραση» (Κακλαμάνης, 2005). Επιπροσθέτως εισήγαγε την έννοια της Ζώνης Επικείμενης Ανάπτυξης (ΖΕΑ). Αυτή αναφέρεται στην απόσταση μεταξύ του τι είναι ικανό το παιδί να επιτύχει και αυτού που πετυχαίνει με την βοήθεια κάποιου ενήλικα ή και συμμαθητή. Σε αυτό το σημείο εντοπίζει δύο είδη ανάπτυξης. Η πρώτη ορίζεται ως πραγματική ανάπτυξη (actual development) και αναφέρεται στην γνώση που έχουν τα παιδιά εξ αρχής, ενώ η δυνητική ανάπτυξη (potential development) είναι αυτή που επιτυγχάνεται με την συμβολή βοήθειας (Κακλαμάνης, 2005).

Οι μαθητές δεν λαμβάνουν ότι γνώση τους προσφέρεται κατευθείαν από τον εκπαιδευτικό, αλλά αντίθετα τη δομούν και την μεταφέρουν στους συμμαθητές τους (Dooly, 2008). Για να μάθουν είναι ευδόκιμο να πράττουν ενεργά, να «κατασκευάζουν» κάτι καινούργιο με όσες πληροφορίες και ιδέες έχουν (Smith & MacGregor, 1992). Επιπροσθέτως επ' αυτού ο Τζελέπης (2010) προσθέτει δύο αρχές, ότι «η γνώση είναι διαδικασία προσαρμογής στο φυσικό και κοινωνικό περιβάλλον [...] και χρησιμεύει για την οργάνωση του κόσμου μας».

Η συνεργατική μάθηση τονίζεται ως σημαντική καθώς κάθε άτομο έχει διαφορετική οπτική για ένα θέμα, γνωρίζει διαφορετικά πράγματα κι έτσι όταν όλα αυτά συναντηθούν μπορεί να επιτευχθεί η λύση σε ένα πρόβλημα ή επίτευξη ενός στόχου (OnSide Learning, 2014).

Ως θετικά χαρακτηριστικά μπορούν να αναφερθούν η επικοινωνία, η διαχείριση του χρόνου, η επίλυση προβλημάτων και κατανομή των ρόλων (OnSide Learning, 2014). Ακόμα εάν συνεργατική μάθηση πραγματοποιηθεί κάτω από ευνοϊκές συνθήκες πετυχαίνει την βελτίωση της αυτοεκτίμησης των μαθητών και των καλύτερων μεταξύ τους διαπροσωπικών σχέσεων (Johnson & Johnson, 1999). Επίσης η απόκτηση δεξιοτήτων επικοινωνίας και συνεργασίας είναι κάτι που μπορεί να εφαρμοστεί ευρύτερα στην ζωή του παιδιού ως μετέπειτα ενήλικα και να αξιοποιηθεί σε όλους τους τομείς της ζωής του.

Ωστόσο η κριτική που έχει διατυπωθεί αφορά την απόρριψη μαθητών με χαμηλή αυτοεκτίμηση ή με μη πρακτικές λύσεις. Ακόμα οι ικανότεροι μαθητές

υπάρχει πιθανότητα να πλήξουν ή να έχουν περισσότερο ενεργητικό και βοηθητικό ρόλο, καθώς συνήθως αναλαμβάνουν ηγετικούς ρόλους (Αυγητίδου, 2008). Ικανότεροι μαθητές χαρακτηρίζονται αυτοί που γνωρίζουν περισσότερα και που έχουν υψηλή αυτοεκτίμηση και αυξημένη αυτοπεποίθηση.

Με βάση όσα ειπώθηκαν δικαιολογείται η επιλογή αυτής της διδακτικής μεθόδου στην παρούσα έρευνα, αν ληφθεί υπόψη πως πραγματοποιήθηκε σε μια αίθουσα νηπιαγωγείου η οποία έχει μεικτό κοινό, αγόρια και κορίτσια, νήπια και προνήπια. Ο παραδοσιακός τρόπος της συνεργατικής μάθησης είναι στην ολομέλεια να τίθεται ένα ερώτημα που ενδιαφέρει τα παιδιά, να δημιουργούνται ομάδες και να μοιράζονται αρμοδιότητες πριν φύγουν από την ολομέλεια. Με αυτό τον τρόπο ξέρει το κάθε παιδί τι πρέπει να κάνει στην ομάδα που βρίσκεται. Όταν ολοκληρώνουν την διαδικασία συγκεντρώνονται ξανά στην ολομέλεια και έχουν διαλέξει έναν αντιπρόσωπο, ο οποίος θα αφηγηθεί τι διεκπεραίωσε η ομάδα του (Αυγητίδου, 2008). Στην περίπτωση της παρούσας έρευνας, οι ομάδες διαχωρίζονταν σε άλλη αίθουσα από αυτή που τα υπόλοιπα παιδιά πραγματοποιούσαν δραστηριότητες και έπαιζαν και ερευνήθηκε μία μία. Γινόταν πολύ καλή εξήγηση του παιχνιδιού και των κανόνων. Την διαχείριση των ρόλων μέσα στην ομάδα για το τρόπο λήψης απόφασης της σωστής κάρτας λαμβανόταν από τα ίδια παιδιά εκείνη την ώρα. Τέλος στην ολοκλήρωση της διαδικασίας και από τις τέσσερις ομάδες έγινε η αφήγηση της ιστορίας που είχαν δημιουργήσει.

Σύμφωνα με το παραπάνω θεωρητικό πλαίσιο έγινε η προσπάθεια με την έρευνα αυτή να μελετηθεί η δυνατότητα των παιδιών να επιλύσουν ένα παιχνίδι τύπου παζλ δίχως να έχουν δημιουργήσει μια εικονική αναπαράσταση στο μυαλό τους πως θα πρέπει να μοιάζει αυτό στο τέλος. Με αυτόν τον τρόπο δόθηκε η ευκαιρία να μελετηθεί πόσο κατείχαν παιδιά ηλικίας τεσσεράμισι με πεντέμισι ετών μαθηματικές δεξιότητες, όπως η καταμέτρηση και η άμεση εκτίμηση. Ύστερα με την βοήθεια των τελευταίων θα μπορούσε να διαφανεί αν μπορούσαν να αναγνωρίσουν την πληθικότητα και τα αριθμητικά μοτίβα. Για την επίτευξη των παραπάνω χρησιμοποιήθηκε το παιχνίδι και η συνεργατικότητα. Ακόμα ένας παράγοντας που ήθελε να ελεγχθεί ήταν αν το κίνητρο και η πίεση του χρόνου θα είχε επιρροή στην συμπεριφορά των παιδιών και διαφορά στον τρόπο λήψης αποφάσεων.



## 2.8 Απαρίθμηση/Καταμέτρηση (Counting)

Συνήθως τα παιδιά εισέρχονται στο νηπιαγωγείο έχοντας αρκετή μαθηματική γνώση και δεξιότητες (Fuson, Clements & Samara, 2015). Με τον όρο αρίθμηση (counting) προσδιορίζεται η δράση της απαγγελίας μιας σειράς αριθμολέξεων ώστε κάθε αριθμολέξη να συνδέεται με μια αριθμήσιμη μονάδα (Steffe & Cobb, 1988). Ακολούθως παρατίθενται τρία βασικά συστατικά της αρίθμησης (Καφούση & Σκουμπουρδή, 2012, σ. 58):

- Η ικανότητα απαγγελίας της ακολουθίας των αριθμολέξεων στην σωστή, συμβατική τους σειρά
- Η ικανότητα κατασκευής ενός πλήθους μονάδων που θεωρούνται αριθμήσιμες
- Η ικανότητα συντονισμού των παραπάνω.

Στην βιβλιογραφία αναφέρεται η απαρίθμηση (enumeration) ως ο «συντονισμός της ακολουθίας των αριθμολέξεων με μια συλλογή ορατών αντικειμένων και πως απαιτούνται τρία βασικά στοιχεία» (Καφούση & Σκουμπουρδή, 2012, σσ. 67-68):

- Τη γνώση της ακολουθίας των ονομάτων των αριθμών στη σωστή σειρά
- Την αντιστοίχιση κάθε αντικειμένου με μια μόνο αριθμολέξη
- Την διατήρηση των αντικειμένων που μετρήθηκαν κι αυτών που δεν έχουν μετρηθεί

Σύμφωνα με την Τζεκάκη (2002, σ. 144) προφορική αρίθμηση ονομάζεται η *απάγγελια* της διαδοχής των αριθμητικών ονομάτων «ένα, δύο, τρία...», καταμετρηση ονομάζεται η σύνδεση αυτής της απαγγελίας με την αντιστοίχιση αντικειμένων, ενώ μέτρηση ονομάζεται η εύρεση της πληθικότητας ενός συνόλου με ή χωρίς καταμέτρηση. Η αναγνώριση της πληθικότητας χωρίς καταμέτρηση σύμφωνα με την Τζεκάκη (2002) ονομάζεται αναγνώριση ποσοτήτων (subitizing) και θα μελετηθεί εκ των έσω στο επόμενο κεφάλαιο.

Οι αρχές της καταμέτρησης έχουν ως εξής (Gelman & Gallistel, 1978):

- *Η αρχή της ένα προς ένα αντιστοιχίας*: η απόδοση μιας αριθμολέξης σε κάθε στοιχείο που είναι να αριθμηθεί

- *Η αρχή της σταθερής αξίας*: η απαγγελία αριθμών με μια σταθερή σειρά (ακόμα κι αν είναι λανθασμένη)
- *Η αρχή της πληθικότητας*: όταν έχουν επέλθει οι δύο προηγούμενες αρχές το όνομα του αριθμού που εκφωνείται στο τελευταίο αντικείμενο, δηλώνει το πλήθος των αντικειμένων που μετρήθηκαν
- *Η αρχή της αφαίρεσης*: αναφέρεται σε μη ορατά μετρήσιμα αντικείμενα
- *Η αρχή της ανεξαρτησίας της σειράς*: αναφέρεται στην γνώση ότι η σειρά καταμέτρησης δεν έχει σημασία αν είναι από δεξιά προς τα αριστερά ή αντίστροφα.

Στην παρούσα έρευνα είναι αναγκαία η ανάλυση της καταμέτρησης καθώς θα βοηθήσει στην κατανόηση για το πόσο τα παιδιά αναγνωρίζουν την πληθικότητα των αριθμών και των αριθμητικών μοτίβων όπως επίσης και με ποιο τρόπο το φθάνουν σε αυτήν την κατανόηση.

## **2.9 Άμεση Εκτίμηση (Subitizing)**

Έχουν δοθεί πολλοί ορισμοί για τον όρο «άμεση εκτίμηση» όπως επίσης και διαφορετικές ονομασίες. Χαρακτηριστικά παρατηρείται πως στην βιβλιογραφία αναφέρεται ως «αναγνώριση ποσότητας» (Τζεκάκη, 2002, σ. 144) και «αναγνώρισης με μια ματιά» (Τζεκάκη, 2007, σ. 202). Ο όρος αρχικά εισήχθη από τους Kaufman, Lord, Reese & Volkman (1949) για να εκφράσει ότι τα παιδιά «βλέπουν» την πληθικότητα των αντικειμένων χωρίς να χρειαστεί να απαριθμήσουν.

Σύμφωνα με τον Clements (1999) υπάρχουν δύο τύποι άμεσης εκτίμησης, η αντιληπτική (perceptual) και η εννοιολογική (conceptual). Η πρώτη αναφέρεται στην αναγνώριση ενός αριθμού χωρίς την χρησιμοποίηση μαθηματικών διαδικασιών. Ακόμα έχει έναν δεδομένο ρόλο, αυτόν που καταλαβαίνει ένας άνθρωπος πως να μετρήσει αντικείμενα. Η διαδικασία κατά την οποία τα παιδιά μπορούν να γνωρίζουν την ποσότητα από εμπειρία και να την αντιστοίχουν με την κατάλληλη αριθμολέξη είναι κάτι αξιοσημείωτο. Ο δεύτερος τύπος αναφέρεται στην ικανότητα των παιδιών να αναγνωρίσουν το πλήθος μια συλλογής αντικειμένων ως ένα όλο και ως μια σύνθεση μονάδων. Αυτό αναπτύσσεται με την βοήθεια των μοτίβων (Καρούση & Σκουμπουρδή, 2012). Η εννοιολογική άμεση εκτίμηση σε συνδυασμό με τα μοτίβα

βοηθά τα παιδιά να αναπτύξουν την αφηρημένη έννοια του αριθμού και αριθμητικές στρατηγικές (Steffe & Cobb, 1988).

Έτσι ο Wynn (1995) συμφωνεί με τους Kaufman et al (1949) και ορίζει την άμεση εκτίμηση ως την ικανότητα να αναγνωρίζονται μικρές ποσότητες αντικειμένων αυτόματα χωρίς να χρειάζεται η διαδικασία της καταμέτρησης. Απορρέει λοιπόν το συμπέρασμα πως είναι γρηγορότερη μέθοδος από την απαρίθμηση. Επιπλέον παρατηρείται πως τα παιδιά κάνουν σπάνια λάθος σε μικρές ποσότητες. Τέλος δίνεται νόημα στην λεκτική καταμέτρηση (Starkey & Cooper Jr., 1995). Το τελευταίο συμβαίνει όταν τα παιδιά συνδέουν την τελευταία λέξη στην καταμετρητή αλληλουχία με την ικανότητα να εκτιμήσουν άμεσα για να πουν πόσα αντικείμενα είναι στο σύνολο, κάτι που τα βοηθά να αναπτύξουν την κατανόηση της πληθικότητας (Wynn, 1992; Klahr & Wallace, 1976). Έτσι συνοπτικά η άμεση εκτίμηση αφορά την «γρήγορη, ακριβή και σίγουρη εκτίμηση του πλήθους μιας συλλογής [...] χωρίς την προσφυγή στην απαρίθμηση» (Λεμονίδης, 1998). Τα παραπάνω αμφισβειτούνται από μερικούς ερευνητές που τείνουν να πιστεύουν ότι η άμεση αναγνώριση δεν είναι κάτι άλλο από μια γρήγορη μέτρηση (Gelman & Gallistel, 1978).

Έρευνα της Tzekaki (1996) σε 70 παιδιά ηλικίας πεντέμισι έως έξι χρονών ανέδειξε ότι το 35% των παιδιών στην ερώτηση «πόσα είναι τα αυτά τα τουβλάκια», για ποσότητες ένα έως πέντε, μπορούσε να απαντήσει χωρίς να απαριθμήσει (Τζεκάκη, 2007). Σε μια άλλη έρευνα που πραγματοποιήθηκε σε 18 ενήλικες ηλικίας 18 με 38 και τους ζητήθηκε να βρουν όσο πιο γρήγορα πόσα αποσιωπητικά υπήρχαν από ένα μέχρι οχτώ, παρατηρήθηκε πως για τους αριθμούς ένα έως τέσσερα χρειάστηκαν πολύ λίγα δευτερόλεπτα (Revkin, Piazza, Izard, Cohen & Dehaene, 2008). Σύμφωνα με τα παραπάνω είναι και οι ερευνητές Benoit, Lehalle & Jouen (2004) καταλήγοντας πως η άμεση εκτίμηση είναι απίθανο να βασίζεται σε μια διαδικασία προλεκτικής καταμέτρησης.

Σύμφωνα με τα παραπάνω με την άμεση εκτίμηση προτείνεται ένας τρόπος που βοηθάει κυρίως να αναγνωριστεί με ποιο τρόπο τα παιδιά μπορούν να αναγνωρίσουν την πληθικότητα των αριθμών. Έχοντας λοιπόν ως στήριγμα τα προαναφερθέντα επιλέχθηκαν οι αριθμοί «δύο» και «τέσσερα».

## 2.10 Αριθμητικά Μοτίβα (Number patterns)

Γενικά η ονομασία «μοτίβο» λαμβάνεται από τον ξενικό όρο «pattern». Θεωρείται χρήσιμη στρατηγική στην επίλυση προβλήματος στα μαθηματικά και για να βρεθεί απαιτείται σύγκριση για την εύρεση σταθερών χαρακτηριστικών και αντιπαραβολή για τον εντοπισμό εκείνων που αλλάζουν (Bennet & Nelson, 2001). Τα είδη των μοτίβων παρατίθενται ως εξής:

- Επαναλαμβανόμενα: αναγνωρίσιμο, επαναλαμβανόμενο κύκλο στοιχείων αναφερόμενο ως «μονάδα επανάληψης» (π.χ. ΑΒΓΑΒΓΑΒΓΑΒΓ...)
- Αναπτυσσόμενα: αποτελούνται από ακολουθίες. Αυτά μπορεί να είναι και αριθμητικά (π.χ. 1,2,3,4,3,2,1,1,2,3,4,3,2,1...)
- Άλλα αριθμητικά μοτίβα: όπως στον πίνακα αριθμών από το 1 έως το 100, στους πίνακες του πολλαπλασιασμού και στους πίνακες με περισσότερες από μία πράξεις  
(Κυλάφης, 2009).

Τα μοτίβα βοηθούν στην ανάπτυξη των στρατηγικών σκέψης για βασικά γεγονότα και στην αλγεβρική σκέψη. Η δημιουργία, κατασκευή και περιγραφή μοτίβων απαιτεί δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων και αποτελούν σημαντικό σημείο της μαθηματικής μάθησης». Τα χαρακτηριστικά τους μπορεί να είναι γεωμετρικά (σχήμα, συμμετρία), σχεσιακά (ακολουθία, λειτουργία), φυσικά (χρώμα, μήκος, αριθμό) ή συναισθηματικά (αρέσκεια, ευτυχία) (Reys, Lindquist, Lambdin, Smith & Suydam, 2004).

Θέλοντας πέρα από την αναγνώριση της πληθικότητας των αριθμών να ελεγχθεί και η αναγνώριση των αριθμητικών μοτίβων από τα παιδιά της νηπιακής ηλικίας έγινε η παραπάνω ανάλυση, ώστε να επισημανθεί η σημασία τους.

Τα προαναφερθείσα αποτελούν κομμάτια και στήριγμα της μελέτης που πραγματοποιήθηκε. Το παιχνίδι αποτελεί ψυχική ευχαρίστηση και διασκέδαση, συγχρόνως όμως μπορεί να συμβάλλει στη γνωστική ανάπτυξη των παιδιών (Γεωργόπουλος & Τσαλίκη, 2006). Έτσι χρησιμοποιήθηκαν τα QR Codes, ώστε να μην μπορούν τα παιδιά να λύσουν το παζλ έχοντας στο μυαλό τους την εικόνα που θα σχηματιστεί τοποθετώντας κατά αυτόν τον τρόπο τα σωστά κομμάτια στην σωστή θέση. Πρώτα έπρεπε να λυθεί η μαθηματική διαδικασία, η οποία βρισκόταν στην μια

μεριά των καρτών. Σύμφωνα με αυτήν γινόταν αντιληπτό αν τα παιδιά θα μπορούσαν να αναγνωρίσουν την πληθικότητα των αριθμών και τα αριθμητικά μοτίβα. Επιπρόσθετα μελετάται η σημασία και ο ρόλος που διαδραματίζει το κίνητρο και η συνεργασία μεταξύ των παιδιών στην συνολική διαδικασία.

## **3. Ερευνητική Προσέγγιση**

### **3.1 Συμμετέχοντες**

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε σε μια αίθουσα νηπιαγωγείου η οποία τυπικά υποδέχεται 25 νήπια. Την ημέρα της έρευνας παρευρίσκονταν 23 από εκείνα εκ των οποίων εννέα ήταν κορίτσια και 14 αγόρια. Η ηλικία τους κυμαινόταν από τεσσεράμισι έως πεντέμισι ετών. Το νηπιαγωγείο βρίσκεται στον δήμο Σεληνίων στην Σαλαμίνα.

### **3.2 Υλικά**

Για την διεξαγωγή του πειράματος χρησιμοποιήθηκαν 28 κάρτες από χαρτόνι, ένα κινητό (τύπου smartphone) και 16 απλά χαρτιά A4.

### **3.3 Διαδικασία**

Το παιχνίδι που συστήθηκε αποτελούταν από κάρτες. Δίνονταν τρεις βασικές κάρτες, εφεξής κάρτες βάσης και μετά άλλες τέσσερεις για να διαλέξουν τη μια, εφεξής κάρτες επιλογής. Έτσι όταν διάλεγαν την τελευταία συμπληρώνονταν το παζλ και σχηματιζόταν ένα τετράγωνο. Για να ελεγχθεί από τα ίδια τα παιδιά αν βρήκαν την σωστή απάντηση/λύση αναποδογύριζαν τις κάρτες και σχηματιζόταν έναν QR Code. Στην περίπτωση που ήταν σωστή απάντηση και σκαναριζόταν ο κώδικας, μεταφέρονταν σε ένα περιβάλλον ανεβασμένο στο internet, όπου εμφανιζόταν μια εικόνα. Αν ήταν όμως λάθος δεν αναγνωριζόταν ο QR Code και έτσι δεν μετέβαινε πουθενά. Τότε αναποδογύριζαν ξανά τις κάρτες και επέλεγαν μια άλλη.

Συνεπώς οι κανόνες που τέθηκαν στο παιχνίδι ήταν οι εξής:

- Υπάρχουν τρεις κάρτες βάσης από τις οποίες δεν μπορεί να αφαιρεθεί ή αλλάξει θέση καμία
- Από τις κάρτες επιλογής που δίνονται πρέπει να επιλεχτεί μια και μόνο μία για κάθε προσπάθεια
- Όταν η ομάδα πάρει και τις τέσσερεις φωτογραφίες να δημιουργήσει μια ιστορία με αυτές

- Η πειραματική ομάδα χρονομετρείται και επισημαίνεται ότι όποια «βγει» πρώτη κερδίζει αυτόν τον τίτλο του «νικητή» και θα πει την ιστορία της πρώτη

Έτσι δημιουργήθηκαν συνολικά δύο πειραματικές ομάδες και δύο ομάδες ελέγχου. Παίχθηκαν τέσσερις γύροι, οι οποίοι είναι ίδιοι για όλες τις ομάδες. Στηριζόμενοι στο σύνολο της βιβλιογραφίας και με βάση την προαναφερόμενη ηλικία των νηπίων οι κάρτες που χρησιμοποιούνται αναφέρονται στους αριθμούς δύο, τρία, τέσσερα και πέντε. Οι αριθμοί δύο και τέσσερα ελέγχονταν βάσει της άμεσης εκτίμησης (subitizing), ενώ οι αριθμοί τρία και πέντε βάσει αριθμητικού μοτίβου. Έτσι ακολουθήθηκαν τα εξής βήματα:

1<sup>ο</sup> βήμα: εξηγήθηκαν οι κανόνες που προαναφέρθηκαν

2<sup>ο</sup> βήμα: τα παιδιά διάλεξαν μια κάρτα για να συμπληρώσουν το παζλ

3<sup>ο</sup> βήμα: αναποδογυρίζονταν το παζλ

4<sup>ο</sup> βήμα: σκανάρωνταν ο QR Code

5<sup>ο</sup> βήμα: αν ήταν σωστό, τα νήπια έπαιρναν την αντίστοιχη εικόνα που εμφανίζονταν. Αν ήταν λάθος, επαναλάμβαναν τη διαδικασία από το 2<sup>ο</sup> βήμα

6<sup>ο</sup> βήμα: επαναλάμβαναν την διαδικασία για τους επόμενους τρεις γύρους/αριθμούς

7<sup>ο</sup> βήμα: όταν ολοκλήρωναν και είχαν τις τέσσερις φωτογραφίες δημιουργούσαν μια ιστορία

Λόγω του ότι δεν ήταν επιθυμητό να γίνει αντιληπτό πως για την συμπλήρωση του παζλ χρειάζεται να κατανοηθεί πρώτα ποιος αριθμός το συμπληρώνει διατυπώθηκε η έναρξης ως εξής: «Θα βάλω στο τραπέζι τρεις κάρτες από τις οποίες δεν μπορείτε να αλλάξετε καμία. Θα σας δώσω τέσσερις να επιλέξετε μια που να ταιριάζει και να συμπληρωθεί το παζλ».

Επιλέχθηκε να υπάρχουν ομάδα ελέγχου και πειραματική ομάδα με σκοπό να βρεθεί εάν η ονομασία του νικητή και με βραβείο το άκουσμα της ιστορίας στην πρώτη θέση είναι ένα κίνητρο για να προσπαθήσουν να μην κάνουν τυχαία επιλογή καρτών για την συμπλήρωση του παζλ. Συνολικός σκοπός της έρευνας ήταν να

μπορούν να συμπληρώσουν το παζλ με λογική διεργασία των αριθμών και για να χρησιμοποιήσουν την τεχνολογία για να επιβεβαιώσουν αν το έκαναν σωστά.

Είχε ληφθεί υπ' όψη ότι μπορεί να δυσκολευτούν στο να καταλάβουν ποια λογική χρειαζόταν για να συμπληρωθεί σωστά το παζλ. Έτσι πριν αρχίσει η έρευνα σημειώνονται τα ερωτήματα που μπορεί να χρησιμοποιηθούν για διευκόλυνση της διαδικασίας. «Τι δείχνει η κάρτα;» (δείχνεται η πρώτη κάρτα). «Πόσα από αυτά έχει;», «Η επόμενη; Πόσα έχει;», «Έχουν λοιπόν κάτι κοινό;» (για την άμεση εκτίμηση), «Τι λείπει;», «Λείπει κάτι; Τι πάει μετά/πριν;» (για τα αριθμητικά μοτίβα).

Η παραπάνω τοποθέτηση επιβεβαιώθηκε κι έτσι έγινε χρήση όλων των ερωτήσεων. Αυτές φάνηκαν ιδιαίτερα χρήσιμες στην αρχή του παιχνιδιού, όπου τα παιδιά δεν είχαν εισαχθεί ακόμα στην λογική του τι έπρεπε να αναζητήσουν. Άλλες δυσκολίες που εντοπίστηκαν στην διεξαγωγή της έρευνας ήταν ότι για να σκαναριστούν τα QR Codes χρειαζόταν internet ή σύνδεση μέσω δεδομένων της εκάστοτε τηλεφωνικής εταιρίας. Είχε υπολογιστεί να γίνει η χρήση δεδομένων, καθώς δεν διαθέτουν όλα τα νηπιαγωγεία internet. Όμως η αίθουσα που διεξαγόταν η έρευνα δεν είχε καθόλου σήμα, κάτι που καθιστούσε την χρήση internet ως την μόνη λύση. Ευτυχώς το νηπιαγωγείο διέθετε αυτή την ευκολία κι έτσι ξεπεράστηκε εύκολα αυτό το πρόβλημα.

Οι στόχοι που τέθηκαν ήταν να δειχθεί εάν από την συνολική διαδικασία τα παιδιά αντιδρούν καλύτερα υπό την πίεση του χρόνου, αν τους ενδιαφέρει ο ανταγωνισμός σε σημείο που να επηρεάζει την συμπεριφορά τους και τον τρόπο που λαμβάνουν μια απόφαση, αν απαριθμούν, με ποιο τρόπο το κάνουν και αν έχουν το κίνητρο που τους επηρεάζει είναι εσωτερικό ή εξωτερικό. Ιδιαίτερη βαρύτητα δινόταν ακόμα στο αν τα νήπια συνεργάζονταν μεταξύ τους και έπαιρναν αποφάσεις ως ομάδα. Μεγάλη σημασία δόθηκε με την τελική απάντηση που δινόταν να είναι με σύμφωνη όλη η ομάδα ή η πλειοψηφία. Ακόμα ενδιαφέρον είχε να εξηγούν για ποιο λόγο έβαζαν την συγκεκριμένη κάρτα, ειδικότερα στην ομάδα ελέγχου που δεν χρονομετρούνταν.

Έτσι τα κύρια ερωτήματα της έρευνας που εξυπηρετούν τους παραπάνω στόχους προκύπτουν ως εξής:

- εφάρμοζαν τα νήπια την άμεση εκτίμηση ή την καταμέτρηση;





- καταλάβαιναν με ποιο τρόπο μπορεί να χρησιμοποιηθεί το τεχνολογικό μέσο για να ελέγξουν τις απαντήσεις τους; και
- επηρέαζε το κίνητρο τον τρόπο που θα σκεφτούν για να δώσουν την ορθή απάντηση;

Λόγω του μεγάλου πλήθους των νηπίων (23) στην αίθουσα η νηπιαγωγός τα ρωτούσε κάθε φορά ποιος θέλει να έρθει και διάλεγε τυχαία έξι. Η έρευνα διεξαγόταν σε διαφορετική αίθουσα από αυτή που τα νήπια έπαιζαν και διεκπεραιώναν τις δραστηριότητες. Οπότε κάθε φορά που έρχονταν στην αίθουσα, οι κάρτες είχαν ήδη κατηγοριοποιηθεί ανάλογα με τον αριθμό. Η αίθουσα ήταν μεγάλη με πολύ χώρο. Έτσι ζητήθηκε από τα παιδιά που θα ήθελαν να κάτσουν. Η πρώτη ομάδα έκατσε στα καρεκλάκια και οι κάρτες τοποθετούνταν πάνω σε ένα τραπέζι, η άλλη ομάδα έκανε το αντίστροφο, η επόμενη έκατσε στο πάτωμα και τοποθετήθηκαν οι κάρτες κι αυτές στο πάτωμα και τέλος η άλλη ομάδα έκατσε στα παγκάκια και τοποθετήθηκαν οι κάρτες κάτω στο πάτωμα.

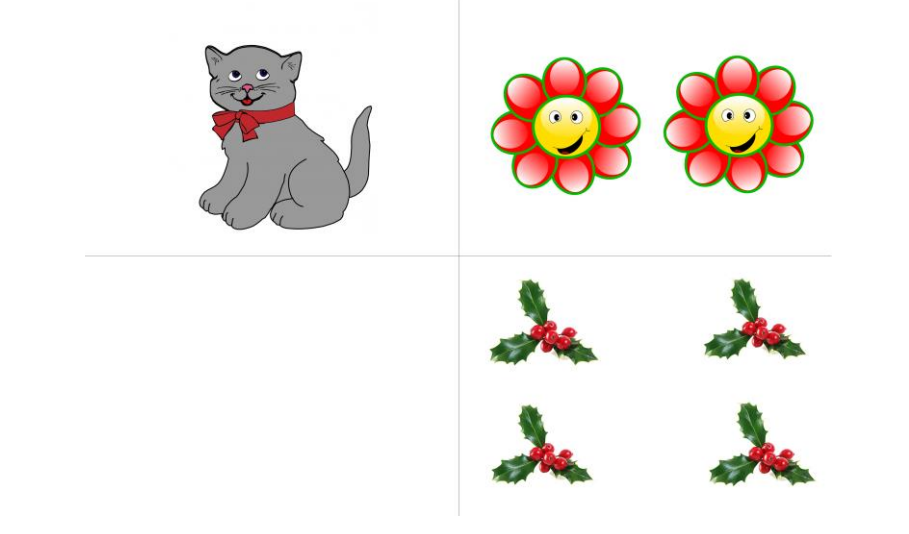


Στους πίνακες που ακολουθούν δίνονται οι κάρτες όπως παρουσιάστηκαν στα παιδιά, οι κάρτες ανάμεσα στις οποίες έπρεπε να επιλέξουν, το σωστό QR Code που σχηματίζεται και τέλος η αντίστοιχη εικόνα.

Πίνακας 1. Πρώτος γύρος για την αναγνώριση της πληθικότητας

Για τον αριθμό «2»	
Κάρτες Βάσης	 

<p>Κάρτες Επιλογής</p>		
<p>Σωστό QR Code</p>		
<p>Δοθέντα Εικόνα από QR Code</p>		

Πίνακας 2. Δεύτερος γύρος για την αναγνώριση αριθμητικών μοτίβων



Για τον αριθμό «3»	
Κάρτες Βάσης	
Κάρτες Επιλογής	
Σωστό QR Code	

Δοθέντα  
Εικόνα  
από QR  
Code

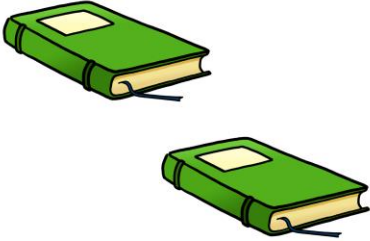




Πίνακας 3. Τρίτος γύρος για την αναγνώριση πληθικότητας

Για τον αριθμό «4»	
Κάρτες Βάσης	
Κάρτες Επιλογής	

<p>Σωστό QR Code</p>	
<p>Δοθέντα Εικόνα από QR Code</p>	

Πίνακας 4. Τέταρτος γύρος για την αναγνώριση αριθμητικών μοτίβων

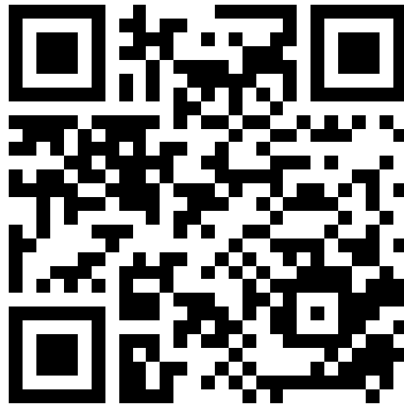
Για τον αριθμό «5»	
<p>Κάρτες Βάσης</p>	  



Κάρτες  
Επιλογής



Σωστό QR  
Code



Δοθέντα  
Εικόνα  
από QR  
Code



Είναι ένα παιχνίδι που θα μπορούσε να διεξαχθεί ατομικά. Προτιμήθηκε όμως να διεξαχθεί σε μια ομάδα παιδιών λαμβάνοντας ως παράγοντα την υλοποίησή του σε πραγματική τάξη νηπιαγωγείου όπου συνυπάρχουν προ νήπια και νήπια. Έτσι κάθε ομάδα αποτελούταν από αυτές τις δύο κατηγορίες παιδιών. Αυτό σύμφωνα με την θεωρία της ζώνης επικείμενης ανάπτυξης βοήθησε πολύ την διεξαγωγή του παιχνιδιού, καθώς τα παιδιά (κυρίως τα προ νήπια) που αντιμετώπιζαν δυσκολίες καταλάβαιναν περισσότερα δίπλα στα νήπια που συνήθως έδιναν την λύση και εξηγούσαν το γιατί. Ακόμα έτσι προαγόταν η συνεργασία καθώς μερικές φορές συζητούσαν μεταξύ τους για την κάρτα που θα έπρεπε να επιλέξουν και τοποθετήσουν. Επιπροσθέτως η επιλογή διεξαγόταν με δημοκρατικές διαδικασίες καθώς δοκιμαζόταν πρώτη η κάρτα που επέλεγε η πλειοψηφία κι ύστερα οι υπόλοιπες προτεινόμενες κάρτες.

## 4. Αποτελέσματα

### 4.1 Αποτελέσματα πρώτης ομάδας (πειραματικής)

Η πρώτη ομάδα ελέγχου αποτελούταν από πέντε νήπια, τέσσερα κορίτσια και ένα αγόρι. Από αυτά καλές φίλες ήταν τα δύο κορίτσια. Ηλικιακά κυμαίνονταν από τεσσεράμισι έως πεντέμισι ετών. Όλα ήταν ηπίων τόνων εκτός από ένα κορίτσι (Κ1), το οποίο είχε ηγετικό ρόλο, κάτι που φάνηκε από την αρχή καθώς δεν άφηνε κανέναν να μιλήσει και ενεργούσε τελείως αυτόνομα.

Αρχικά για τον αριθμό δύο όταν τοποθετήθηκαν οι κάρτες βάσης κάτω και τους δόθηκαν οι κάρτες επιλογής υπήρξαν αμήχανα βλέμματα. Ένα κορίτσι είπε σχεδόν αμέσως «είναι το δύο», οι υπόλοιποι δεν μίλησαν, ενώ το κορίτσι με τον ηγετικό ρόλο πήρε τις κάρτες και τις επεξεργαζόταν μία-μία. Ρωτήθηκαν αν συμφωνούν με το «δύο» που προαναφέρθηκε, αλλά κανείς δεν απάντησε «ναι» με σιγουριά. Έτσι τέθηκαν οι διευκρινιστικές ερωτήσεις όπως ειπώθηκαν στο κείμενο παραπάνω. Η πρώτη κάρτα αριστερά ήταν τα δύο αυτοκίνητα. Συνεπώς ακολούθησε ο ακόλουθος διάλογος:

A.M.: *Τι δείχνει η κάρτα;*

Παιδιά: *Αυτοκίνητα*

A.M.: *Πόσα από αυτά;*

Παιδιά: *Δύο (το αγόρι και ένα κορίτσι από την ηλικιακή ομάδα των τεσσάρων ετών παιδιών καταμέτρησαν ακουμπώντας το δάχτυλό τους σε κάθε εικονιζόμενο αυτοκίνητο)*

A.M.: *Η επόμενη πόσα έχει;*

K1: *Ααα! Κατάλαβα ποια ταιριάζει! (ψάχνει ανάμεσα στις κάρτες) Να αυτή (δείχνει την κάρτα με τους δύο χιονάνθρωπους)*

A.M.: *Συμφωνείτε οι υπόλοιποι;*

Αφού απάντησαν όλοι «ναι» αναποδογυρίστηκαν οι κάρτες και σχηματίστηκε ο QR Code. Όταν αυτό σκαναρίστηκε με το κινητό και εμφανίστηκε μια εικόνα τα παιδιά χάρηκαν και εντυπωσιάστηκαν. Ακόμα περισσότερο ενθουσιάστηκαν όταν τους δόθηκε αυτή η εικόνα τυπωμένη σε χαρτί A4. Για αυτό τον αριθμό χρειάστηκαν τρία λεπτά.



Μετά ακολούθησαν οι κάρτες για τον αριθμό τρία. Εδώ μπερδεύτηκαν πολύ. Με τις διευκρινιστικές ερωτήσεις «τι δείχνει η κάρτα; Πόσα είναι;» δεν κατάφεραν να βρουν ποια λείπει και με πρωτοβουλία του ηγετικού κοριτσιού συμφώνησαν και οι υπόλοιποι να μπει στην υπολειπόμενη θέση η κάρτα που δείχνει τέσσερα αντικείμενα. Όμως δεν σχηματίστηκε σωστά ο QR Code κι έτσι απογοητεύτηκαν λίγο που δεν το βρήκαν. Ξαναρωτήθηκαν όπως παραπάνω, απάντησαν και μετά ρωτήθηκαν για τις κάρτες που κρατάνε. Όταν πάλι δεν βρήκαν την απάντηση, ρωτήθηκαν «τι υπάρχει μετά το δύο; τι πριν το τέσσερα;», τα περισσότερα απάντησαν «το τρία!» και έψαχναν μια κάρτα που να απεικονίζει κάτι με τον αριθμό τρία. Αφού είδαν πως αναποδογυριστήκαν οι κάρτες και πως σκαναρίστηκε ο QR Code ζήτησαν να το κάνουν τα ίδια. Συνολικά χρειάστηκαν τέσσερα λεπτά.

Μετά ακολούθησε πάλι αριθμός (το τέσσερα) για να ελεγχθεί η άμεση εκτίμηση. Παρ' όλο που αναγνώρισαν αμέσως ότι όλες οι κάρτες είχαν τέσσερα η πρώτη τους επιλογή ήταν λάθος (τοποθέτησαν την κάρτα με τον έναν Αϊ-Βασίλη). Επειδή όμως θα ήταν ανεπιθύμητο να δοθεί κάποια ενέργεια που να υπονοήσει πως δεν ήταν η σωστή επιλογή δεν έγινε κάποια διευκρινιστική ερώτηση ούτε για να κατανοηθεί η λογική σύμφωνα με την οποία επιλέχθηκε η συγκεκριμένη κάρτα. Αφού ακολούθησε ο έλεγχος και έπρεπε να τοποθετήσουν κάποια άλλη κάρτα, τις κοίταξαν καλύτερα, τις μέτρησαν όλες και κατέληξαν στην σωστή. Χρειάστηκαν και εδώ τέσσερα λεπτά.

Για τον αριθμό πέντε που ήταν σε μορφή αριθμητικού μοτίβου ακολούθησε για λίγο απόλυτη σιωπή. Έτσι άρχισαν οι διευκρινιστικές ερωτήσεις όπως αναφέρθηκαν παραπάνω. Τότε το κορίτσι με τον ηγετικό ρόλο, χωρίς να τελειώσουν όλες οι ερωτήσεις λέει: «Το βρήκα, το βρήκα! Είναι το πέντε», το τοποθέτησε και προσπάθησε να αναποδογυρίσει τις κάρτες. Τότε διακόπηκε και ερωτήθηκαν τα υπόλοιπα νήπια αν ήταν σύμφωνα με την επιλογή αυτή, στην οποία συμφώνησαν. Δεν μπορεί να εξακριβωθεί εάν κατάλαβαν τον λόγο για τον οποίο ήταν όντως η κάρτα αυτή που αναζητούταν. Μετά από τον έλεγχο της απάντησης ρωτήθηκαν γιατί τελικά θεώρησαν πως αυτή ήταν η εκλιπούσα κάρτα και τότε απάντησαν δύο από τα πέντε παιδιά «γιατί είναι δύο, τρία, τέσσερα, πέντε!». Χρειάστηκαν τρία λεπτά.

## 4.2 Αποτελέσματα δεύτερης ομάδας (πειραματικής)

Αυτή η ομάδα αποτελούταν από έξι παιδιά, δύο κορίτσια και τέσσερα αγόρια. Προτίμησαν το παιχνίδι να πραγματοποιηθεί κάτω στο πάτωμα. Το ένα αγόρι λόγω του καινούργιου περιβάλλοντος στο οποίο είχε μόλις εισέλθει διακατεχόταν από τα αισθήματα της περιέργειας και της ανακάλυψης. Έτσι κρίθηκε εξαιρετικά δύσκολο να προσελκυστεί από το παιχνίδι που λάμβανε μέρος με τους υπόλοιπους συμμαθητές του. Μετά την παρέμβαση όμως ότι χρειαζόταν η γνώμη του και ότι αποτελούσε μέρος μιας ομάδας, η οποία χρειαζόταν την βοήθεια του για να λάβει μια απόφαση, προσηλύτισε το ενδιαφέρον του. Αξιοσημείωτο θεωρήθηκε το γεγονός πως αποχώρησε από την ομάδα του μέχρι το τέλος διεκπεραίωσής της διαδικασίας του παιχνιδιού.

Η συνολική διάρκεια που χρειάστηκε για τον αριθμό δύο ήταν έξι λεπτά. Δινόταν σημασία μόνο στην εμφάνιση των καρτών και παρ' όλες τις διευκρινιστικές ερωτήσεις δεν μπορούσαν να σκεφτούν ότι χρειαζόντουσαν μια κάρτα με τον αριθμό δύο. Συγκεκριμένα ένα παιδί (αγόρι, τεσσεράμισι ετών) έλεγε συνέχεια «εγώ αυτήν την κάρτα με τα αυτοκίνητα θέλω». Όταν ρωτιούνταν πόσα αυτοκίνητα έχει η κάρτα απαντούσε «εγώ αυτά θέλω». Εντύπωση έκανε το ένα κορίτσι που της άρεσαν πολύ οι κάρτες και προσπαθούσε με έμφαση να βρει τι ταιριάζει. Ήταν και τελικά εκείνη που έδωσε την απάντηση. Το άλλο αγόρι ήταν πολύ αδιάφορο, καθόταν από την αρχή στο πλαίσιο της ομάδας, αλλά δεν έδινε σημασία. Όταν όμως γύρισαν οι κάρτες και σχηματίστηκε ο QR Code τού κινήθηκε το ενδιαφέρον. Ακόμα περισσότερο ενθουσιάστηκε όπως και τα υπόλοιπα παιδιά όταν εμφανίστηκε μια εικόνα στον κινητό, ήταν εκτυπωμένη και τους δινόταν μετά την διεκπεραίωση κάθε γύρου. Παρ' όλο που τους πήρε πολύ ώρα να βρουν την κάρτα, δεν δοκίμαζαν στην τύχη.

Στον επόμενο γύρο χρειάστηκαν πέντε λεπτά. Αυτή την φορά υπήρξε η πλήρης συμμετοχή και των δύο αγοριών. Πάλι δεν ήθελαν να διαλέξουν μια κάρτα, για την οποία δεν ήταν απόλυτα σίγουροι αν ήταν η σωστή. Χρειάστηκαν όλες οι διευκρινιστικές ερωτήσεις για τον αριθμό τρία. Ύστερα από λίγη ώρα σκέψης και με πρωτοβουλία πάλι του ενός κοριτσιού, με την πλειοψηφία τελικά να συμφωνεί, τοποθέτησαν την σωστή κάρτα.

Κι αφού είχαν καταλάβει την λογική ότι ψάχνουν κάτι με αριθμό, στον επόμενο χρειάστηκαν τρία λεπτά, κυρίως γιατί δεν αποφάσιζαν μεταξύ τους ποια

κάρτα θα τοποθετήσουν. Τα κορίτσια και τα δύο αγόρια είχαν σωστά πει το τέσσερα αλλά δεν είχαν πειστεί τα άλλα δύο αγόρια, ειδικότερα ο ένας που με εμφανή τρόπο διαφωνούσε. Συμφώνησε στο τέλος να ελεγχθεί τι διάλεξε η πλειοψηφία και αν αυτό ήταν λάθος να τοποθετηθεί αυτό που διάλεξε εκείνος, αλλά και στις δύο περιπτώσεις να εξηγηθεί το γιατί.

Παρομοίως τρία λεπτά χρειάστηκαν και για τον αριθμό πέντε. Οι περισσότεροι μετά από τις διευκρινιστικές ερωτήσεις είχαν βρει την σωστή κάρτα που απαιτούταν, αλλά δεν είχαν κατάλαβαν όλα τα νήπια ποια θα μπορούσε να είναι αυτή. Έτσι μετά τον έλεγχο, όταν ερωτήθηκαν γιατί ήταν σωστή αυτή η επιλογή ιδιαίτερη έκπληξη έκανε το κορίτσι όπως και προηγουμένως που ρώτησε «μπορώ να το εξηγήσω εγώ;» και έτσι όσοι δεν κατάλαβαν, ειδικότερα το ένα αγόρι (το ίδιο που προαναφέρθηκε παραπάνω), την άκουσαν και κατάλαβαν αυτό που τους εξήγησε.

### **4.3 Αποτελέσματα τρίτης ομάδας (ελέγχου)**

Η ομάδα αποτελούταν από έξι αγόρια. Καθώς ήταν πειραματική δεν μετρούταν ο χρόνος που χρειαζόντουσαν για την εύρεση της απάντησης. Λαμβανόταν υπόψιν κατά πόσο τους ήταν ευχάριστη η διαδικασία χωρίς κάποιο κίνητρο. Τα νήπια είχαν ήδη δει από τους συμμαθητές τους ότι είχαν πάρει κάτι φωτοτυπίες και είχαν απορία να δουν τι παιχνίδι θα τους δινόταν να παίξουν. Με αυτήν την ομάδα η διαδικασία διεξήχθη πάνω στα τραπεζάκια και η κάρτες τοποθετούνταν στα καρεκλάκια.

Για τον αριθμό δύο δεν κατάλαβαν τι έπρεπε να τοποθετήσουν για να συμπληρωθεί το παζλ. Αφού προήχθησαν οι διευκρινιστικές ερωτήσεις προτίμησαν να τοποθετήσουν την κάρτα που απεικόνιζε το ένα κέικ. Ενθουσιάστηκαν το ίδιο με όλα τα παιδιά όταν αναποδογυρίστηκαν οι κάρτες και σχηματίστηκε ο QR Code. Όμως καθώς αυτό δεν ήταν το σωστό, διατυπώθηκαν ξανά οι ερωτήσεις και τότε οι περισσότεροι είπαν το δύο, αναζήτησαν μια κάρτα που να απεικονίζει κάτι σε δύο, το τοποθέτησαν και βρήκαν τον σωστό QR Code.

Στον αριθμό τρία ανέπτυξαν μια στρατηγική, στην οποία μοιράστηκαν τις κάρτες επιλογής. Λόγω του ότι οι κάρτες ήταν τέσσερις και τα παιδιά ήταν έξι, μερικά είχαν την ίδια κάρτα. Επειδή ο αριθμός τρία στηρίζεται σε αριθμητικό μοτίβο και όχι όπως πριν στην πληθικότητα, δεν κατάλαβαν αμέσως τι έπρεπε να βρουν και υπήρξε μια σύγχυση μεταξύ τους. Μετά τις διευκρινιστικές ερωτήσεις κατέληξαν να τοποθετήσουν την κάρτα στην θέση για το τρία που αναπαριστούσε το ένα μολύβι.

Ύστερα μετά από λίγη σκέψη ένα από τα αγόρια θεώρησε πως βρήκε την σωστή απάντηση, εξήγησε το σκεπτικό του κι μετά από ομόφωνη συμφωνία των υπόλοιπων παιδιών, τοποθέτησε την κάρτα και έλεγξε το αποτέλεσμα.

Στον επόμενο γύρο η συνεργασία τους ήταν πολύ καλή. Μοιράστηκαν με τον ίδιο τρόπο τις κάρτες επιλογής και αφού είδαν τις κάρτες βάσης οι περισσότεροι είπαν «Α! Ψάχνουμε για το τέσσερα» και έτσι ρωτούσαν ο ένας τον άλλον τι κάρτα κρατούσε. Έτσι αυτός που κρατούσε την κάρτα που απεικόνιζε τον αριθμό τέσσερα την τοποθέτησε στις κάρτες βάσης και βγήκε τον σωστό QR Code.

Τέλος αντίστροφα με τον επόμενο γύρο πρώτα είπε ο καθένας την κάρτα που κρατούσε (π.χ. τρεις μπάλες) και μετά προσπάθησαν να βρουν τι ταιριάζει. Όμως παρ' όλο που υπήρξαν οι διευκρινιστικές ερωτήσεις αποφάσισαν να βάλουν την κάρτα που απεικόνιζε τέσσερα χριστουγεννιάτικα δέντρα με την αιτιολογία πως ταιριάζει με την διπλανή κάρτα με τα τέσσερα αγγελάκια. Μετά τον έλεγχο της απάντησής τους και αφού διαπιστώθηκε πως αυτή δεν ήταν η σωστή, ανασκουμπώθηκαν και έλεγξαν ξανά τις κάρτες τους και τι θα μπορούσε να ταιριάζει στο κενό που υπήρχε. Διατυπώθηκαν ξανά οι διευκρινιστικές ερωτήσεις και τότε ένα παιδί είπε «να εγώ έχω πέντε!» κι έτσι βρέθηκε η σωστή κάρτα.

#### **4.4 Αποτελέσματα τέταρτης ομάδας (ελέγχου)**

Η τελευταία ομάδα αποτελούταν από έξι παιδιά, τρία κορίτσια και τρία αγόρια. Αυτή η ομάδα κάθισε στα παγκάκια και οι κάρτες τοποθετήθηκαν κάτω στο πάτωμα. Δεν είχαν καλή χημεία μεταξύ τους. Επίσης τα κορίτσια συμμετείχαν περισσότερο.

Για τον πρώτο γύρο στηρίχτηκαν πιο πολύ στην διαδικασία δοκιμής και λάθους χωρίς να προσπαθούν να βρουν τι ταιριάζει με τις κάρτες βάσης ακόμα και μετά τις διευκρινιστικές ερωτήσεις. Έτσι πρώτα τοποθέτησαν την κάρτα που αναπαριστούσε το ένα κέικ και μετά την κάρτα που αναπαριστούσε τα τρία μαστουνάκια. Έχοντας μείνει δύο κάρτες οι πιθανότητες να το βρουν ήταν 50% κι έτσι με την τρίτη προσπάθεια τα κατάφεραν.

Το εντυπωσιακό ήταν ότι στον δεύτερο γύρο που αφορά τον αριθμό τρία και δινόταν με το αριθμητικό μοτίβο το βρήκαν με την πρώτη προσπάθεια μετά από τις διευκρινιστικές ερωτήσεις, σύμφωνα πάντα με την πλειοψηφία της ομάδας. Φαινόταν

πάντως να τους νοιάζει ιδιαίτερος να μην βάλουν λάθος κάρτα και να βρουν την σωστή.

Οι περισσότεροι μάλιστα αναγνώρισαν αμέσως στον επόμενο γύρο την πληθικότητα του αριθμού τέσσερα, αλλά κοίταξαν πολλές φορές τις κάρτες που είχαν μπροστά τους για να αποφασίσουν. Όπως προαναφέρθηκε ιδιαίτερη σημειωνόταν η συμμετοχή των κοριτσιών. Τα αγόρια δεν έπαιρναν καμία πρωτοβουλία λόγου και απαντούσαν μόνο όταν τους απευθυνόταν κάποια ερώτηση.

Στην αναζήτηση του αριθμού πέντε μπερδεύτηκαν όλοι. Δεν μιλούσαν στην αρχή και έριχναν ματιές και στις κάρτες βάσης και στις κάρτες επιλογής. Έτσι στην τύχη λέει το ένα κορίτσι να τοποθετηθεί η κάρτα με τις τρεις μπάλες. Όταν ερωτήθηκαν τα υπόλοιπα παιδιά, συμφώνησαν. Δεν μπορεί να ελεγχθεί αν όντως συμφωνούσαν, αλλά ήταν μια κίνηση που τους επέτρεπε να μην πάρουν κάποια πρωτοβουλία. Διατυπώθηκαν τότε οι διευκρινιστικές ερωτήσεις και το ίδιο το κορίτσι με την βοήθεια αυτών, βρήκε την απάντηση και το εξήγησε. Αυτή τη φορά και η φίλη της συμφώνησε πριν ρωτηθεί και φάνηκε από την έκφρασή της ότι είχε καταλάβει γιατί ήταν αυτή η σωστή απάντηση. Στο τέλος παρ' όλα αυτά εξηγήθηκε γιατί ήταν σωστή και το ένα αγόρι φάνηκε ξανά από την έκφρασή του και το επιφώνημα «ααα!» που έκανε πως κατάλαβε.

#### **4.5 Γενικά αποτελέσματα**

Αρχικά από τις ομάδες ελέγχου και τις πειραματικές ομάδες εξάγεται το συμπέρασμα πως οι υποθέσεις που διατυπώθηκαν στην αρχή όσο αφορά τη λειτουργία του κινήτρου διαψεύστηκαν. Στο ξεκίνημα θεωρήθηκε πως οι ομάδες που χρονομετρούνταν, είχαν το τίτλο του «πρώτου» και θα έλεγαν πρώτοι μια ιστορία που θα δημιουργούσαν από τις φωτογραφίες που συνέλλεξαν θα είχαν αυξημένο κίνητρο και δεν θα τοποθετούσαν κάρτες στην τύχη για να βρουν το σωστό, αλλά θα προσπαθούσαν να βρουν αυτό που τους ζητήθηκε ώστε να εξοικονομήσουν χρόνο. Η πρώτη ομάδα ελέγχου χρειάστηκε 14 λεπτά για την ολοκλήρωση του παιχνιδιού, ενώ η δεύτερη 17. Μπορεί η τελευταία να καθυστέρησε μόνο τρία λεπτά, ωστόσο από την συνολική της παρουσία στην αίθουσα ήταν αισθητή η αδιαφορία τους για τον χρόνο και για το ότι θα βρεθούν στην δεύτερη θέση. Αντιθέτως παρατηρήθηκε αυξημένη προσοχή και σημαντικό ενδιαφέρον από τα παιδιά που ήρθαν στην αίθουσα και χωρίς

κανένα κίνητρο ήθελαν να παίξουν, να βρουν τις σωστές κάρτες και φαινόταν πως χαιρόντουσαν κατά την διάρκεια της διαδικασίας.

Όσο αφορά το κομμάτι των μαθηματικών δεν έδειξαν κάποια ιδιαιτερότητα. Μέχρι να καταλάβουν ότι έπρεπε να βρουν κάτι με τον αριθμό συνήθως δεν δυσκολεύονταν. Υπήρχαν παιδιά που αμέσως καταλάβαιναν τι κάρτα ζητείται, άλλα που δεν έδειξαν να το καταλαβαίνουν καθόλου και τέλος άλλα που χρειάστηκαν είτε πολύ ενίσχυση είτε ολοκληρωτική εξήγηση. Παρατηρείται πως στην αρχή του παιχνιδιού στον πρώτο γύρο όπου χρειαζόταν να βρουν κάρτα με πληθικότητα τον αριθμό δύο δυσκολεύτηκαν αρκετά, με λίγες εξαιρέσεις, γιατί δεν μπόρεσαν να κάνουν την σύνδεση πως το μόνο κοινό που είχαν οι κάρτες βάσης με τις κάρτες επιλογής ήταν τα δύο αντικείμενα. Αφού το βρήκαν και ήταν ήδη υποψιασμένοι κατάλαβαν αμέσως τον γύρο όπου χρειαζόταν να βρουν την κάρτα που να απεικονίζει τέσσερα αντικείμενα. Σε αυτό το σημείο παρατηρήθηκε πως χρησιμοποιήθηκε η άμεση εκτίμηση καθώς αναγνώρισαν αστραπιαία την πληθικότητα των αντικειμένων που απεικονίζονταν σε αυτές τις κάρτες. Στα αριθμητικά μοτίβα ακολουθήθηκε η ίδια διαδικασία με λίγο μεγαλύτερη δυσκολία. Δηλαδή μετά τον αριθμό τρία που ήταν σε αυτήν την μορφή, μπόρεσαν να βρουν λίγο πιο εύκολα τον αριθμό πέντε, αλλά και πάλι δυσκολεύτηκαν λίγο παραπάνω. Παρατηρήθηκε επιπροσθέτως πως τρία νήπια χρησιμοποίησαν για να μετρήσουν τα δάχτυλά τους. Τα περισσότερα προτιμούσαν με την ένα προς ένα αντιστοιχία να μετράνε ακουμπώντας με το δάχτυλό τους το εικονιζόμενο αντικείμενο της εικόνας και να επιφωνούν την αντίστοιχη αριθμολέξη. Λόγω του ότι ήταν πολλά νήπια σε κάθε ομάδα και έρχονταν η μια ομάδα μετά την άλλη δεν υπήρχε χρόνος για να καταγραφεί κάθε παιδί πόσο ετών είναι. Φάνηκε όμως ποια ήταν τα μικρότερα μέσα στην ομάδα και παρατηρήθηκε πως συνήθως στηρίζονταν μόνο στην εικονική εμφάνιση της κάθε κάρτας. Ακόμα κι όταν γίνονταν ερωτήσεις για το πόσα αντικείμενα δείχνει η κάρτα δεν απαντούσαν ή έλεγαν κάτι ασυσχέτιστο.

Όσο αφορά το τεχνολογικό κομμάτι της έρευνας κανένα παιδί δεν είχε δει ή ήξερε τι είναι ο QR Code. Δεν έγινε καμία εισαγωγή πριν την αρχή του παιχνιδιού, γιατί θα χανόταν το νόημα του παιχνιδιού. Υπήρξε η επιθυμία να ελεγχθούν οι αντιδράσεις τους πάνω σε αυτό και αν πραγματικά μπορούσε να χρησιμοποιηθεί ως μέσο για να προαχθεί μια διαδικασία. Ενδιαφέρον ήταν πως φάνηκε να έχουν ιδιαίτερη ευχέρεια και ήξεραν να χειρίζονται ένα κινητό τύπου smartphone. Σε κάθε

ομάδα στον πρώτο γύρο την στιγμή που αναποδογυρίζονταν οι κάρτες και έβλεπαν το σχηματισμό του QR Code εκπλήσσονταν και αναρωτιόντουσαν τι ήταν. Τότε τους εξηγούνταν ότι αν το σκαναριστεί με το κινητό αυτό που σχηματίστηκε και τοποθετηθεί/βρεθεί η σωστή κάρτα, τότε θα εμφανιστεί κάτι. Έτσι όλα περίμεναν με αγωνία και όταν εμφανιζόταν η εικόνα έκαναν επιφωνήματα όπως «ουάου» ή «αααα!!». Όταν συνέχιζαν την διαδικασία το ότι θα εμφανιστεί μια εικόνα αποτελούσε κίνητρο. Αυτό σήμαινε κιόλας πως το είχαν βρει σωστά. Αξιοσημείωτο ήταν πως μόλις κατάλαβαν ότι πίσω από αυτό που απεικονίζει η κάρτα βρίσκεται μέρος του QR Code, μετά δηλαδή τον πρώτο γύρο, αναποδογύριζαν τις κάρτες βάσης και τις κάρτες επιλογής και προσπαθούσαν να βρουν έτσι ποιο ταιριάζει. Όταν τους επισημάνθηκε πως θα τους πάρει παραπάνω χρόνο με αυτόν τον τρόπο και δοκιμάζοντας συνειδητοποίησαν ότι έτσι είναι, επικεντρώθηκαν να βρουν σωστά την κάρτα. Το αρνητικό θα μπορούσε να είναι πως καθώς τα νήπια ήταν παραπάνω από τους αντίστοιχους τέσσερεις γύρους και με δεδομένο ότι στον πρώτο γύρο για να δουν πως γίνεται ο QR Code σκαναριζόταν από την ερευνήτρια, δεν μπορούσαν όλα τα παιδιά να έχουν την ευκαιρία να δοκιμάσουν να το σκανάρουν. Στην συγκεκριμένη περίπτωση όμως, ευτυχώς, δεν ήθελαν όλα τα παιδιά να σκανάρουν τον QR Code. Ένα παιδί επιτράπηκε να σκανάρει δύο φορές μόνο επειδή δεν ήθελε κανένα άλλο και λόγω του ότι είχε ενθουσιαστεί πολύ με αυτήν την διαδικασία.

Τους άρεσε πολύ όταν την εικόνα που έβλεπαν στο κινητό, την έπαιρναν πραγματικά εκτυπωμένη σε χαρτί. Τους είχε ζητηθεί να κάνουν μια ιστορία στο τέλος με αυτές τις τέσσερεις εικόνες με όποια σειρά θέλουν. Βέβαια οι εικόνες φτιάχτηκαν ώστε να έχουν μια συνέχεια μεταξύ τους. Πρόκληση θεωρήθηκε αν με τις εικόνες που τους δόθηκαν, θα δημιουργούσαν μια ιστορία με διαφορετική σειρά από αυτήν που είχε προβλεφθεί. Ειδικότερα οι πρώτες ομάδες είχαν την ιστορία ως ένα μέρος του κινήτρου τους. Αυτοί που βγήκαν λοιπόν «νικητές» είπαν και την ιστορία τους στην αρχή. Όλες οι ομάδες έβαλαν στην ίδια σειρά τις εικόνες. Το παιχνίδι διεξαγόταν σε διαφορετική αίθουσα κάθε φορά με κάθε ομάδα μεμονωμένα. Οι ομάδες που αποχωρούσαν με τις εικόνες είχαν ως «υποχρέωση» να συνεργαστούν και να δημιουργήσουν την ιστορία που θα έλεγαν στο τέλος. Από τις αφηγήσεις τους στο τέλος φάνηκε ότι οι τρεις στις τέσσερεις ομάδες δεν ασχολήθηκαν καθόλου και επινόησαν την δική τους ιστορία αυθόρμητα και χωρίς κανένα προσχεδιασμό στο τέλος της διαδικασίας που παρουσίαζαν. Οι περισσότερες ομάδες είχαν τέσσερα

νήπια που έπαιρναν τις εικόνες και τις κρατούσαν για να τις βλέπουν οι υπόλοιποι στην παρεούλα, ένα νήπιο οργάνωνε την σειρά που θα σταθούν οι συμμαθητές τους για να έχει συνοχή η ιστορία και το άλλο νήπιο διηγούταν την ιστορία. Παρατηρήθηκε στο σύνολο των παιδιών φτωχό λεξιλόγιο και μικρή αυτοπεποίθηση. Πάραυτα όλα τα νήπια, ακόμα και αυτό που ήταν ηπίων τόνων όταν τους προσφέρθηκε να μην αναλάβουν έναν στατικό ρόλο (δηλαδή να κρατούν απλά μια εικόνα) και να διηγηθούν την ιστορία ή να οργανώσουν δέχτηκαν αμέσως (με εξαίρεση ένα νήπιο όπου από την αρχή πήρε μια εικόνα που του άρεσε και δεν ήθελε να κάνει κάτι άλλο).

Όσο αφορά την επιλογή της μεθόδου της διεξαγωγής του παιχνιδιού σε ομάδες θεωρείται ότι επιτεύχθηκε και η σημασία της είναι άξια αναφοράς. Τα νήπια δεν είχαν καμία σύγκρουση μεταξύ τους, έλεγε το καθένα την γνώμη του αλλά δεν κατέρριπτε την γνώμη του άλλου. Συνεργάστηκαν και παιδιά μεταξύ τους όπου δεν ήταν φίλοι και γενικά όσα παιδιά που είχαν καταλάβει προσπαθούσαν να το εξηγήσουν στους υπόλοιπους. Παρ' όλα αυτά όμως αν είχαν διαμορφώσει μια άποψη δεν την άλλαζαν και ούτε πείθονταν ή επηρεάζονταν από κάποιον άλλον. Ήθελαν να οπωσδήποτε να ελέγξουν την απάντησή τους ή των άλλων για να πειστούν για την ορθότητα της απάντησής τους ή όχι.

Ιδιαιτερότητες δεν παρατηρήθηκαν, εκτός μιας μόνο εξαίρεσης. Αφορούσε ένα κορίτσι το οποίο δεν είχε πολύ αυτοπεποίθηση ώστε να υπερασπιστεί την απάντησή της, όμως κάθε απάντηση που έδινε ήταν σωστή. Στις περιπτώσεις όπου δεν εφαρμόστηκε η απάντησή της, ήταν λόγω δημοκρατικών διαδικασιών αφού η ομάδα στο σύνολο θεώρησε άλλη κάρτα ως την σωστή. Ακόμα όταν τα νήπια αναποδογύριζαν τις κάρτες για να καταφέρουν να συμπληρώσουν τον QR Code, με αρκετή ευκολία κατάφερνε να το συμπληρώσει σωστά.



## 5. Συμπεράσματα

Πριν ξεκινήσει η συγκεκριμένη έρευνα, στόχος ήταν να βρεθεί ένας τρόπος να ελεγχθεί κάτι οικείο και ευχάριστο στα παιδιά, όπως το παζλ, πως μπορούν να το λύσουν, χωρίς όμως να είναι το κλασσικό, όπου θα έχουν στο μυαλό τους την τελική εικόνα. Έτσι λαμβάνοντας υπόψη την ηλικία των παιδιών δημιουργήθηκαν οι κάρτες που περιγράφονται στην παρούσα εργασία, στηριζόμενες στις μαθηματικές έννοιες και την τεχνολογία. Μη γνωρίζοντας από προηγουμένως το επίπεδο των παιδιών στα μαθηματικά, η έρευνα στηρίχθηκε σε άλλες μελέτες που είχαν διεξαχθεί και αφορούσαν τις γνώσεις των παιδιών στο νηπιαγωγείο. Έτσι για να ελεγχθούν οι δύο έννοιες της αναγνώρισης της πληθικότητας και των αριθμητικών μοτίβων, εισήχθησαν τέσσερις γύροι. Στη μια περίπτωση θα ελεγχόταν κατά πόσο εφαρμόζεται η άμεση εκτίμηση και στην άλλη πόσο αναγνωρίζουν ένα αριθμητικό μοτίβο. Επιπροσθέτως αποφασίστηκε να ελεγχθεί το κατά πόσο το κίνητρο της πρωτιάς στην αφήγηση της ιστορίας ήταν πηγή για την αποφυγή άσκοπων απαντήσεων και αν τα νήπια θα απέδιδαν καλύτερα έτσι. Ταυτόχρονα, με την ομάδα ελέγχου ελέγχθηκε κατά πόσο το παιχνίδι ήταν ευχάριστο ως παιχνίδι.

Οι υποθέσεις που είχαν διατυπωθεί για την πειραματική ομάδα διαψεύστηκαν. Αυτό θεωρήθηκε πως οφείλεται στο γεγονός πως στα παιδιά το παιχνίδι φάνηκε ευχάριστο κι έτσι δεν χρειάστηκαν κάποιο πρόσθετο κίνητρο, ώστε να βρουν χωρίς να πειραματίζονται τυχαία ποια κάρτα μπορεί να είναι η σωστή. Τελικά η συναισθηματική μόνο ικανοποίηση που λάμβαναν κάθε φορά που το έβρισκαν ήταν το μεγαλύτερο κίνητρο, ακόμα και για τα παιδιά που είχαν πει διαφορετική κάρτα ως την σωστή. Όπως αναφέρουν οι Fogel, Miltenberger, Graves & Koehler (2010) οι ψηφιακές τεχνολογίες χαρακτηρίζονται ως διασκεδαστικές από τα παιδιά και τελικά αυτό είναι το κίνητρό τους για να συμμετάσχουν στην διαδικασία.

Ενδιαφέρον προκαλεί η αυθόρμητη προσπάθεια των παιδιών να βρουν την λύση από τις κάρτες που τους δόθηκαν αναποδογυρίζοντάς τες και προσπαθώντας να τις συνδέσουν όπως λύνουν ένα κλασσικό παζλ. Λόγω της μορφής των QR Codes, κάτι τέτοιο είναι πρακτικά αδύνατο, αφού δεν απεικονίζονται συγκεκριμένα μοτίβα, αλλά κωδικοποιημένες πληροφορίες. Έτσι ήταν επιτυχής η προσέγγιση που ακολουθήθηκε, αφού τελικά συνειδητοποίησαν ότι έπρεπε να επικεντρωθούν στο μαθηματικό μέρος του προβλήματος, για να βρουν την λύση που χρειάζονταν.

Στον τεχνολογικό τομέα και στην χρησιμοποίηση των QR Codes δεν υπήρξαν εξαρχής προσδοκίες, καθώς από την βιβλιογραφία ήταν γνωστό πως δεν έχουν υπάρξει αντίστοιχες έρευνες/εφαρμογές στην συγκεκριμένη ηλικία και ελάχιστες σε παιδιά δημοτικού και σε ενήλικες. Με το smartphone δεν είχαν κάποια δυσκολία κάτι που μπορεί να χαρακτηριστεί στην συγκεκριμένη εποχή ως λογικό ακόμα και σε περιοχές όπως αυτή που πραγματοποιήθηκε η έρευνα, δηλαδή σε ένα χωριό της Σαλαμίνας. Στον πρώτο αριθμό παραξενευτήκαν από το σχήμα που δημιουργήθηκε όταν ολοκλήρωσαν το «παζλ». Όταν όμως πραγματοποιήθηκε η εξήγηση και είδαν την εικόνα που παρουσιάστηκε μετά το σκανάρισμα, ενθουσιάστηκαν. Παρ' όλο που κανένα παιδί δεν γνώριζε τι είναι ο QR Code, φάνηκε πως δεν προβληματίστηκαν στην χρήση του. Δεν αποτέλεσε πρόβλημα στην δραστηριότητα, καθώς τα παιδιά κατάλαβαν ότι ήταν μέσο για να πάρουν την εικόνα. Επιβεβαιώθηκε λοιπόν πως τα παιδιά εξοικειώνονται γρήγορα με την τεχνολογία (Fogel, Miltenberger, Graves & Koehler, 2010).

Στον μαθηματικό τομέα φάνηκε πως στον αριθμό δύο καθυστέρησαν περισσότερο, γιατί δεν είχαν υποψιαστεί τι ακριβώς έπρεπε να βρουν. Έτσι στον αριθμό τέσσερα δεν αντιμετωπίστηκε κάποια ιδιαίτερη δυσκολία. Ακόμα, σε αυτόν τον αριθμό μπόρεσε να ελεγχθεί αν και κατά πόσο υφίσταται τελικά η άμεση εκτίμηση σε αυτές τις ηλικίες. Αυτό επιτεύχθηκε και φάνηκε πως την είχαν κατεκτημένη, αφού μόλις εμφανίζονταν οι τρεις κάρτες βάσης, απευθείας έβρισκαν ότι απεικονίζονται τέσσερα αντικείμενα. Όσο αφορά την ικανότητά τους να αναγνωρίσουν μοτίβα και να ελεγχθεί μέσω αυτού εάν είχαν επαρκή γνώση περιεχομένου γύρω από τον αριθμό (αυτό μπορεί να ελεγχθεί με την ερώτηση «ποιος αριθμός είναι πριν/μετά τον αριθμό χ;») ανακαλύφθηκε πως μαθαίνουν μηχανικά, χωρίς να αναπτύσσεται λογική σχέση. Αυτό επιβεβαιώνεται και από τον Siegler (1984), ο οποίος αναφέρει πως τα παιδιά στην αρχή απαριθμούν μηχανικά. Έτσι στα αριθμητικά μοτίβα τα παιδιά μπορούσαν να πουν την αριθμητική ακολουθία των αριθμολέξεων «1, 2, 3, 4, 5...», αλλά όταν έλειπε για παράδειγμα το τρία, δεν μπορούσαν να το βρουν και να απαντήσουν στην ερώτηση «ποιος αριθμός είναι μετά το δύο;».

Ο συνεργατικός τομέας λειτούργησε ικανοποιητικά, καθώς όλες οι ομάδες μπόρεσαν να επικοινωνήσουν μεταξύ τους για να πάρουν μια απόφαση. Παρατηρήθηκε πως μερικές ομάδες μοίρασαν τις κάρτες μεταξύ τους, συζητούσαν τις

κάρτες επιλογής και μετά προσπαθούσαν να βρουν ποια κάρτα μπορεί να ταιριάζει στις κάρτες βάσης. Επίσης υπήρχε από αρκετά παιδιά η προθυμία να εξηγούν στον συμμαθητή τους και να ανταλλάσσουν απόψεις. Αυτό βρίσκεται σε πλήρη συμφωνία με τη θεωρία του Vygotsky, σύμφωνα με την οποία υπάρχουν δύο τρόποι μάθησης. Με τον ένα το υποκείμενο που συνομιλεί με κάποιο άλλο εξωτερικεύει τις νοητικές του αναπαραστάσεις και είναι σε θέση να εξηγήσει τι έχει καταλάβει. Ο δεύτερος τρόπος χαρακτηρίζεται από την εσωτερικευση που πραγματοποιείται όταν το άτομο ακούει, βλέπει και προσλαμβάνει με σκοπό να αναθεωρήσει υφιστάμενες νοητικές αναπαραστάσεις ή να δημιουργήσει νέες.

Τέλος οι ιστορίες που δημιουργήθηκαν ήταν τελικά παρόμοιες. Επίσης μπορούν να χαρακτηριστούν ως αυθόρμητες, καθώς μόνο η μία ομάδα φάνηκε, και επιβεβαίωσε η νηπιαγωγός, πως μετά την μελέτη συγκεντρώθηκε και συζήτησε για την πλοκή της ιστορίας. Λόγω του ότι η έρευνα διεξαγόταν σε διαφορετική αίθουσα και η διαδικασία πραγματοποιόταν σε συνεχή αλληλουχία δεν υπήρχε χρόνος να ελεγχθεί ή να φανεί ακριβώς ποιες ομάδες συζητούσαν και τι. Στην παρουσίαση που έγινε στο τέλος όμως οργανώθηκαν καλά, ώστε μερικοί να κρατάνε τις εικόνες και ένας να διηγείται την ιστορία. Ίσως να φταίει ότι δεν είχαν προετοιμαστεί καταλλήλως, παρατηρήθηκε όμως έλλειψη φαντασίας και λεξιλογίου. Επίσης οι δύο στις τέσσερις ομάδες έδωσαν το όνομα της νηπιαγωγού τους στο κορίτσι που εμφανίζεται στις εικόνες, κάτι που ήταν αυθόρμητο, εμπνευσμένο από το περιβάλλον τους και φάνηκε πως το επινόησαν εκείνη την ώρα.

## 6. Συζήτηση

Από τα προηγούμενα γίνεται φανερό πως οι στόχοι της παρούσας έρευνας επιτεύχθηκαν. Τα παιδιά σε ένα κλίμα ομάδας, συνεργάστηκαν για να μπορέσουν να βρουν την σωστή απάντηση και να συνεχιστεί το παιχνίδι. Κατάλαβαν πως η χρήση του QR Code είναι ένα μέσο για να μπορέσουν να επαληθεύσουν την απάντησή τους και να προχωρήσουν στο επόμενο επίπεδο. Επίσης συνειδητοποίησαν πως δεν είναι εφικτό να φτιάξουν το παζλ από τα μεμονωμένα κομμάτια που απεικόνιζαν μέρος του QR Code και έτσι προσπάθησαν να λύσουν την μαθηματική διαδικασία. Αυτή επιτυχώς κατέδειξε πως τα παιδιά της συγκεκριμένης ηλικίας κατέχουν την άμεση εκτίμηση, αφού βρήκαν την ζητούμενη αριθμητική ποσότητα χωρίς να χρειάζεται να καταμετρήσουν, αλλά δεν έχουν αναπτύξει ακόμα μια καλή αίσθηση του αριθμού. Το προγενέστερο καταδεικνύεται από την διαδικασία που ακολουθήθηκε με τα αριθμητικά μοτίβα, στα οποία τα παιδιά μηχανικά έλεγαν όλες τις αριθμολέξεις, αλλά δεν μπόρεσαν να βρουν ποιος αριθμός προηγείτο/επερχόταν ποιου.

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε, λόγω έλλειψης χρόνου, σε μια μέρα. Ακόμα διεκπεραιώθηκε με μικρής κλίμακας πληθυσμό. Οπότε με μεγαλύτερο αριθμητικά πληθυσμό και με μια μεγαλύτερης κλίμακας έρευνα, με περισσότερες δραστηριότητες και με μεγαλύτερο χρονικό περιθώριο, θα ήταν ενδιαφέρον να επιβεβαιωθούν τα παραπάνω. Εποικοδομητικό θα χαρακτηριζόταν να υπάρχουν δραστηριότητες πριν την έναρξη του παιχνιδιού, οι οποίες θα προετοίμαζαν τα παιδιά για το τι θα έπρεπε να βρεθεί στο παιχνίδι και θα ήταν βοηθητικές στον εκάστοτε ερευνητή/εκπαιδευτικό ώστε να ανακαλύψει τις γνώσεις των παιδιών και που αυτά αντιμετωπίζουν πρόβλημα.

Επιπλέον επιθυμητό θα ήταν να υπάρχει μεγαλύτερη εναλλαγή για περισσότερους αριθμούς και άλλου τύπου συμβολισμούς. Θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν διαφορετικές τεχνικές για να ανακαλύψουν ποιον αριθμό χρειάζεται να βρουν στο κενό που λείπει, όπως για παράδειγμα να μετρήσουν κορυφές ή να χρειαστεί να επιλέξουν ανάλογα με το είδος των γεωμετρικών σχημάτων. Σε αυτό ενδιαφέρον είναι να μελετηθεί αν μπορούν να καταλάβουν τους αριθμούς οι οποίοι είναι κρυμμένοι σε άλλη πληροφορία και σε τι ηλικία επιτυγχάνεται αυτό.

## 7. Βιβλιογραφία

- Ateskan, A. & Cataloglu, E. (2013). Pre-service Teachers' Experiences about the Use of QR (Quick Response) Codes in Education. *7th International Computer and Instructional Technologies Symposium*. Turkei.
- Bennet , A. & Nelson, J. (2001). *Mathematics for Elementary Teachers: A Conceptual Approach*. New York: McGraw-Hill.
- Benoit, L., Lehalle, H. & Jouen, F. (2004). Do young children acquire number words through subitizing and counting? *Cognitive Development*, 19(3), 291–307.
- Brohm, M. (2012). Auf die Motivation kommt es an. Ανάκτηση από [https://www.uni-trier.de/fileadmin/fb1/prof/PAD/BW2/Brohm/Uni-Journal-Jahrgang\\_39-2013-Heft\\_Nr.\\_2-good.pdf](https://www.uni-trier.de/fileadmin/fb1/prof/PAD/BW2/Brohm/Uni-Journal-Jahrgang_39-2013-Heft_Nr._2-good.pdf)
- Carlton, M. P. & Winsler, A. (1998). Fostering Intrinsic Motivation in Early Childhood Classrooms. *Early Childhood Education Journal*, 25(3), 159-161, 164-165.
- Clements, D. H. (1999). Subitizing. What Is It? Why Teach It? *Teaching Children Mathematics*, 400-405. The National Council of Teachers of Mathematics.
- Dillenbourg, P. (1999). What do you mean by 'collaborative learning'? Στο P. Dillenbourg, *Collaborative-learning: Cognitive and Computational Approaches* (pp. 1-19). Oxford: Elsevier.
- Dooly, M. (2008). Constructing Knowledge Together. Στο *Telecollaborative Language Learning. A guidebook to moderating intercultural collaboration online* (pp. 21-45). Bern: Peter Lang.
- Eby, C. (2015). *Module Placement in Matrix*. Ανάκτηση από Thonky: <http://www.thonky.com/qr-code-tutorial/module-placement-matrix>
- Fogel, V. A., Miltenberger, R. G., Graves, R. & Koehler, S. (2010). The effects of exergaming on physical activity among inactive children in a physical education classroom. *Journal of Applied Behaviour Analysis*, (43)4, 591-600.

- Fuson, K., Clements, D. & Samara, J. (2015). *Making early math education for all children*. Ανάκτηση από [https://www.researchgate.net/publication/283811728\\_Making\\_early\\_math\\_education\\_work\\_for\\_all\\_children](https://www.researchgate.net/publication/283811728_Making_early_math_education_work_for_all_children) στις 05.03.2016
- Gelman, R. & Gallistel, C. (1978). *The Child's Understanding of Number*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Gordon, L. D. & Zbrodoff, J. (2003). Subitizing and similarity: Toward a pattern-matching theory of enumeration. *Psychonomic Bulletin & Review*, 676-682.
- Gross Davis, B. (1999). Cooperative Learning: Students Working in Small Groups. *Speaking of Teaching*, 1-4.
- Johnson, D. W. & Johnson, R. T. (1999). *Learning Together And Alone: An Overview*. Minneapolis: University of Minnesota.
- Kaufman, E. L., Lord, M. W., Reese, T. W. & Volkman, J. (1949). The discrimination of visual number. *American Journal of Psychology*, 62, 498-525.
- Klahr, D. & Wallace, J. (1976). *Cognitive development: An information processing view*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Lieberman, D., Fisk, C. & Biely, E. (2009). Digital games for young children ages three to six: From research to design. *Computers in the Schools*, 26, 299-313.
- Meckley, A. (2002). Observing children's play: Mindful methods. *International Toy Research Association*. London.
- O'Connor, K. (2014). *Spiel und Pädagogik im Kindergarten, Eine qualitative Studie zu Einstellungen von Erzieherinnen*. München : Deutsches Jugendinstitut e.V.
- OnSide Learning. (2014). *Education- Collaboration*. Ανάκτηση από [www.youtube.com: https://www.youtube.com/watch?v=Po40I4c94R0](https://www.youtube.com/watch?v=Po40I4c94R0) στις 05.03.2016
- Perrotta, C., Featherstone, G., Aston, H. & Houghton, E. (2013). *Game-based learning: latest evidence and future directions*. Berkshire, U.K.: National Foundation for Educational Research.

- Pintrich, R. P. & Schunk, H. D. (1996). *Motivation in education: Theory, research and applications*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall.
- Ramsden, A. (2008). *The use of QR codes in Education : a getting started guide for academics*. University of Bath.
- Ramsden, A. (2008). *The use of QR codes in Education : a getting started guide for academics*. University of Bath.
- RAPTIVITY. (2012). *Redefining Engagement in eLearning*. Harbinger Knowledge Products.
- Revkin, S., Piazza, M., Izard, V., Cohen, L. & Dehaene, S. (2008). Does Subitizing Reflect Numerical Estimation? *Psychological Science*, 19(6), 607-614.
- Reys, R. E., Lindquist, M. M., Lambdin, D. V., Smith, N. L. & Suydam, M. N. (2004). Beginning Number Sense: Counting and Early Benchmarks. Στο R. E. Reys, M. M. Lindquist, D. V. Lambdin, N. L. Smith & M. N. Suydam (Eds), *Helping Children Learn Mathematics* (pp. 137-165). John Wiley & Sons.
- Roschelle, J. & Teasley, S. D. (1995). The construction of shared knowledge in collaborative problem solving. Στο Claire O'Malley (Ed), *Computer-Supported Collaborative Learning* (pp. 69-197). Berlin: Springer-Verlag.
- Siegler, R. S. (1984). Research on learning. Στο T. Romberg & D. Stewart (Eds.), *School mathematics: Options for the 1990s* (pp. 79-84). Washington, DC: National Council of Teachers of Mathematics.
- Slavin, R. (2002). *Εκπαιδευτική Ψυχολογία, Θεωρία και Πράξη*. Αθήνα: Μεταίχμιο.
- Smith, B. & MacGregor, J. T. (1992). What is Collaborative Learning? Στο A. Goodsell, M. Maher, V. Tinto, B. Smith, & J. T. MacGregor (Eds), *Collaborative Learning: A Sourcebook for Higher Education* (pp. 10-30). Pennsylvania State University: National Center on Postsecondary Teaching, Learning and Assessment.
- Soon, T. (2008). QR Code. *Synthesis Journal*, 59-77.

- Starkey, P. & Cooper Jr., R. (1995, November). The development of subitizing in young children. *British Journal of Developmental Psychology*, Vol. 13, 399–420.
- Steffe, L. & Cobb, P. (1988). *Construction of arithmetical meanings and strategies*. New York: Springer-Verlag.
- Susono, H. & Shimomura, T. (2006). Using Mobile Phones and QR Codes for Formative Class Assessment. Στο A., Mendez-Vilas, A., Solano Martin, J., Mesa Gonzalez, & J. A., Mesa Gonzalez, (Eds.), *Current Developments in Technology-Assisted Education* (pp. 1006-1010). Badajoz, Spain: FORMATEX.
- Torrente, J., Marchiori, E. J., del Blanco, A., Sancho, P., Ortiz, I., Moreno-Ger, P., . . . Dumitrache, A. (2010). *Production of Creative Game-Based Learning Scenarios: A Handbook for Teachers*. ProActive.
- Treacy, K. & Willis, S. (2003). A Model of Early Number Development. *26th annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia*. Deakin University, Geelong.
- Vygotsky, L. (1978). Interaction between learning and development. Στο *Mind and Society* (pp. 79-91). Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Wolters, A. & Rosenthal, H. (2000). The relation between students' motivational beliefs and their use of motivational regulation strategies. *International Journal of Educational Research* 33, (pp. 801-820).
- Wynn, K. (1992). Evidence against empiricist accounts of the origins of numerical knowledge. *Mind and Language*, 7(4), 315-332.
- Wynn, K. (1995). Origins of Numerical Knowledge. Στο B. Butterworth, *Mathematic Cognition*, Vol. 1 (pp. 35-60). East Sussex, UK: Psychology Press.
- Αθανασοπούλου, Μ. (2010). *Τα κίνητρα των παιδιών προσχολικής ηλικίας για μάθηση*. Αδημοσίευτη διπλωματική εργασία. Πανεπιστήμιο Πάτρας.
- Ανδρούτσου, Α. (2007). *Κίνητρο στην Εκπαίδευση*. Αθήνα: On Demand A.E.



- Αυγητίδου, Σ. (2008). *Συνεργατική Μάθηση στην Προσχολική Εκπαίδευση: Έρευνα και Εφαρμογές*. Αθήν: Gutenberg.
- Γεωργόπουλος, Α. & Τσαλίκη, Ε. (2006). *Περιβαλλοντική Εκπαίδευση. Αρχές - Φιλοσοφία - Μεθοδολογία - Παιχνίδια και Ασκήσεις*. Αθήνα: Gutenberg.
- Γουργιώτου, Ε. (2009). *Παιχνίδι και Μάθηση: Αλληλένδετες Έννοιες στην Προσχολική Πρακτική*. Ανάκτηση από [www.pi-schools.gr/preschool\\_education/articles/Deltio\\_play.doc](http://www.pi-schools.gr/preschool_education/articles/Deltio_play.doc) στις 20.02.2016
- Δούρδα, Κ. (2013). Εκμάθηση Αγγλικών μέσω διαδικτυακών παιχνιδιών, με τη μέθοδο της Ολοκληρωμένης Εκμάθησης Περιεχομένου και Γλώσσας (Content & Language Integrated Learning). Αδημοσίευτη Μεταπτυχιακή Διατριβή, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας.
- Κακλαμάνης, Θ. (2005). Συνεργατική Μάθηση και Τ.Π.Ε. στην Εκπαίδευση. *Επιθεώρηση Εκπαιδευτικών Θεμάτων*, Τεύχος 10, 130-144.
- Καφούση, Σ. & Σκουμπουρδή, Χ. (2012). *Τα μαθηματικά των παιδιών 4-6 ετών. Αριθμός και χώρος*. Πατάκης.
- Κυλάφης, Π. (2009). *Ο ρόλος των patterns στη μετάβαση από την αριθμητική στην άλγεβρα: Η ανάπτυξη του πρώιμου αλγεβρικού συλλογισμού*. Αδημοσίευτη διπλωματική εργασία. Πανεπιστήμιο Αθηνών και Πανεπιστήμιο Κύπρου.
- Κωσταρίδου-Ευκλείδη, Α. (1999). *Ψυχολογία Κινήτρων*. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
- Λεμονίδης, Χ. (1998). Διδασκαλία των πρώτων αριθμητικών εννοιών. *Ερευνητική διάσταση της Διδακτικής των Μαθηματικών*, Τεύχος 3., 87-122.
- Μάρκου, Α. & Φιλίππου, Γ. (2003). Πεποιθήσεις Κινήτρων και Αυτορρυθμιζόμενη Μάθηση κατά την Επίλυση Μαθηματικού Προβλήματος. *2ο Συνέδριο για τα Μαθηματικά στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση, "ΤΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ ΣΤΟ ΓΥΜΝΑΣΙΟ"*. Αθήνα.
- Τζεκάκη, Μ. (2002). *Μαθηματικές Δραστηριότητες για την Προσχολική Ηλικία*. Gutenberg.

Τζεκάκη, Μ. (2007). *Μικρά παιδιά, μεγάλα μαθηματικά νοήματα. Προσχολική και πρώτη σχολική ηλικία*. Gutenberg.

Τζελέπης, Χ. (2010). *Η θεωρία του κονστρουκτιβισμού και τα μαθηματικά*. Ανάκτηση από <http://blogs.sch.gr/7lykkall/files/2010/10/Constructivism1.pdf> στις 13.03.2016

Φιλίππου, Γ. & Χρίστου, Κ. (2001). *Συναισθηματικοί παράγοντες και μάθηση των Μαθηματικών*. Αθήνα: ΑΤΡΑΠΟΣ.