



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΗ ΣΧΟΛΗ

ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

**ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ – ΔΙΑΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ
ΣΠΟΥΔΩΝ**

«ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΤΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ»

ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ: Α' ηλικιακού κύκλου (5-12 χρονών)

Διπλωματική εργασία

**Βιωματική διδασκαλία μαθηματικών εννοιών σε μαθητές προσχολικής και πρώτης
σχολικής ηλικίας: Η διδασκαλία της «Υπέρβασης της δεκάδας» σε μαθητές Α'
Δημοτικού, μέσα από τεχνικές δραματικής τέχνης.**

της

Πουλιτσίδου Νιόβης - Χριστίνας, 713

Επιβλέπουσα Καθηγήτρια: Σταθοπούλου Χαρούλα, Καθηγήτρια

Εξεταστές: Τζεκάκη Μαριάννα, Καθηγήτρια

Μπότσογλου Καφεριά, Καθηγήτρια

Φλώρινα, 2018

Ευχαριστήριο σημείωμα

Τις θερμότερες ευχαριστίες οφείλω στην Κα. Σταθοπούλου Χαρούλα, καθηγήτρια στη Διδακτική των μαθηματικών. Με το ευρύτερο διεπιστημονικό πρίσμα θεώρησης των πραγμάτων και το επιστημονικό της ανάστημα, προσανατόλισε τις επιστημονικές μου αναζητήσεις, με εμπύχωσε και συνέβαλε αποφασιστικά στην περάτωση της παρούσας εργασίας.

Θερμότερες ευχαριστίες οφείλω επίσης στην Κα. Τζεκάκη Μαριάννα, καθηγήτρια στη Διδασκαλία και Μάθηση μαθηματικών εννοιών και την επεξεργασία πληροφορίας και την Κα. Μπότσογλου Καφενιά, καθηγήτρια της Διδακτικής-Μεθοδολογίας στην Προσχολική Εκπαίδευση, για τις ακαδημαϊκές γνώσεις που μου παρείχαν, οι οποίες συνέβαλαν στην εκπόνηση της εργασίας μου.

Δε θα πρέπει να λησμονήσω να ευχαριστήσω το σύνολο των καθηγητών του Διαπανεπιστημιακού-Διατμηματικού προγράμματος σπουδών «Διδακτική μαθηματικών», οι οποίοι ενθάρρυναν το φιλέρευνο πνεύμα και νοηματοδότησαν το περιεχόμενο των σπουδών μου.

Θα ήθελα επίσης να απευθύνω τις εγκάρδιες ευχαριστίες μου για τη στήριξη της βιβλιογραφικής μου έρευνας στους υπεύθυνους της Πανεπιστημιακής Βιβλιοθήκης, οι οποίοι μου παρείχαν πρόθυμα πολύτιμο ερευνητικό υλικό.

Ευχαριστώ ακόμα από την καρδιά μου, τη Διεύθυνση και το Σύλλογο των εκπαιδευτικών του 14^{ου} Δημοτικού των Σερρών, που με προθυμία υποστήριξαν τις ερευνητικές μου ανησυχίες και συνέδραμαν στην περαίωση της έρευνας.

Μια καταληκτική προσωπική σκέψη θα μπορούσε να κλείσει αυτό το σύντομο πρόλογο. Η ολοκλήρωση της παρούσας εργασίας, με τις όποιες δυσκολίες της, θεμελιώθηκε στην πεποίθηση της γράφουσας, ότι μόνο η κορύφωση της κάθε ατομικής προσπάθειας είναι δυνατόν να συντελέσει στη συλλογική υπέρβαση των δυσκολιών και να επιτρέψει την ελπίδα για ακαδημαϊκές προσπάθειες, σ' αυτό το τόσο ενδιαφέρον επιστημονικά αντικείμενο.

Περιεχόμενα

| | |
|---|----|
| Ευχαριστήριο σημείωμα..... | 2 |
| Περιεχόμενα | 3 |
| Περίληψη..... | 6 |
| Abstract | 7 |
| Εισαγωγή | 8 |
| A. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ | 10 |
| Εισαγωγή..... | 10 |
| 1 ^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΜΑΘΗΣΗΣ | 10 |
| 1.1. Μαθησιακά μοντέλα..... | 10 |
| 1.2. Μαθησιακά στυλ | 11 |
| 2 ^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΘΕΩΡΙΑ ΒΙΩΜΑΤΙΚΗΣ ΜΑΘΗΣΗΣ | 13 |
| 2.1. Ορισμός βιωματικής μάθησης..... | 13 |
| 2.1.1. Τύποι βιωματικής μάθησης | 16 |
| 2.1.2. Ομάδες ανθρώπων που επωφελούνται από τη βιωματική μάθηση | 16 |
| 2.2. Μοντέλο βιωματικής μάθησης του Kolb..... | 17 |
| 2.3. Βιωματική μάθηση στην τάξη..... | 21 |
| 2.4. Ο ρόλος του εκπαιδευτικού στη βιωματική διδασκαλία | 26 |
| 2.5. Βιωματική μάθηση και μαθηματικά..... | 27 |
| 3 ^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΤΕΧΝΕΣ ΚΑΙ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΤΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ..... | 29 |
| 3.1. Τέχνες και διδασκαλία/μάθηση | 29 |
| 3.2. Τέχνες και διδασκαλία των μαθηματικών | 31 |
| 3.3. Το παιδικό ιχνογράφημα ως εκφραστικό μέσο | 34 |
| 3.4. Η Τέχνη ως εκπαιδευτικό υλικό | 37 |
| 3.5. Μορφές Τέχνης που συναντάμε στο νηπιαγωγείο και στις πρώτες τάξεις του δημοτικού | 38 |
| 3.5.1. Την πλαστική..... | 38 |

| | | |
|--|---|----|
| 3.5.2. | Το κολλάζ (Κολλητική)..... | 39 |
| 3.5.3. | Τις κούκλες- Κουκλοθέατρο | 39 |
| 3.5.4. | Το δημιουργικό παιχνίδι..... | 39 |
| 3.5.5. | Το δραματοποιημένο παιχνίδι | 40 |
| 4° ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ Α' ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ | | 41 |
| 4.1. | Η ενότητα «Υπέρβαση της πρώτης δεκάδας» | 41 |
| 4.2. | Στόχοι και περιεχόμενα της διδασκαλίας των μαθηματικών Α' Δημοτικού | 42 |
| Ανακεφαλαίωση θεωρητικού μέρους..... | | 45 |
| Β. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ-ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ | | 47 |
| Εισαγωγή..... | | 47 |
| 5° ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΕΡΕΥΝΑ..... | | 47 |
| 5.1. | Στόχοι έρευνας | 47 |
| 5.1.1. | Διδακτικοί στόχοι | 47 |
| 5.1.2. | Ερευνητικοί στόχοι..... | 48 |
| 5.2. | Μέθοδος έρευνας..... | 48 |
| 5.3. | Ερευνητικό πρόβλημα και Ερευνητικά ερωτήματα | 49 |
| 5.4. | Πεδίο της έρευνας (Fieldwork) | 50 |
| 5.5. | Εμπόδια/Περιορισμοί έρευνας | 52 |
| 5.6. | Εγκυρότητα- Αξιοπιστία | 53 |
| 5.7. | Δεοντολογία | 54 |
| 5.8. | Τρόπος ανάλυσης δεδομένων..... | 54 |
| 5.9. | Η έρευνα στο πεδίο..... | 55 |
| 5.9.1. | Παρατήρηση | 55 |
| 5.9.2. | Παρέμβαση..... | 63 |
| Γ. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ-ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΚΑΙ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ | | 72 |
| 6° ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ | | 72 |
| 6.1. | Φύλλο αξιολόγησης 104..... | 72 |

| | |
|--|-----|
| 6.2. Αξιοποίηση του υλικού από την ιχνογράφιση των μαθητών στο χαρτόνι | 80 |
| 6.3. Συζήτηση των αποτελεσμάτων..... | 83 |
| 6.4. Συζήτηση ερωτημάτων της έρευνας..... | 85 |
| 6.5. Συμπεράσματα..... | 89 |
| Κριτική- Προτάσεις..... | 90 |
| Προτάσεις για περαιτέρω αξιοποίηση της έρευνας..... | 90 |
| Δ. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ | 91 |
| Ελληνόγλωσση..... | 91 |
| Ξενόγλωσση | 94 |
| Δ. Παράρτημα | 102 |
| Α) Φύλλο αξιολόγησης | 102 |
| Β) Χαρτόνια | 105 |
| Γ) Συνεντεύξεις παιδιών..... | 106 |

Περίληψη

Είναι γνωστό, ότι η Τέχνη αποτελεί μέσο έκφρασης, αλλά και επικοινωνίας. Μέσα από διάφορες μορφές της, όπως ο χορός, η μουσική, το θέατρο και η ζωγραφική, ο άνθρωπος εκφράζει τα συναισθήματά του, με λεκτικά ή με μη λεκτικά σήματα και επικοινωνεί με τους συνανθρώπους γύρω του, ανεξαρτήτου γλώσσας, εθνικότητας ή θρησκείας. Αυτό όμως που ορισμένες φορές αμφισβητείται ή παραμελείται, είναι η αξία και η χρησιμότητα της βιωματικής μάθησης στην εκπαίδευση, η οποία λειτουργώντας συμπληρωματικά με τους παραδοσιακούς τρόπους μάθησης, προκαλεί τους μαθητές να σκεφτούν πρωτότυπα και δημιουργικά. Για αυτό το λόγο, μπορεί να αποτελέσει και μέσο διδασκαλίας προς όλους τους μαθητές, ανεξάρτητα από το επίπεδο γνώσεων και ικανοτήτων τους.

Η παρουσία των μαθηματικών στο θέατρο μπορεί να αξιοποιηθεί διδακτικά μέσω του εκπαιδευτικού δράματος. Περνώντας μέσα από τη διαδικασία της αισθητικής απόλαυσης και ενεργοποιώντας τη φαντασία και το συναίσθημά του, ο μαθητής ως αναγνώστης ενός δραματοποιημένου κειμένου μαθηματικού περιεχομένου ή ως θεατής θεατρικής παράστασης ή συμμετέχοντας ενεργά στο ανέβασμα θεατρικής παράστασης, έχει τη δυνατότητα για μια διαφορετική προσέγγιση των μαθηματικών.

Στόχος αυτής της εργασίας, ήταν να τονίσει τη σημασία και τη χρησιμότητα της βιωματικής μάθησης στη διδασκαλία των μαθηματικών, καθώς και τις δυνατότητες αξιοποίησης τεχνικών δραματικής τέχνης στη διδασκαλία των μαθηματικών, μέσα από δραστηριότητες που μπορούν να αναπτυχθούν στο πλαίσιο της σχολικής τάξης. Για να επιτευχθεί αυτό, χρησιμοποιήθηκε το παράδειγμα της διδασκαλίας της ενότητας της Α' Δημοτικού «Η υπέρβαση της δεκάδας» μέσα από θεατρικά παιχνίδια και επιχειρήθηκε να αναλυθεί, η επίδραση που είχε η εμπειρία της βιωματικής μάθησης στο μάθημα των μαθηματικών, σε δυο Α τάξεις με την αξιοποίηση τεχνικών εθνογραφικής έρευνας.

Λέξεις κλειδιά: Προσχολική εκπαίδευση, πρωτοσχολική εκπαίδευση, μαθηματικά, βιωματική μάθηση.

Abstract

It is a fact that Art constitutes a way of expression and communication as well. Through its different forms like dancing, music, theater and painting people can express their feelings with both verbal and nonverbal signs and communicate with others irrespective of their language, nationality or religion. What is sometimes questioned or neglected though is the value and usefulness of experiential learning in education, which when used as a complement to the conventional methods of learning, causes students to think innovatively and creatively. This is why it can become a means of education for all students, no matter what their level of knowledge and abilities is.

The presence of mathematics in the theatre can be educationally used through 'Drama in Education'. Going through this procedure of aesthetic pleasure and triggering the imagination and the emotion, the student as a reader of a fictionalized drama, whose content has to do with mathematics, or as an audience of a theatrical play or by participating actively in the making of a theatrical performance, has the opportunity to approach mathematics in a different way.

The aim of this project was to point out the importance and the usefulness of in the teaching of mathematics, as well as the potential of using educational drama in the teaching of mathematics through activities that can be developed during the school curriculum. For this to be achieved, the teaching example of the unit 'Exceeding ten' of class A of Primary school through theatrical games was used and an attempt was made for the impact that experiential learning had in the teaching of mathematics to be analyzed through the sample of 31 children.

Key words: Preschool education, primary education, mathematics, experiential learning.

Εισαγωγή

Ο ρόλος των μαθηματικών, ειδικά στη σημερινή, τεχνολογικά προσανατολισμένη εποχή, είναι καθοριστικός για την μετέπειτα πορεία των μαθητών, καθώς τα μαθηματικά αποτελούν σε μεγάλο βαθμό φίλτρο στις επαγγελματικές προσδοκίες τους. Η διαπίστωση αυτή υπαγορεύει την αναγκαιότητα για τη μαθηματική εκπαίδευση, να εξοπλίσει τους μαθητές, με τις δεξιότητες που απαιτούνται για την επίτευξη υψηλότερων ακαδημαϊκών επιδόσεων. Το NCTM¹, για παράδειγμα, αναγνώρισε ότι το πρόγραμμα σπουδών, καθώς και οι διδακτικές πρακτικές στη διδασκαλία των μαθηματικών επηρεάζουν καθοριστικά τις κακές ακαδημαϊκές επιδόσεις των μαθητών στα μαθηματικά και επισημαίνει την ανάγκη για επαναθεώρηση των πρακτικών και για ενθάρρυνση των μαθητών, ώστε να συνειδητοποιήσουν την αξία των μαθηματικών (NCTM, 2000).

Οι Roditi & Steinberg (2018) παρατηρούν, ότι η συνήθης πρακτική στη σχολική τάξη είναι οι εκπαιδευτικοί, να παρέχουν μαθηματικούς κανόνες, αλγόριθμους και βήμα προς βήμα διαδικασίες, ακολουθώντας άμεσες οδηγίες. Σε αυτές τις παραδοσιακές τάξεις ο δάσκαλος οργανώνει το μάθημα με συστηματικό τρόπο, όπως επίσης με τον ίδιο τρόπο διευθετεί και το χώρο, με συνέπεια να περιορίζονται οι ουσιαστικές μαθησιακές ευκαιρίες για τους μαθητές και ως εκ τούτου, δεν αποτελεί έκπληξη, ότι οι μαθητές αντιμετωπίζουν δυσκολίες στην κατανόηση των μαθηματικών εννοιών.

Η βιωματική μάθηση, όπως μπορεί να υλοποιηθεί μέσα από τεχνικές δραματικής τέχνης, φαίνεται να αποτελεί μια εναλλακτική πρόταση, αποτελεσματική και για τη διδασκαλία/ μάθηση των μαθηματικών στο δημοτικό σχολείο. Παρά το γεγονός ότι έχει αναγνωρισθεί, όμως, η σύνδεση βιώματος και μάθησης, όπως αποτυπώνεται σε εκφράσεις του τύπου: «η πείρα είναι ο καλύτερος δάσκαλος» και «το σχολείο της ζωής», πολύ συχνά παραμελείται η αξία της βιωματικής μάθησης στην εκπαίδευση, στερώντας από τους μαθητές μαθησιακές ευκαιρίες· ευκαιρίες για όλους τους μαθητές ανεξάρτητα από το επίπεδο γνώσεων και ικανοτήτων τους σε όλα τα γνωστικά αντικείμενα (Kolb, 2014).

Στην παρούσα εργασία, η οποία αποτελεί μια μελέτη περίπτωσης (η περίπτωση είναι μια σχολική τάξη), διερευνάται κατά πόσο η βιωματική μάθηση όπως

¹ National Council of Teachers of Mathematics

εκφράζεται μέσα από την αξιοποίηση τεχνικών δράματος στην εκπαίδευση (ΔΤΕ) και θεατρικού παιχνιδιού, μπορεί να επιδράσει: στη συμμετοχή των μαθητών, τη στάση τους ως προς τα μαθηματικά, και την επίδοσή τους στα μαθηματικά. Για τη διερεύνηση του θέματος έχουν αξιοποιηθεί τεχνικές εθνογραφικής έρευνας, όπως η παρατήρηση στο πεδίο και οι συνεντεύξεις με τους μαθητές, ενώ έχει αξιοποιηθεί και πραγματολογικό υλικό, το οποίο προέκυψε από τα έργα των παιδιών (γραπτά δοκίμια, ιχνογραφίες). Από τη θεματική ανάλυση των δεδομένων, αυτής της μικρής διάρκειας έρευνας, αναδείχτηκε η θετική επίδραση της βιοματικής μάθησης σε πολλές πτυχές της μαθησιακής διαδικασίας.

Η παρούσα εργασία περιλαμβάνει πέντε κεφάλαια στο βιβλιογραφικό της μέρος, τα οποία διαιρούνται σε 3 μέρη. Πιο αναλυτικά, το πρώτο μέρος της εργασίας, στο οποίο βρίσκεται η βιβλιογραφική επισκόπηση, αποτελείται από 4 κεφάλαια. Το πρώτο κεφάλαιο, αναλύει τις διαδικασίες μάθησης, το δεύτερο σχετίζεται με τη θεωρία της βιοματικής μάθησης, το τρίτο αναφέρεται στις τέχνες και τη διδασκαλία των μαθηματικών και το τέταρτο αφορά τα μαθηματικά της Α' Δημοτικού. Το δεύτερο μέρος της εργασίας, στο οποίο βρίσκεται η μεθοδολογία, ο σχεδιασμός και η υλοποίηση της έρευνας, αποτελείται από ένα κεφάλαιο. Τέλος, το τρίτο μέρος της εργασίας, αποτελείται από ένα κεφάλαιο, στο οποίο αναλύονται τα αποτελέσματα και εξάγονται ευρύτερα συμπεράσματα από την έρευνα για τη χρήση εναλλακτικών μορφών διδασκαλίας.

A. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ

Εισαγωγή

Αυτό το πρώτο μέρος αφορά στην επισκόπηση ερευνών σχετικών με το θέμα που πραγματεύεται η εργασία. Αρχικά εστιάζει σύντομα σε έρευνες που μελετούν τις διαδικασίες μάθησης και στη συνέχεια, με μεγαλύτερη έμφαση, σε έρευνες που αφορούν στη βιωματική μάθηση. Στη συνέχεια αναφέρεται σε μια σειρά ερευνών σχετικών με την αξιοποίηση μορφών τέχνης στη διδασκαλία των μαθηματικών και κλείνει με την παρουσίαση της ενότητας του σχολικού βιβλίου της Α' τάξης Δημοτικού «Υπέρβαση της Δεκάδας» και την αναφορά σε έρευνες στις οποίες αναδεικνύονται οι δυσκολίες στη συγκεκριμένη ενότητα.

1^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΜΑΘΗΣΗΣ

1.1. Μαθησιακά μοντέλα

Η έρευνα στην εκπαίδευση και την εφαρμοσμένη ψυχολογία παρουσίασε νέες γνώσεις, σχετικά με το πώς οι μαθητές σκέφτονται και μαθαίνουν, αλλά το αντίκτυπο των αποτελεσμάτων αυτών στην πραγματική τάξη είναι άνισο και απρόβλεπτο (Schoenfeld, 2000). Για τη λύση αυτού του προβλήματος, μεταφράστηκε η έρευνα στην εκπαίδευση σε μαθησιακά μοντέλα, βασισμένη σε ορισμένες αρχές (Buriak & McNurlen & Harper, 1995; Felder & Donald & James & Arnando 2000; Jensen & Kolb 2000). Αυτά τα μοντέλα χρησιμοποιούνται, για να επανασχεδιάσουν διδακτικές μεθόδους, για να μετασχηματίσουν ήδη υπάρχοντα μαθήματα και ακόμα και να προτείνουν νέα μαθήματα.

Η έρευνα στη μαθηματική εκπαίδευση δεν ήταν λιγότερο παραγωγική (Schoenfeld, 2000). Δεκαετίες έρευνας στην εκπαίδευση προτείνουν, οι μαθητές να εφαρμόζουν ατομικά μαθησιακά στυλ (Bloom, 1985; Felder, 1996; Gardner & Hatch, 1989). Γι' αυτό το λόγο, η διδασκαλία θα πρέπει να είναι πολυπρόσωπη, έτσι ώστε να καλύπτει την ποικιλία των μαθησιακών στυλ. Έρευνες, σχετικά με τις ατομικές διαφορές στην απόκτηση ικανοτήτων προτείνουν, ότι οι πιο γρήγοροι μαθητές είναι αυτοί, που αναπτύσσουν στρατηγικές για το σχεδιασμό της έννοιας (Eyring & Johnson & Francis, 1993). Οι στρατηγικές επιλογές και η μεταγνώση είναι επίσης σημαντικές στην έρευνα της εκπαίδευσης των μαθηματικών (Schoenfeld, 2000).

Επομένως, ένα μοντέλο μάθησης μαθηματικών θα πρέπει να περιλαμβάνει τη στρατηγική δημιουργίας, ως μαθησιακό στυλ.

1.2. Μαθησιακά στυλ

Για να αναπτυχθεί περισσότερο η σύνθετη φύση του μαθησιακού στυλ και του σχηματισμού του, μέσα από τις συναλλαγές ανάμεσα στο άτομο και το περιβάλλον, συστήνεται η έννοια του μαθησιακού χώρου. Η έννοια του μαθησιακού χώρου χτίστηκε πάνω στη θεωρία του Kurt Lewin και στη δική του έννοια για το χώρο της ζωής. Για το Lewin, τόσο το άτομο όσο και το περιβάλλον είναι αλληλεξαρτώμενες μεταβλητές, μία έννοια την οποία ο Lewin μετέφρασε σε μαθηματική φόρμουλα, $B = f(p,e)$, στην οποία η συμπεριφορά είναι λειτουργία του ατόμου και του περιβάλλοντος (Lewin & Gold, 1999). Ο χώρος της ζωής περιλαμβάνει όλα τα δεδομένα που έχουν σημασία για το άτομο και αποκλείει αυτά που δεν έχουν. Αποδέχεται ανάγκες, στόχους, ασυνείδητες επιρροές, αναμνήσεις, πεποιθήσεις, γεγονότα πολιτικής, οικονομικής και κοινωνικής φύσης και οτιδήποτε άλλο, που μπορεί να έχει άμεση επιρροή στη συμπεριφορά.

Η βιωματική μάθηση μπορεί να θεωρηθεί ως μία διαδικασία κίνησης μέσα από τις μαθησιακές περιοχές, που επηρεάζονται από τη θέση του ατόμου στο μαθησιακό χώρο. Η θέση κάποιου στο μαθησιακό χώρο ορίζει την εμπειρία του ατόμου και κατ' επέκταση ορίζει την «πραγματικότητά» του. Ο Lewin τονίζει τη σημαντικότητα της εκπαίδευσης στον ορισμό του μαθησιακού χώρου, με όρους της εμπειρίας του μαθητευόμενου (Lewin & Gold, 1999).

Η ενίσχυση της βιωματικής μάθησης, μπορεί να επιτευχθεί μέσω της δημιουργίας μαθησιακών χώρων, που προωθούν την δημιουργία εμπειριών για τους μαθητευόμενους. Μία κεντρική έννοια στην εκπαιδευτική φιλοσοφία του Dewey είναι το *συνεχές* της εμπειρίας, κατά το οποίο οι εμπειρίες που προωθούν ή περιορίζουν τη μάθηση, βρίσκονται σε σειρά (Chen, 2017). Ορισμένες εκπαιδευτικές αρχές προέρχονται από αυτή τη φιλοσοφία:

- Ο σεβασμός για τους μαθητευόμενους και την εμπειρία τους
- Η εκκίνηση της μάθησης με την εμπειρία του μαθητευόμενου πάνω στο θέμα που εξετάζεται
- Η δημιουργία και η διατήρηση ενός φιλόξενου χώρου για τη μάθηση
- Η δημιουργία χώρου για την ανεπίσημη μάθηση

- Η δημιουργία χώρου για την ανάπτυξη των γνώσεων
- Η δημιουργία χώρων για τη δράση και το στοχασμό
- Η δημιουργία χώρων για το συναίσθημα και τη σκέψη
- Η δημιουργία χώρου για τη μάθηση από μέσα προς τα έξω
- Η δημιουργία χώρου για να αναλαμβάνουν τον έλεγχο της μάθησής τους οι ίδιοι οι μαθητευόμενοι

2^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΘΕΩΡΙΑ ΒΙΩΜΑΤΙΚΗΣ ΜΑΘΗΣΗΣ

2.1. Ορισμός βιωματικής μάθησης

Οι πρώτες θεωρίες σχετικά με τη βιωματική μάθηση παρουσιάζονται στα μέσα του 19^{ου} αιώνα, ως προσπάθειες διαφοροποίησης από την παραδοσιακή μέθοδο εκπαίδευσης. Για να καθοριστούν οι καλύτερες πρακτικές στη βιωματική μάθηση, είναι απαραίτητο, πρώτα να καθοριστεί το τι είναι βιωματική μάθηση. Σύμφωνα με τους Lewis και Williams, η βιωματική μάθηση, στην πιο απλή της μορφή, είναι η μάθηση μέσω του βιώματος ή η μάθηση μέσω της πράξης. Η βιωματική εκπαίδευση, αρχικά, φέρνει σε επαφή τους μαθητευόμενους με το βίωμα και έπειτα ενισχύει το συλλογισμό σχετικά με το βίωμα, με σκοπό να αναπτύξει νέες ικανότητες, νέες συμπεριφορές ή νέους τρόπους σκέψης (Sacheva, 2009).

Η θεωρία βιωματικής μάθησης παρέχει ένα ολιστικό μοντέλο της μαθησιακής διαδικασίας και ενός πολυγραμμικού μοντέλου ανάπτυξης, τα οποία συμφωνούν, με το πώς οι άνθρωποι μαθαίνουν, ωριμάζουν και αναπτύσσονται. Η θεωρία που ονομάζεται «Βιωματική Μάθηση» δίνει έμφαση στον κεντρικό ρόλο που παίζει η εμπειρία στη μαθησιακή διδασκαλία. Είναι δηλαδή η διαδικασία που δημιουργεί γνώση, μέσω του μετασχηματισμού της εμπειρίας (Kolb, 2014).

Η βιωματική μάθηση έχει χτιστεί πάνω στα θεμέλια της διεπιστημονικής και κονστρουκτιβιστικής μάθησης. Πιο συγκεκριμένα, η βιωματική μάθηση συνδέεται με την κονστρουκτιβιστική θεωρία μάθησης, με την έννοια ότι τα αποτελέσματα της μαθησιακής διδασκαλίας ποικίλουν και είναι συχνά απρόβλεπτα και οι μαθητευόμενοι παίζουν κύριο ρόλο στην αξιολόγηση της ίδιας τους της μάθησης (Wurdinger, 2005). Το πώς θα επιλέξει, δηλαδή, ένας μαθητής να λύσει ένα πρόβλημα, θα είναι διαφορετικό από έναν άλλο μαθητή και αυτό που ένας μαθητής θα αποκομίσει από μία εμπειρία, θα είναι διαφορετικό από τους άλλους.

Η θεωρία βιωματικής μάθησης ορίζει τη μάθηση ως μία διαδικασία, μέσω της οποίας, η γνώση δημιουργείται μέσα από την εμπειρία (Kolb, 2014). Το μοντέλο της θεωρίας βιωματικής μάθησης απεικονίζει δύο διαλεκτικά συσχετιζόμενες καταστάσεις εμπειρίας – Αληθινή Εμπειρία και Αφηρημένη Σύλληψη μιας Έννοιας – και δύο διαλεκτικά συσχετιζόμενες καταστάσεις μεταμορφωτικής εμπειρίας - Αναστοχαστική Παρατήρηση και Ενεργό Πειραματισμό. Η βιωματική μάθηση είναι μία διαδικασία κατασκευής γνώσης, που εμπεριέχει μία δημιουργική τάση ανάμεσα

σε 4 μαθησιακές καταστάσεις, που ανταποκρίνονται σε απαιτήσεις σχετικές με τα συμφραζόμενα. Αυτή η διαδικασία απεικονίζεται ως ένας ιδεαλιστικός μαθησιακός κύκλος ή σπирάλ, στον οποίο ο μαθητευόμενος «αγγίζει όλες τις βάσεις» - βιώνοντας, αναστοχαζόμενος, σκεπτόμενος και ενεργός - σε μία αναδρομική διαδικασία, που ανταποκρίνεται στη μαθησιακή κατάσταση και αυτό το οποίο μαθαίνεται. Οι άμεσες ή οι αληθινές εμπειρίες είναι οι βάσεις για τις παρατηρήσεις και τους αναστοχασμούς. Αυτοί οι αναστοχασμοί απορροφούνται και φιλτράρονται από αφηρημένες έννοιες από τις οποίες σχηματίζονται νέες νύξεις για δράση. Αυτοί οι υπαινιγμοί μπορούν να ελεγχθούν και να εξυπηρετήσουν ενεργά ως οδηγοί στη δημιουργία νέων εμπειριών.

Η ευρεία φύση της βιωματικής μάθησης σημαίνει, ότι μπορεί συχνά, να είναι δύσκολο, να ορίσει κανείς, τι είναι βιωματική δραστηριότητα και τι όχι. Υπάρχουν πολλές δραστηριότητες που έχουν τις προοπτικές να είναι βιωματικές, αλλά μπορεί να μην είναι, λόγω του τρόπου εκτέλεσής τους. Όπως εξηγούν οι Charman, McPhee και Proudman:

«Η απλή συμμετοχή σε μία ορισμένη σειρά εμπειριών, δεν οδηγεί σε κάτι βιωματικό. Η εμπειρική μεθοδολογία δεν είναι γραμμική, κυκλική ή σε μοτίβο. Είναι μία σειρά λειτουργικών αρχών, όλες από τις οποίες είναι ισομερώς σημαντικές ή πρέπει να παρουσιαστούν σε σημαντικό βαθμό κάποια στιγμή κατά τη διάρκεια της βιωματικής μάθησης. Αυτές οι αρχές απαιτούνται, ασχέτως σε ποια δραστηριότητα εμπλέκεται ο μαθητής ή που λαμβάνει χώρα η μάθηση» (Charman & McPhee & Proudman, 1995:2243).

Σε αυτό το σημείο, σύμφωνα με τους Charman, McPhee και Proudman (1995) παρουσιάζεται μία λίστα χαρακτηριστικών, που θα πρέπει να υπάρχουν, με σκοπό να οριστεί μία δραστηριότητα ή μέθοδος ως βιωματική:

1. Η μίξη έννοιας και διαδικασίας: Πρέπει να υπάρχει μία ισορροπία ανάμεσα στις βιωματικές δραστηριότητες και στην υποβόσκουσα έννοια ή θεωρία.
2. Η απουσία υπερβολικής κριτικής: Ο εκπαιδευτικός πρέπει να δημιουργήσει ένα ασφαλές μέρος για να εργαστούν οι μαθητές, μέσα από την δική τους διαδικασία ανακάλυψης του εαυτού τους.
3. Η δέσμευση σε αποφασιστικά εγχειρήματα: Στη βιωματική μάθηση, ο εκπαιδευτικός είναι ο δάσκαλος του εαυτού, γι' αυτό το λόγο, πρέπει να

υπάρχει «νόημα για τους μαθητές στη μάθηση». Με λίγα λόγια, οι μαθησιακές δραστηριότητες πρέπει να είναι προσωπικά συσχετιζόμενες με το μαθητή.

4. Η ενθάρρυνση της οπτικής της «μεγαλύτερης εικόνας»: Οι βιωματικές δραστηριότητες πρέπει, να επιτρέπουν στους μαθητές, να κάνουν συσχετισμούς, ανάμεσα στη μάθηση που δέχονται και στον κόσμο. Οι δραστηριότητες πρέπει, να δημιουργούν στους μαθητές την ικανότητα, να βλέπουν τις σχέσεις στα περίπλοκα συστήματα και να βρίσκουν τρόπο να εργάζονται μέσα από αυτές.
5. Ο ρόλος του αναστοχασμού: Οι μαθητές πρέπει, να μπορούν να αναστοχάζονται την ίδια τους τη μάθηση, στηριζόμενοι «στη θεωρία της ζωής» και κερδίζοντας διορατικότητα των εαυτών τους και των αλληλεπιδράσεών τους με τον κόσμο.
6. Η δημιουργία συναισθηματικής επένδυσης: Οι μαθητές πρέπει, να είναι πλήρως απορροφημένοι από την εμπειρία, όχι μόνο κάνοντας, αυτό που πιστεύουν, ότι απαιτείται από αυτούς. Η «διαδικασία χρειάζεται, να δεσμεύει το μαθητευόμενο, σε σημείο που ό, τι μαθαίνει και βιώνει, να αγγίζει μία κρίσιμη, κεντρική χορδή μέσα στον ίδιο».
7. Οι επανεξετάσεις των αξιών: Εργαζόμενοι σε ένα χώρο που έχει φτιαχτεί για εξερεύνηση του εαυτού, οι μαθητές μπορούν, να ξεκινήσουν να αναλύουν και ακόμα και να αλλάζουν τις ίδιες τους αρχές.
8. Η παρουσία ουσιαστικών σχέσεων: Ένα μέρος για να κάνει κανείς τους μαθητές, να δουν τη μάθησή τους στο πλαίσιο ολόκληρου του κόσμου, είναι να ξεκινήσει, με το να τους δείξει τις σχέσεις μεταξύ «μαθητή και εαυτού τους, μαθητή και εκπαιδευτικού και μαθητή και μαθησιακού περιβάλλοντος».
9. Η μάθηση έξω από τη θεωρούμενη ζώνη ασφαλείας κάποιου: «Η μάθηση ενισχύεται, όταν στους μαθητές δίνεται η ευκαιρία, να οδηγηθούν έξω από τη ζώνη ασφαλείας τους». Αυτό δεν αναφέρεται μόνο στο φυσικό περιβάλλον, αλλά επίσης και στο κοινωνικό περιβάλλον. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει, για παράδειγμα, «το να είσαι υπεύθυνος για τις πράξεις κάποιου και να σου ανήκουν οι συνέπειες».

Η βιωματική μάθηση μπορεί επίσης να οριστεί, από αυτό που δεν είναι ή από το πώς διαφέρει από τη συμβατική ακαδημαϊκή μάθηση. Στη βιωματική μάθηση οι μαθητές διαχειρίζονται την ίδια τους τη μάθηση, αντί να τους λένε τι να κάνουν και

πότε να το κάνουν. Η σχέση μεταξύ μαθητή και εκπαιδευτικού είναι διαφορετική, με τον εκπαιδευτικό να περνάει ένα μεγάλο μέρος των ευθυνών στο μαθητή. Το περιεχόμενο της μάθησης είναι διαφορετικό - η μάθηση μπορεί να μη λαμβάνει χώρα στην τάξη και μπορεί να μην υπάρχουν σχολικά εγχειρίδια ή ακαδημαϊκά κείμενα προς ανάγνωση. Τέλος, το πρόγραμμα σπουδών μπορεί να είναι προσαρμόσιμο - οι μαθητές μπορεί να χρειαστεί, να αναγνωρίσουν από μόνοι τους τη γνώση, που χρειάζονται και τότε να την αποκτήσουν οι ίδιοι μόνοι τους (Moon, 2004).

Η βιωματική μάθηση μπορεί επίσης να οριστεί, από τις ποιότητες που μεταδίδει στους μαθητευόμενους. Οι επιτυχημένοι εμπειρικοί μαθητευόμενοι έχουν μία διάθεση να αναθεωρήσουν ή να αλλάξουν τη σύλληψη του θέματός τους. Μπορούν να επιχειρηματολογήσουν για τον εαυτό τους και να είναι ικανοί να εξηγήσουν επιτυχώς τη θέση τους. Έχουν διαύγεια των στόχων των εργασιών που καταπιάνονται και τις ικανότητες διαχείρισης του εαυτού τους που απαιτούνται, τόσο όταν εργάζονται μόνοι τους, όσο και σε ομάδα. Οι εμπειρικοί μαθητευόμενοι γνωρίζουν ότι οι «κανόνες» διοικούν την πειθαρχία τους ή τη διάθεση συνεργασίας τους, αλλά είναι επίσης ανοιχτόμυαλοι και ικανοί να εργαστούν με ανθρώπους με διαφορετικές οπτικές. Τέλος, οι εμπειρικοί μαθητευόμενοι έχουν τον έλεγχο της φωνής τους, καθώς μπορούν να αναγνωρίσουν το ρόλο του συναισθήματος στη μάθησή τους, αλλά και να αναστοχάζονται, το πως έχουν φτάσει στη νέα τους γνώση (Moon, 2004).

2.1.1. Τύποι βιωματικής μάθησης

Η βιωματική μάθηση σύμφωνα με τους Lewis και Williams, μπορεί να χωριστεί σε δύο μεγάλες κατηγορίες (Sacheva, 2009):

- Τις εμπειρίες ανάλογα με το πεδίο: Είναι η πιο παλιά και πιο αναγνωρισμένη μορφή βιωματικής μάθησης. Περιλαμβάνει πρακτικές ασκήσεις, συνεργατική εκπαίδευση και μάθηση προσφοράς υπηρεσιών.
- Τη μάθηση που βασίζεται στην τάξη: Μπορεί να πάρει πολλαπλές μορφές, συμπεριλαμβανομένου των παιχνιδιών ρόλων, των παιχνιδιών, τις περιπτωσιολογικές μελέτες, προσομοιώσεις, παρουσιάσεις και διάφορους τύπους ομαδικής εργασίας.

2.1.2. Ομάδες ανθρώπων που επωφελούνται από τη βιωματική μάθηση

Ο πρώτος και κυριότερος που επωφελείται από τη βιωματική μάθηση, είναι ο μαθητής. Ανάλογα με τον πληθυσμό των μαθητευόμενων, τα οφέλη της βιωματικής

μάθησης μπορούν να αυξηθούν. Ομάδες μαθητευόμενων που φάνηκε να επωφελούνται από τη βιωματική μάθηση είναι οι εξής:

- Οι ώριμοι μαθητευόμενοι, οι οποίοι έχουν απομακρυνθεί εδώ και καιρό από την παραδοσιακή τάξη και χρειάζονται το κίνητρο της μάθησης, που θα τους κάνει να επιστρέψουν πίσω στην ακαδημία.
- Οι μαθητευόμενοι, οι οποίοι χρειάζεται να βιώσουν προσωπικά την αξία ενός θέματος, προκειμένου να παρακινηθούν να το μάθουν.
- Οι μαθητευόμενοι, οι οποίοι αντιμετωπίζουν προβλήματα μάθησης μέσα από την τυπική τάξη και χρειάζονται μία εναλλακτική μέθοδο διδασκαλίας, προκειμένου να πετύχουν.
- Οποιοιδήποτε μαθητευόμενοι, οι οποίοι μπορεί να επωφεληθούν, από το να έχουν χειροπιαστά παραδείγματα, για να στηρίξουν την παραδοσιακή μάθηση (Cantor, 1995).

Έρευνες έχουν αναγνωρίσει επίσης ορισμένες ομάδες μαθητών, που έχουν να κερδίσουν τα περισσότερα μέσα από τη βιωματική μάθηση. Αυτές οι ομάδες περιλαμβάνουν *«μειοψηφία μαθητών, που παραδοσιακά δε συμμετέχουν σε πρακτικές ασκήσεις... και μαθητές που φιλοδοξούν να ακολουθήσουν μη παραδοσιακά επαγγέλματα και επαγγελματικούς τομείς»* (Cantor, 1995:89).

2.2. Μοντέλο βιωματικής μάθησης του Kolb

Η θεωρία βιωματικής μάθησης όπως ορίστηκε από τον Kolb αναφέρει ότι η μάθηση είναι ο κύριος καθοριστικός παράγοντας της ανάπτυξης του ανθρώπου και του πώς τα άτομα μαθαίνουν να σχεδιάζουν την πορεία της προσωπικής τους ανάπτυξης. Προηγούμενη του έρευνα έδειξε ότι τα μαθησιακά στυλ επηρεάζονται από τον τύπο της προσωπικότητας, την ειδίκευση της εκπαίδευσης, την επιλογή της καριέρας και το ρόλο και τα καθήκοντα της τωρινής εργασίας. Το αναπτυξιακό μοντέλο της θεωρίας της βιωματικής μάθησης ορίζει 3 στάδια (Kolb, 2014):

1. Την πορεία, από τη γέννηση στην εφηβεία, όπου βασικές ικανότητες και νοητικές δομές αναπτύσσονται.
2. Την ειδίκευση, από το σχολείο ως την πρώτη εργασία και τις προσωπικές εμπειρίες της ενηλικίωσης, όπου η κοσμική, η εκπαιδευτική και οργανωτική

κοινωνικοποίηση αναγκάζει το σχηματισμό της ανάπτυξης ενός συγκεκριμένου, ειδικού μαθησιακού στυλ.

3. Την ολοκλήρωση της μέριμνας και της μετέπειτα ζωής, όπου οι μη κυρίαρχες καταστάσεις μάθησης, εκφράζονται στην εργασία και στην προσωπική ζωή.

Το μοντέλο βιωματικής μάθησης του Kolb (2014) περιλαμβάνει την ομαδικότητα, καθώς και την ατομικότητα, τη διαχείριση του άγχους αλλά και της χαράς, είναι ενεργό αντί για παθητικό και δίνει έμφαση στη συμμετοχική εργασία αντί να τονίζει την ευθύνη του εκπαιδευτικού για τον αποτέλεσμα μιας ενέργειας. Το μοντέλο του Kolb (2014) παρουσιάζει έναν τρόπο δόμησης μιας διδακτικής ώρας ή ενός ολόκληρου μαθήματος, χρησιμοποιώντας ένα μαθησιακό κύκλο. Τα διαφορετικά στάδια του κύκλου σχετίζονται με διαφορετικά μαθησιακά στυλ.

Η διαφορετικότητα των μαθησιακών στυλ που χαρακτηρίζουν τον πληθυσμό των μαθητών, θέτει για τους εκπαιδευτικούς απαραίτητη τη συνεχή αναζήτηση για ποικιλία των μεθόδων που χρησιμοποιούν (Healey & Jenkins, 2000). Η ενεργός μάθηση, αντίθετα με την παθητική, εμπλέκει τους μαθητές άμεσα και ενεργά στη μαθησιακή διαδικασία. Αυτό σημαίνει, ότι αντί απλώς να δέχονται πληροφορίες προφορικά και οπτικά, οι μαθητές δέχονται και συμμετέχουν και ενεργούν. Με αυτό τον τρόπο, οι μαθητές εφαρμόζουν τα μαθησιακά υλικά σε «πραγματικές» καταστάσεις ή /και σε νέα προβλήματα.

Η ενεργός μάθηση έχει πολλά θετικά αποτελέσματα. Πιο συγκεκριμένα μπορεί να (Kolb, 2014):

- προσφέρει κίνητρα
- αυξήσει τη φιλοπεριέργεια
- διευκολύνει τη διατήρηση των υλικών
- βελτιώσει την απόδοση στην τάξη
- ενθαρρύνει την ανάπτυξη των ικανοτήτων κριτικής σκέψης
- προωθήσει τη σχέση και την πρακτικότητα ανάμεσα στους μαθητές και τα μαθησιακά υλικά
- βελτιώσει συνολικά τις συμπεριφορές των μαθητών απέναντι στη μάθηση

Το μοντέλο βιωματικής μάθησης του Kolb (2014) θεωρείται ως ένας από τους καλύτερους τρόπους, τόσο για αναφερθεί κανείς στη διαφορετικότητα των μαθησιακών στυλ, όσο και για να εμπλακούν οι μαθητές σε ενεργές μαθησιακές προσεγγίσεις. Το μοντέλο βιωματικής μάθησης του Kolb χρησιμοποιείται και προτείνεται για χρήση σε διάφορους τομείς.

Στο μοντέλο του Kolb (2014), η διαδικασία της μάθησης χωρίζεται σε 4 στάδια και για να γίνει πιο αποτελεσματική η μάθηση, ο μαθητής πρέπει να περάσει από όλα. Ακολουθεί μία σύντομη περιγραφή των σταδίων:

Η *αληθινή εμπειρία* παρέχει τη βάση για τη μαθησιακή διδασκαλία. Τα μαθήματα σε αυτό το στάδιο θέτουν ως βάση την ατομικότητα του κάθε μαθητή και η μάθηση βασίζεται σε μαθητές προσαρμοστικούς και έτοιμους να γνωρίσουν νέες μεθόδους μάθησης.

Η *στοχαστική παρατήρηση* δίνει λόγο ύπαρξης στην εμπειρία. Σε αυτό το στάδιο οι μαθητές θεωρούν την αληθινή εμπειρία ως μία ποικιλία προοπτικών και εκφράζουν το γιατί και το πώς προκύπτει. Η μάθηση προκύπτει από ένα συνδυασμό υπομονής, αντικειμενικότητας, προσεκτικής κρίσης και παρατηρητικότητας. Ο αναστοχασμός βοηθάει τους μαθητές να διαιρούν τις εμπειρίες τους σε μέρη και να τα κατηγοριοποιούν με σκοπό τη χρήση τους στο επόμενο στάδιο μάθησης. Οι μαθησιακές τεχνικές που παρέχουν ευκαιρίες για στοχαστική παρατήρηση, εμπιρεύουν ημερολόγια, εφημερίδες, συζήτηση, καταιγισμό ιδεών, μέσα από ερωτήσεις και θεωρητικά ερωτήματα.

Η *αφηρημένη σύλληψη* μιας έννοιας απορροφά και «φιλτράρει» τις παρατηρήσεις και τους στοχασμούς σχετικά με μία θεωρία ή μία έννοια. Σε αυτό το στάδιο οι μαθητές κατανοούν τη γενική έννοια, μέσα από την οποία, η αληθινή τους εμπειρία αποτελούσε ένα παράδειγμα συγκέντρωσης των αντανακλάσεων τους, από μέρη- κλειδιά της εμπειρίας τους σε ένα πιο γενικό μοντέλο. Η αφηρημένη σύλληψη μιας έννοιας απαιτεί από τους μαθητές, να χρησιμοποιούν τη λογική τους και τις ιδέες τους για να καταλάβουν καταστάσεις και προβλήματα. Οι μαθητές μπορούν να ζητήσουν σημαντική βοήθεια από τον εκπαιδευτικό για να συνεχίσουν σε αυτό το στάδιο. Το άκουσμα διαλέξεων, η αναζήτηση και η κριτική μοντέλων σε κείμενα ή άρθρα, η κατασκευή μοντέλων και αναλογιών, η παραγωγή υποθέσεων, οι εργασίες και τα πρότζεκτ χρησιμοποιούνται στην αφηρημένη σύλληψη μιας έννοιας.

Ο ενεργός πειραματισμός ελέγχει τις θεωρίες και οδηγεί σε νέες εμπειρίες. Σε αυτό το στάδιο οι μαθητές χρησιμοποιούν τις θεωρίες που ανέπτυξαν κατά τη διάρκεια του σταδίου της αφηρημένης σύλληψης της έννοιας, για να κάνουν προβλέψεις σχετικά με τον πραγματικό κόσμο και μετά να δράσουν πάνω σε αυτές τις προβλέψεις. Οι δράσεις των μαθητών, φυσικά, είναι μία νέα αληθινή εμπειρία. Έτσι ξεκινάει ένας νέος κύκλος από την αρχή. Η υλοποίηση προσομοίωσης, η μελέτη περιπτώσεων, η εργασία πεδίου, η εργασία στο σπίτι, τα πρότζεκτ, η διεξαγωγή ενός πειράματος στο εργαστήριο ή σε έναν τομέα, απαιτούν οι μαθητές να δεσμευτούν σε ενεργό πειραματισμό.

Το κλειδί για το σχεδιασμό μαθημάτων που περιέχουν ολόκληρο τον κύκλο σταδίων, είναι να σημειωθεί ότι η δεύτερη λέξη σε κάθε ένα από τα 4 στάδια, αναφέρεται σε αυτό που βιώνει ο μαθητής. Ο μαθητής ξεκινάει με την απόκτηση μίας εμπειρίας που τον/την εμπλέκει σε μία κατάσταση (εμπειρία) και τότε στοχάζεται την εμπειρία αυτή, μέσα από διάφορες οπτικές (παρατήρηση). Μέσα από αυτούς τους στοχασμούς, ο μαθητής αντλεί έννοιες ή συμπεράσματα και τα εφαρμόζει σε θεωρίες ή μοντέλα (σύλληψη μίας έννοιας) που τον οδηγούν σε πείραμα ή δράση (πειραματισμός).

Ο Kolb (2014) ανακάλυψε ότι οι μαθητές τυπικά δε χρησιμοποιούν ισότιμα και τα 4 μαθησιακά στάδια, αλλά προτιμούν να δίνουν βάση σε ένα ή δύο από αυτά. Αναγνώρισε 4 μαθησιακές προτιμήσεις, κάθε μία από τις οποίες δείχνουν ότι οι μαθητές αισθάνονται πιο άνετα με διαφορετικό ζευγάρι μαθησιακών σταδίων. Βασισμένος στις απαντήσεις μιας σειράς ερωτήσεων, που ονομάζονται «Κατάλογος Μαθησιακού Στυλ», ο Kolb (2014) περιέγραψε τις 4 ομάδες προτιμήσεων των μαθητών:

1. Οι αποκλίνοντες: Προτιμούν να μαθαίνουν μέσα από αληθινή εμπειρία και στοχαστική παρατήρηση. Ακόμα, μπορεί να είναι αυθεντίες στο να παρατηρούν μία κατάσταση ή ένα πρόβλημα από πολλές οπτικές.
2. Οι αφομοιωτές: Αυτά τα άτομα είναι συχνά ικανά να συγκεντρώνουν πολύ διαφορετικές παρατηρήσεις σε μία εξήγηση ή ένα θεωρητικό μοντέλο.
3. Οι συγκλίνοντες: Μαθαίνουν καλύτερα μέσα από μία αφηρημένη σύλληψη μίας έννοιας και τον ενεργό πειραματισμό. Η δύναμή τους βρίσκεται στην πρακτική εφαρμογή ιδεών. Τείνουν να οργανώνουν τη σκέψη τους και να

χρησιμοποιούν υποθετικό-συμπερασματικό συλλογισμό, για να επικεντρώνονται σε συγκεκριμένα προβλήματα.

4. Οι καταλύτες: Οι κυρίαρχες μαθησιακές προτιμήσεις των καταλυτών είναι η αληθινή εμπειρία και ο ενεργός πειραματισμός. Οι καταλύτες τείνουν να παίρνουν ρίσκα, που οδηγούν σε δράση και νέες εμπειρίες.

Για να κατανοήσει κανείς τις προτιμήσεις, είναι σημαντικό να κατανοήσει το πώς οι μαθητές μπορεί να αντιδράσουν σε μαθήματα σχεδιασμένα αποκλειστικά για κάθε στάδιο.

2.3. Βιωματική μάθηση στην τάξη

Η βιωματική μάθηση είναι συχνά παρεξηγημένη, καθώς θεωρείται ως μία σειρά εργαλείων και τεχνικών, για να παρέχουν στους μαθητευόμενους εμπειρίες, μέσα από τις οποίες μπορούν να μάθουν. Άλλοι έχουν χρησιμοποιήσει τον όρο, για να περιγράψουν, ότι η μάθηση είναι μία εύκολη καταγραφή της εμπειρίας. Παρ' όλα αυτά, η βιωματική μάθηση είναι πάνω από όλα μία εκπαιδευτική φιλοσοφία, βασισμένη σε αυτό, που ο Dewey ονομάζει «θεωρία του βιώματος» (Chen, 2017). Διαφωνούσε στο ότι, ενώ η παραδοσιακή εκπαίδευση είχε μικρή ανάγκη για θεωρία, από τότε που η πρακτική καθορίστηκε από την παράδοση, η νέα βιωματική προσέγγιση στην εκπαίδευση, χρειαζόταν μία θεωρία του βιώματος για να καθοδηγήσει τη συμπεριφορά της.

Η θεωρία της βιωματικής μάθησης στηρίζεται στη δουλειά των μελετητών του 20^{ου} αιώνα, που βίωσαν έναν κεντρικό ρόλο στις θεωρίες της ανθρώπινης μάθησης και ανάπτυξης, για να δημιουργήσουν ένα ολιστικό μοντέλο της βιωματικής μαθησιακής διαδικασίας και ένα πολυγραμμικό μοντέλο της ώριμης ανάπτυξης (Kolb, 2014). Η θεωρία έχει χτιστεί πάνω σε 6 προτάσεις, που είναι οι εξής:

1. Η μάθηση συλλαμβάνεται καλύτερα ως διαδικασία και όχι ως μεσοπρόθεσμα αποτελέσματα. Για να βελτιωθεί η μάθηση, η κύρια εστίαση, θα έπρεπε να είναι στη δέσμευση των μαθητών σε μία διαδικασία, που ενισχύει καλύτερα τη μάθησή τους, δηλαδή μία διαδικασία που περιλαμβάνει ανατροφοδότηση στην αποτελεσματικότητα των μαθησιακών προσπαθειών τους. Όπως τονίζει ο Dewey «*Η εκπαίδευση πρέπει να συλλαμβάνεται σα μία συνεχής ανακατασκευή εμπειριών: ... η διαδικασία και ο στόχος της εκπαίδευσης είναι το ίδιο πράγμα*» (Dewey 1897: 79).

2. Η μάθηση είναι καλύτερη όταν διευκολύνεται από μία διαδικασία που αναδεικνύει τις πεποιθήσεις και τις ιδέες των μαθητών σχετικά με ένα θέμα, έτσι ώστε να μπορούν να εξεταστούν, να ελεγχθούν και να ενσωματωθούν με νέες και πιο εκλεπτυσμένες ιδέες.
3. Η μάθηση απαιτεί τη λύση συγκρούσεων ανάμεσα σε διαλεκτικά αντίθετες καταστάσεις προσαρμογής στον κόσμο. Σύγκρουση, διαφορές και διαφωνίες είναι αυτά που οδηγούν στη διαδικασία μάθησης. Κατά τη διαδικασία της μάθησης, κάποιος καλείται να κινηθεί ανάμεσα σε αντίθετες καταστάσεις αναστοχασμού και ενέργειας και συναισθήματος και σκέψης.
4. Η μάθηση είναι ολιστική διαδικασία υιοθέτησης του κόσμου. Όχι μόνο το αποτέλεσμα της νόησης, η μάθηση περιέχει το ενσωματωμένο λειτουργικό ολόκληρο του ανθρώπου: τη σκέψη, το συναίσθημα, την αντίληψη και τη συμπεριφορά.
5. Η μάθηση προκύπτει μέσα από την εξισορρόπηση των διαλεκτικών διαδικασιών, απορροφώντας νέες εμπειρίες σε υπαρκτά σενάρια και φιλοξενώντας υπαρκτά σενάρια σε νέες εμπειρίες.
6. Η μάθηση είναι η διαδικασία δημιουργίας γνώσης. Η θεωρία βιωματικής μάθησης προτείνει μία κονστрукτιβιστική θεωρία μάθησης, μέσω της οποίας η κοινή γνώση δημιουργείται και ξαναδημιουργείται στην προσωπική γνώση του μαθητευόμενου. Αυτό ισχύει, σε αντίθεση με το μοντέλο μετάδοσης, κατά το οποίο προϋπάρχουσες στημένες ιδέες μεταδίδονται στο μαθητευόμενο.

Η βιωματική μάθηση, ως φιλοσοφία, βασίζεται στα ιδανικά της ενεργούς και στοχαστικής μάθησης, στηριζόμενη σε προηγούμενες μαθησιακές εμπειρίες και απαιτώντας την προσωπική ανάπτυξη του μαθητευόμενου. Η βιωματική μάθηση έχει εφαρμοστεί σε πολλές περιπτώσεις, από εργασιακά σεμινάρια ανάπτυξης ομαδικού πνεύματος, μέχρι των μαθημάτων μαθηματικών και φυσικής. Η μέθοδος είναι εύκολα εφαρμόσιμη σε πολλά εκπαιδευτικά περιβάλλοντα και ιδιαίτερα σε τάξεις. Μία δραστηριότητα μπορεί να γίνει ατομικά ή ομαδικά. Ο διαχωρισμός της μαθησιακής διαδικασίας σε βιωματικά στάδια συμβάλλει, στο να ακολουθούνται με σειρά οι δραστηριότητες, που στοχεύουν στην επίτευξη των επιθυμητών μαθησιακών αποτελεσμάτων.

Σύμφωνα με το Rogers (2003), η βιωματική μάθηση έχει μία ποιότητα προσωπικής ανάμιξης, καθώς ολόκληρο το άτομο συμμετέχει στη μαθησιακή

διαδικασία, τόσο με τα αισθήματά του, όσο και με τις γνωστικές του πτυχές. Ακόμα και όταν η ώθηση ή το ερέθισμα έρχεται από το εξωτερικό περιβάλλον, η αίσθηση της ανακάλυψης και της κατανόησης έρχονται από το ίδιο το άτομο. Επιφέρει μία διαφορά στη συμπεριφορά, στις στάσεις, ίσως ακόμα και στη συμπεριφορά του μαθητευόμενου.

Η βιωματική μάθηση ενθαρρύνει την προσωπική συνεισφορά, την πρωτοβουλία και την προσωπική καθοδήγηση στη μαθησιακή διαδικασία. Οι δραστηριότητες ξεκινούν με την επαφή των μαθητών με συγκεκριμένα βιώματα του παρελθόντος και συνεχίζουν με την κατασκευή ενός πλαισίου γύρω από αυτά τα βιώματα, με σκοπό τη ξεχωριστή μάθηση, σύμφωνα με τις ανάγκες και το μαθησιακό στυλ του κάθε μαθητή.

Ο Koenderman (2000) παρουσιάζει ένα βιωματικό μοντέλο βασισμένο στα στοιχεία του αναστοχασμού (στάδιο αποκάλυψης), της στήριξης (στάδιο εσωτερίκευσης) και της διασποράς (στάδιο μεταφοράς), μία σειρά σταδίων που περιγράφουν τη σειρά των δραστηριοτήτων της τάξης από την εισαγωγή του θέματος έως τον επίλογο. Στο στάδιο της αποκάλυψης, εισάγεται ένα θέμα και δίνεται η ευκαιρία στους μαθητές να συσχετίσουν το θέμα αυτό τόσο με τις δικές τους εμπειρίες, όσο και με τους προσωπικούς τους μαθησιακούς στόχους. Καθώς οι μαθητές συμμετέχουν στη δραστηριότητα, εμπλέκονται προσωπικά, είτε είναι στην τάξη είτε έξω από αυτή, με σκοπό να χτίσουν ή να ενισχύσουν τις προηγούμενες τους εμπειρίες. Στο στάδιο της εσωτερίκευσης μία άσκηση απολογισμού εισάγεται από το δάσκαλο και οι μαθητές έχουν την ευκαιρία να επηρεάσουν με τη συμμετοχή τους τη δραστηριότητα και να συζητήσουν πιθανά αποτελέσματα της μελλοντικής τους συμπεριφοράς ή στάσης. Τέλος, στο στάδιο της μεταφοράς οι μαθητές εφαρμόζουν και παρουσιάζουν τις γνώσεις τους, συνδέοντάς τες με τον κόσμο έξω από την τάξη.

Οι φιλοσοφικές απόψεις για τη βιωματική μάθηση μπορούν να παρέχουν τις βάσεις για όλες τις εκπαιδευτικές πρακτικές. Ωστόσο, παρ' όλα τα αναγνωρισμένα οφέλη, οι βιωματικές μέθοδοι είναι ακόμα μακριά από το να γίνουν παγκοσμίως αποδεκτές από τους εκπαιδευτικούς.

Παρ' όλο που οι εκπαιδευτικοί έχουν απορρίψει την ιδέα, ότι μπορούν να αναλύσουν, να προβλέψουν και να ελέγξουν τη μάθηση με τεχνολογική ακρίβεια (Hendricks, 1994) και παρ' όλο που έχει γίνει μία εξέλιξη προς περισσότερο ποιοτική

εκτίμηση σε ορισμένους εκπαιδευτικούς τομείς, πολλοί εκπαιδευτικοί ακόμα αναμένουν να «διδάσκουν μέσα από ένα τεστ» (Hussin & Nooreiny, & D' Cruz, 2000). Όταν ο χρόνος και η διοικητική υποστήριξη είναι περιορισμένα και τα αποτελέσματα του μαθήματος αναφέρονται κυρίως στο συμπεριφορικό τομέα, οι εκπαιδευτικοί θεωρούν δύσκολο το να ενσωματώσουν τις μεθόδους της βιωματικής μάθησης, ακόμα και αν πιστεύουν στην αξία τους.

Η βιωματική μάθηση επιτρέπει επίσης στους εκπαιδευτικούς να έχουν ένα ρόλο στην τάξη, διαφορετικό από τον παραδοσιακό του εκπαιδευτικού- ειδικού. Μέσα στην τάξη γίνονται οργανωτές, οδηγοί και βοηθοί (Spruck - Wrigley, 1998).

Ωστόσο, η βιωματική μάθηση δεν είναι ανεξέλεγκτη. Αντιθέτως για να είναι πετυχημένη, απαιτεί από τον εκπαιδευτικό να είναι προετοιμασμένος και οργανωμένος πριν ξεκινήσει ένα πρότζεκτ. Ο εκπαιδευτικός πρέπει να σκέφτεται κατά τη διάρκεια κάθε σταδίου, να σχεδιάζει στο μυαλό του πιθανές δυσκολίες, καθώς και να είναι δημιουργικά έτοιμος για «διδασκτικές στιγμές» (Spruck - Wrigley, 1998). Ένας χώρος πρέπει να δημιουργηθεί προκειμένου οι μαθητές να μοιράζονται τους στοχασμούς και τα συναισθήματά τους σχετικά με τις εμπειρίες τους, και τις θετικές και τις αρνητικές, σε ένα ανοιχτό και όχι επικριτικό περιβάλλον. Στην πραγματική βιωματική μάθηση, ο εκπαιδευτικός έχει τον κεντρικό ρόλο τού οργανωτή και η εργασία θα θεωρείται επιτυχημένη εάν ο εκπαιδευτικός μπορεί να παρέχει την απαραίτητη καθοδήγηση μέσα από επιδέξιες και εύστοχες ερωτήσεις, μία «δεκτική καρδιά» και ένα «ανοιχτό μυαλό» (Janeway, 1977). Έτσι παρέχεται στους μαθητές μία δομή, με την οποία μπορούν να αναλύσουν την εμπειρία τους και να χρησιμοποιήσουν τα απαραίτητα εργαλεία, για να τη μετατρέψουν σε γνώση.

Για να πραγματοποιηθεί ένα βιωματικό μέρος σε ένα μάθημα, πρέπει να υλοποιηθούν τα παρακάτω βήματα:

1. Ανάλυση του πληθυσμού των μαθητών και καθορισμός των αναγκών τους. Οι εκπαιδευτικοί πρέπει να κατανοήσουν, ότι οι μαθητές τους, έχουν μεγαλώσει σε διαφορετικά πολιτισμικά περιβάλλοντα και πως αυτό μπορεί να επηρεάσει την αλληλεπίδρασή τους.
2. Η αναγνώριση κατάλληλων δραστηριοτήτων για τον πληθυσμό των μαθητών και το περιεχόμενο του μαθήματος.

3. Η αναγνώριση πιθανών προβλημάτων που μπορεί να προκύψουν κατά την πραγματοποίηση της βιωματική μάθησης.

Αφού αναγνωριστεί μία πιθανή δραστηριότητα, πρέπει να πλαισιωθεί σωστά, για να είναι πλήρως πειραματική. Αρχικά, οι μαθητές θα πρέπει να έχουν στο μυαλό τους, να προσπαθήσουν να σκεφτούν προβλήματα, που απαιτούν λύση και όχι να θυμηθούν πληροφορίες. Από την άλλη, ο εκπαιδευτικός θα πρέπει να γνωρίζει τις πρωτογενείς και τη δευτερογενείς εμπειρίες. Οι πρώτες είναι οι ίδιες οι βιωματικές δραστηριότητες, ενώ οι δεύτερες προκύπτουν από τις πρώτες, όπως στο συλλογισμό. Είναι απαραίτητος ο συνδυασμός των πρωτογενών και δευτερογενών εμπειριών, μέσα στο ίδιο μάθημα. Η μάθηση μπορεί να χαθεί, εάν οι μαθητές δεν έχουν την ευκαιρία, να συλλογιστούν τις πρωτογενείς εμπειρίες και ομοίως, εάν δεν τους δοθούν ευκαιρίες να εφαρμόσουν τη γνώση των δευτερογενών εμπειριών που αποκόμισαν. Ανάλογα με τον πληθυσμό των μαθητών, η μίξη πρωτογενών και δευτερογενών εμπειριών μπορεί να αλλάξει (Wurdinger, 2005).

Τέλος, στις πειραματικές τάξεις οι μαθητές μπορούν να επεξεργαστούν σενάρια της πραγματικής ζωής, να πειραματιστούν με νέες συμπεριφορές και να δεχτούν ανατροφοδότηση σε ένα ασφαλές περιβάλλον. Οι εργασίες βιωματικής μάθησης βοηθούν τους μαθητές, να συσχετίσουν τη θεωρία με την πρακτική και να αναλύσουν καταστάσεις της πραγματικής ζωής (Sacheva, 2009).

Σε ελληνική έρευνα (Μέγα, 2003) στο χώρο του δημοτικού σχολείου, η διδασκαλία της γλώσσας μέσα από διάφορες μορφές τέχνης, είχε ως αποτέλεσμα τη βελτίωση της γραπτής έκφρασης των μαθητών, ενώ σε άλλες γνωστικές διαστάσεις φάνηκε να ευνοούνται οι μαθητές, που προέρχονται από χαμηλά κοινωνικά στρώματα. Σε πειραματική έρευνα διαπιστώθηκε ότι η βιωματική μάθηση, ευνοεί την πρόσκτηση πιο πλούσιας γνωστικής βάσης και επιδρά θετικά στη δημιουργική έκφραση των μαθητών, ενώ ταυτόχρονα μπορεί να ευνοήσει τους «μέτριους» και «αδύνατους» μαθητές (Κούσουλας, 2003).

Ο Αγγελάκος (2003) αποδεικνύει, ότι η διδασκαλία του γλωσσικού μαθήματος με τη βοήθεια της βιωματικής μάθησης, δίνει τη δυνατότητα στο άτομο να λειτουργεί πιο αποτελεσματικά σε διάφορα περιβάλλοντα και καταστάσεις επικοινωνίας. Επίσης, ο Γιαννακόπουλος (2003), προτείνει την εκμάθηση της Νεότερης και Σύγχρονης ιστορίας μέσα από τη βιωματική μάθηση.

Ακόμη, ο Κόκκοτας (2004) σε βιβλίο του κάνει αναφορές σε θετικά αποτελέσματα ερευνών, σχετικά με τη βιωματική - εμπειρική μάθηση στις φυσικές επιστήμες. Τέλος, η Σολομωνίδου (1999) αναφέρει, ότι μέσα από την εμπλοκή των μαθητών σε λογισμικά προγράμματα προσομοίωσης, μπορεί να επιτευχθεί αποτελεσματικότερα η μάθηση, εφόσον οι ίδιοι οι μαθητές είναι αυτοί, που μέσω της ενασχόλησής τους με το εκάστοτε πρόγραμμα, οδηγούνται στη γνώση, χωρίς την καθοδήγηση του εκπαιδευτικού.

2.4. Ο ρόλος του εκπαιδευτικού στη βιωματική διδασκαλία

Ο ρόλος του εκπαιδευτικού σε μία τάξη είναι διαφορετικός από την παραδοσιακή τάξη. Στην πειραματική τάξη ο εκπαιδευτικός πρέπει να είναι οδηγός, ένθερμος υποστηρικτής, πηγή και στήριγμα. Επειδή οι μαθητές πρέπει να πάρουν τον έλεγχο της δικιάς τους μάθησης, ο εκπαιδευτικός πρέπει να εργάζεται τόσο, ώστε να αφήνει την αυταρχική επιρροή του και να γίνεται ένα επιπλέον μέλος της ομάδας (Hains & Smith, 2012).

Όταν ένας εκπαιδευτικός σχεδιάζει μία δραστηριότητα, πρέπει να θυμάται, ότι η δραστηριότητα θα πρέπει να είναι μαθητοκεντρική, χειραπτική και να απαιτεί από τους μαθητές, να λύσουν ένα πρόβλημα, που σχετίζεται με τις ζωές τους. Το ενδιαφέρον των μαθητών είναι πολύ σημαντικό – οι μαθητές θα πρέπει, να είναι σε θέση να σχεδιάσουν τη δραστηριότητά τους και όχι να αισθάνονται ότι τους την επιβάλλουν: *«Τα πρότζεκτ είναι πιο ουσιώδη από τα τεστ, γιατί οι μαθητές πρέπει να σκέφτονται, να οργανώνουν και να εκτελούν τις ιδέες τους, για να παράγουν κάτι από την ίδια τους τη δημιουργικότητα»* (Wurdinger, 2005:13).

Ο Warren υποστηρίζει ότι ο ρόλος του εκπαιδευτικού πρέπει να χαρακτηρίζεται από τα εξής (Hains & Smith, 2012):

- Τη συναίνεση μετά την πλήρη ενημέρωση: Οι μαθητές πρέπει να γνωρίζουν με τι θα εμπλακούν, έτσι ώστε να κάνουν υπεύθυνες επιλογές. Ο εκπαιδευτικός θα πρέπει να τους παρέχει μία ακριβή περιγραφή του μαθήματος και μία λεπτομερή εισαγωγή, τόσο στις προοπτικές, όσο και στις παρανοήσεις του μαθήματος.
- Την ίδρυση μίας απτής εικόνας: Για να βοηθηθούν οι μαθητές, να καλλιεργήσουν την αποφασιστικότητα του εαυτού τους, ο εκπαιδευτικός πρέπει να τους παρέχει μία αρχική δομή και εστίαση. Ο εκπαιδευτικός

παρέχει μία απτή εικόνα της τάξης, προτείνοντας τους στόχους του μαθήματος και του τι μπορεί οι μαθητές να αναμένουν από ένα τέτοιο εγχείρημα.

- Τη θέσπιση κανόνων: Με τη θέσπιση βασικών λειτουργικών αρχών, ο εκπαιδευτικός δημιουργεί ένα «δίχτυ ασφαλείας» για τους μαθητές, ενθαρρύνοντάς τους να πάρουν ρίσκα.
- Την προσφορά διαδικαστικών ικανοτήτων: Οι μαθητές χρειάζονται τις απαραίτητες ικανότητες για να γίνουν μέλη ομαδικών εργασιών, όπως:
 - ✓ Ομαδική σκέψη
 - ✓ Ικανότητα λήψης αποφάσεων
 - ✓ Ηγετική ικανότητα
 - ✓ Ικανότητα επίλυσης προβλημάτων
 - ✓ Ανατροφοδότηση και αναφορά

Τέλος, οι εκπαιδευτικοί πρέπει να παρέχουν μία ανακεφαλαίωση, καθώς φτάνει η βιωματική διαδικασία στο τέλος της. Πιο συγκεκριμένα, πρέπει να βοηθήσουν τους μαθητές, να κατανοήσουν, τι έχουν κατακτήσει κατά τη διάρκεια του μαθήματος και της εμπειρικής δραστηριότητας.

2.5. Βιωματική μάθηση και μαθηματικά

Τα μαθηματικά είναι το τελευταίο μέρος, που θα περίμενε κάποιος, να βρει τη βιωματική μάθηση. Παρ' όλα αυτά, οι μαθητές μπορούν να επωφεληθούν σημαντικά από τις δραστηριότητες βιωματικής μάθησης στο μάθημα των μαθηματικών, αλλά και για τους εκπαιδευτικούς, είναι εύκολο, να ενσωματώσουν τέτοιες δραστηριότητες σε αυτά τα μαθήματα (Stogsdill, 2014).

Είναι γεγονός, ότι οι ευκαιρίες για χειραπτικές εφαρμογές εμπλουτίζουν τη μαθησιακή διαδικασία των μαθητών και σε ορισμένες περιπτώσεις παρέχουν μία βαθειά γνώση, που υπό άλλες συνθήκες δεν είναι εφικτή.

Η διδασκαλία μαθηματικών μέσα από τις τέχνες είναι μία εξαιρετική στρατηγική. Η σχέση μεταξύ των δύο συχνά παραβλέπεται, αλλά η αλήθεια είναι, ότι η χρήση των τεχνών στα μαθηματικά βελτιώνει σημαντικά τη διαφύλαξη των εννοιών και του λεξιλογίου.

Κάθε μαθητής είναι με τον τρόπο του χαρισματικός και η διδασκαλία των μαθηματικών με τη βοήθεια των τεχνών, του δίνει την ευκαιρία να ξεχωρίσει. Οι δραστηριότητες που σχετίζονται με τις τέχνες είναι διασκεδαστικές για όλους και από τη στιγμή που η αυθεντική μάθηση συνδέεται με το συναίσθημα, είναι λογικό να ενσωματώνεται με αυτή και η τέχνη.

Ολοένα και αυξανόμενη τάση για διαθεματικές ερευνητικές προσεγγίσεις που εμπιρεύουν την εμπειρική - βιωματική μάθηση και την επιτόπια παρατήρηση, δημιουργεί την ανάγκη απάντησης σε ερωτήματα, για το εάν και πώς τέτοιες προσεγγίσεις μπορούν να εφαρμοστούν αποτελεσματικά.

Την τελευταία τριακονταπενταετία, έρευνα μας δείχνει, ότι η σκέψη στο παιδί διαμορφώνεται ποιοτικά (Piaget, 1981; Bruner, 1974) και έχει τις καλύτερες πιθανότητες εξέλιξης μέσα από τη διαδικασία προσωπικών βιωμάτων μέσα σε κοινωνικό πλαίσιο (Vygotsky, 1978). Οι βασιζόμενες σε ολοκληρωμένο σχέδιο έρευνες παρέχουν υψηλά κίνητρα στους μαθητές, ενώ ταυτόχρονα οδηγούνται σε βαθύτερη εννοιολογική κατανόηση. Στον ελληνικό χώρο ωστόσο, δεν έχει δοθεί μεγάλη έμφαση στην έννοια της βιωματικής μάθησης, καθώς αυτή η έννοια χρησιμοποιείται σε μορφή project.

Μικρότερης εμβέλειας έρευνες παρέχουν ενθαρρυντικά στοιχεία για την αποτελεσματικότητα των διαθεματικών προσεγγίσεων. Πιο συγκεκριμένα, έρευνες έδειξαν, ότι η βιωματική μάθηση ενισχύει την κατανόηση ειδικών μαθηματικών εννοιών (Levitan, 1991), αναπτύσσει το ομαδοσυνεργατικό πνεύμα των μαθητών (MacIver, 1990), προκαλεί το ενδιαφέρον τους και αυξάνει τη συμμετοχή τους (Yorks & Folio, 1993), ενώ ταυτόχρονα, βοηθά τους μαθητές με δυσκολίες στη γλώσσα και τα μαθηματικά (Schubert & Melnick, 1997).

3^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΤΕΧΝΕΣ ΚΑΙ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΤΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ

3.1. Τέχνες και διδασκαλία/μάθηση

Οι Τέχνες ενσωματωμένες στη διδασκαλία μπορούν να παίξουν καθοριστικό ρόλο στη μάθηση: καλούν τους μαθητές να είναι ενεργοί συμμετέχοντες στον κόσμο τους και όχι απλά να τον παρακολουθούν. Απαιτούν από τους μαθητές να θέτουν επίπεδα στην εργασία τους, να κρίνουν τον εαυτό τους, αλλά και να τον διορθώνουν. Μέσα από τις Τέχνες οι μαθητές μαθαίνουν να πειθαρχούν τον εαυτό τους, καθώς και το πώς να διαχειρίζονται τη σύγχυση και την αποτυχία καταδιώκοντας τους στόχους τους. Μέσα από τις Τέχνες οι μαθητές μπορούν αν μετατρέψουν τους εαυτούς τους από συνηθισμένους, σε μοναδικούς και ασυνήθιστους. Μπορούν να εφεύρουν ένα ευρύτερο σύμπαν, στο οποίο μπορούν να δουν νέες διαστάσεις και να δημιουργήσουν τα προσωπικά τους οράματα, για το τί είναι ο κόσμος και για το τί μπορεί να γίνει. Με τη χρήση της φαντασίας τους, οι μαθητές αρχίζουν να συνειδητοποιούν, ότι μπορούν να φτιάξουν τον κόσμο τους και τον εαυτό τους, όπως αυτοί επιθυμούν. Αυτό συμβαίνει, γιατί οι Τέχνες καλλιεργούν το φανταστικό τρόπο σκέψης, που είναι η πηγή της δημιουργικότητας και ενισχύουν το κίνητρο για γνώση (Fowler, 1996).

Δημιουργικότητα δε σημαίνει μόνο ικανότητα λύσης ενός προβλήματος, αλλά και θέση ενός νέου προβλήματος και νέων ερωτημάτων. Ο στοχασμός είναι μια πολύ σημαντική λειτουργία που χαρακτηρίζει τη δημιουργική διαδικασία, όχι μόνο σε σχέση με το τελικό αποτέλεσμα, αλλά και σε σχέση με τους αρχικούς στόχους, τις αποφάσεις, τις λύσεις, όπως επίσης και τις επιδράσεις της δουλειάς άλλων δημιουργών (Παπαδοπούλου, 2004).

Σε μια σειρά ερευνών, όπως φαίνεται από τη διεθνή βιβλιογραφία, με εστίαση στην επίδραση της τέχνης σε διάφορα αντικείμενα του αναλυτικού προγράμματος, συμπεριλαμβανομένων και των μαθηματικών διερευνώνται τα αποτελέσματα από την αξιοποίηση της τέχνης. Για παράδειγμα ο Catteral (1995a)² αξιολογώντας το

² Το πρόγραμμα "Different Ways of Knowing" εφαρμόστηκε σε διάφορα δημόσια σχολεία των Ηνωμένων Πολιτειών την περίοδο 1991-94. Για την αξιολόγηση αυτού του προγράμματος επελέγησαν τέσσερα σχολεία από διάφορες περιοχές της χώρας, στα οποία το 88% των μαθητών ανήκαν σε μειονοτικές ομάδες. Ο Catteral και οι συνεργάτες του (1995b) αξιολόγησαν επίσης την τρίτη φάση της εφαρμογής του προγράμματος στα Δημοτικά σχολεία της Rosemead μιας πολυπολιτισμικής περιοχής του Los Angeles που η πλειοψηφία των μαθητών ανήκε σε χαμηλά κοινωνικοοικονομικά στρώματα.

πρόγραμμα “Different Ways of Knowing”, το οποίο αναπτύχθηκε με κύριο στόχο τη διερεύνηση ενός διαθεματικού τύπου διδασκαλίας, ενσωματώνοντας διάφορες μορφές τέχνης, συμπέρανε ότι αυτές οι διδακτικές πρακτικές βελτίωσαν την επίδοση των μαθητών και στα Μαθηματικά και επιπλέον συνέβαλαν στην ανάπτυξη θετικών στάσεων για το σχολείο.

Οι Τέχνες μπορούν επίσης να συμβάλλουν στην καλύτερη κατανόηση της επιστήμης. Η επιστήμη και η τεχνολογία δε φροντίζουν το πνεύμα μας, αλλά οι Τέχνες το κάνουν, γιατί αυτός είναι ο ρόλος τους. Όταν χρησιμοποιούνται σωστά, οι Τέχνες είναι το υλικό που ενώνει όλους τους ανόμοιους κλάδους. Στα καλύτερα σχολεία συνήθως οι Τέχνες, σε συνδυασμό με άλλους τομείς, παρέχουν μία διαφορετική γενική επισκόπηση εννοιών και γνώσεων (Fowler, 1996).

Η διαδικασία των τεχνών περιλαμβάνει τις ενέργειες της κωδικοποίησης και της αποκωδικοποίησης. Τόσο η πρώτη, όσο και η δεύτερη, είναι ανάλογες με την κωδικοποίηση και την αποκωδικοποίηση στα μαθηματικά και την επιστήμη, ενώ όμως η κωδικοποίηση είναι μία δημιουργική πράξη, η αποκωδικοποίηση είναι επεξηγηματική. Πιο αναλυτικά:

Η κωδικοποίηση είναι η μετάδοση. Κάθε μορφή τέχνης αναπαριστά ένα διαφορετικό σύστημα συμβόλων, το οποίο οι μαθητές μαθαίνουν να χρησιμοποιούν με ευφράδεια. Είναι η διαδικασία μετάφρασης σκέψεων, συναισθημάτων και παρατηρήσεων σε συμβολική μορφή. Η διαδικασία κωδικοποίησης μπορεί να εφαρμοστεί σχεδόν σε κάθε μάθημα. Για παράδειγμα, αφού το παιδί δημιουργήσει μία ζωγραφιά ενός σπιτιού, μαθαίνει ότι υπάρχει κι άλλος τρόπος, ένας λεκτικός τρόπος, να υποδείξει «το σπίτι». Το προσωπικό σύμβολο (η ζωγραφιά) γίνεται το στοιχείο για να μάθει το απρόσωπο (τη λέξη). Τόσο η ζωγραφιά, όσο και η λέξη είναι ασαφή, που σημαίνει ότι δεν είναι η πραγματικότητα, αλλά μία συμβατική αναπλήρωση, που εκφράζει τη σημασία, σε καθαρές και βολικές μορφές. Η κωδικοποίηση είναι βασικό στοιχείο της αφήγησης, αλλά και του χορού. Ακόμα, το θέατρο και η μουσική μπορούν να ενισχύσουν αυτή την αντίληψη. Με τη χρήση της μουσικής, οι μαθητές μπορούν να δημιουργήσουν τους δικούς τους ρυθμικούς και αργότερα μελωδικούς, κανόνες, εφευρίσκοντας τη διαδοχική σειρά, μέσα από την επανάληψη και την εναλλαγή. Το πλεονέκτημα του να εργάζονται οι μαθητές μέσω

των τεχνών, είναι ότι προσφέρουν μια ποικιλία σαγηνευτικών τρόπων, για να εισέρθουν και να γνωρίσουν τον κόσμο του συμβολισμού (Fowler, 1996).

3.2. Τέχνες και διδασκαλία των μαθηματικών

Τα μαθηματικά, αφενός λόγω της αφηρημένης φύσης τους και του συμβολικού τρόπου με τον οποίο παρουσιάζονται στο σχολείο και αφετέρου λόγω των παραδοσιακών τρόπων διδασκαλίας, με έμφαση στη στείρα αναπαραγωγή διαδικασιών και την απομνημόνευση, θεωρούνται από τους μαθητές ως ένα αυστηρό αντικείμενο και άσχετο με τον κόσμο τους, με συνέπεια, συχνά, να συνδέονται με αισθήματα άγχους και φοβίας με προφανείς συνέπειες στην επίδοσή τους. Επιπλέον, η έμφαση στην εξατομικευμένη εργασία — χαρακτηριστικό, επίσης, της παραδοσιακής διδασκαλίας — δεν καλλιεργεί δεξιότητες, όπως αυτή της συνεργασίας, που είναι σημαντικές για τη συνολική ανάπτυξη του παιδιού (Καλαβάσης, 2008; Σακονίδης, 2008).

Η Norma Presmeg (2009:131) αναφέρεται στην αναγκαιότητα για τον εκπαιδευτικό, να ενδιαφέρεται για τη βελτίωση της εμπειρίας της μάθησης και της διδασκαλίας των μαθηματικών και πώς η αξιοποίηση εκφάνσεων της τέχνης, μπορεί να είναι κρίσιμη στη διερεύνηση θεμάτων της μαθηματικής εκπαίδευσης.

Η διαπίστωση ότι οι παραδοσιακές μέθοδοι για τη μάθηση και τη διδασκαλία των μαθηματικών δεν είναι αποτελεσματικές, στο να βοηθήσουν τους μαθητές, να αναπτύξουν μαθηματική γνώση, παράλληλα με μια θετική στάση για τα μαθηματικά, έχει οδηγήσει στην αναζήτηση εναλλακτικών προσεγγίσεων για τη διδασκαλία, όπως είναι η αξιοποίηση μορφών και εκφράσεων της τέχνης. Από μια σειρά ερευνών των τελευταίων χρόνων φαίνεται, ότι η διδασκαλία των μαθηματικών μέσω τέχνης (Learning in and through the arts) (Catteral, 1995a, 1995b; Catterall and Waldorf, 1999b; Ingram et al, 2003) επιδρά θετικά, τόσο στη στάση των μαθητών, όσο και την επίδοσή τους, καθώς μπορεί να συμβάλλει σε ένα σχολικό κλίμα, που υποστηρίζει την ενεργή μάθηση (Fiske, 2007).

Από μια ανασκόπηση των ερευνών, που αφορούν στη σύνδεση τέχνης με τη διδασκαλία των μαθηματικών (Κοταρίνου 2014), εμφανίζονται οι παρακάτω κατηγορίες: Εικαστικές τέχνες και Μαθηματικά, Λογοτεχνία και Μαθηματικά, Αφηγηματική τέχνη και Μαθηματικά, Κινηματογράφος και Μαθηματικά, Μουσική

και Μαθηματικά, Χορός και Μαθηματικά, Θέατρο και Μαθηματικά, «Δραματική Τέχνη στην Εκπαίδευση» (ΔΤΕ) (Drama in Education) και Μαθηματικά. Πιο αναλυτικά:

- Εικαστικές τέχνες και Μαθηματικά

Σε αυτή την κατηγορία συναντάμε μια σειρά ερευνών, που μελετάνε τη σύνδεση της Γεωμετρίας με την αρχιτεκτονική (Γεωργιάδου, 1997; Βαϊνάς, 1995), τη ζωγραφική (Φίλη, 2000; Καμπάνη, 2000), αλλά και γεωμετρικά μοτίβα, τα οποία κατασκευάζονται από παραδοσιακούς τεχνίτες. Σε αυτές τις έρευνες εξετάζεται η αξιοποίησή τους στη διδασκαλία γεωμετρικών, κυρίως, εννοιών.

- Λογοτεχνία και Μαθηματικά

Στις αρχές του NCTM (2000) επισημαίνεται, ο ρόλος της παιδικής λογοτεχνίας ως ένα κατάλληλο διδακτικό πλαίσιο, καθώς δημιουργούν τις προϋποθέσεις, ώστε τα παιδιά να διερευνήσουν, να χειριστούν και να κατανοήσουν τις μαθηματικές ιδέες (Whitin 2002, Jenner 2002), καθώς και να αναγνωρίσουν, τα συναισθήματα που συνοδεύουν τη λύση ενός προβλήματος (Borasi, 1990). Τα παιδιά εμπλέκονται ενεργά στην επίλυση προβλημάτων, που είναι συνδεδεμένα με τις ιστορίες, συμβάλλοντας έτσι σε μία δυνατή μαθησιακή εμπειρία (Ameis 2002- Griffiths 1991), ενώ, όπως παρατηρεί η Αγγελική Γιαννικοπούλου (2016), ξαναδίνουν στα μαθηματικά την ανθρώπινη διάστασή τους.

Οι Thiessen et al. (1998) περιγράφουν και προτείνουν ένα μεγάλο αριθμό βιβλίων παιδικής λογοτεχνίας με αναφορές σε Μαθηματικές έννοιες, όπως η έννοια του αριθμού, η μέτρηση, η Γεωμετρία και ο χώρος. Συναντάμε επίσης μια μεγάλη σειρά από άρθρα, που διερευνούν τη διδασκαλία των μαθηματικών μέσα από τη λογοτεχνία στους κλάδους της Άλγεβρας, της Στατιστικής, της Γεωμετρίας στη Δευτεροβάθμια και τριτοβάθμια Εκπαίδευση.

Επίσης, η ποίηση προσφέρεται ως εργαλείο για τη διδασκαλία των μαθηματικών. Μέσα από αντιπαράθεση εικόνων, αναλογίες και ευφάνταστα οράματα, η ποίηση δημιουργεί την προσωπική της πραγματικότητα. Από όλες τις μορφές τέχνης, είναι η ευκολότερη να διδαχθεί στο σχολείο, καθώς σχετίζεται εύκολα με την πιο βασική λειτουργία του σχολείου, την εκμάθηση της γλώσσας. Μέσα από την ποίηση, οι μαθητές εκφράζουν, με τη βοήθεια της γλώσσας, τα οράματά τους για

τον κόσμο. Στην ελληνική βιβλιογραφία συναντάμε μια σειρά από προτάσεις, όπου αξιοποιείται ο ποιητικός λόγος: Μπαλής, 2002; Κοταρίνου, 2007; Σπανούδη και Χατζηκυριάκου, 2011; ή μαθηματικούς όρους για να διατυπώσει τον ποιητικό του λόγο. Επίσης, αντλούνται θέματα από τα μαθηματικά στη σύνθεση ποιημάτων (Triandafillidis, 2006; Gadanidis, 2008).

- Αφηγηματική τέχνη και Μαθηματικά

Η Αφηγηματική Τέχνη (Storytelling) επίσης προτείνεται ως μέσο στη διδασκαλία των μαθηματικών, καθώς παρέχουν κατάλληλο πλαίσιο ή το υπόβαθρο για την επίλυση προβλημάτων ή την επεξήγηση μαθηματικών εννοιών (Zazkis και Liljedahl, 2009).

- Μουσική και Μαθηματικά

Μια μεταανάλυση του Scripp (2002), η οποία βασίστηκε σε μεγάλο αριθμό ερευνών, που εστιάζουν στην αξιοποίηση της μουσικής στη διδασκαλία των μαθηματικών, ανέδειξε σημαντική συσχέτιση μάθησης, μουσικής και χωρο-χρονικής σκέψης (spatial-temporal reasoning). Στη βιβλιογραφία εμφανίζονται μελέτες, που διερευνούν σχέσεις και συνδέσεις ανάμεσα στα Μαθηματικά και τη μουσική (Maher, 2004) και τις εκπαιδευτικές εφαρμογές τους (Χιονίδου, 2006; Maher, 2004), ενώ αρκετούς ερευνητές απασχόλησε η σχέση ανάμεσα στην ενασχόληση με τη μουσική και τη γνωστική ανάπτυξη στα μαθηματικά.

- Χορός και Μαθηματικά

Μια σειρά ερευνών εστιάζουν στη σύνδεση χορού και μαθηματικών και κυρίως πώς αυτή η σύνδεση μπορεί να αξιοποιηθεί διδακτικά. Για παράδειγμα, οι Belcastro και Schaffer (2011) εξετάζουν τον τρόπο, που διαπλέκονται ο χορός και τα Μαθηματικά, ενώ η Μπάκα (2011) μελετά το ρόλο του χοροθεάτρου ως εκπαιδευτικό εργαλείο για τους δασκάλους των Μαθηματικών, παρατηρώντας, πως ο μαθητής μπορεί να διδαχθεί Μαθηματικά μέσα από την ανθρώπινη κίνηση, αλλά και πώς τα μαθηματικά μπορούν να βοηθήσουν τον καλλιτέχνη, να αντιληφθεί την κίνηση του σώματος μέσα από τα Μαθηματικά. Επίσης, η Anna Watson (2005) μελετά τη σχέση του χορού με όψεις των μαθηματικών: τη διερεύνηση του χώρου, το ρυθμό, τη δομή και το συμβολισμό και προτείνει μαθηματικές δραστηριότητες.

- «Δραματική Τέχνη στην Εκπαίδευση» (ΔΤΕ) (Drama in Education) και Μαθηματικά

Η Δραματική Τέχνη στην Εκπαίδευση αποτελεί μια δομημένη παιδαγωγική διαδικασία, η οποία χρησιμοποιεί συμβάσεις - τεχνικές της Δραματικής Τέχνης. Είναι μια μορφή θεατρικής τέχνης, κατά την οποία το παιδί, ενώ δημιουργεί και υποδύεται ρόλους, προβάλλει τον εαυτό του σε φανταστικά πρόσωπα και καταστάσεις, εξερευνώντας και εκφράζοντας τις ιδέες του με το σώμα του και τη φωνή του και αποτελεί μια νέα προσέγγιση στην παιδαγωγική πράξη με βιωματική, συνεργατική, ενεργητική, δίνοντας στο παιδί ευκαιρίες, να αναπτύξει κατανόηση, ευρηματικότητα, περιέργεια, εκφραστικότητα, αυτοσυναίσθηση και ενσυναίσθηση (Άλκηστις, 1998; 2000).

Η αξιοποίηση των τεχνικών της Δραματικής Τέχνης στην Εκπαίδευση (ΔΤΕ) παρέχει το πλαίσιο για καινοτόμες μεθόδους στη διδασκαλία των διαφόρων μαθημάτων του αναλυτικού προγράμματος. Η έρευνα έχει δείξει, ότι οι τεχνικές της Δραματικής Τέχνης στην εκπαίδευση προσφέρονται και για τη διδασκαλία των μαθηματικών (Duatere, 2004; Duatere, 2004b; Fleming et all, 2004; Κοταρίνου, 2008) σε όλες τις βαθμίδες εκπαίδευσης και κυρίως στην πρωτοβάθμια. Μεγάλο μέρος από αυτές τις έρευνες μελετά και τεκμηριώνει, πώς η διδασκαλία βασισμένη σε τεχνικές της ΔΤΕ, μπορεί να υποστηρίξει το περιεχόμενο των σχολικών μαθηματικών στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση. Επίσης, από έρευνα των Chaviaris & Kafoussi, (2010) φάνηκε ότι η αξιοποίηση των τεχνικών της ΔΤΕ, μπορεί να συμβάλει στην κοινωνική αλληλεπίδραση μεταξύ των συμμαθητών.

3.3. Το παιδικό ιχνογράφημα ως εκφραστικό μέσο

Καθώς μέρος του πραγματολογικού υλικού αποτέλεσε και η ανάλυση που επιχειρήθηκε στα έργα των παιδιών, όπως αυτά αποτυπώθηκαν σε χαρτόνια θα παρουσιάσουμε με συντομία το ρόλο του παιδικού ιχνογραφήματος ως ένα εκφραστικό μέσο.

Το ιχνογράφημα είναι μία βασική μορφή έκφρασης του παιδιού και μπορεί ακόμα να χρησιμοποιείται και στην κατασκευή διαγραμμάτων, αφηρημένων σχημάτων και προσχεδίων σε μεγαλύτερα παιδιά. Είναι μια ουσιαστική μορφή ενασχόλησης στα εικαστικά και αντιπροσωπεύει για το παιδί, ό, τι είναι το καλλιτέχνημα για τους ενήλικους. Όμως κάθε καλλιτεχνικό έργο, αποτελεί για το

άτομο που το δημιουργεί, ένα μέσο με το οποίο εκφράζεται, δηλαδή σε τελευταία ανάλυση, όχι απλώς ένα μέσο επικοινωνίας του με τον έξω κόσμο, αλλά κι ένα μέσο «προβολής» του προς τον εξωτερικό κόσμο. Αρχικά, η εκλογή του θέματος αποκαλύπτει τη στάση του ατόμου μπροστά σε ορισμένα αντικείμενα και έπειτα ο τρόπος με τον οποίο το άτομο χειρίζεται το θέμα, παγιώνει τις κινητικές, άρα και τις νοητικές, συγκινησιακές και παρωθητικές του αντιδράσεις. Με την προϋπόθεση αυτή, το ιχνογράφημα του παιδιού εκφράζει και «προβάλλει» την προσωπικότητά του (Μπέλλας, 2000).

Ήδη από την εποχή του Luquet (1927) είναι γνωστό ότι το ιχνογράφημα παρακολουθεί την ανάπτυξη του παιδιού και ότι οι λεπτομέρειές του – και ως προς την απόδοση των αντικειμένων και ως προς την απόδοση του ανθρώπινου σώματος- αυξάνουν με την ηλικία. Οι βελτιώσεις που σημειώνονται όμως στο ιχνογράφημα, συμβαδίζουν με τις αλλαγές στις διαθέσεις του παιδιού, απέναντι στο φυσικό και κοινωνικό κόσμο, όπως και με την ικανότητά του να αντιλαμβάνεται και να κατανοεί τον κόσμο. Σύμφωνα με τις απόψεις αυτές, η πορεία του σχεδίου του παιδιού μπορεί να θεωρηθεί, παράλληλη με την ανάπτυξη της νοημοσύνης του.

Το ιχνογράφημα επίσης, ως βασική μορφή έκφρασης, έχει ουσιαστική σχέση και με τη γενικότερη λειτουργία του λόγου μας. Αποτελεί μία από τις μορφές της συμβολικής λειτουργίας και πρέπει να τοποθετηθεί ανάμεσα στο συμβολικό παιχνίδι και τη νοητική εικόνα. Το ιχνογράφημα «διηγείται» κάτι, έχει μια λειτουργία αφηγηματική, μεταφέρει ορισμένο «μήνυμα», που είναι, ανάλογα με τις περιπτώσεις, λίγο ως πολύ φανερό και άμεσο ή λίγο ως πολύ έμμεσο και συγκαλυμμένο. Αν το μήνυμα του ιχνογραφήματος αποκωδικοποιηθεί, μπορεί να προσκομίσει σ' αυτόν που το μελετάει, ένα σύνολο από πληροφορίες για τη ψυχοφυσική σύσταση του παιδιού που το έφτιαξε (Μπέλλας, 2000).

Το βαθύτερο μήνυμα του ιχνογραφήματος, βρίσκεται εγκλωβισμένο στο εικονικό του περιεχόμενο. Το ιχνογράφημα όμως, όπως συμβαίνει άλλωστε και με τη γραφή, ολοκληρώνεται με ένα σύνολο από γραμμές και διάφορα γραφικά ίχνη, που παγιώνουν τις κινητικές αντιδράσεις του παιδιού. Η ιχνογράφιση αποτελεί μία σημαντική εκδήλωση της εγκεφαλικής δραστηριότητας του παιδιού, που δε μπορεί να γίνει, παρά με κινήσεις συντονισμένες, υποκινημένες και ελεγχόμενες από τον εγκέφαλο (Μπέλλας, 2000).

Τα διάφορα γραφολογικά στοιχεία του ιχνογραφήματος, με τους συνδυασμούς τους, τη μορφή τους, το μέγεθός τους και τις άλλες τους ιδιότητες, έχουν μια βαθύτερη σχέση με την ατομικότητα και τη ψυχοκινητική σταθερότητα του παιδιού. Είναι γνωστό, ότι κατά την αναπαραστατική του δραστηριότητα, το παιδί αποδίδει τα διάφορα αντικείμενα όπως τα εννοεί, ανεξάρτητα από τις εξωτερικές τους σχέσεις και αναλογίες. Στο ιχνογράφημα εμπλέκεται ακόμη και η συγκινησιακή πλευρά της προσωπικότητας του παιδιού. Έτσι μπορούμε να πούμε, ότι η ροή της συγκινησιακής ζωής του παιδιού, παγιώνεται μέσα στο θεματικό περιεχόμενο του ιχνογραφήματός του και διολισθαίνει στη χρήση, τη λάμψη και τη σύνθεση των χρωμάτων του (Μπέλλας, 2000).

Από τα παραπάνω συνάγεται, ότι το ιχνογράφημα είναι ένα εκφραστικό μέσο, που μπορεί έμμεσα να μας δείξει, πώς το παιδί κατανοεί τον κόσμο, πώς ερμηνεύει τις σχέσεις του και τις επαφές του με τον κόσμο και ποια είναι η στάση του απέναντι στον κόσμο, καθ' όλη τη διάρκεια της ανάπτυξής του. Ταυτόχρονα όμως, δίνει και ένα πλήθος από άλλες πληροφορίες, που αφορούν την προσωπικότητα του παιδιού.

Κάθε ιχνογράφημα μπορεί να διαιρεθεί σε ορισμένες ζώνες, η καθεμιά από τις οποίες έχει ξεχωριστή ψυχολογική και προβολική σημασία. Αυτή είναι η γνωστή τοπολογική «θεωρία των διαζωμάτων». Το σύστημα του Puvler (1931) θεωρείται βασικό για την ανάλυση της γραφής και την ανάπτυξη της γραφολογίας, πολλοί όμως πιστεύουν ότι έχει επίσης θέση και στην ανάλυση του ιχνογραφήματος.

Επίσης, οι οριζόντιες και κάθετες διαστάσεις των αντικειμένων που συναντάμε στα ιχνογραφήματα, αυξάνουν ανάλογα με την ηλικία, παράλληλα και στα δύο φύλα. Είναι ακόμα γνωστό ότι η θέση που πιάνει το σχέδιο μέσα στην επιφάνεια του χαρτιού δεν υφίσταται καμιά αλλαγή (Μπέλλας, 2000).

Ακόμα, έχει διαπιστωθεί γενικά, ότι οι προτιμήσεις των συνδέονται με την ηλικία, αλλά και με άλλους παράγοντες, όπως η ψυχολογική διαμόρφωση του κάθε νηπίου, η μόρφωσή του, το γεωγραφικό και κοινωνικό περιβάλλον του, η σωματική και ψυχολογική του υγεία. Το νήπιο αρχίζει να ενδιαφέρεται και να χρησιμοποιεί τα χρώματα από πολύ νωρίς. Κανονίζει τις προτιμήσεις του ανάλογα με αυτό που επιθυμεί, ανάλογα με τη δυνατότητα που του παρέχεται για πρόσβαση σε χρώματα καινούργια, αλλά και ανάλογα με την αντίληψη που έχει για τον εξωτερικό κόσμο (Μπέλλας, 2000).

Μια άλλη διάσταση του ιχνογραφήματος, είναι αυτή του ίχνους. Τα ίχνη του σχεδίου έχουν ίδια χαρακτηριστικά με τα ίχνη της γραφής. Όπως αυτά, έτσι κι εκείνα ως προς τη μορφή μπορεί να είναι κυκλικά, αυγοειδή, τετράγωνα, ορθογώνια, ίσια, καμπύλα. Και ως προς τη διεύθυνση, επίσης, μπορεί να είναι οριζόντια, κάθετα, διαγώνια, ποικίλα, ενώ ως προς τη συνοχή μπορεί να είναι συνδεδεμένα, κομμένα και ασύνδετα. Τέλος, είναι δυνατόν να έχουν κι άλλα κοινά ποιοτικά γνωρίσματα, όπως: μπορεί να είναι ελαφριά, πατημένα, μακριά, κοντά, πυκνά και ακαθόριστα ή καθαρά. Σε όλα τα ιδιώματα των γραμμών δεχόμαστε ότι αναλογούν αντίστοιχες υποκειμενικές διαφοροποιήσεις και εκφράσεις (Μπέλλας, 2000).

Ωστόσο, οι γραφολογικές πληροφορίες του σχεδίου υπερέχουν σε σύγκριση με εκείνες, που προέρχονται από τη γραφή, καθώς προέρχονται κατευθείαν από αυτή την πλαστική δραστηριότητα του υποκειμένου, που ενεργεί εντελώς αυθόρμητα (Μπέλλας, 2000).

3.4. Η Τέχνη ως εκπαιδευτικό υλικό

Η τέχνη μπήκε στο ελληνικό σχολείο, από τότε που στα Αναγνωστικά άρχισαν να περιλαμβάνονται εκλεκτά ποιήματα και πεζογραφήματα νεοελλήνων ποιητών και πεζογράφων. Μπορούμε λοιπόν να πούμε ότι στον τομέα της διδασκαλίας της Γλώσσας, η Τέχνη άρχισε μέσα στο ελληνικό σχολείο να λειτουργεί σωστά, με το διττό παιδαγωγικό της στόχο:

α) Παρέχοντας την πρώτη και βασική μύηση και

β) την ελεύθερη και προσωπική έκφραση των μαθητών στην Τέχνη του Λόγου (Gloton, 1976).

Ωστόσο, Τέχνη δεν είναι βέβαια μόνο η πεζογραφία και η ποίηση, αλλά όταν μιλάμε για τέχνη, αναφερόμαστε τόσο και στη μουσική και στις εικαστικές τέχνες, όσο και στο χορό (κίνηση), στο θέατρο, στη δημιουργική γραφή, στα μέσα μαζικής ενημέρωσης και στις περιβαλλοντικές τέχνες. Η προσθήκη των τεχνών σε ολόκληρο το εκπαιδευτικό πρόγραμμα, έχει μια εμφανή εκπαιδευτική χρησιμότητα, καθώς ενσωματώνονται με τους σχολικούς στόχους και μ' αυτό τον τρόπο αποδεικνύουν την εκπαιδευτική τους αξία. Αυτή η διεπιστημονική προσέγγιση, συνδυάζει την εκμάθηση με τις τέχνες και την εκμάθηση με άλλα πεδία. Με λίγα λόγια, οι Τέχνες παρέχουν μια αυτοκινούμενη και αυτοπαραγόμενη προσέγγιση στη μάθηση. Με την ενσωμάτωσή τους σε άλλα μαθήματα, δημιουργείται μια αμοιβαία ωφέλιμη σχέση.

Πιο αναλυτικά, οι Τέχνες ενισχύουν τη μάθηση άλλων μαθημάτων και ταυτόχρονα η ενσωμάτωσή τους σε άλλα μαθήματα, βελτιώνει τη μάθηση των τεχνών (Gloton, 1976).

3.5. Μορφές Τέχνης που συναντάμε στο νηπιαγωγείο και στις πρώτες τάξεις του δημοτικού

Η αμφιλεγόμενη έννοια του «παιδιού- καλλιτέχνη» ξεκινάει να γεννιέται από το νηπιαγωγείο ακόμα. Ωστόσο, και στις ολοένα αυξανόμενες τάξεις του δημοτικού, τα παιδιά ασχολούνται με τη ζωγραφική και την πλαστική, με την ακρόαση δίσκων και το παίξιμο μουσικών οργάνων, με τα δραματοποιημένα παιχνίδια, με το χορό και τις μαριονέτες. Το παιδί παρουσιάζεται ιδιαίτερα ικανό, για δημιουργικές δραστηριότητες στον τομέα της μουσικής. Πιο συγκεκριμένα, επινοεί με αυθόρμητο τρόπο ρυθμούς και μελωδίες, για να συνοδεύσει τις κινήσεις του. Ακόμα, δημιουργεί ρυθμούς πλαστικούς με το ίδιο του το σώμα στα παιχνίδια και τους χορούς του. Μέσα απ' αυτά τα παιχνίδια, προβάλλεται η καταπληκτική ικανότητά του για δημιουργία, που εκφράζεται με αυθορμησία, μέσα σε έργα μιας χαριτωμένης απλότητας, μιας φρεσκάδας και μιας πρωτοτυπίας που εκπλήσσει. Το παιχνίδι, όπως και η παιδική τέχνη, ξεφεύγουν από την καταπίεση που ασκεί στα άτομα η εξωτερική αναγκαιότητα και σκοπιμότητα. Η εμφάνιση ανώφελων και ελεύθερων δραστηριοτήτων, χαρακτηρίζει τη λειτουργική εξέλιξη του παιδιού, το οποίο από τα καθαρώς λειτουργικά παιχνίδια, που αποτελούνται από αυθόρμητες κινήσεις και παραγωγή κρότων και ήχων, περνάει στα συμβολικά και φανταστικά παιχνίδια κατασκευών.

Το παιχνίδι είναι μια δραστηριότητα, που κυριαρχείται από ένα σταθερό σκοπό, που είναι και σκοπός κάθε ανθρώπινης δραστηριότητας, να δοκιμάσει την ευχαρίστηση, τις έντονες συγκινήσεις και τη χαρά της ζωής (Ξαnthάκου & Καΐλα, 2011). Κάθε δυνατή συγκίνηση που τείνει ενστικτωδώς να εκφραστεί με τις κινήσεις, με το τραγούδι και με τα λόγια και ακόμη με το σχέδιο, ξεχωρίζει τρία είδη παιχνιδιού: α) το χορό, β) τη μουσική και τη ποίηση, γ) τις πλαστικές τέχνες (Gloton, 1976).

Πιο συγκεκριμένα σε μία τάξη δημοτικού συναντάμε:

3.5.1. Την πλαστική

Η πλαστική δίνει στα παιδιά την ευκαιρία να χρησιμοποιούν τις σωματικές τους δυνάμεις στη χρήση εύπλαστων υλικών, για να δημιουργήσουν τρισδιάστατες

μορφές. Δίνει επίσης τη δυνατότητα για εκτόνωση, στην προσπάθεια δαμασμού του υλικού. Με την πλαστική τα παιδιά έχουν την ευκαιρία να δημιουργούν σε τρεις διαστάσεις, με υλικά εύπλαστα και εκφραστικά, όπως ο πηλός, η πλαστελίνη, το ζυμάρι κ.λπ.

3.5.2. Το κολλάζ (Κολλητική)

Με τον όρο κολλάζ εννοούμε την επικόλληση διάφορων υλικών, πάνω σε μια επίπεδη επιφάνεια. Το κολλάζ είναι δουλειά που ενθουσιάζει, είναι εύκολη και δίνει μεγάλη ποικιλία σύνθεσης και έκφρασης. Σκοπός της δραστηριότητας αυτής, είναι να δοθούν στα παιδιά ευκαιρίες ελεύθερης δημιουργίας με τη χρήση ποικίλων υλικών, απόκτησης εμπειριών σχετικών με την υφή και τις ιδιότητες των υλικών και ανάπτυξης ικανοτήτων, για εναρμόνιση και καλλιτεχνική πειθάρχηση σε προδιαγραμμένο σχέδιο άσχετων φαινομενικά στοιχείων.

3.5.3. Τις κούκλες- Κουκλοθέατρο

Η δραματοποίηση και η κουκλοπαράσταση γίνονται μέσα στην τάξη, από τα ίδια τα παιδιά για τα παιδιά. Μόνο έτσι ασκούν την παιδαγωγική τους επίδραση. Μεταφέροντας το παιχνίδι με τη δραματοποίηση παραμυθιών ή ιστοριών, συμβάλουμε στη δημιουργία συνθηκών μίμησης και συμβολοποίησης, που είναι τα θεμέλια μάθησης. Με τις κούκλες γενικά βοηθάμε τα παιδιά:

- Να παρατηρήσουν και να μελετήσουν τα χαρακτηριστικά του ανθρώπινου προσώπου και τη μορφή των ζώων που παρασταίνουν.
- Να αποκτήσουν δεξιότητες σχετικές με το σχεδιάσμα, κόψιμο, κόλλημα, χρωμάτισμα κλπ.
- Να καλλιεργήσουν τον προφορικό λόγο και να αποκτήσουν την ετοιμότητα και το θάρρος, ιδιαίτερα τα δειλά και αποκλίνοντα παιδιά, να εκδηλώσουν τις σκέψεις και τα συναισθήματά τους, όταν αυτοσχεδιάζουν παίζοντας κουκλοθέατρο.

3.5.4. Το δημιουργικό παιχνίδι

Για το μικρό παιδί το παιχνίδι και η τέχνη είναι έννοιες αδιαχώριστες κι όσο πιο πολύ διαρκεί αυτή η σχέση, τόσο το καλύτερο για την ομαδική δημιουργικότητα. Όταν τα παιδιά δρουν, όταν δραστηριοποιούνται, όταν κάνουν κάτι που τους δίνει χαρά, αγαλλίαση, εκτόνωση, τότε ηρεμούν μόνα τους. Με το παιχνίδι το παιδί

μιμείται, καθώς εμπεριέχει στοιχεία μιμητικά και συμβολικά. Με τη μίμηση μαθαίνει, προσαρμόζεται στο κοινωνικό του περιβάλλον, γνωρίζει τον κόσμο καλύτερα, τις σχέσεις και τις ανάγκες μεταξύ των ανθρώπων. Έτσι πλουτίζει τα βιώματα και τις εμπειρίες του. Γι' αυτό το λόγο το παιχνίδι πρέπει να αντικαθιστά την τυποποιημένη διδασκαλία, αποβλέποντας σε μια παιγνιώδη μορφή διδασκαλίας και μάθησης. Με τη μίμηση λοιπόν, τη συμβολοποίηση, την καλλιτεχνική αυτοέκφραση, το συλλογικό πνεύμα και τη συνειδητοποίηση της χαράς που προσφέρει η ομαδική δουλειά και η συνεργασία με τους άλλους, πρέπει να προσεγγίζεται το παιχνίδι και να συνδυάζεται η διδασκαλία με τη μάθηση και την κοινωνική αγωγή (Βιγγόπουλος, 1983).

Η διαχωριστική γραμμή ανάμεσα στο «δημιουργικό παιχνίδι» και στο «παιχνίδι» μπορεί να υπάρχει μόνο στο μυαλό μας. Αυτό που είναι σημαντικό είναι να δώσουμε στα νέα παιδιά πολλές ευκαιρίες για να επικαλεστούν τα δημιουργικά και τα εφευρετικά τους ταλέντα, γνωρίζοντας που το ελεύθερο, αυθόρμητο και απελευθερωτικό παιχνίδι είναι τουλάχιστον το ίδιο σημαντικό, εάν όχι παραπάνω, με το παιχνίδι που περιλαμβάνει διανοητικές διεργασίες και είναι βασισμένο στο πρόγραμμα σπουδών (Ξανθάκου & Καΐλα, 2011). Για παράδειγμα:

3.5.5. Το δραματοποιημένο παιχνίδι

Αυτό το είδος παιχνιδιού, προσφέρει ευκαιρίες για δραματοποίηση, που θα πρέπει να αποτελούν μέρος της καθημερινότητας σε μία τάξη δημοτικού. Το δραματοποιημένο παιχνίδι ενισχύεται ουσιαστικά με τα ανάλογα σκηνικά, κοστούμια, καπέλα, παπούτσια, μαριονέτες και στολές, καθώς και επίσης και άλλα αντικείμενα που προσφέρουν μία καινοτομία στο έργο.

Στο αυθόρμητο δραματοποιημένο παιχνίδι δεν υπάρχει συγκεκριμένο σημείο εστίασης. Τα παιδιά δημιουργούν σα να ήταν μόνα τους. Άλλες, πιο οργανωμένες δραματοποιήσεις μπορούν να ενθαρρύνονται επίσης, αλλά χωρίς να είναι η μία εις βάρος της άλλης. Μουσικά όργανα μπορούν να προστεθούν, κλασική μουσική ως μουσικό χαλί, μία υπερυψωμένη εξέδρα ή κάποια ξύλινα κουτιά συγκεντρωμένα μπορούν να εξυπηρετήσουν ως σκηνή, μία κουρτίνα και ένα κουκλοθέατρο, κ.α. Όλα αυτά προσθέτουν περισσότερο ενδιαφέρον στο έργο.

4^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ Α' ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ

4.1. Η ενότητα «Υπέρβαση της πρώτης δεκάδας»

Η ευκολία που παρέχουν τα αριθμητικά συστήματα θέσης στη γραφή των αριθμών, αλλά κυρίως στην εκτέλεση αριθμητικών πράξεων, σε συνδυασμό με τη χρησιμοποίηση ως βάση του αριθμού δέκα, που αντιστοιχίζεται στα δάκτυλα των χεριών ενός ανθρώπου, συνετέλεσε αποφασιστικά στην επικράτηση του δεκαδικού συστήματος αρίθμησης (Χασάπης, 2000). Παρόλο που τα παιδιά έρχονται από πολύ μικρά σε επαφή με τους αριθμούς μέχρι το είκοσι από την νηπιακή ηλικία, δεν είναι ορθό, να υποθέσει κανείς, ότι θα επεκτείνουν αυτόματα, το σύνολο των σχέσεων που έχουν μάθει για μικρότερους αριθμούς, στους αριθμούς πάνω από το δέκα. Κι όμως, αυτοί οι αριθμοί παίζουν πολύ σημαντικό ρόλο σε πολλές απλές δραστηριότητες απαρίθμησης, στις βασικές πράξεις και στο μεγάλο μέρος ενός νοερού υπολογισμού. Οι σχέσεις αυτές είναι εξίσου σημαντικές με τις σχέσεις από το ένα μέχρι το δέκα (Van de Walle, 2005).

Βέβαια, πριν ολοκληρωθεί η ανάπτυξη των εννοιών της αξίας θέσης ψηφίου, δεν είναι εύκολο για τα παιδιά, να εξηγήσουν το 1 σε ένα διψήφιο αριθμό, για παράδειγμα ότι ο αριθμός 12 αντιπροσωπεύει μία δεκάδα και 2 μονάδες. Το να υπερβούν οι μαθητές και οι μαθήτριες στη δεύτερη δεκάδα και να την χειρίζονται εξίσου καλά με την πρώτη, είναι μία σημαντική κατάκτηση. Γι' αυτό έχουν επινοηθεί ποικίλες δραστηριότητες, που με την πραγματοποίησή τους μέσα στη σχολική τάξη, γίνεται προσπάθεια, να θεμελιωθούν αυτές οι γνώσεις (Van de Walle, 2005).

Για παράδειγμα οι Fuson, & Briars (1990) δοκιμάζουν και βρίσκουν αποτελεσματική τη χρήση blocks βασισμένων στη βάση 10, καθώς και ψηφιακών καρτών για την κατανόηση από μαθητές πρώτης και δευτέρας τάξης, της αξίας θέσης ψηφίου και της πρόσθεσης και αφαίρεσης αριθμών με περισσότερα από ένα ψηφία. Υποστηρίζουν, ότι οι εκπαιδευτικοί που διδάσκουν σε μικρές τάξεις, μπορούν να υποστηρίξουν υψηλά επίπεδα ουσιαστικής μάθησης, για πολλούς από τους μαθητές τους με κατάλληλες διδακτικές πρακτικές.

Σε πιο πρόσφατο άρθρο η Fuson (2018) αναφέρεται στους τρεις πυλώνες (βασισμένη στο άρθρο του Roger Howe, 2014) της πρώτης τάξης και πέραν αυτής, τους οποίους πρέπει να εκτιμήσουν και να αξιοποιήσουν οι εκπαιδευτικοί, με στόχο τη βελτίωση της διδασκαλίας και της μάθησης. Οι πυλώνες αυτοί είναι:

- Πολύωνας I: Η δύναμη της κατανόησης των πράξεων της πρόσθεσης και της αφαίρεσης συμπεριλαμβάνοντας καταστάσεις που παρέχουν νόημα στις πράξεις και στα επίπεδα μονοψήφιων αριθμών στην πρόσθεση και την αφαίρεση και καταστάσεων που δίνουν νόημα στις λειτουργίες και στα επίπεδα μονοδιάστατης προσθήκης και αφαίρεσης.
- Πολύωνας II: Προσέγγιση για αριθμητικούς υπολογισμούς που συνδέει την αξία θέσης ψηφίου με τις πράξεις της πρόσθεσης και αφαίρεσης
- Πολύωνας III: Αφορά τις συνδέσεις μεταξύ του αριθμού απαρίθμησης και του αριθμού μέτρησης.

4.2. Στόχοι και περιεχόμενα της διδασκαλίας των μαθηματικών Α' Δημοτικού

Σύμφωνα με το αναλυτικό πρόγραμμα (2011) για την Α' τάξη του Δημοτικού, που αφορά το μάθημα των μαθηματικών, με κατάλληλες δραστηριότητες οι μαθητές αναμένεται να καταστούν ικανοί να :

| | |
|---|--|
| <p>Ανακαλύπτουν και κατασκευάζουν ατομικά συλλογικά νέες έννοιες, εφαρμόζουν και σταθεροποιούν τις ήδη αποκτημένες γνώσεις, ερευνούν ανοιχτές προβληματικές καταστάσεις και αναπτύσσουν μεθοδολογικές ικανότητες για την επίλυση προβλημάτων.</p> | <p><u>Επίλυση προβλημάτων</u></p> <p>Τα προβλήματα πρέπει να είναι τέτοια, ώστε να δίνονται ευκαιρίες στους μαθητές, να εξερευνούν μία κατάσταση, να κατασκευάζουν ερωτήσεις και προβλήματα με βάση συγκεκριμένα δεδομένα, να διατυπώνουν πολλαπλά το ίδιο πρόβλημα, να αναγνωρίζουν και να περιγράφουν ανάλογες καταστάσεις, να χρησιμοποιούν τους αριθμούς στην καθημερινή ζωή.</p> |
| <p>Χρησιμοποιούν, οργανώνουν και επεκτείνουν τις προϋπάρχουσες βιωματικές γνώσεις τους, σχετικά με τους αριθμούς από την προσχολική ηλικία (απαρίθμηση, προφορική αρίθμηση, άμεση εκτίμηση μικρών ποσοτήτων,</p> | <p><u>Απαγγελία, ανάγνωση, γραφή και διάταξη αριθμών μέχρι το 100</u></p> <p>Απαγγέλλουν τους αριθμούς 1-1, 2-2, 5-5 και 10-10 μέχρι το 100. Διαβάζουν και γράφουν τους αριθμούς με βάση το δεκαδικό σύστημα αρίθμησης.</p> |

| | |
|--|---|
| <p>ανάγνωση αριθμών). Απαγγέλλουν, διαβάζουν, γράφουν και αναγνωρίζουν ποσότητες αριθμών μέχρι το 100.</p> | <p>Χρησιμοποιούν αντικείμενα και κατάλληλο εκπαιδευτικό υλικό (ζάρια, αριθμητήριο, κτλ) και συνδέουν τις ποσότητες με τους αριθμούς.</p> |
| <p>Εκτελούν απλές προσθέσεις και αφαιρέσεις μεταξύ διψήφιων αριθμών, χωρίς να περιλαμβάνεται στους στόχους επισταμένη διδασκαλία των αλγορίθμων της γραπτής πρόσθεσης και της αφαίρεσης.</p> | <p><u>Η πράξη της πρόσθεσης και της αφαίρεσης</u></p> <p>Μεταβαίνουν προοδευτικά από καταμετρήσεις αντικείμενων σε διαδικασίες νοερών υπολογισμών. Στόχος είναι οι μαθητές να εκτελούν προσθέσεις και αφαιρέσεις εφαρμόζοντας τις διαδικασίες των νοερών υπολογισμών με βάση την πεντάδα και τη δεκάδα.</p> |
| <p>Χειρίζονται δραστηριότητες αθροιστικής επανάληψης και μοιρασιάς.</p> | <p><u>Αθροιστική επανάληψη και μοιρασιά</u></p> <p>Εξοικειώνονται με καταστάσεις αθροιστικής επανάληψης ίσων ποσών για μία πρώτη προσέγγιση στην έννοια του πολλαπλασιασμού και με καταστάσεις μοιρασιάς (ισομερούς ή όχι) για μία διαισθητική προσέγγιση στην έννοια της διαίρεσης.</p> |
| <p>Μετρούν μήκη με αυθαίρετη μονάδα, αναγνωρίζουν και χρησιμοποιούν συμβατικές μονάδες για τα άλλα μεγέθη.</p> | <p><u>Μετρήσεις. Μήκος, χρόνος, γρήμα και βάρος (μάζα)</u></p> <p>Χρησιμοποιούν αυθαίρετες μονάδες για τη μέτρηση του μήκους. Αναγνωρίζουν και χρησιμοποιούν ως εφαρμογές στους αριθμούς και τις πράξεις τα νομίσματα μέχρι και το κατοστάριο. Έχουν μια πρώτη επαφή με την έννοια του χρόνου και των οικείων χρονικών διαστημάτων, καθώς και με τη λειτουργία της ζυγαριάς.</p> |

| | |
|---|---|
| <p>Προσανατολίζονται στο χώρο, χαράσσουν και αναπαράγουν σχήματα.</p> | <p><u>Γεωμετρία</u></p> <p>Εντοπίζουν τη θέση αντικειμένων με σημείο αναφοράς τον εαυτό τους ή εξωτερικά σημεία αναφοράς. Αποκτούν τη δεξιότητα να χαράζουν ευθύγραμμα τμήματα με το χάρακα, ενώνοντας συγκεκριμένα σημεία και μπορούν να ανακατασκευάζουν απλά παζλ, πλακόστρωτα, αλγοριθμικά σχήματα κτλ</p> |
| <p>Αναγνωρίζουν, ονομάζουν και ταξινομούν απλά στερεά και ευθύγραμμα σχήματα και μαθαίνουν τα βασικά χαρακτηριστικά τους.</p> | <p><u>Αναγνώριση, ονομασία και ταξινόμηση σχημάτων</u></p> <p>Διακρίνουν τα στερεά: κύβο, ορθογώνιο παραλληλεπίπεδο, κύλινδρο, σφαίρα, και τα επίπεδα σχήματα: κύκλο, τετράγωνο, ορθογώνιο και τρίγωνο.</p> |

Ανακεφαλαίωση θεωρητικού μέρους

Αποτελεί γεγονός, ότι το ελληνικό σχολείο θεωρείται πλέον χώρος στείρων αποστηθίσεων και άγονου διδακτισμού, αφού οι γνώσεις απευθύνονται στη μνήμη. Πιο συγκεκριμένα, οι γνώσεις απομνημονεύονται από τους μαθητές τις περισσότερες φορές μηχανικά και καταναγκαστικά, χωρίς να αγγίζουν τη βαθύτερη προσωπικότητά τους, χωρίς να γίνονται βίωμα, χωρίς να συναρπάζουν και χωρίς να κεντρίζουν τη φαντασία, την κρίση, την πρωτοτυπία, την πρωτοβουλία και τη δημιουργική τους σκέψη (Ξανθάκου & Καΐλα, 2011).

Οι Τέχνες παρέχουν μία πιο διεξοδική και διορατική εκπαίδευση, καθώς προσκαλούν τους μαθητές να εξερευνήσουν πλευρές της ζωής, που η επιστήμη είναι δύσκολο να εξηγήσει. Οι Τέχνες ως αποτέλεσμα, εμπλουτίζουν το σχολικό πρόγραμμα, με προσθήκες σημαντικών επεκτάσεων επαγρύπνησης και κατανόησης, ενώ ταυτόχρονα επιβεβαιώνουν τη σύνδεση όλων των μορφών γνώσης. Γι' αυτό το λόγο, μία εκπαίδευση χωρίς Τέχνες είναι ελλιπής.

Καθώς είναι έμφυτα προσωπικές, οι Τέχνες παρέχουν ένα δυνατό μέσο για κάθε σχολείο, με σκοπό να ενεργοποιήσει και να εμπνεύσει τους μαθητές, να ενθαρρύνει τα εσωτερικά κίνητρα και την πειθαρχία και να τους βοηθήσει να ανακαλύψουν τη μοναδικότητα της ύπαρξής τους, τις χαρές της μάθησης, την ικανοποίηση της επιτυχίας και τις αποκαλύψεις που παρέχει ο γραμματισμός. Οι Τέχνες είναι βασικό και θεμελιώδες μέσο επιτυχίας αυτών των στόχων. Η πρόκληση είναι να μεταφερθεί ένα μήνυμα σε κάθε επιθεωρητή, διευθυντή, μέλος σχολικού συμβουλίου και γονέα, ότι οι Τέχνες θα έπρεπε να είναι μία απαραίτητη εκπαιδευτική πηγή, για κάθε παιδί, σε κάθε εκπαιδευτικό σύστημα. Η εκπαιδευτική δυνατότητα των τεχνών, είναι πολύ σπουδαία για να μην εκμεταλλεύεται στο έπακρον (Gloton, 1976).

Στον τομέα αυτό δυστυχώς, τα περισσότερα δημόσια και ιδιωτικά ελληνικά σχολεία, δεν ακολούθησαν ως τώρα την ορθή και αποδοτική παιδαγωγική και διδακτική μέθοδο. Σε πολλές τάξεις οι αποφάσεις προέρχονται από τον εκπαιδευτικό, ενώ οι μαθητές υποβάλλονται σε μια τυποποιημένη πειθαρχία, όπου οι λειτουργίες που τιμώνται, είναι αυτές του λογικού συλλογισμού. Έτσι, στο τέλος όλα καταλήγουν να γίνονται με μαθήματα και με ασκήσεις εφαρμογής, που πρέπει να καταλάβει και να μάθει το παιδί, πράγμα που βάζει σε πρώτο πλάνο τις ικανότητες της δεκτικότητας, της παθητικότητας και της υπακοής.

Είναι στο χέρι του εκπαιδευτικού, να προσπαθήσει να επεκτείνει τις γενικές αυτές αρχές και το πνεύμα που τις διέπει και στις άλλες μορφές καλλιτεχνικής δραστηριότητας, όπως η ποίηση, η μουσική, ο χορός, οι δραματοποιήσεις κ.λ.π., τις οποίες μπορεί να εντάξει στη διδασκαλία του, με μία δική του κατάλληλη προσαρμογή, ανάλογα με τα μέσα και τις δυνατότητές του, την οργάνωση του παιδαγωγικού του περιβάλλοντος και το επίπεδο ανάπτυξης των μαθητών του. Ο εκπαιδευτικός απαιτείται, να ενθαρρύνει, να ενισχύει και να καλλιεργεί την καλλιτεχνική αυθορμησία του παιδιού.

Γι' αυτό οι εκπαιδευτικοί έχουν μεγάλη ευθύνη. Πρέπει να οδηγήσουν τα παιδιά στην ανάπτυξη του εσωτερικού τους κόσμου, να τα ωθήσουν να προσελκύονται από τη μουσική, το τραγούδι, τη ζωγραφική, τη χειροτεχνία, να μάθουν να αισθάνονται και να σκέφτονται. Επομένως ένας βασικός στόχος της εκπαίδευσης πρέπει να είναι η καλλιέργεια του συναισθηματικού κόσμου των παιδιών, καθώς και της προσπάθειάς τους να εκφράζονται αισθητικά (Κακίση & Παναγοπούλου, 1994).

B. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ-ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Εισαγωγή

Στο δεύτερο μέρος παρουσιάζεται η μεθοδολογία της έρευνας. Αναφέρονται οι στόχοι, η επιλογή της μεθόδου, τα ερευνητικά ερωτήματα πλαίσιο της έρευνας (χώρος, χρόνος, συμμετέχοντες) και αιτιολογείται η επιλογή του πεδίου, με βάση τη δυνατότητα πρόσβασης, καθώς και οι τεχνικές για τη συλλογή του πραγματολογικού υλικού. Στη συνέχεια παρουσιάζεται ο σχεδιασμός της έρευνας και η υλοποίηση των δυο σταδίων της, την παρατήρηση και την παρέμβαση.

5° ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΕΡΕΥΝΑ

5.1. Στόχοι έρευνας

Στην παρούσα ερευνητική εργασία διερευνάται ένας εναλλακτικός τρόπος διδασκαλίας, μέσα από δραστηριότητες που προκαλούν το ενδιαφέρον των μαθητών, καλλιεργούν τη φαντασία τους και τους ωθούν να συνδέσουν τα μαθηματικά με οικείες σε αυτούς καταστάσεις.

5.1.1. Διδακτικοί στόχοι

Στόχος της έρευνας, ήταν μέσα από τα θεατρικά παιχνίδια, τα παιδιά να κατανοήσουν τις μαθηματικές έννοιες της ενότητας «Η υπέρβαση της δεκάδας» και να είναι σε θέση, να πραγματοποιούν εύκολα προσθέσεις και αφαιρέσεις, υπερβαίνοντας τη δεκάδα. Ακόμα, η έρευνα στόχευε, στο να έρθουν τα παιδιά σε επαφή με τις τέχνες, να εξοικειωθούν μαζί τους και να μάθουν μέσα από αυτές, διεγείροντας το ενδιαφέρον τους και προκαλώντας την επιθυμία προσωπικής εμπλοκής τους στην εκπαιδευτική δραστηριότητα. Με την πρόποσα καθοδήγηση, απώτερος στόχος της έρευνας, ήταν να αποκομίσουν εφόδια, που θα τους εξασφαλίσουν την μετάβασή τους σε επόμενες ενότητες. Τέλος, ακόμα ένας στόχος της έρευνας, ήταν η διαμόρφωση και η διατύπωση των συναισθημάτων που έχουν τα παιδιά για τα μαθηματικά, μέσα από ενθαρρυντικά και διαδραστικά παιχνίδια.

5.1.2. Ερευνητικοί στόχοι

Μέσα από τα παραπάνω προκύπτει, πως ο κυριότερος στόχος της έρευνας, ήταν να διερευνήσει τις δυσκολίες των μαθητών σχετικά με την υπέρβαση της δεκάδας και να αναδείξει, εάν η βιωματική μέθοδος διδασκαλίας μπορεί να θεωρηθεί, λιγότερο, εξίσου ή περισσότερο αποτελεσματική μέθοδος διδασκαλίας από την παραδοσιακή, στη διδασκαλία του μαθήματος των μαθηματικών στην Α' Δημοτικού. Η έρευνα εντάσσεται σε ένα γενικότερο θεωρητικό πλαίσιο που αφορά τον τρόπο διδασκαλίας των Μαθηματικών και προτείνει τη βιωματική προσέγγιση του εν λόγω μαθήματος στο επίπεδο του Νηπιαγωγείου και τις πρώτες τάξεις του Δημοτικού (Παυλοπούλου & Πατρώνης, 2013).

5.2. Μέθοδος έρευνας

Για την υλοποίηση της έρευνας επιλέχθηκαν ποιοτικές μέθοδοι, καθώς οδηγούν στην ανάδειξη νοημάτων της κοινωνικής δραστηριότητας των ατόμων σε δεδομένες χωροχρονικές συνθήκες (Σταθοπούλου, 2005). Επιπλέον, η έρευνα αυτή, όπως κάθε ποιοτικό νατουραλιστικό μοντέλο, αποβλέπει στην ανακάλυψη πτυχών της πραγματικότητας που συνεισφέρουν στην εκπαιδευτική γνώση και πολιτική (Merriam, 2009). Γενικά, η ποιοτική μέθοδος προτιμάται για την περιγραφή και ανάλυση ζητημάτων, που σχετίζονται με κοινωνικά ή προσωπικά βιώματα, που δεν μπορούν να εξηγηθούν με αριθμούς και στατιστικές αναλύσεις ποσοτικών μεθόδων.

Η ποιοτική προσέγγιση «εξερευνά λεπτομερώς ένα πραγματικό, σύγχρονα δεμένο σύστημα (μία περίπτωση, case) ή πολλαπλά δεμένα συστήματα (περιπτώσεις, cases) πάνω στο χρόνο, μέσα από μία μεγάλη συλλογή δεδομένων, περιλαμβάνοντας πολλαπλές πηγές πληροφόρησης... και αναφέροντας μία περιγραφική περίπτωση, καθώς και θέματα περίπτωσης» (Creswell, 2013:97). Η έρευνα μελέτης περίπτωσης, έχει ένα επίπεδο ευελιξίας, που δεν προσφέρεται από άλλες προσεγγίσεις, αφού οι μελέτες περίπτωσης έχουν σχεδιαστεί, για να ταιριάζουν στην εκάστοτε περίπτωση και να ερευνούν ερωτήματα (Hyett & Kenny & Dickson - Swift, 2014). Με λίγα λόγια, η έρευνα μελέτης περίπτωσης, αποτελείται από την ενότητα της ανάλυσης, τη διαδικασία της έρευνας και το αποτέλεσμα ή το τελικό προϊόν (Merriam, 2009).

Θα έλεγε λοιπόν κανείς, πως είναι σωστό, να ερευνηθεί μία σχολική τάξη ως μελέτη περίπτωσης (Case study), αφού τα δεδομένα αντλούνται από φυσικές πηγές γνώσης, όπως ανθρώπους ή παρατηρήσεις αλληλεπιδράσεων, που προκύπτουν σε

φυσικό χώρο (Stake, 1998). Από αυτό προκύπτει, πως αφενός η έρευνα θεωρείται ταυτόχρονα ρεαλιστική, ολιστική, εθνογραφική, φαινομενολογική και βιογραφική μεθοδολογική (Stake, 1995), αφετέρου διατηρεί συνδέσεις με τις βασικές αρχές και προθέσεις (Merriam, 2009).

Ένας από τους κυριότερους λόγους επιλογής ποιοτικής μεθόδου είναι, πως δεν υπαγορεύει καθορισμένο τρόπο συλλογής και ανάλυσης δεδομένων. Ως επί το πλείστον, η χρήση της γίνεται για την προσέγγιση μιας πραγματικότητας, που δε θα μπορούσε να γίνει με άλλες ερευνητικές μεθοδολογίες (Κοταρίνου, 2014). Τέλος, η παρούσα έρευνα διατηρεί κοινό προσανατολισμό με την έρευνα - δράση, ο οποίος έγκειται στην εφαρμογή, διερεύνηση και βελτίωση εκπαιδευτικών πρακτικών (Herr & Anderson, 2005; White, 2004).

Με βάση τα παραπάνω και τους περιορισμούς στην πρόσβαση και στο διαθέσιμο χρονικό διάστημα η παρούσα έρευνα, εστιασμένη σε μια σχολική τάξη αποτελεί μια μελέτη περίπτωσης, με τη σχολική τάξη ως «περίπτωση». Αξιοποιήθηκαν, επίσης, εθνογραφικές τεχνικές για την αποτύπωση του πραγματολογικού υλικού από την παρατήρηση στην τάξη. Το πραγματολογικό υλικό συμπληρώθηκε από το σχεδιασμό και την υλοποίηση της παρέμβασης, η οποία είχε χαρακτηριστικά έρευνας δράσης, καθώς ο σχεδιασμός βασίστηκε στην «εκ των έσω γνώση».

5.3. Ερευνητικό πρόβλημα και Ερευνητικά ερωτήματα

Το ερευνητικό πρόβλημα της παρούσας εργασίας, προκύπτει από την αναγκαιότητα των εκπαιδευτικών, να εντοπίσουν και να εφαρμόσουν νέες μεθόδους, προκειμένου να συμβάλουν στην καλύτερη κατανόηση των μαθηματικών εννοιών από τα παιδιά, αλλά και για να μετατρέψουν τη μαθησιακή διδασκαλία σε μία πιο άμεση και ενδιαφέρουσα διαδικασία για τα παιδιά. Συνεπώς, το πρόβλημα αυτό αφορά τη διερεύνηση του τρόπου χρήσης εναλλακτικών προσεγγίσεων και στρατηγικών εκ μέρους του εκπαιδευτικού, για την καλύτερη κατανόηση του μαθηματικού περιεχομένου από τους μαθητές. Επίσης, ως προς το μαθηματικό περιεχόμενο επελέγη η ενότητα «Υπέρβαση της δεκάδας», καθώς φαίνεται οι μαθητές να αντιμετωπίζουν δυσκολίες στην εκτέλεση απλών πράξεων, ενώ η κατανόηση των πράξεων από το 0 μέχρι το 10, αλλά και από το 0 μέχρι το 20 με αναγωγή στη

δεκάδα, είναι κρίσιμη για την περαιτέρω ανάπτυξη της μαθηματικής γνώσης. Έτσι, τα ερευνητικά ερωτήματα που τέθηκαν στην εργασία, ήταν τα εξής:

E.E.1:

Η αξιοποίηση της βιωματικής διδασκαλίας —με χρήση τεχνικών δραματικής τέχνης— των μαθηματικών επηρεάζει τη συμμετοχή των μαθητών;

E.E.2:

Η αξιοποίηση της βιωματικής διδασκαλίας —με χρήση τεχνικών δραματικής τέχνης— των μαθηματικών επηρεάζει τη στάση των μαθητών ως προς τα μαθηματικά;

E.E.3:

Η αξιοποίηση της βιωματικής διδασκαλίας —με χρήση τεχνικών δραματικής τέχνης— των μαθηματικών επηρεάζει την κατανόηση των μαθητών στη συγκεκριμένη ενότητα και εάν ναι με ποιον τρόπο;

5.4. Πεδίο της έρευνας (Fieldwork)

Χώρος, χρόνος, συμμετέχοντες

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε στις αρχές Μαΐου του 2018, στο 14^ο Δημοτικό της πόλεως των Σερρών, στην τάξη της Α' Δημοτικού με κριτήριο την προσβασιμότητα (βολικό δείγμα). Το δείγμα της έρευνας αποτελείται από 31 παιδιά, ηλικίας 6-7 ετών. Από τα παιδιά 16 ήταν αγόρια, εκ των οποίων τέσσερα ήταν διαγνωσμένα με μαθησιακές δυσκολίες και 15 ήταν κορίτσια, εκ των οποίων το ένα ήταν αλλοδαπό.

Ρόλος ερευνήτριας

Ο ρόλος της ερευνήτριας, στο πρώτο μέρος ήταν, κυρίως, αυτός της μη συμμετοχικής παρατήρησης. Η ερευνήτρια κινήθηκε στην περιφέρεια της τάξης, στο κομμάτι δηλαδή εκείνο που δεν αξιοποιείται συνήθως στη δράση της τάξης και το οποίο είναι ανενεργό ή ασύνδετο με το χώρο του προσκηνίου, εκεί δηλαδή που λαμβάνουν χώρα τα δρώμενα της τάξης. Ευρισκόμενη σ' αυτό το χώρο αφενός είχε τη δυνατότητα της παρατήρησης —και συλλογής πραγματολογικού υλικού— και αφετέρου να δηλώσει απόσταση από τα τεκταινόμενα της τάξης ώστε να μπορεί να αποτυπώσει μια εικόνα όσο δυνατόν πιο κοντά στην καθημερινή εικόνα της τάξης. Ωστόσο παρότι, διατηρήθηκε αυτή η απόσταση κατά τη διδασκαλία έγινε προσπάθεια

στα διαλείμματα να αναπτυχθούν διαπροσωπικές σχέσεις με τους μαθητές ώστε να υπηρετηθεί καλλίτερα το δεύτερο μέρος, αυτό της ερευνήτριας-εκπαιδευτικού.

Σ' αυτό το μέρος η ερευνήτρια αξιοποιώντας τις παρατηρήσεις της από την τάξη και σε μια λογική έρευνας δράσης σχεδίασε τις παρεμβάσεις-διδασκαλίες. Συγκεκριμένα, λαμβάνοντας υπόψη τις ανάγκες και τις προτιμήσεις των μαθητών, σχεδίαζε θεατρικά παιχνίδια στα οποία ενσωμάτωνε τις προς διδασκαλία μαθηματικές έννοιες. Μέσα από αυτό το ρόλο συγκεντρώθηκε πραγματολογικό υλικό σχετικό με τα κεντρικά ζητήματα της έρευνας (Cohen & Manion & Morrison, 2008).

Η ερευνήτρια καθ' όλη τη διαδικασία προσπάθησε να αναπτύξει μια διαλεκτική διερεύνηση θεωρίας και πράξης μέσα από υποθέσεις, δοκιμές, ελέγχους και συμπεράσματα σε μια μη γραμμική και πεπερασμένη ερευνητική μεθοδολογία. Ως θεμελιώδες εργαλείο της έρευνας, οδηγούνταν σε συνεχή οργάνωση και αναδιοργάνωση ιδεών, ώστε να προκύψει η παραγωγή θεωρίας επαγωγικά. Τέλος, κλήθηκε να δράσει ως υποκείμενο με συνειδητότητα για να προβεί σε αυτοκριτική, αυτοδιόρθωση και αυτοβελτίωση (Burgess, 1995; Σταθοπούλου, 2005): συνιστώσες της επαγγελματικής ανάπτυξης.

Τεχνικές έρευνας-πραγματολογικό υλικό

Το εμπειρικό κομμάτι της έρευνας αποτελούνταν από δύο μέρη, την παρατήρηση και την παρέμβαση. Το πρώτο μέρος, της παρατήρησης, πραγματοποιήθηκε μέσα στην τάξη, χρησιμοποιώντας συγκεκριμένη κλείδα παρατήρησης με βασικούς άξονες, όπως την ανάλυση του μαθήματος, το μάθημα των μαθηματικών, την ανάλυση της τάξης και το ρόλο του εκπαιδευτικού στη μαθησιακή διδασκαλία. Στόχος ήταν, να αναλυθεί ο τρόπος με τον οποίο πραγματοποιεί η εκπαιδευτικός τη μαθησιακή διδασκαλία, να διερευνηθεί το γνωστικό επίπεδο κάθε παιδιού, καθώς και να αναλυθεί ο τρόπος εργασίας των παιδιών στην τάξη (ατομική ή ομαδική εργασία) και κυρίως να διαπιστωθούν τα ενδεχόμενα κενά στην προσέγγιση της εκπαιδευτικού, στα οποία στοχεύσαμε να απαντήσουμε με την παρέμβασή μας.

Για την αξιολόγηση του γνωστικού επιπέδου των μαθητών, μοιράστηκε ένα φύλλο αξιολόγησης στα παιδιά, πριν τη βιωματική διδασκαλία, αλλά και μετά, σχετικό με την ενότητα «Υπέρβαση της δεκάδας». Το φύλλο αξιολόγησης αποτελούνταν από τρεις ασκήσεις προσθέσεων και αφαιρέσεων, με αριθμούς από το 0 έως το 20. Η επιλογή των ασκήσεων έγινε με στόχο τους να διερευνηθεί, εάν είχαν

κατανοήσει τις έννοιες της ενότητας στην οποία βρισκόντουσαν. Η πρώτη άσκηση ζητούσε από τα παιδιά, να υπολογίσουν ορισμένες προσθέσεις της μορφής $10+v$ και αντιστοίχως αφαιρέσεις της μορφής $10v-v$, φτάνοντας πρώτα στο 10 και έπειτα να βρουν το ζητούμενο αποτέλεσμα. Η δεύτερη άσκηση, ήταν μία άσκηση σωστού-λάθους, στην οποία τα παιδιά έπρεπε να υπολογίσουν τις προσθέσεις και τις αφαιρέσεις που τους δόθηκαν και να ελέγξουν, εάν τα αποτελέσματά τους είναι σωστά ή λανθασμένα. Έπειτα, η άσκηση ζητούσε από τα παιδιά, να χρωματίσουν τις σωστές και τις λανθασμένες απαντήσεις με τα ανάλογα χρώματα. Τέλος, η τρίτη άσκηση, ζητούσε και πάλι από τα παιδιά να υπολογίσουν ορισμένες προσθέσεις και αφαιρέσεις, αλλά αυτή τη φορά να χρωματίσουν τις πράξεις με το σωστό χρώμα, ανάλογα με το αποτέλεσμα που θα έβρισκαν.

Το δεύτερο μέρος της έρευνας —η παρέμβαση— πραγματοποιήθηκε στην αυλή του σχολείου, χωρίς την εμπλοκή της εκπαιδευτικού. Διευκρινίστηκε ότι όλοι μπορούν να συμμετέχουν στα παιχνίδια και ενθαρρύνθηκε η συμμετοχή τους.

Επίσης, να σημειωθεί ότι αφού τα παιδιά συμπλήρωναν τα φύλλα αξιολόγησης, και τις δύο φορές, τους ζητήθηκε να ζωγραφίσουν σε ένα χαρτόνι, ένα σχέδιο της επιλογής τους, που τους θυμίζει τα μαθηματικά. Αφού τα παιδιά ολοκλήρωσαν την εργασία τους, τους ζητήθηκε να εξηγήσουν τι ζωγράρισαν και έτσι καταγράφηκαν οι απαντήσεις τους. Άλλοτε ήθελαν να επεξηγήσουν τι έφτιαξαν και άλλοτε όχι. Δεν πιάστηκε κανένα παιδί.

Συνοψίζοντας, το πραγματολογικό υλικό αποτέλεσαν: η καταγραφή της παρατήρησης στην τάξη — βασισμένη σε συγκεκριμένη κλειδα, οι σημειώσεις πεδίου, οι συνεντεύξεις με τους μαθητές — με διευκρινιστικό κυρίως χαρακτήρα, τα φύλλα αξιολόγησης, καθώς και τα ζωγραφικά έργα των παιδιών. Η ανάλυση αυτού του υλικού σε διάλογο με τη διεθνή βιβλιογραφία επιχειρεί να απαντήσει στα ερευνητικά ερωτήματα, όπως αυτά έχουν ήδη διατυπωθεί.

5.5. Εμπόδια/Περιορισμοί έρευνας

Ο βασικός περιορισμός της έρευνας αφορά κυρίως: α) στο μικρό χρονικό διάστημα τόσο για την παρατήρηση όσο και για την παρέμβαση, β) στο μικρό αριθμό συμμετεχόντων και γ) στο περιορισμένο μέρος ύλης που πραγματευτήκαμε με τους μαθητές, γεγονός που δεν αφήνει πολλά περιθώρια για να δούμε την αποτελεσματικότητα της βιωματικής παρέμβασης.

Ως προς τη διάσταση του χρόνου, όπως ήταν λογικό, λόγω του ότι η έρευνα διεξήχθη κατά τη διάρκεια του σχολικού έτους, οι μέρες που μπορούσε η ερευνήτρια, να παρακολουθήσει τη μαθησιακή διδασκαλία, αλλά και να κάνει την προσωπική της παρέμβαση, χωρίς να εμποδίζει την ομαλή εξέλιξη του σχολικού προγράμματος, ήταν περιορισμένες. Έπειτα λοιπόν από συνεννόηση, τόσο με τις δασκάλους των τμημάτων, όσο και με το διευθυντή του σχολείου, αποφασίστηκε, πως η έρευνα θα έπρεπε να διεξαχθεί μέσα σε 8 μέρες (4 μέρες για την παρατήρηση και 4 για την παρέμβαση).

Ακόμα, σοβαρά προβλήματα κατανόησης των ζητούμενων από τα παιδιά και συνεργασίας μαζί τους και τις δασκάλους δεν υπήρχαν. Μερικά παιδιά δε θέλησαν να ζωγραφίσουν, λέγοντας ότι δε ξέρουν τι να ζωγραφίσουν. Κάποια άλλα πάλι, αγνοώντας το θέμα της έρευνας, ζωγράρισαν κάτι που απλά τους άρεσε σαν εικόνα.

Η έλλειψη πειθαρχίας των παιδιών ήταν ένα σημαντικό πρόβλημα, που δυσχέρανε κατά την παρατήρηση, την κατανόηση των δυσκολιών, που αντιμετώπιζαν οι μαθητές και οι μαθήτριες στο μάθημα των μαθηματικών. Μεγάλο μέρος του μαθήματος αναλώνονταν στην προσπάθεια επιβολής της δασκάλου στα παιδιά κι όχι στη μαθησιακή διαδικασία.

Τέλος, τα αποτελέσματα μιας ποιοτικής έρευνας θεωρούνται μη γενικεύσιμα, επειδή είναι από τη φύση της υποκειμενική.

5.6. Εγκυρότητα- Αξιοπιστία

Κάθε έρευνα για να χαρακτηριστεί χρήσιμη από τους αναγνώστες πρέπει να παρέχει στοιχεία για την αξιολόγηση της ορθότητας ή πληρότητας της (Χασσάνδρα & Γούδας, 2003). Ωστόσο, η λογική της εγκυρότητας και της αξιοπιστίας σε μια ποιοτική έρευνα δεν είναι ταυτόσημη με αυτή της ποσοτικής. Αυτό που πρέπει να στοιχειοθετηθεί σε μια ποιοτική έρευνα είναι η ερευνητική συνέπεια, η ακριβέστερη και πληρέστερη περιγραφή της μεθοδολογίας και των δεδομένων, που τελικά συλλέγονται από τον ερευνητή. Έτσι ο όρος αξιοπιστία αντικαθίσταται με τον όρο πληρότητα που εξασφαλίζεται με το να φωτιστεί το πεδίο από όσο περισσότερες οπτικές είναι δυνατόν. Στην περίπτωση της συγκεκριμένης έρευνας η πληρότητα, στο μέτρο του δυνατού εξασφαλίστηκε από την αξιοποίηση μιας σειράς πραγματολογικών δεδομένων όπως η παρατήρηση, οι συνεντεύξεις, το ερευνητικό ημερολόγιο, τα έργα των μαθητών.

5.7. Δεοντολογία

Αξίζει να αναφερθεί, πως στην παρούσα εργασία τηρήθηκε κώδικας δεοντολογίας στην προστασία της ιδιωτικότητας των παιδιών. Συγκεκριμένα, εφαρμόστηκε ανωνυμία της ταυτότητάς τους, διατηρώντας μόνο τα αρχικά γράμματα των ονομάτων τους. Ωστόσο, τα ίδια τα παιδιά, δε γνώριζαν πως αποτελούν μέλη μιας ερευνητικής διαδικασίας, καθώς είναι σημαντικό σε κάθε έρευνα τέτοιου είδους, να συγκεντρώνονται στοιχεία και συμπεριφορές στο φυσικό τους περιβάλλον, αποφεύγοντας την αλλοίωση των δεδομένων και των αποτελεσμάτων.

5.8. Τρόπος ανάλυσης δεδομένων

Αρχικά, έγινε μία πρώτη ανάλυση και επεξεργασία των δεδομένων, κατά τη διάρκεια της συλλογής τους. Αυτό το επίπεδο ανάλυσης, προσέφερε ένα σχέδιο, για την επακόλουθη εξέλιξη της έρευνας. Στη συνέχεια, η ερευνήτρια αποστασιοποιήθηκε από το υλικό που συγκέντρωσε, προκειμένου να επιτευχθεί όσο το δυνατόν υψηλότερος βαθμός αντικειμενικότητας των αποτελεσμάτων. Έπειτα, πραγματοποιήθηκε επαναπροσέγγιση και πολλαπλή μελέτη του υλικού, με στόχο την αναζήτηση απαντήσεων, σχετικών με το ερευνητικό πρόβλημα που τέθηκε.

Η ανάλυση των δεδομένων βασίστηκε στη θεματική ανάλυση (Riessman, 2008). Οι θεματικές κατηγορίες προέκυψαν κυρίως από τα ερευνητικά ερωτήματα και έτσι μιλάμε μάλλον για παραγωγική διαδικασία, παρ' όλο που η έρευνα ήταν κυρίως ποιοτική και ακολουθήθηκε η «από επάνω προς τα κάτω» (top-down) κατεύθυνση (Τσιώλης, 2015). Δηλαδή, οι κατηγορίες ανάλυσης και η ερμηνεία των δεδομένων υπαγορεύτηκαν από προεπιλεγμένα θέματα.

Η τελική ανάλυση έγινε με τη βοήθεια του θεωρητικού πλαισίου. Πιο συγκεκριμένα, αρχικά έπρεπε να ερευνηθεί, ποια μαθησιακά μοντέλα και στυλ χρησιμοποιεί η εκπαιδευτικός στην τάξη και γι' αυτό η ανάλυση στη φάση της παρατήρησης επικεντρώθηκε σε τέσσερις τομείς, την ανάλυση του μαθήματος, τον τρόπο που διδάσκονται τα μαθηματικά, την ανάλυση της τάξης και το ρόλο του εκπαιδευτικού στην τάξη. Όσον αφορά τη φάση της παρέμβασης, η ανάλυση επικεντρώθηκε στον τύπο βιωματικής μάθησης που χρησιμοποιήθηκε.

5.9. Η έρευνα στο πεδίο

5.9.1. Παρατήρηση

Η φάση της παρατήρησης διήρκησε 4 μέρες και περιλαμβάνει σημειώσεις σχετικά με τις μεθόδους που χρησιμοποιούσε η εκπαιδευτικός κατά τη διάρκεια της μαθησιακής διδασκαλίας, τον τρόπο εργασίας των παιδιών (ατομική ή ομαδική εργασία) κατά τη διάρκεια δραστηριοτήτων, το ρόλο της εκπαιδευτικού στην τάξη, αλλά και τους στόχους που έθετε προς υλοποίηση σε κάθε μαθησιακή διδασκαλία.

A) Ανάλυση του μαθήματος

1) Τις νοητικές απαιτήσεις (Cognitive demand):

- Το μάθημα εμπλέκει τους μαθητές στην εξερεύνηση και την ανάλυση μαθηματικών εννοιών, διαδικασιών και λογικών στρατηγικών;
 - Μεθόδους εννοιολογικής κατανόησης
 - Ευκαιρίες για μαθηματική ανάλυση
 - Τρόπος εκμάθησης μαθηματικών εννοιών

Η εκπαιδευτικός επεξηγεί στους μαθητές τις μαθηματικές έννοιες του μαθήματος με τη χρήση εργαλείων, όπως ο άβακας και το αριθμητήριο. Αρχικά τα παιδιά σχηματίζουν στον άβακα τον αριθμό που τους λέει η εκπαιδευτικός. Στη συνέχεια προσθέτουν αυτόν που χρειάζεται, μέχρι να φτάσουν στη δεκάδα και μετά αυτόν που τους δίνει το αποτέλεσμα. Τέλος, μετράνε τους δύο αριθμούς που προσθέσανε και βρίσκουν την απάντηση (Aguirre, 2012).

Π.χ.: Δ: 7 και πόσο μας κάνει 16;

Π: ▪ Από το 7 για να φτάσω στο 10 πρέπει να προσθέσω 3.

▪ Και από το 10 για να φτάσω στο 16 πρέπει να προσθέσω άλλα 6.

▪ $3+3=6$. Άρα $7+9=16$

2) Το βάθος της γνώσης (Depth of knowledge) και της κατανόησης του μαθητή (Student understanding):

- Το μάθημα κάνει τους μαθητές να σκέφτονται/να καταλαβαίνουν ορατά και σε βάθος;
 - Η μάθηση αποκτιέται σε βάθος ή επιφανειακά;
 - Οι μαθητές συμμετέχουν στη μαθησιακή διδασκαλία;

Η γνώση αποκτιέται σε βάθος, καθώς η εκπαιδευτικός δομεί το μάθημα με τέτοιο τρόπο, ώστε οι περισσότεροι από τους μαθητές να κάνουν τουλάχιστον κάτι από τα παρακάτω:

- Να διατηρούν το ενδιαφέρον τους για το μάθημα.
- Να εξηγούν τον τρόπο με τον οποίο έλυσαν ένα πρόβλημα.
- Να κατανοούν πλήρως τη μαθηματική έννοια.

Όλοι οι μαθητές συμμετέχουν στη μαθησιακή διδασκαλία πρόθυμα, άλλοι περισσότερο κι άλλοι λιγότερο, μετά την προτροπή της εκπαιδευτικού (Aguirre, 2012).

Π.χ.: Όλοι οι μαθητές με τη σειρά θα σηκωθούν καθημερινά στον πίνακα, με σκοπό να ελέγξει η εκπαιδευτικός, το βαθμό στον οποίο έχουν κατανοήσει τις έννοιες του εκάστοτε μαθήματος .

3) Το μαθηματικό Λόγο (Discourse) και την επικοινωνία (Communication):

➤ **Το μάθημα δημιουργεί ευκαιρίες για τη συζήτηση των μαθηματικών με ουσιώδεις και απαιτητικούς τρόπους (π.χ.: συζήτηση μαθηματικών ιδεών/στρατηγικών λύσεων, χρήση μαθηματικής ορολογίας, ανάπτυξη διευκρινίσεων, επεξήγηση συλλογισμών και/ή χρήση γενικεύσεων);**

- **Τρόπος συμμετοχής των μαθητών**
- **Ποσοστό συμμετοχής μαθητών**

Σε γενικές γραμμές οι περισσότεροι μαθητές φαίνεται να δείχνουν ενδιαφέρον και να συμμετέχουν στο μάθημα. Πιο συγκεκριμένα, από τα 31 παιδιά συμμετέχουν ενεργά τα 25 (το 81%), ενώ τα υπόλοιπα παρουσιάζουν σημάδια αδιαφορίας. Η δημιουργία και η διατήρηση συλλογικής κατανόηση είναι οι κύριοι στόχοι όλου του μαθήματος. Αυτά επιτυγχάνονται από τη μεριά της εκπαιδευτικού, με τη χρήση κοινής ορολογίας και την προσεκτική διαχείριση των μαθηματικών εννοιών. Η εκπαιδευτικός φροντίζει να αναλύει, αλλά και να συζητάει με τους μαθητές μαθηματικές ιδέες και στρατηγικές λύσεων. Συχνά ζητάει από τους μαθητές να της αναφέρουν συνώνυμες λέξεις σε μαθηματικές πράξεις και σύμβολα (Aguirre, 2012).

Π.χ.: ▪ και = συν

▪ πλην = μείον

- προσθέτω = αθροίζω
- αφαιρώ = βγάζω

4) Την εξουσία (Power) και τη συμμετοχή (Participation):

- Το μάθημα διανέμει την εξουσία της μαθηματικής γνώσης, υπολογίζει τις μαθηματικές συνεισφορές των μαθητών και αναφέρει τις διαφορετικές καταστάσεις ανάμεσα στους μαθητές;
 - Αναλογία συνεισφοράς μαθηματικής γνώσης στη μαθησιακή διδασκαλία, ανάμεσα στο μαθητή και τον καθηγητή
 - Στρατηγικές για τις διαφορετικές καταστάσεις των μαθητών

Λόγω της μικρής ηλικίας των μαθητών, η μαθηματική γνώση προέρχεται μόνο από την εκπαιδευτικό, καθώς οι μαθηματικές συνεισφορές στο μάθημα είναι σχεδόν απόλυτα από την ίδια, ενώ αυτές των μαθητών είναι ελάχιστες. Ακόμα, η εκπαιδευτικός είναι αυτή που έχει τον τελικό λόγο για τις σωστές απαντήσεις/ λύσεις. Όσον αφορά τις κοινωνικές διαφορές ανάμεσα στους μαθητές, παρατηρούνται σε μικρό ποσοστό μέσα στην τάξη και η εκπαιδευτικός ακολουθεί πολλαπλές στρατηγικές κατά τη διάρκεια του μαθήματος, για την εξάλειψή τους (Aguirre, 2012).

Π.χ.: Όταν η εκπαιδευτικός αναθέτει στους μαθητές ομαδικές εργασίες, στοχεύει να δημιουργεί όσο το δυνατόν πιο ισοδύναμες ομάδες, τοποθετώντας στην καθεμία μαθητές όλων των δυνατοτήτων.

B) Τα μαθηματικά

1) Βάση (Foundation):

- Η γνώση και η κατανόηση των μαθηματικών εννοιών
- Οι πεποιθήσεις σχετικά με τη φύση των μαθηματικών
- Οι σκοποί της μαθηματικής εκπαίδευσης
- Οι συνθήκες κάτω από τις οποίες, είναι καλύτερο, οι μαθητές να μαθαίνουν μαθηματικά

Πρωταρχικός στόχος της εκπαιδευτικού, είναι η γνώση και η κατανόηση των μαθηματικών εννοιών από τους μαθητές της. Αυτό το επιτυγχάνει, δημιουργώντας συνθήκες ομαδικότητας και ισότητας ανάμεσα στους μαθητές της. Πιο συγκεκριμένα,

δίνει σε όλους τους μαθητές την ίδια βάση, αλλά ταυτόχρονα προσαρμόζει τον τρόπο διδασκαλίας της σε παιδιά πιο «αδύναμα» στα μαθηματικά. Σκοπός της μαθηματικής της εκπαίδευσης, είναι οι μαθητές να αποκτήσουν τις σωστές βάσεις, για να μπορέσουν να εξελίξουν τις γνώσεις τους στις επόμενες τάξεις, να εξοικειωθούν με τα μαθηματικά, αλλά και να μάθουν να τα χρησιμοποιούν στην καθημερινότητά τους (Rowland, 2013).

2) Μετασχηματισμός (Transformation):

- **Η παρουσίαση των ιδεών στους μαθητευόμενους, με τη μορφή εικονογραφήσεων, παραδειγμάτων, επεξηγήσεων και παρουσιάσεων**
 - **Επιλογή παραδειγμάτων**
 - **Επιλογή αναπαραστάσεων**
 - **Χρήση εκπαιδευτικών υλικών**

Η εκπαιδευτικός χρησιμοποιεί κατά τη διδασκαλία της, αρκετά επεξηγηματικά και σχετικά με την καθημερινή ζωή των παιδιών παραδείγματα, όπως χαρτονομίσματα και καλαμάκια, καθώς και πρόσθετες οπτικές αναπαραστάσεις, όπως τον άβακα και το αριθμητήριο.

3) Σύνδεση (Connection):

- **Η συνάφεια του υλικού με τη διαδικασία**
- **Η επίγνωση των σχετικών νοητικών απαιτήσεων διαφορετικών θεμάτων και εργασιών**
 - **Πρόβλεψη πολυπλοκότητας**
 - **Αποφάσεις σχετικά με τη συνάφεια**
 - **Αναγνώριση εννοιολογικής καταλληλότητας**
 - **Συσχετίσεις ανάμεσα στις διαδικασίες**
 - **Συσχετίσεις ανάμεσα στις έννοιες**

Το εκπαιδευτικό υλικό που χρησιμοποιεί η εκπαιδευτικός κατά τη μαθησιακή της διδασκαλία, είναι απόλυτα σχετικό με την κάθε ενότητα του μαθήματος, όπως για παράδειγμα ο άβακας για την πρόσθεση και την αφαίρεση αριθμών από το 0 έως το 20 ή τα καλαμάκια που είναι χωρισμένα ανά 10 για την εκμάθηση και την αναγνώριση της δεκάδας.

Η εκπαιδευτικός, καθώς γνωρίζει πολύ καλά τις αδυναμίες, αλλά και τα δυνατά σημεία των μαθητών της, προβλέπει την πολυπλοκότητα κάθε δραστηριότητας, με

σκοπό την προσωπική εξέλιξη κάθε μαθητή. Ακόμα, χρησιμοποιεί τις απαραίτητες έννοιες και την ορολογία, με τέτοιο τρόπο, ώστε να είναι εξίσου ξεκάθαρα για όλους τους μαθητές, όπως για παράδειγμα χρησιμοποιώντας συνώνυμες λέξεις, οικείες στα παιδιά, δίνοντάς τους επιπλέον παραδείγματα από την καθημερινή τους ζωή, δίνοντάς τους επιπλέον δραστηριότητες/ασκήσεις για εξάσκηση στην εκάστοτε έννοια κ.ά. Τέλος, η εκπαιδευτικός, συχνά, κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας της ανατρέχει σε παλαιότερες διαδικασίες μάθησης, αλλά και έννοιες, με σκοπό να βοηθήσει τη σύνδεσή τους, με αυτές που πραγματεύεται στο τωρινό μάθημα (Rowland, 2013).

4) Απρόοπτα (Contingency):

➤ **Η ικανότητα του εκπαιδευτικού να αντιδράσει πειστικά, λογικά και ενημερωμένα σε απρόοπτα γεγονότα**

- **Παρέκκλιση από το πρόγραμμα**
- **Αντιδράσεις στις ιδέες των μαθητών**
- **Χρήση ευκαιριών**
- **Διορατικότητα του εκπαιδευτικού κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας**
- **Αντίδραση στη (μη) διαθεσιμότητα εργαλείων και πόρων**

Η εκπαιδευτικός είναι πάντα σε θέση, να διαχειριστεί με απόλυτη ηρεμία τυχόν απρόοπτα γεγονότα. Όπως ανέφερε η ίδια, το πρόγραμμα της τάξης είναι αρκετά ευέλικτο, έτσι ώστε να μπορεί να κάνει όσες επαναλήψεις χρειαστούν και τα παιδιά να κατανοήσουν όλες τις έννοιες του μαθήματος, πριν περάσουν στην επόμενη τάξη. Ακόμα, η εκπαιδευτικός είναι πάντα δεκτική και υπολογίζει τις ιδέες των μαθητών, όσο βέβαια αυτές κινούνται σε μαθησιακά πλαίσια. Επίσης, η εκπαιδευτικός είναι αρκετά έμπειρη στο χώρο της διδασκαλίας, με αποτέλεσμα να είναι αρκετά διορατική κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας της, καθώς προσπαθεί να προνοήσει τόσο τις ανάγκες των μαθητών της, όσο και πιθανά προβλήματα που τυχόν να δημιουργηθούν. Τέλος, αρκετά εργαλεία είναι διαθέσιμα προς χρήση, κατά τη διάρκεια της μαθησιακής διδασκαλίας, με την εκπαιδευτικό να τα εκμεταλλεύεται όσο το δυνατόν περισσότερο (Rowland, 2013).

Γ) Ανάλυση της τάξης

1) Τα μαθηματικά (Mathematics)

Οι μαθητές συνδέονται άμεσα με τα μαθηματικά, αφού η μαθηματική εξερεύνηση και ο μαθηματικός διάλογος είναι ξεκάθαρα χαρακτηριστικά της μαθησιακής διδασκαλίας. Ακόμα, ο συλλογισμός και η αιτιολόγηση είναι έννοιες άρρηκτα συνδεδεμένες με τα μαθηματικά. Οι μαθητές συνδέονται με τα μαθηματικά, με σκοπό κυρίως να ανακαλύψουν και όχι τόσο να λάβουν πληροφορίες, ιδιαίτερα λόγω του νεαρού της ηλικία τους.

Η εκπαιδευτικός παρουσιάζει τις εργασίες, με τέτοιο τρόπο, ώστε να απαιτείται άμεση μαθηματική δέσμευση από τους μαθητές, αλλά και να τους παρέχεται η ευκαιρία για μαθηματική σκέψη. Ακόμα, η εκπαιδευτικός συχνά απαιτεί ακρίβεια από τις απαντήσεις και το συλλογισμό των μαθητών, ενώ και η ίδια παρουσιάζει με προσοχή και ακρίβεια τις μαθηματικές ιδέες. Τέλος, κατά τη διάρκεια της μαθηματικής διδασκαλίας απαιτούνται και χρησιμοποιούνται πολλαπλές οπτικές και χειραπτικές αναπαραστάσεις (Schoenfeld, 2013).

2) Η εκμάθηση των μαθηματικών (Mathematics learning)

Στους μαθητές δίνεται η ευκαιρία να αναπτύξουν μαθηματική γνώση, καθώς οι πρακτικές μάθησης που χρησιμοποιούνται μέσα στην τάξη, είναι ακριβείς και προσβάσιμες. Οι μαθητές εμπλέκονται άμεσα με τη διαδικασία της μάθησης των μαθηματικών, κάνοντας προσπάθειες και συνεισφέροντας στην εύρεση λύσεων. Με αυτό τον τρόπο, παρουσιάζονται συχνά ενθουσιασμένοι, περίεργοι και φαίνεται να ενδιαφέρονται να μάθουν μαθηματικά. Η εκπαιδευτικός κατά τη διάρκεια της μαθηματικής διδασκαλίας ελέγχει το επίπεδο κατανόησης των παιδιών και τους παρέχει ανατροφοδότηση (Schoenfeld, 2013).

3) Η κοινότητα της τάξης (Classroom community)

Κανένας μαθητής δεν περιθωριοποιείται στην κοινότητα της τάξης. Όλοι οι μαθητές έχουν ίσες ευκαιρίες εμπλοκής και συμμετοχής στη μαθησιακή διδασκαλία. Οι μαθητές έχουν μία υποχρέωση απέναντι στη δασκάλα τους και προσέχουν να δείχνουν σεβασμό και να είναι βοηθητικοί κατά τη διάρκεια του μαθήματος. Η εκπαιδευτικός παρέχει ανατροφοδότηση και συχνά συσχετίζει και συνδέει τις ιδέες των μαθητών μεταξύ τους. Οι μαθητές εργάζονται τόσο ομαδικά, σεβόμενοι τις ιδέες των συμμαθητών τους, όσο και ατομικά (Schoenfeld, 2013).

4) Ο μαθητής ως μονάδα (Individual learner)

Η τάξη σέβεται τη μοναδικότητα του κάθε μαθητή ξεχωριστά και δίνει τις ανάλογες προοπτικές. Οι μαθητές έχουν μία υποχρέωση απέναντι στους εαυτούς τους, να μάθουν μαθηματικά και να εμπλακούν παραγωγικά σ' αυτόν τον τομέα. Οι μαθητές κάνουν προσπάθειες, πιστεύοντας ότι μπορούν να επιτύχουν, συμμετέχοντας ενεργά στις δραστηριότητες της τάξης. Ωστόσο, λόγω του νεαρού της ηλικίας τους, συχνά δεν επιμένουν στις προσπάθειές τους, να φτάσουν στο επιθυμητό επίπεδο μάθησης, εάν αυτές δεν αποδώσουν αμέσως (Schoenfeld, 2013).

4) Ο Ρόλος του εκπαιδευτικού

1) Εννοιολογική γνώση (Conceptual knowledge):

- **Ο εκπαιδευτικός ενθαρρύνει την εννοιολογική εξέλιξη των μαθητών του;**

Η εκπαιδευτικός ενθαρρύνει την εννοιολογική εξέλιξη των μαθητών της, αφού κατά τη διάρκεια της μαθησιακής διδασκαλίας, δίνει έμφαση στο «γιατί» συμβαίνει κάτι με έναν συγκεκριμένο τρόπο. Επίσης, δίνει βάση στην κατανόηση, στην ερμηνεία εννοιών και στις σχέσεις μεταξύ των εννοιών (Andrews, 2009).

2) Αντλούμενη γνώση (Derived knowledge):

- **Ο εκπαιδευτικός ενθαρρύνει την ανάπτυξη νέας μαθηματικής γνώσης, από ήδη υπάρχουσα μαθηματική γνώση;**

Η εκπαιδευτικός ενθαρρύνει την ανάπτυξη νέας μαθηματικής γνώσης των μαθητών, από την ήδη υπάρχουσα μαθηματική γνώση, καθώς κατά τη διάρκεια της μαθησιακής διδασκαλίας, προσαρμόζει νέες πληροφορίες, σε αυτά που ήδη γνωρίζουν οι μαθητές της, προσαρμόζει νέες εμπειρίες στις ήδη υπάρχουσες των μαθητών και οργανώνει τις επιμέρους γνώσεις σε ένα ενοποιημένο σύνολο (Andrews, 2009).

3) Κατασκευαστική γνώση (Structural knowledge):

- **Ο εκπαιδευτικός δίνει έμφαση στις σχέσεις μεταξύ διαφορετικών μαθηματικών οντοτήτων;**

Η εκπαιδευτικός δίνει έμφαση στις σχέσεις μεταξύ διαφορετικών μαθηματικών οντοτήτων, αφού κατά τη διάρκεια της μαθησιακής διδασκαλίας, δημιουργεί σχέδια και στρατηγικές, θέτοντας συνθήκες διαφορετικών διαδικασιών και καθορίζοντας τι πρέπει να γίνει, όταν προκύψει μία αποτυχία ή όταν λείπει μία πληροφορία (Andrews, 2009).

4) Διαδικαστική γνώση (Procedural knowledge):

- **Ο εκπαιδευτικός ενθαρρύνει το απόκτημα ικανοτήτων, διαδικασιών, τεχνικών ή αλγορίθμων;**

Η εκπαιδευτικός ενθαρρύνει το απόκτημα ικανοτήτων, διαδικασιών, τεχνικών ή αλγορίθμων, αφού κατά τη διάρκεια της μαθησιακής διδασκαλίας, δίνει έμφαση στο «πως» συμβαίνει κάτι με συγκεκριμένο τρόπο. Επίσης, χρησιμοποιεί τη μέθοδο της επανάληψης, στοχεύοντας στην υλοποίηση μίας εργασίας με αυτόματο τρόπο, χωρίς τη χρήση της συνείδησης (Andrews, 2009).

5) Λύση προβλήματος (Problem-solving):

- **Ο εκπαιδευτικός ενθαρρύνει τη δέσμευση των μαθητευόμενων με τη λύση όχι ασήμαντων ή όχι καθημερινών εργασιών;**

Η εκπαιδευτικός ενθαρρύνει τη δέσμευση των μαθητευόμενων με τη λύση σημαντικών εργασιών, καθώς κατά τη διάρκεια της μαθησιακής διδασκαλίας, χρησιμοποιεί τα παρακάτω στάδια (Andrews, 2009):

- Αναγνωρίζει το πρόβλημα
- Δομεί το πρόβλημα
- Αναζητεί πιθανές λύσεις
- Παίρνει μία απόφαση
- Εφαρμόζει τον τρόπο λύσης
- Αναζητεί ανατροφοδότηση

6) Μαθηματικός συλλογισμός (Mathematical reasoning):

- **Ο εκπαιδευτικός ενθαρρύνει την ανάπτυξη και την άρθρωση αιτιολόγησης και επιχειρηματολογίας των μαθητευόμενων;**

Η εκπαιδευτικός ενθαρρύνει την ανάπτυξη και την άρθρωση αιτιολόγησης και επιχειρηματολογίας των μαθητευόμενων, καθώς κατά τη διάρκεια της μαθησιακής διδασκαλίας, δίνει στα παιδιά ευκαιρίες, να λύσουν ένα πρόβλημα με ποικίλους τρόπους και πάντα τους ζητάει να αναλύσουν τον τρόπο σκέψης τους. Επίσης, επιτρέπει στα παιδιά να σκέφτονται πραγματικά και να εμπλέκονται με τις έννοιες. Ακόμα, τα παιδιά εξελίσσουν το μαθηματικό συλλογισμό τους, περιγράφοντας μαθηματικές στρατηγικές και αναλύοντας, με τη βοήθεια της εκπαιδευτικού, γιατί κάποιες στρατηγικές είναι, ή δεν είναι, αποτελεσματικές (Andrews, 2009).

Αποτελέσματα Παρατήρησης

Από τη φάση της παρατήρησης, φάνηκε, πως οι μαθητές δεν παρουσιάζουν το απαραίτητο ενδιαφέρον για τη μαθησιακή διδασκαλία, αλλά ούτε και για το μάθημα των μαθηματικών. Ακόμα παρατηρήθηκε, ότι οι μαθητές παρουσιάζουν αρκετές αδυναμίες σε απλές πράξεις, στην ενότητα «Υπέρβαση της δεκάδας», γεγονός που προσφέρει υλικό και έδαφος για μία έρευνα. Επίσης φάνηκε, η εκπαιδευτικός να προτιμάει τις παραδοσιακές μεθόδους διδασκαλίας και η μαθησιακή διδασκαλία να μην εμπεριέχει πουθενά τη βιωματική μάθηση. Αυτοί ήταν και οι κύριοι λόγοι, που δημιουργήθηκε η ανάγκη για την επόμενη φάση της έρευνας, την παρέμβαση, η οποία έχει ως στόχο, να παρουσιάσει ευρήματα, για το πώς μπορεί η βιωματική μάθηση, να συμβάλλει θετικά στη διδασκαλία και τη μάθηση των μαθηματικών και να κεντρίσει το ενδιαφέρον των μαθητών.

5.9.2. Παρέμβαση

Η φάση της παρέμβασης διήρκησε 4 μέρες και περιλαμβάνει τις δραστηριότητες, στις οποίες συμμετείχαν τα παιδιά.

Ο σχεδιασμός της έγινε με βάση τις πληροφορίες που συλλέχτηκαν από τη φάση της παρατήρησης, σχετικά με τον τρόπο που γίνεται το μάθημα των μαθηματικών, αλλά και το γνωστικό επίπεδο των παιδιών. Ακόμα, λήφθηκαν πολύ σοβαρά υπόψη, οι δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι μαθητές της Α' Δημοτικού στην ενότητα «Υπέρβαση στη δεκάδα», όπως διαπιστώθηκαν κατά τη φάση της παρατήρησης.

Ως εκπαιδευτικό υλικό στην παρέμβαση χρησιμοποιήθηκαν καρτέλες με αριθμούς από το 0 μέχρι το 10, χαρτόνια για τις δημιουργίες των παιδιών, μαντήλια που προσέφεραν το στοιχείο του αγνώστου και του μυστηρίου, μαρκαδόροι καθώς έχουν έντονα χρώματα και στεγνώνουν αμέσως, καραμέλες, καθώς και ορισμένες κατασκευές που είχε δημιουργήσει από πριν η ερευνήτρια, με σκοπό να προσθέσει στις δραστηριότητες το στοιχείο της ζωντάνιας για τα παιδιά (όπως το χάρτινο περίπτερο και το χάρτινο σπίτι).

Αρχικά η ενότητα της «Υπέρβασης της δεκάδας», θεωρήθηκε σωστό να χωριστεί σε τρεις μικρότερες υποενότητες:

- Πρόσθεση από το 0 μέχρι το 10
- Αφαίρεση από το 0 μέχρι το 10.

- Πρόσθεση και αφαίρεση από το 10 μέχρι το 20
- Πρόσθεση και αφαίρεση από το 0 μέχρι το 20

1^η Μέρα: Στόχος η εκμάθηση πρόσθεσης από το 0 έως το 10.

Την πρώτη μέρα θεωρήθηκε χρήσιμο, να γίνει μία εισαγωγή στα παιδιά, για το τι θα ήταν αυτό που θα κάναμε μαζί. Ζητήθηκε λοιπόν από τα παιδιά, να μπουν σε ένα κύκλο, με σκοπό να οργανωθούν σαν ομάδα, να τεθούν οι όροι στους οποίους θα έπρεπε να υπακούν κατά τη διάρκεια των δραστηριοτήτων, αλλά και να τους επεξηγηθεί, τι ακριβώς θα πρέπει να κάνουν. Στη συνέχεια, τα παιδιά ρωτήθηκαν εάν είναι σύμφωνα, για να ξεκινήσουν οι δραστηριότητες και αφού συμφώνησαν, ξεκίνησε το μάθημα των μαθηματικών, μέσα από τα θεατρικά και μουσικά παιχνίδια.

➤ 1^η Δραστηριότητα: (Συμμετέχουν 31 παιδιά)

- Μαθησιακός στόχος: Η δραστηριότητα προσφέρει στα παιδιά μια πρώτη προσέγγιση των ζευγών των αριθμών, που δίνουν ως άθροισμα το 10.
- Βιωματική δράση: Η συγκεκριμένη δραστηριότητα λειτουργεί ως «ζέσταμα». Πιο συγκεκριμένα στοχεύει, στο να ενεργοποιηθούν οι αισθήσεις και τα σώματα των παιδιών για τις δραστηριότητες που θα ακολουθήσουν και να επικεντρώσουν την προσοχή τους στην ερευνήτρια. Τα παιδιά έμαθαν να αποδέχονται και να συνεργάζονται με το ζευγάρι τους, το οποίο δε διάλεξαν τα ίδια και κατ' επέκταση μέσα από το ομαδικό παιχνίδι, να μυηθούν στο ομαδοσυνεργατικό πνεύμα.
- Υλικά: Μαντήλια μπλε και κόκκινα
- Σενάριο: Ζητήθηκε από τα παιδιά να χωριστούν σε δύο ισομερείς ομάδες (15+15 παιδιά) και τους μοιράστηκαν μαντήλια. Ένα παιδί ήταν ο βοηθός της ερευνήτριας - κριτής της δραστηριότητας και άλλαζε σε κάθε επανάληψη της δράσης. Η μία ομάδα είχε τα μπλε μαντήλια και η άλλη τα κόκκινα. Έπειτα, ανατέθηκε ένας αριθμός, για να αναπαριστά το κάθε άτομο της μίας ομάδας και ένας άλλος για να αναπαριστά το κάθε άτομο της άλλης ομάδας, έτσι ώστε να σχηματιστεί ως άθροισμα των δύο αυτών αριθμών, ο αριθμός 10 (π.χ.: Εάν το κάθε παιδί της μίας ομάδας ήταν ο αριθμός 6, το κάθε παιδί της άλλης ομάδας θα είναι ο αριθμός 4). Στη συνέχεια, δέθηκαν τα μάτια των παιδιών με τα μαντήλια και ζητήθηκε από κάθε παιδί, να φωνάζει τον αριθμό του και να περιπλανιέται στο χώρο,

πάντα με την επίβλεψη της ερευνήτριας. Κάθε παιδί σκοπό έχει, να αγκαλιαστεί με ένα παιδί της άλλης ομάδας και να καταλάβει ότι ο αριθμός που υποδύεται, με τον αριθμό που υποδύεται το ζευγάρι του, δίνουν ως άθροισμα τον αριθμό 10. Το ζευγάρι που ολοκληρώνει επιτυχώς τη δραστηριότητα, βγάζει τα μαντήλια ως επιβράβευση και περιμένει μέχρι να δημιουργηθούν και τα υπόλοιπα ζευγάρια και όλα τα παιδιά να βγάλουν τα μαντήλια τους. Η δραστηριότητα επαναλήφθηκε και με άλλα ζευγάρια αριθμών. Μετά το τέλος της δραστηριότητας, μεταφέρθηκαν σε χαρτόνι οι μαθηματικές σχέσεις που προέκυψαν από τη δραστηριότητα, ώστε να γίνει η μετάβαση από το βίωμα στα μαθηματικά.

➤ 2^η Δραστηριότητα: (Συμμετέχουν 31 παιδιά)

- Μαθησιακός στόχος: Το πρώτο βασικό στοιχείο στην πορεία για την κατάκτηση της υπέρβασης της δεκάδας, είναι να μάθουν τα παιδιά καλά τα ζευγάρια του 10. Δηλαδή τα ζευγάρια των αριθμών, των οποίων το άθροισμα ισούται με το 10.
- Βιωματική δράση: Η συγκεκριμένη δραστηριότητα είναι ένα παιχνίδι ρόλων. Πιο συγκεκριμένα, τα παιδιά έπρεπε να μουν στο ρόλο των αριθμών που υπήρχαν στις καρτέλες και να τους αναπαραστήσουν, προσπαθώντας με αυτό τον τρόπο να μουν στο σπίτι του 10.
- Υλικά: Καρτέλες με αριθμούς από το 0 έως το 10, σπίτι του 10 από χαρτόνι
- Σενάριο: Αρχικά, ζητήθηκε από τα παιδιά να χωριστούν σε 2 ισομερείς, αντικριστές γραμμές (15+15 παιδιά). Ένα παιδί ήταν ο βοηθός της ερευνήτριας - κριτής της δραστηριότητας και άλλαζε σε κάθε επανάληψη της δράσης. Έπειτα, τους μοιράστηκαν μπερδεμένες καρτέλες, με αριθμούς από το 0 έως το 10, τις οποίες τα παιδιά κρέμασαν στο λαιμό τους, αναπαριστώντας τον κάθε αριθμό. Την πρώτη φορά, ζητήθηκε από τα παιδιά της μίας γραμμής, να βρουν τα ζευγάρια τους από τα παιδιά της άλλης γραμμής, με σκοπό να δημιουργήσουν ως άθροισμα τον αριθμό 10 (πχ.: Ο αριθμός 2 με ποιον αριθμό πρέπει να κάνει ζευγαράκι, για να δημιουργήσει τον αριθμό 10;). Μόλις τα παιδιά επέλεξαν τα ζευγάρια τους, πήγαιναν σε μία γωνία της αυλής, η οποία είχε διαμορφωθεί με χαρτόνι από την ερευνήτρια, με τέτοιο τρόπο, ώστε να θυμίζει το σπίτι του

10. Εάν το άθροισμα των δύο αριθμών έδινε τον αριθμό 10, η ερευνήτρια άνοιγε την πόρτα του σπιτιού και το ζευγάρι έμπαινε μέσα στο σπίτι, όπου ήξερε από πριν, ότι εκεί το περίμενε μία σοκολατένια έκπληξη για επιβράβευση. Εάν το άθροισμα των δύο αριθμών ήταν οποιοδήποτε άλλο εκτός του 10, η πόρτα του σπιτιού δεν άνοιγε και έτσι τα παιδιά θα έπρεπε να ξαναδοκιμάσουν, να δημιουργήσουν άλλο ζευγάρι αριθμών. Η δραστηριότητα επαναλήφθηκε για τα παιδιά της άλλης γραμμής, αφού φυσικά μαζεύτηκαν οι καρτέλες, ανακατεύτηκαν και μοιράστηκαν ξανά με άλλη σειρά. Σε κάθε περίπτωση, η ερευνήτρια ζητούσε από το παιδί να εξηγήσει τον τρόπο με τον οποίο βρήκε το αποτέλεσμα. Οι περισσότερες απαντήσεις ήταν βασισμένες στη μεθοδολογία του σχολικού εγχειριδίου, δηλαδή «Από το 2 για να φτάσω στο 10 πρέπει να βάλω άλλα 8». Υπήρχαν βέβαια και τα παιδιά που κάνανε τις απαιτούμενες πράξεις, χρησιμοποιώντας ως υλικό τα δάχτυλά τους. Μετά το τέλος της δραστηριότητας, μεταφέρθηκαν σε χαρτόνι οι μαθηματικές σχέσεις που προέκυψαν από τη δραστηριότητα, ώστε να γίνει η μετάβαση από το βίωμα στα μαθηματικά

➤ 3^η Δραστηριότητα: (Συμμετέχουν 31 παιδιά)

- Μαθησιακός στόχος: Σαν κατακλείδα της πρώτης μέρας και με βάση τις γνώσεις που απέκτησαν από τις προηγούμενες δραστηριότητες, γίνεται μία πρώτη προσέγγιση για την έννοια της αφαίρεσης στους αριθμούς από το 0 μέχρι 10, που θα ακολουθήσει την επόμενη μέρα.
- Βιωματική δράση: Η συγκεκριμένη δραστηριότητα στοχεύει, στο να μεταφέρει την αρμονία των μαθηματικών, μέσα από την αρμονία της μουσικής. Πιο συγκεκριμένα, τα παιδιά έρχονται σε επαφή με το ρυθμό, μεταφράζοντάς τον σε αριθμούς και αυτό έχει ως αποτέλεσμα, τη μάθηση των μαθηματικών μέσα από την τέχνη της μουσικής.
- Σενάριο: Ζητήθηκε από τα παιδιά να χωριστούν σε ζευγάρια (15 ζευγάρια) και ένα παιδί ανέλαβε το ρόλο του βοηθού της ερευνήτριας - κριτή της δραστηριότητας. Έπειτα, ειπώθηκε στο αυτί του ενός παιδιού ένας αριθμός και αυτό με τη σειρά του, έπρεπε να το μεταφράσει σε παλαμάκια, ώστε το ζευγάρι του να καταλάβει ποιος αριθμός είναι. Στη συνέχεια, το ζευγάρι του έπρεπε να προσθέσει τόσους χτύπους με τα

πόδια του, ώστε μαζί με τα παλαμάκια, να φτάσουν στον αριθμό 10 (π.χ.: Η ερευνήτρια έλεγε στο αυτί του ενός παιδιού τον αριθμό 9. Έπειτα, το παιδί θα έπρεπε να χτυπήσει 9 παλαμάκια. Τέλος, το ζευγάρι του, θα έπρεπε να χτυπήσει με τη σειρά του, 1 φορά τα πόδια του για να φτάσει στο αριθμό 10). Η δραστηριότητα επαναλήφθηκε για όλα τα ζευγάρια παιδιών. Σε κάθε περίπτωση, η ερευνήτρια ζητούσε από το παιδί να εξηγήσει τον τρόπο με τον οποίο βρήκε το αποτέλεσμα. Οι περισσότερες απαντήσεις ήταν βασισμένες στη μεθοδολογία του σχολικού εγχειριδίου, δηλαδή «Από το 9 για να φτάσω στο 10 πρέπει να βάλω άλλο 1». Υπήρχαν βέβαια και τα παιδιά που κάνανε τις απαιτούμενες πράξεις, χρησιμοποιώντας ως υλικό τα δάχτυλά τους. Μετά το τέλος της δραστηριότητας, μεταφέρθηκαν σε χαρτόνι οι μαθηματικές σχέσεις που προέκυψαν από τη δραστηριότητα, ώστε να γίνει η μετάβαση από το βίωμα στα μαθηματικά.

2^η Μέρα: Στόχος η εκμάθηση αφαίρεσης από το 0 μέχρι το 10.

- 1^η Δραστηριότητα: (Συμμετέχουν 12 παιδιά)
- Μαθησιακός στόχος: Η συγκεκριμένη δραστηριότητα έχει ως στόχο, τα παιδιά να κατανοήσουν την πράξη της αφαίρεσης, καθώς επίσης και τη σχέση της αφαίρεσης με την πρόσθεση. Πιο συγκεκριμένα, να αντιληφθούν, ότι εάν γνωρίζουν τα ζευγάρια αριθμών, που έχουν άθροισμα 10 και τους ζητηθεί να αφαιρέσουν έναν αριθμό από το 10, είναι σε θέση να βρουν το αποτέλεσμα πάρα πολύ εύκολα, αφού θα πρέπει να ανατρέξουν στα ζευγάρια της πρόσθεσης.
- Βιωματική δράση: Αυτή η δραστηριότητα αποτελεί ένα μικρό δρώμενο, με επιρροές από την καθημερινότητα των παιδιών. Μέσα από ένα παιχνίδι ρόλων λοιπόν, οι ρόλοι οι οποίοι καλούνται να υποδυθούν τα παιδιά, μεταφέρουν τα μαθηματικά από το σχολικό εγχειρίδιο στο βίωμα.
- Υλικό: Χάρτινο περίπτερο
- Σενάριο: Ζητήθηκε από 10 παιδιά να παραστήσουν τα ευρώ, ενώ ένα άλλο παιδί έκανε το ρόλο του «περιπτερά». Έπειτα, ζητήθηκε από ένα άλλο παιδί, στο οποίο ανήκουν τα ευρώ, να αγοράσει από το περίπτερο, που είχαμε στήσει με κάποια χαρτόνια στην αυλή του σχολείου, σοκολάτες, οι οποίες κόστιζαν 3 ευρώ. Το παιδί λοιπόν με τη σειρά του, έπρεπε να

διαλέξει 3 από τα παιδιά που παρίσταναν τα ευρώ και να τα «δώσει» στον «περιπτερά». Τέλος, το παιδί έπρεπε να μετρήσει τα 7 παιδιά που μείνανε και με αυτό τον τρόπο να καταλάβει, ότι εάν από το 10 αφαιρέσει 3 θα μείνουν 7. Η δραστηριότητα επαναλήφθηκε με άλλα παιδιά και με άλλους αριθμούς. Σε κάθε περίπτωση, η ερευνήτρια ζητούσε από το παιδί να εξηγήσει τον τρόπο με τον οποίο βρήκε το αποτέλεσμα. Οι περισσότερες απαντήσεις ήταν βασισμένες στη μεθοδολογία του σχολικού εγχειριδίου, δηλαδή «Από το 10 εάν βγάλω 3, θα φτάσω στο 7». Υπήρχαν όμως και μερικά παιδιά που χρησιμοποιούσαν τη λογική της πρόσθεσης, δηλαδή «3 και πόσα ακόμα θέλω να βάλω για να φτάσω στο 10; 7. Άρα η σωστή απάντηση είναι το 7». Υπήρχαν βέβαια και τα παιδιά που κάνανε τις απαιτούμενες πράξεις, χρησιμοποιώντας ως υλικό τα δάχτυλά τους. Μετά το τέλος της δραστηριότητας, μεταφέρθηκαν σε χαρτόνι οι μαθηματικές σχέσεις που προέκυψαν από τη δραστηριότητα, ώστε να γίνει η μετάβαση από το βίωμα στα μαθηματικά.

➤ 2^η Δραστηριότητα: (Συμμετέχουν 11 παιδιά)

- Μαθησιακός στόχος: Με αυτή τη δραστηριότητα συνεχίζεται η επίτευξη του παραπάνω μαθησιακού στόχου, δηλαδή η κατανόηση της αφαίρεσης από το 0 έως το 10.
- Βιωματική δράση: Αυτή η δραστηριότητα αποτελεί ένα μικρό δρώμενο, με επιρροές από την καθημερινότητα των παιδιών. Μέσα από ένα παιχνίδι ρόλων και από θεατρικές τεχνικές τα παιδιά συνδυάζουν τη γνώση των μαθηματικών με τη χαρά του παιχνιδιού.
- Σενάριο: Ζητήθηκε από 10 παιδιά να παραστήσουν τα «κουνούπια». Έπειτα ζητήθηκε από ένα άλλο παιδί, να διώξει 4 «κουνούπια» και αυτά με τη σειρά τους να καθίσουν κάτω, αφού τα ακουμπούσε στον ώμο. Τέλος, ζητήθηκε από το παιδί, να μετρήσει τα 6 «κουνούπια» που μείνανε και έτσι να συνειδητοποιήσει, ότι εάν από το 10 αφαιρέσει 4 θα μείνουν 6. Η δραστηριότητα επαναλήφθηκε με άλλα παιδιά και με άλλους αριθμούς. Μετά το τέλος της δραστηριότητας, μεταφέρθηκαν σε χαρτόνι οι μαθηματικές σχέσεις που προέκυψαν από τη δραστηριότητα, ώστε να γίνει η μετάβαση από το βίωμα στα μαθηματικά.

3^η Μέρα: Στόχος η εκμάθηση πρόσθεσης και αφαίρεσης από το 10 μέχρι το 20.

- 1^η Δραστηριότητα: (Συμμετέχουν 31 παιδιά)
 - Μαθησιακός στόχος: Η συγκεκριμένη δραστηριότητα έχει ως στόχο την εκμάθηση της πρόσθεσης αριθμών από το 10 μέχρι το 20.
 - Βιωματική δράση: Μέσα από αυτή τη χαρά του παιχνιδιού, τα παιδιά μαθαίνουν, να είναι τίμιοι, δίκαιοι, ειλικρινείς και σοβαροί μέσα στην ομάδα και να υπακούν στους κανόνες της ομάδας.
 - Υλικά: Καραμέλες
 - Σενάριο: Ζητήθηκε από τα παιδιά, να χωριστούν σε ζευγάρια (15+15 παιδιά) και ένα παιδί ανέλαβε το ρόλο του βοηθού της ερευνήτριας - κριτή της δραστηριότητας. Κάθε παιδί έχει από 10 καραμέλες στα χέρια του σε ένα σακουλάκι. Έπειτα, ανατέθηκε σε ένα από τα παιδιά κάθε ζευγαριών να δώσει στο άλλο όσες καραμέλες θέλει, από 0 μέχρι 10. Τέλος, το παιδί που έλαβε τις καραμέλες, έπρεπε να μετρήσει πόσες καραμέλες έχει τώρα στο σακουλάκι του και να ανακαλύψει τη δημιουργία αριθμών από το 10 μέχρι το 20 (π.χ.: Είχες 10 καραμέλες. Πάρε άλλες 5 καραμέλες. Πόσες καραμέλες έχεις τώρα στο σακουλάκι σου;). Η δραστηριότητα επαναλήφθηκε πολλές φορές, ώστε να παίξουν όλα τα παιδιά, με όλα τα ζευγάρια αριθμών. Μετά το τέλος της δραστηριότητας, μεταφέρθηκαν σε χαρτόνι οι μαθηματικές σχέσεις που προέκυψαν από τη δραστηριότητα, ώστε να γίνει η μετάβαση από το βίωμα στα μαθηματικά.
- 2^η Δραστηριότητα: (Συμμετέχουν 14 παιδιά)
 - Μαθησιακός στόχος: Η συγκεκριμένη δραστηριότητα έχει ως στόχο της εκμάθηση της αφαίρεσης αριθμών από το 10 μέχρι το 20. Ακόμα, τα παιδιά πρέπει να συνειδητοποιήσουν, ότι η ίδια λογική που ακολούθησαν για την αφαίρεση των αριθμών στην πρώτη δεκάδα (από το 0 μέχρι το 10) ισχύει και για την αφαίρεση των αριθμών στη δεύτερη δεκάδα (από το 10 μέχρι το 20).
 - Βιωματική δράση: Αυτή η δραστηριότητα αποτελεί ένα μικρό δρώμενο, με επιρροές από την καθημερινότητα των παιδιών. Μέσα από ένα παιχνίδι ρόλων λοιπόν, τα παιδιά μαθαίνουν, να αποδέχονται το ρόλο τους και το ρόλο των υπολοίπων μέσα στην ομάδα και να υπακούν στους κανόνες της ομάδας.

- Σενάριο: Η ερευνήτρια χωρίζει 13 παιδιά σε μία ομάδα και τους αναθέτει το ρόλο των «σπουργιτιών». Σε ένα άλλο παιδί ζητείται να ακουμπήσει στον ώμο 3 από τα «σπουργίτια» και αυτά να «πετάξουν μακριά». Τέλος, το παιδί πρέπει να μετρήσει πόσα «σπουργίτια» μείνανε και να κατανοήσει, ότι εάν από το 13 αφαιρέσει το 3 θα μείνουν 10. Η δραστηριότητα επαναλήφθηκε πολλές φορές, με διαφορετικά παιδιά και διαφορετικούς αριθμούς κάθε φορά. Μετά το τέλος της δραστηριότητας, μεταφέρθηκαν σε χαρτόνι οι μαθηματικές σχέσεις που προέκυψαν από τη δραστηριότητα, ώστε να γίνει η μετάβαση από το βίωμα στα μαθηματικά.

4^η Μέρα: Στόχος η εκμάθηση πρόσθεσης και αφαίρεσης από το 0 μέχρι το 20.

- 1^η Δραστηριότητα: (Συμμετέχουν 15 παιδιά)
- Μαθησιακός στόχος: Η συγκεκριμένη δραστηριότητα έχει ως στόχο την εκμάθηση της πρόσθεσης αριθμών από το 0 έως το 20 με αναγωγή στη δεκάδα και ο συνδυασμός των γνώσεων που αποκόμισαν τα παιδιά τις προηγούμενες μέρες.
- Βιωματική δράση: Αυτή η δραστηριότητα αποτελεί ένα φανταστικό δρώμενο, με τη μορφή παιχνιδιού ρόλων.
- Σενάριο: Ζητήθηκε από 13 παιδιά να χωριστούν σε δύο ομάδες (μία ομάδα των 6 παιδιών και μία ομάδα των 7 παιδιών αντίστοιχα), ενώ άλλα δύο επιλέχθηκαν για να αναπαραστήσουν τους «αρχηγούς των δύο φυλών». Ο «αρχηγός» της ομάδας με τα λιγότερα παιδιά (6), παραδόθηκε στη δύναμη του «αρχηγού» της ομάδας με τα περισσότερα παιδιά (7) και έτσι οι δύο ομάδες ενώθηκαν υπό την επίβλεψη ενός «αρχηγού» πλέον. Τότε, ζητήθηκε από τον ένα και μοναδικό «αρχηγό», να μετρήσει, από πόσα παιδιά αποτελείται πλέον η ομάδα του και να συνειδητοποιήσει ότι $6+7=13$ (Από το 6 για να πάει στο 10 θέλει 4 και μετά άλλα 3 που περισσεύουν από το 7, κάνει 13). Η δραστηριότητα επαναλήφθηκε πολλές φορές, με διαφορετικά παιδιά και διαφορετικούς αριθμούς κάθε φορά. Μετά το τέλος της δραστηριότητας, μεταφέρθηκαν σε χαρτόνι οι μαθηματικές σχέσεις που προέκυψαν από τη δραστηριότητα, ώστε να γίνει η μετάβαση από το βίωμα στα μαθηματικά.
- 2^η Δραστηριότητα: (Συμμετέχουν 14 παιδιά)

- Μαθησιακός στόχος: Αυτή η δραστηριότητα έχει ως στόχο την εκμάθηση της αφαίρεσης αριθμών από το 0 μέχρι το 20 με αναγωγή στη δεκάδα και ο συνδυασμός των γνώσεων που αποκόμισαν τα παιδιά τις προηγούμενες μέρες.
- Βιωματική δράση: Αυτή η δραστηριότητα αποτελεί ένα φανταστικό δρώμενο από τον κόσμο των παιχνιδιών των παιδιών. Μέσα από ένα παιχνίδι ρόλων λοιπόν, μαθαίνουν με ομαδοσυνεργατικές διαδικασίες.
- Σενάριο: Επιλέχθηκε ένα παιδί να αναπαραστήσει το «ξιφομάχο», ενώ τα υπόλοιπα (13) παιδιά αναπαριστούσαν τους εχθρούς του, από τους οποίους προσπαθούσε να αμυνθεί. Ζητήθηκε λοιπόν από το «ξιφομάχο», να τραυματίσει 7 από τους εχθρούς του (οι οποίοι έπρεπε να καθίσουν κάτω) και οι υπόλοιποι να παραδοθούν. Τέλος ζητήθηκε από το παιδί, να μετρήσει τα παιδιά που παραδόθηκαν και να συνειδητοποιήσει, ότι εάν από το 13 αφαιρέσει το 7 θα έχει 6 (Από το 13 εάν βγάλει 3 φτάνει στο 10 και μετά άλλα 4 για να φτάσει στο 6). Η δραστηριότητα επαναλήφθηκε με άλλα παιδιά και με άλλους αριθμούς. Μετά το τέλος της δραστηριότητας, μεταφέρθηκαν σε χαρτόνι οι μαθηματικές σχέσεις που προέκυψαν από τη δραστηριότητα, ώστε να γίνει η μετάβαση από το βίωμα στα μαθηματικά.

Γ. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ-ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΚΑΙ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

6^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

6.1. Φύλλο αξιολόγησης 102

- Από το πρώτο φύλλο αξιολόγησης (σελ.103) προέκυψαν τα εξής αποτελέσματα (πριν την παρέμβαση):

Πίνακας 1. Σωστές απαντήσεις στην Άσκηση 1 (πριν την παρέμβαση)

| Πράξεις | Κορίτσια | Αγόρια |
|----------------|-----------------|---------------|
| 9+2 | 15 | 16 |
| 7+6 | 15 | 16 |
| 9+5 | 15 | 16 |
| 14-6 | 13 | 16 |
| 12-5 | 11 | 13 |
| 18-6 | 12 | 13 |
| 13-4 | 14 | 16 |
| ΣΥΝΟΛΟ | 15 | 16 |

Πίνακας 2. Λανθασμένες απαντήσεις στην Άσκηση 1 (πριν την παρέμβαση)

| Πράξεις | Κορίτσια | Αγόρια |
|----------------|-----------------|---------------|
| 9+2 | 0 | 0 |
| 7+6 | 0 | 0 |
| 9+5 | 0 | 0 |
| 14-6 | 2 | 0 |
| 12-5 | 4 | 3 |
| 18-6 | 3 | 3 |
| 13-4 | 1 | 0 |
| ΣΥΝΟΛΟ | 15 | 16 |

Στην πρώτη άσκηση, όπως φαίνεται από τους πίνακες 1 και 2, περισσότερα λάθη προέκυψαν, τόσο από τα αγόρια, όσο και από τα κορίτσια στις αφαιρέσεις και κυρίως στις πράξεις 12-5 και 18-6. Πιο συγκεκριμένα παρατηρείται ότι, στις πράξεις 9+2, 7+6 και 9+5 κανένα κορίτσι και κανένα αγόρι δεν έδωσαν λανθασμένη απάντηση, στην πράξη 14-6 κανένα αγόρι και 2 κορίτσια έδωσαν λανθασμένη

απάντηση, στην πράξη 12- 5, 3 αγόρια και 4 κορίτσια δώσανε λανθασμένη απάντηση, στην πράξη 18-6, 3 αγόρια και 3 κορίτσια δώσανε λανθασμένη απάντηση και στην πράξη 13-4, κανένα αγόρι και 1 κορίτσι έδωσε λανθασμένη απάντηση. Επίσης παρατηρείται, ότι τα κορίτσια έδωσαν περισσότερες λανθασμένες απαντήσεις (10) σε σχέση με τα αγόρια (6).

Πίνακας 3. Αριθμός σωστών απαντήσεων στην Άσκηση 2 (σε σύνολο 5, πριν την παρέμβαση)

| Πράξεις | Κορίτσια | Αγόρια |
|----------------|-----------------|---------------|
| 5 σωστές | 12 | 14 |
| 4 σωστές | 2 | 1 |
| 3 σωστές | 1 | 1 |
| 2 σωστές | 0 | 0 |
| 1 σωστή | 0 | 0 |
| 0 σωστές | 0 | 0 |
| ΣΥΝΟΛΟ | 15 | 16 |

Πίνακας 4. Αριθμός λανθασμένων απαντήσεων στην Άσκηση 2 (σε σύνολο 5, πριν την παρέμβαση)

| Πράξεις | Κορίτσια | Αγόρια |
|----------------|-----------------|---------------|
| 5 λάθη | 0 | 0 |
| 4 λάθη | 0 | 0 |
| 3 λάθη | 0 | 0 |
| 2 λάθη | 1 | 1 |
| 1 λάθος | 2 | 1 |
| 0 λάθος | 12 | 14 |
| ΣΥΝΟΛΟ | 15 | 16 |

Στη δεύτερη άσκηση, όπως φαίνεται από τους πίνακες 3 και 4, όσον αφορά τα κορίτσια, 12 δεν είχαν κανένα λάθος, ενώ 2 είχαν από 1 λάθος και 1 είχε 2 λάθη. Από την άλλη, όσον αφορά τα αγόρια, 14 δεν είχαν κανένα λάθος, μόνο 1 είχε 1 λάθος και μόνο 1 είχε 2 λάθη. Επίσης παρατηρείται ότι σε αυτή την άσκηση, τα κορίτσια (4) είχαν περισσότερα λάθη από τα αγόρια (3).

Πίνακας 5. Αριθμός σωστών απαντήσεων στην Άσκηση 3 για το 9 και 8 (σε σύνολο 7 και 7, πριν την παρέμβαση)

| Πράξεις | Κορίτσια | Αγόρια |
|----------------|-----------------|---------------|
| 7 σωστές | 9 | 11 |
| 6 σωστές | 1 | 4 |
| 5 σωστές | 3 | 0 |
| 4 σωστές | 2 | 0 |
| 3 σωστή | 0 | 1 |
| 2 σωστή | 0 | 0 |
| 1 σωστή | 0 | 0 |
| 0 σωστές | 0 | 0 |
| ΣΥΝΟΛΟ | 15 | 16 |

Πίνακας 6. Αριθμός λανθασμένων απαντήσεων στην Άσκηση 3 για το 9 και 8 (σε σύνολο 7 και 7, πριν την παρέμβαση)

| Πράξεις | Κορίτσια | Αγόρια |
|----------------|-----------------|---------------|
| 7 λάθη | 0 | 0 |
| 6 λάθη | 0 | 0 |
| 5 λάθη | 0 | 0 |
| 4 λάθη | 0 | 1 |
| 3 λάθη | 2 | 0 |
| 2 λάθη | 3 | 0 |
| 1 λάθος | 1 | 4 |
| 0 λάθος | 9 | 11 |
| ΣΥΝΟΛΟ | 15 | 16 |

Στην τρίτη άσκηση, όπως φαίνεται από τους πίνακες 5 και 6, όσον αφορά τα κορίτσια, 9 δεν είχαν κανένα λάθος, μόνο 1 είχε 1 λάθος, 3 είχαν από 2 λάθη, ενώ 2 είχαν από 3 λάθη. Από την άλλη, όσον αφορά τα αγόρια, 11 δεν είχαν κανένα λάθος, 4 είχαν από 1 λάθος, ενώ μόνο 1 είχε 4 λάθη. Επίσης παρατηρείται ότι σε αυτή την άσκηση, τα κορίτσια είχαν περισσότερα λάθη (10) από τα αγόρια (8).

- Από το δεύτερο φύλλο αξιολόγησης προέκυψαν τα εξής αποτελέσματα (μετά την παρέμβαση):

Πίνακας 7. Σωστές απαντήσεις στην Άσκηση 1 (μετά την παρέμβαση)

| Πράξεις | Κορίτσια | Αγόρια |
|----------------|-----------------|---------------|
| 9+2 | 15 | 15 |
| 7+6 | 15 | 15 |
| 9+5 | 15 | 15 |
| 14-6 | 14 | 15 |
| 12-5 | 14 | 14 |
| 18-6 | 14 | 14 |
| 13-4 | 15 | 15 |
| ΣΥΝΟΛΟ | 15 | 16 |

Πίνακας 8. Λανθασμένες απαντήσεις στην Άσκηση 1 (μετά την παρέμβαση)

| Πράξεις | Κορίτσια | Αγόρια |
|----------------|-----------------|---------------|
| 9+2 | 0 | 0 |
| 7+6 | 0 | 0 |
| 9+5 | 0 | 0 |
| 14-6 | 1 | 0 |
| 12-5 | 1 | 1 |
| 18-6 | 1 | 1 |
| 13-4 | 0 | 0 |
| ΣΥΝΟΛΟ | 15 | 16 |

Στην πρώτη άσκηση, όπως φαίνεται από τους πίνακες 7 και 8, τα λάθη συνεχίζουν να παρουσιάζονται στις αφαιρέσεις. Πιο συγκεκριμένα, στις πράξεις 9+2, 7+6, 9+5 και 13-4 κανένα αγόρι και κανένα κορίτσι δεν έδωσαν λανθασμένη απάντηση, στην πράξη 14-6 κανένα αγόρι και ένα κορίτσι έδωσε λανθασμένη απάντηση, ενώ στις πράξεις 12-5 και 13-4 ένα αγόρι και ένα κορίτσι έδωσαν λανθασμένη απάντηση. Επίσης παρατηρείται ότι σε αυτή την άσκηση, τα κορίτσια έδωσαν περισσότερες λανθασμένες απαντήσεις (3) από τα αγόρια (2).

Πίνακας 9. Αριθμός σωστών απαντήσεων στην Άσκηση 2 (σε σύνολο 5, μετά την παρέμβαση)

| Πράξεις | Κορίτσια | Αγόρια |
|----------------|-----------------|---------------|
| 5 σωστές | 14 | 15 |
| 4 σωστές | 1 | 1 |
| 3 σωστές | 0 | 0 |
| 2 σωστές | 0 | 0 |
| 1 σωστή | 0 | 0 |
| 0 σωστές | 0 | 0 |
| ΣΥΝΟΛΟ | 15 | 16 |

Πίνακας 10. Αριθμός λανθασμένων απαντήσεων στην Άσκηση 2 (σε σύνολο 5, μετά την παρέμβαση)

| Πράξεις | Κορίτσια | Αγόρια |
|----------------|-----------------|---------------|
| 5 λάθος | 0 | 0 |
| 4 λάθος | 0 | 0 |
| 3 λάθος | 0 | 0 |
| 2 λάθος | 0 | 0 |
| 1 λάθος | 1 | 1 |
| 0 λάθος | 14 | 15 |
| ΣΥΝΟΛΟ | 15 | 16 |

Στη δεύτερη άσκηση, όπως φαίνεται από τους πίνακες 9 και 10, όσον αφορά τα κορίτσια, 14 δεν είχαν κανένα λάθος, ενώ μόνο 1 είχε 1 λάθος. Από την άλλη, όσον αφορά τα αγόρια, 15 δεν είχαν κανένα λάθος, ενώ μόνο 1 είχε 1 λάθος. Επίσης παρατηρείται ότι σε αυτή την άσκηση, τα αγόρια είχαν ίσες λανθασμένες απαντήσεις (1) με τα κορίτσια (1).

Πίνακας 11. Αριθμός σωστών απαντήσεων στην Άσκηση 3 για το 9 και 8 (σε σύνολο 7 και 7, μετά την παρέμβαση)

| Πράξεις | Κορίτσια | Αγόρια |
|----------------|-----------------|---------------|
| 7 σωστές | 13 | 11 |
| 6 σωστές | 1 | 5 |
| 5 σωστές | 1 | 0 |
| 4 σωστές | 0 | 0 |
| 3 σωστή | 0 | 0 |
| 2 σωστή | 0 | 0 |

| | | |
|---------------|-----------|-----------|
| 1 σωστή | 0 | 0 |
| 0 σωστές | 0 | 0 |
| ΣΥΝΟΛΟ | 15 | 16 |

Πίνακας 12. Αριθμός λανθασμένων απαντήσεων στην Άσκηση 3 για το 9 και 8 (σε σύνολο 7 και 7, μετά την παρέμβαση)

| Πράξεις | Κορίτσια | Αγόρια |
|----------------|-----------------|---------------|
| 7 λάθος | 0 | 0 |
| 6 λάθος | 0 | 0 |
| 5 λάθος | 0 | 0 |
| 4 λάθος | 0 | 0 |
| 3 λάθος | 0 | 0 |
| 2 λάθος | 1 | 0 |
| 1 λάθος | 1 | 5 |
| 0 λάθος | 13 | 11 |
| ΣΥΝΟΛΟ | 15 | 16 |

Στην τρίτη άσκηση, όπως φαίνεται από τους πίνακες 11 και 12, όσον αφορά τα κορίτσια, 13 δεν είχαν κανένα λάθος, μόνο 1 είχε 1 λάθος και μόνο 1 είχε 2 λάθη. Από την άλλη, όσον αφορά τα αγόρια, 11 δεν είχαν κανένα λάθος, ενώ 5 είχαν από 1 λάθος. Επίσης παρατηρείται ότι, τα αγόρια σε αυτή την άσκηση είχαν περισσότερα λάθη (5) από τα κορίτσια (3).

- Από τα δύο φύλλα αξιολόγησης προέκυψαν τα εξής αποτελέσματα (πριν και μετά την παρέμβαση):

Πίνακας 13. Σωστές απαντήσεις στην Άσκηση 1 (πριν την παρέμβαση και μετά την παρέμβαση)

| Πράξεις | Κορίτσια | | Αγόρια | |
|----------------|-----------------|-------------|---------------|-------------|
| | Πριν | Μετά | Πριν | Μετά |
| 9+2 | 15 | 15 | 16 | 16 |
| 7+6 | 15 | 15 | 16 | 16 |
| 9+5 | 15 | 15 | 16 | 16 |
| 14-6 | 13 | 15 | 16 | 16 |
| 12-5 | 12 | 14 | 13 | 15 |
| 18-6 | 11 | 14 | 13 | 15 |
| 13-4 | 14 | 15 | 16 | 16 |
| ΣΥΝΟΛΟ | | 15 | | 16 |

Πίνακας 14. Λανθασμένες απαντήσεις στην Άσκηση 1 (πριν την παρέμβαση και μετά την παρέμβαση)

| Πράξεις | Κορίτσια | | Αγόρια | |
|---------------|----------|-----------|--------|-----------|
| | Πριν | Μετά | Πριν | Μετά |
| 9+2 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7+6 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 9+5 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 14-6 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 12-5 | 4 | 1 | 3 | 1 |
| 18-6 | 3 | 1 | 3 | 1 |
| 13-4 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| ΣΥΝΟΛΟ | | 15 | | 16 |

Στην πρώτη άσκηση, όπως φαίνεται από τους πίνακες 13 και 14, τα λάθη των κοριτσιών έχουν μειωθεί κατά 8, ενώ των αγοριών κατά 4.

Πίνακας 15. Αριθμός σωστών απαντήσεων στην Άσκηση 2 (σε σύνολο 5, πριν την παρέμβαση και μετά την παρέμβαση)

| Πράξεις | Κορίτσια | | Αγόρια | |
|---------------|----------|-----------|--------|-----------|
| | Πριν | Μετά | Πριν | Μετά |
| 5 σωστές | 12 | 14 | 14 | 15 |
| 4 σωστές | 2 | 1 | 1 | 1 |
| 3 σωστές | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 2 σωστές | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 σωστή | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 σωστές | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ΣΥΝΟΛΟ | | 15 | | 16 |

Πίνακας 15. Αριθμός λανθασμένων απαντήσεων στην Άσκηση 2 (σε σύνολο 5, πριν την παρέμβαση και μετά την παρέμβαση)

| Πράξεις | Κορίτσια | | Αγόρια | |
|---------|----------|------|--------|------|
| | Πριν | Μετά | Πριν | Μετά |
| 5 λάθη | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 λάθη | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 λάθη | 0 | 0 | 0 | 0 |

| | | | | |
|---------------|----|-----------|----|-----------|
| 2 λάθη | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 1 λάθος | 2 | 1 | 1 | 1 |
| 0 λάθος | 12 | 14 | 14 | 15 |
| ΣΥΝΟΛΟ | | 15 | | 16 |

Στη δεύτερη άσκηση, όπως φαίνεται από τους πίνακες 14 και 15, τα λάθη των κοριτσιών έχουν μειωθεί κατά 3, ενώ των αγοριών κατά 2.

Πίνακας 16. Αριθμός σωστών απαντήσεων στην Άσκηση 3 για το 9 και 8 (σε σύνολο 7 και 7, πριν και μετά την παρέμβαση)

| Πράξεις | Κορίτσια | | Αγόρια | |
|---------------|----------|-----------|--------|-----------|
| | Πριν | Μετά | Πριν | Μετά |
| 7 σωστές | 9 | 13 | 11 | 11 |
| 6 σωστές | 1 | 1 | 4 | 5 |
| 5 σωστές | 3 | 1 | 0 | 0 |
| 4 σωστές | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 3 σωστές | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 2 σωστές | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 σωστή | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 σωστή | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ΣΥΝΟΛΟ | | 15 | | 16 |

Πίνακας 17. Αριθμός λανθασμένων απαντήσεων στην Άσκηση 3 για το 9 και 8 (σε σύνολο 7 και 7, πριν και μετά την παρέμβαση)

| Πράξεις | Κορίτσια | | Αγόρια | |
|---------------|----------|-----------|--------|-----------|
| | Πριν | Μετά | Πριν | Μετά |
| 7 λάθη | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6 λάθη | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 λάθη | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 λάθη | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 3 λάθη | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 2 λάθη | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 1 λάθος | 1 | 1 | 4 | 5 |
| 0 λάθος | 9 | 13 | 11 | 11 |
| ΣΥΝΟΛΟ | | 15 | | 16 |

Στην τρίτη άσκηση, όπως φαίνεται από τους πίνακες 16 και 17, τα λάθη των κοριτσιών έχουν μειωθεί κατά 4, ενώ των αγοριών κατά 3.

Σε γενικές γραμμές είναι εμφανές, ότι παρατηρείται μείωση των λανθασμένων απαντήσεων ανάμεσα στο φύλλο αξιολόγησης, που συμπληρώθηκε πριν και το φύλλο αξιολόγησης που συμπληρώθηκε μετά την παρέμβαση, γεγονός που υποδηλώνει, πως η παρέμβαση με τη χρήση βιωματικών τεχνικών είχε θετική επίδραση στα παιδιά.

6.2. Αξιοποίηση του υλικού από την ιχνογράφιση των μαθητών στο χαρτόνι

Όπως έχει αναφερθεί στο θεωρητικό μέρος της εργασίας, το σύστημα του Puvler (1931) θεωρείται βασικό για την ανάλυση της γραφής και την ανάπτυξη της γραφολογίας, πολλοί όμως πιστεύουν ότι έχει, επίσης, θέση και στην ανάλυση του ιχνογραφήματος.

Όσον αφορά στην έρευνά μας, στο πρώτο χαρτόνι 12 από τα σχέδια φαίνεται να τοποθετούνται στο μέσο της κόλλας, το οποίο φανερώνει το τυπικό παιδί με αδιατάρακτο αίσθημα ασφάλειας, 9 από αυτά στο δεξιό της μέρος, το οποίο συμβολίζει τη φορά προς το μέλλον, τη δραστηριότητα, την κατίσχυση της λογικής, την τάση για κατάκτηση και κυριαρχία, το επιχειρηματικό πνεύμα και την κοινωνική διάχυση, ενώ τα υπόλοιπα 10 στο αριστερό της μέρος, το οποίο συμβολίζει την επιστροφή προς την εσωτερική ζωή, προς το παρελθόν και την παιδικότητα (Μπέλλας, 2000). Διαπιστώνεται δηλαδή, μία τάση παλινδρόμησης από τη σκοπιά του παιδιού, δηλωμένη υπό τη χωρική και χρονική έννοια (Ξανθάκου, 2011). Από την άλλη στο δεύτερο χαρτόνι, μετά τη βιωματική μάθηση, 14 από τα σχέδια φαίνεται να τοποθετούνται στο μέσο της κόλλας, 10 από αυτά στο δεξιό της μέρος, ενώ τα υπόλοιπα 7 στο αριστερό της μέρος.

Επίσης, οι οριζόντιες και κάθετες διαστάσεις των αντικειμένων που συναντάμε στα ιχνογραφήματα, αυξάνουν ανάλογα με την ηλικία, παράλληλα και στα δύο φύλα. Είναι ακόμα γνωστό ότι η θέση που πιάνει το σχέδιο μέσα στην επιφάνεια του χαρτιού δεν υφίσταται καμιά αλλαγή (Μπέλλας, 2000). Όσον αφορά την έρευνα, στο πρώτο χαρτόνι, οι διαστάσεις σε 5 από τα ιχνογραφήματα φαίνονται να είναι μεγάλες, σε άλλα 5 μικρές και σε άλλα 10 μεσαίες. Στα υπόλοιπα 11 ιχνογραφήματα, οι διαστάσεις ποικίλουν ανάλογα με τα σχέδια του παιδιού. Από την άλλη, στο δεύτερο χαρτόνι, μετά τη βιωματική μάθηση, οι διαστάσεις σε 8 από τα ιχνογραφήματα φαίνονται να είναι μεγάλες, σε άλλα 3 μικρές και σε άλλα 6 μεσαίες. Στα υπόλοιπα 14 ιχνογραφήματα, οι διαστάσεις ποικίλουν ανάλογα με τα σχέδια του παιδιού.

Είχε διαπιστωθεί γενικά, ότι οι προτιμήσεις των χρωμάτων διαχωρίζονται, κυρίως σύμφωνα με την ηλικία. Αυτό όμως που αποδείχθηκε τελικά, είναι ότι οι προτιμήσεις αυτές ποικίλλουν και ανάλογα με την ηλικία, αλλά και ανάλογα με άλλους παράγοντες, όπως η ψυχολογική διαμόρφωση του κάθε παιδιού, το γεωγραφικό και κοινωνικό περιβάλλον του. Το παιδί αρχίζει να ενδιαφέρεται και να χρησιμοποιεί τα χρώματα από πολύ νωρίς. Κανονίζει τις προτιμήσεις του ανάλογα με αυτό που επιθυμεί, ανάλογα με τη δυνατότητα που του παρέχεται για πρόσβαση σε χρώματα καινούργια, αλλά και ανάλογα με την αντίληψη που έχει για τον εξωτερικό κόσμο (Μπέλλας, 2000). Όσον αφορά την έρευνα, στο πρώτο χαρτόνι, κυριαρχούν το πράσινο, το οποίο εκφράζει την ενεργό βούληση, το καφέ, το οποίο παρουσιάζει τις βαθιές προσωπικότητες και το κόκκινο, το οποίο εκφράζει το εξωστρεφές παιδί. Από την άλλη στο δεύτερο χαρτόνι, επικρατούν κυρίως πολυχρωμίες στα ιχνογραφήματα των παιδιών, οι οποίες δημιουργούν αισθήσεις χαράς, γιορτής και πανηγυριού, ενώ ταυτόχρονα κάνουν την εμφάνισή τους και χρώματα όπως το κίτρινο, που εκφράζει το εξωστρεφές παιδί, χωρίς όμως να λείπουν και τα χρώματα του πρώτου χαρτονιού (Μπέλλας, 2000).

Τα ίχνη του σχεδίου έχουν ίδια χαρακτηριστικά με τα ίχνη της γραφής. Όπως αυτά, έτσι κι εκείνα ως προς τη μορφή μπορεί να είναι κυκλικά, αυγοειδή, τετράγωνα, ορθογώνια, ίσια, καμπύλα. Και ως προς τη διεύθυνση, επίσης, μπορεί να είναι οριζόντια, κάθετα, διαγώνια, ποικίλα, ενώ ως προς τη συνοχή μπορεί να είναι συνδεδεμένα, κομμένα και ασύνδετα. Τέλος, είναι δυνατόν να έχουν κι άλλα κοινά ποιοτικά γνωρίσματα, όπως: μπορεί να είναι ελαφριά, πατημένα, μακριά, κοντά, πυκνά και ακαθόριστα ή καθαρά. Σε όλα τα ιδιώματα των γραμμών δεχόμαστε ότι αναλογούν αντίστοιχες υποκειμενικές διαφοροποιήσεις και εκφράσεις.

Ωστόσο, οι γραφολογικές πληροφορίες του σχεδίου υπερέχουν σε σύγκριση με εκείνες, που προέρχονται από τη γραφή. Τα ίχνη ενός ιχνογραφήματος δεν αποτελούν συμβατικές γραμμές, συμμορφωμένες λίγο ή πολύ προς ένα γενικότερο υπόδειγμα, όπως γίνεται με τη γραφή. Προέρχονται κατευθείαν από αυτή την πλαστική δραστηριότητα του υποκειμένου, που ενεργεί εντελώς αυθόρμητα (Μπέλλας, 2000).

Όσον αφορά την έρευνα, στο πρώτο χαρτόνι, 15 από τα παιδιά φαίνεται να έχουν ίχνος με δύναμη και ένταση, παρουσιάζοντας ενδείξεις ενέργειας, ζωτικότητας

και θάρρους (Ξανθάκου, 2011), αλλά και να παρουσιάζουν καλή προσαρμογή στο σχέδιό τους. Ακόμα, 11 από τα παιδιά φαίνεται να προτιμούν τις νευρικές, άκαμπτες και αιχμηρές γραμμές, χαρακτηριστικό απαιτητικών και διαχυτικών παιδιών, ενώ 5 από αυτά συμπιέζουν και περιορίζουν το σχέδιό τους, παρουσιάζοντας ενδείξεις αναστολής (Μπέλλας, 2000). Από την άλλη στο δεύτερο χαρτόνι, 19 από τα παιδιά φαίνεται να έχουν ίχνος με δύναμη και ένταση, αλλά και να παρουσιάζουν καλή προσαρμογή στο σχέδιό τους, 9 από τα παιδιά φαίνεται να προτιμούν τις νευρικές, άκαμπτες και αιχμηρές γραμμές, ενώ 3 από αυτά συμπιέζουν και περιορίζουν το σχέδιό τους.

- Από το πρώτο χαρτόνι (σελ.106) προέκυψαν τα εξής αποτελέσματα (πριν την παρέμβαση):

Αρχικά απλώθηκε μπροστά στα παιδιά ένα χαρτόνι και ένα σετ μαρκαδόρων. Έπειτα ζητήθηκε από τα παιδιά, να επιλέξουν όποιο μαρκαδόρο επιθυμούσαν και να ζωγραφίσουν κάτι, που τους θυμίζει τα μαθηματικά. Τα περισσότερα παιδιά, δε φάνηκε να δίνουν μεγάλη σημασία στο θέμα, που έπρεπε να ακολουθήσουν και ζωγράρισαν απλώς, κάτι που τους άρεσε, με τα αγαπημένα τους χρώματα. Ορισμένα παιδιά πάλι, είχαν ως στόχο, να καλύψουν το μεγαλύτερο μέρος του χαρτονιού με οποιοδήποτε τρόπο, ώστε να μη μπορέσουν, να ζωγραφίσουν κάποια άλλα παιδιά. Τέλος, τα παιδιά τα οποία ακολούθησαν το θέμα που τους είχε δοθεί, φάνηκε να χρησιμοποιούν κυρίως σκούρα χρώματα για τις ζωγραφιές τους, που υποδεικνύουν αρνητικά συναισθήματα για τα μαθηματικά. Ορισμένες από τις απαντήσεις που δώσανε τα παιδιά, όταν ρωτήθηκαν τι είχαν ζωγραφίσει, ήταν «Δόντια που τρώνε τα μαθηματικά», «Ένα τανκς για να διαλύσω τα μαθηματικά», «Πράξεις, γιατί αυτό είναι τα μαθηματικά» κ.ά.

- Από το δεύτερο χαρτόνι (σελ.106) προέκυψαν τα εξής αποτελέσματα (μετά την παρέμβαση):

Οι συνθήκες ήταν οι ίδιες με το πρώτο χαρτόνι. Αρχικά απλώθηκε μπροστά στα παιδιά ένα χαρτόνι και ένα σετ μαρκαδόρων. Έπειτα ζητήθηκε από τα παιδιά, να επιλέξουν όποιο μαρκαδόρο επιθυμούσαν και να ζωγραφίσουν κάτι, που τους θυμίζει τα μαθηματικά. Αυτή τη φορά όμως, τα παιδιά φάνηκαν να είναι πιο συνεργάσιμα, αφού σχεδόν όλα ακολούθησαν το θέμα που τους είχε δοθεί. Επίσης, τα χρώματα που χρησιμοποίησαν τα παιδιά για τις ζωγραφιές τους, φάνηκαν να είναι πιο φωτεινά και

έντονα, ενώ ακόμα και μερικά κορίτσια πρόσθεσαν καρδιές γύρω από τα σχέδιά τους, χαρακτηριστικά θετικών συναισθημάτων προς τα μαθηματικά. Ορισμένες από τις απαντήσεις που δώσανε τα παιδιά, όταν ρωτήθηκαν αυτή τη φορά τι ζωγραφίσανε, ήταν «Ένα χαμογελαστό ανθρωπάκι με καρδούλες στα μάτια, γιατί αγαπάω τα μαθηματικά», «Την αυλή του σπιτιού μου, γιατί τώρα μπορώ να διαβάζω και εκεί τα μαθηματικά», «Εμένα, να κοιμάμαι με χαμόγελο και να ονειρεύομαι τα μαθηματικά» κ.ά.

6.3. Συζήτηση των αποτελεσμάτων

Στο κεφάλαιο αυτό επιχειρείται η ανάλυση των δεδομένων, που συλλέχθηκαν κατά τη διεξαγωγή της ερευνητικής διαδικασίας.

Σύμφωνα με την πρώτη, την παραγωγική (deductive), η διαδικασία ανάλυσης και ειδικότερα της κωδικοποίησης καθοδηγείται από τη θεωρία (theory - driven data coding) και ακολουθείται η «από επάνω προς τα κάτω» (top - down) κατεύθυνση. Κάτι τέτοιο σημαίνει πρακτικά, ότι η διαδικασία κωδικοποίησης και εν συνεχεία ερμηνείας των δεδομένων λαμβάνει χώρα στη βάση μιας σειράς προεπιλεγμένων εννοιολογικών σχημάτων, κατηγοριών ή θεμάτων, που λειτουργούν ως ταξινομητικές φόρμες για την οργάνωση των προς ανάλυση δεδομένων (Τσιώλης, 2015).

Η προσέγγιση αυτή υιοθετείται συχνά στο πλαίσιο της ανάλυσης περιεχομένου ή της θεματικής ανάλυσης. Μια τέτοια ταξινομητική λογική της διαδικασίας κωδικοποίησης έχει συναντήσει σημαντικές αντιδράσεις από εκπροσώπους της ποιοτικής έρευνας. Η κριτική επικεντρώνεται σε δύο κυρίως σημεία (Τσιώλης, 2015):

A) Επισημαίνεται, ότι με τον τρόπο αυτόν αναπαράγεται κατ' ουσίαν το υποθετικό - παραγωγικό υπόδειγμα (της ποσοτικής έρευνας), αφού η διαδικασία εννοιολόγησης και θεωρητικής επεξεργασίας προηγείται της εμπειρικής έρευνας. Ο δε ρόλος της έρευνας περιορίζεται στην επικύρωση της θεωρίας και όχι στην ανακάλυψη.

B) Ως ανάλυση κατανοείται περιοριστικά μια μηχανική διαδικασία αντιστοίχισης τμημάτων των εμπειρικών δεδομένων με ένα προδιαμορφωμένο σύστημα κατηγοριών. Εκλείπει, ως εκ τούτου, από αυτήν κάθε στοιχείο δημιουργικότητας, επινόησης και φαντασίας.

Σε μία διαφορετική ανάλυση, από τη συλλογή των ερευνητικών δεδομένων, παρατηρούνται διαφορές στη μαθησιακή διδασκαλία, ανάμεσα στη φάση της παρατήρησης και τη φάση της παρέμβασης. Πιο συγκεκριμένα, όσον αφορά την ανάλυση του μαθήματος, κατά τη διάρκεια της παρέμβασης, το μάθημα εμπλέκει τους μαθητές στην εξερεύνηση και την ανάλυση μαθηματικών εννοιών, διαδικασιών και λογικών στρατηγικών, μέσω δραματικών τεχνικών και όχι μέσω μαθηματικών εργαλείων, όπως συνέβη στη φάση της παρατήρησης. Ακόμα το μάθημα κατά τη διάρκεια της παρατήρησης κάνει το μαθητή να σκεφτεί και να καταλάβει ορατά και σε βάθος, καθώς βιώνει ο ίδιος τις διαδικασίες των πράξεων μέσα από παιχνίδια ρόλων και δε μένει μόνο στη θεωρία, όπως φάνηκε στη φάση της παρατήρησης. Επιπλέον, το μάθημα κατά τη διάρκεια της παρέμβασης, δημιουργεί ευκαιρίες συζήτησης σχετικά με το μάθημα των μαθηματικών, καθώς τα παιχνίδια είναι κάτι οικείο και ευχάριστο για τα παιδιά, με αποτέλεσμα η συμμετοχή των μαθητών στο μάθημα των μαθηματικών, να αυξηθεί αισθητά, σε σχέση με τη φάση της παρατήρησης.

Όσον αφορά το μάθημα των μαθηματικών, κατά τη διάρκεια της παρέμβασης, η γνώση και η κατανόηση των μαθηματικών εννοιών προέρχεται σε βάθος, καθώς τα παιδιά μαθαίνουν μέσα από την προσωπική τους εμπειρία. Πιο αναλυτικά, βλέπουν τις μαθηματικές σχέσεις να εκτυλίσσονται μπροστά στα μάτια τους, μέσα σε γνώριμα γι' αυτούς περιβάλλοντα και με τη χρήση οικείων υλικών, τα οποία προέρχονται από την καθημερινότητά τους, σε αντίθεση με τη φάση της παρατήρησης, κατά την οποία η μάθηση προέρχεται τυποποιημένα, με τη χρήση των σχολικών εγχειριδίων και με τη χρήση συγκεκριμένων εκπαιδευτικών υλικών (όπως ο άβακας, η αριθμογραμμή κ.λπ.).

Επιπροσθέτως, υπάρχουν διαφορές ανάμεσα στη φάση της παρέμβασης και τη φάση της παρακολούθησης και όσον αφορά την ανάλυση της τάξης. Πιο συγκεκριμένα, κατά τη φάση της παρέμβασης, οι μαθητές συνδέονται άμεσα με τα μαθηματικά, αφού η μαθηματική εξερεύνηση μέσω του βιώματος και ο μαθηματικός διάλογος είναι ξεκάθαρα χαρακτηριστικά της μαθησιακής διδασκαλίας. Επίσης, όλοι οι μαθητές έχουν ίσες ευκαιρίες εμπλοκής και συμμετοχής στη μαθησιακή διδασκαλία, χωρίς κανένα παιδί να μπορεί να νιώσει περιθωριοποιημένο. Ακόμα, τα παιδιά μαθαίνουν να εργάζονται σε ομάδες, καθώς είναι ένα από τα πιο βασικά

χαρακτηριστικά της βιωματικής μάθησης, σε αντίθεση με τη φάση της παρατήρησης, που τα παιδιά εργαζόντουσαν κυρίως ατομικά.

Όσον αφορά το ρόλο της ερευνήτριας - εκπαιδευτικού, κατά τη διάρκεια της παρέμβασης, ήταν κυρίως βοηθητικός και υποστηρικτικός, σε αντίθεση με τη φάση της παρατήρησης, κατά την οποία η μαθησιακή διδασκαλία εξαρτιόταν εξ ολοκλήρου από την εκπαιδευτικό της τάξης. Ακόμα, κατά τη διάρκεια της παρατήρησης, η ερευνήτρια - εκπαιδευτικός δεν έδινε λύσεις στα παιδιά, ούτε κατηγοριοποιούσε τις απαντήσεις τους σε σωστές και λανθασμένες, σε αντίθεση με τη φάση της παρατήρησης, κατά την οποία, η εκπαιδευτικός της τάξης είχε τον τελευταίο λόγο, για το εάν μία στρατηγική ή μία απάντηση ήταν σωστή ή λανθασμένη.

Σε μία τελική ανάλυση, είναι χρήσιμο, να διερευνηθεί, εάν πραγματοποιηθήκαν οι αρχικοί στόχοι της έρευνας. Πιο αναλυτικά, όσον αφορά τους διδακτικούς στόχους, τα παιδιά στην πλειοψηφία τους, μέσα από δραματικές τεχνικές, κατάφεραν να κατανοήσουν τις μαθηματικές έννοιες της ενότητας «Υπέρβαση της δεκάδας» και να πραγματοποιούν εύκολα προσθέσεις και αφαιρέσεις, υπερβαίνοντας τη δεκάδα. Ακόμα, όλα τα παιδιά ήρθαν σε επαφή με τις τέχνες, εξοικειώθηκαν μαζί τους και έμαθαν μέσα από αυτές, διεγείροντας το ενδιαφέρον τους, όντας εμπλεκόμενοι προσωπικά στην εκπαιδευτική δραστηριότητα. Επίσης, τα παιδιά διαμόρφωσαν και αποτύπωσαν τα συναισθήματά τους για τα μαθηματικά, μέσα από ενθαρρυντικά και διαδραστικά παιχνίδια. Τέλος, μέσα από όλα τα παραπάνω, τα παιδιά κατάφεραν να αποκομίσουν εφόδια, που θα τους εξασφαλίσουν την ομαλή μετάβασή τους σε επόμενες ενότητες.

Τέλος, όσον αφορά τους ερευνητικούς στόχους, διερευνήθηκαν με επιτυχία οι δυσκολίες των μαθητών σχετικά με την υπέρβαση της δεκάδας και αποδείχθηκε, πως η βιωματική μέθοδος διδασκαλίας είναι ιδιαίτερα αποτελεσματική στη διδασκαλία του μαθήματος των μαθηματικών στην Α' Δημοτικού.

Σύμφωνα με όλα τα παραπάνω φαίνεται, πως η έρευνα στέφθηκε με επιτυχία, καθώς πραγματοποιήθηκαν όλοι οι αρχικοί της στόχοι, τόσο οι μαθησιακοί, όσο και οι ερευνητικοί.

6.4. Συζήτηση ερωτημάτων της έρευνας

Στην πορεία της παρέμβασης και μελετώντας τα αποτελέσματα από τις πρώτες δραστηριότητες, συλλέχτηκε μια πληθώρα συμπερασμάτων, με συνέπεια, κατά την

πορεία των επόμενων διδασκαλιών, να αναδιαμορφωθούν οι δραστηριότητες, που χορηγήθηκαν στα παιδιά. Τα παιδιά κατά την πορεία της διδακτικής παρέμβασης, άρχισαν να διαφοροποιούν τη στάση τους απέναντι στο μάθημα των μαθηματικών, αν λάβει κανείς υπόψη του, ότι η συμμετοχή των παιδιών στις δραστηριότητες αυξανότανε μέρα με τη μέρα.

Το γεγονός ότι τα παιδιά δούλεψαν σε ομάδες, φάνηκε να τα ευνόησε. Πιο συγκεκριμένα, κάποια παιδιά που ήταν αποκομμένα από το σύνολο της τάξης, μπόρεσαν και εντάχθηκαν μέσα στις ομάδες και συμμετείχαν ενεργά στις δραστηριότητες. Ακόμα, το αίσθημα της αυτοεκτίμησης ήταν έντονο από κάποιους μαθητές και μαθήτριες, αλλά και το αίσθημα της αποδοχής, αν υπολογιστούν ως ενδείξεις, τα φιλικά χτυπήματα στην πλάτη, τα παλαμάκια και τα χαμόγελα, όταν κάποιο μέλος από την ομάδα έβρισκε το αποτέλεσμα από μία άσκηση. Τα παιδιά που καταλάβαιναν, τι πρέπει να κάνουν, έπαιρναν το ρόλο του δασκάλου και αναλάμβαναν να εξηγήσουν στην ομάδα τους, τι έπρεπε να γίνει στην άσκηση. Σε γενικό επίπεδο παρατηρήθηκε, ότι τα παιδιά με χαμηλότερες επιδόσεις παρουσίασαν βελτιώσεις και μέσα στην ομάδα εργάστηκαν καλύτερα, από ότι με τις ατομικές δραστηριότητες, εκτός από μεμονωμένες περιπτώσεις παιδιών, όπως παρατηρεί σε παρόμοιες συνθήκες και ο Rogers (2003).

Σε ερώτηση που έγινε στα παιδιά, σχετικά με το αν τους άρεσε η διδασκαλία, υπήρχαν μόνο θετικές απαντήσεις. Τα παιδιά ένιωθαν ότι έπαιζαν και ότι μέσω αυτής της διαδικασίας διδάσκονταν μαθηματικά. Η διδασκαλία μέσω των θεατρικών παιχνιδιών ήταν ολοκληρωμένη. Στόχος ήταν η κάλυψη όλων των παραμέτρων της διδασκόμενης ύλης, χωρίς την παραμικρή χρήση του σχολικού εγχειριδίου.

Από τα φύλλα αξιολόγησης, αλλά και από τα χαρτόνια, παρατηρείται ότι υπήρχε ξεκάθαρη διαφορά στη σχέση των παιδιών με τα μαθηματικά, στη διάθεσή τους κατά τη διάρκεια του μαθήματος των μαθηματικών, αλλά και στο γνωστικό τους επίπεδο, πριν και μετά τη βιωματική διδασκαλία. Πιο συγκεκριμένα προκύπτουν τα εξής συμπεράσματα:

E.E.1: Η αξιοποίηση της βιωματικής διδασκαλίας —με χρήση τεχνικών δραματικής τέχνης— των μαθηματικών επηρεάζει τη συμμετοχή των μαθητών;

Τα παιδιά κατά τη διάρκεια της μαθηματικής διδασκαλία, φαίνεται να μην τους ενδιαφέρει η συμμετοχή τους στο μάθημα, αφού κατά την περισσότερη ώρα του

μαθήματος μιλάνε μεταξύ τους ή ξαπλώνουν στα θρανία τους. Ακόμα και όταν τους ζητάει η εκπαιδευτικός να απαντήσουν σε κάποια ερώτηση ή να σηκωθούν στον πίνακα, για να λύσουν κάποια άσκηση, αυτά δυσανασχετούν.

Αντίθετα, κατά τη διάρκεια της βιωματικής διδασκαλίας, τα παιδιά συμμετέχουν όλα στο μάθημα και φαίνεται, να το διασκεδάζουν. Μάλιστα, κάποιο παιδί είπε, ότι δε θα το πείραζε, να κάνει όλη μέρα μαθηματικά, εάν είναι να συνδυάζονται με παιχνίδι και κάποια άλλα συμφώνησαν μαζί του, ενώ ένα άλλο παιδί, που σύμφωνα με τη δασκάλα της τάξης παρουσιάζει μόνιμα αντιδραστική συμπεριφορά κατά τη διάρκεια των μαθηματικών, μετά το τέλος της έρευνας, είπε πως τα μαθηματικά, μόλις έγιναν το αγαπημένο του μάθημα.

Κάτι τέτοιο οφείλεται, στο ότι η μάθηση συλλαμβάνεται καλύτερα ως διαδικασία και όχι ως μεσοπρόθεσμα αποτελέσματα. Πιο συγκεκριμένα, μέσα από τη βιωματική μάθηση, η κύρια εστίαση των μαθητών βρίσκεται σε μία διαδικασία, που ενισχύει καλύτερα τη μάθησή τους, δηλαδή μία διαδικασία που περιλαμβάνει ανατροφοδότηση στην αποτελεσματικότητα των μαθησιακών προσπαθειών τους, άποψη που συμφωνεί με τη θέση του Chen (2017) σχετικά με τη βιωματική μάθηση.

E.E.2: Η αξιοποίηση της βιωματικής διδασκαλίας — με χρήση τεχνικών δραματικής τέχνης — των μαθηματικών επηρεάζει το συναίσθημα των μαθητών ως προς τα μαθηματικά;

Τα περισσότερα παιδιά κατά τη διάρκεια του μαθήματος των μαθηματικών, φαίνεται να μη δείχνουν ενδιαφέρον για το μάθημα, αφού ελάχιστα είναι αυτά που πραγματικά συμμετέχουν. Η εκπαιδευτικός μάταια προσπαθεί να τραβήξει την προσοχή τους, αφού σύμφωνα με τα παιδιά, «τα μαθηματικά είναι δύσκολα και βαρετά». Μία τέτοια αντίδραση από τα παιδιά είναι λογική, καθώς λόγω του νεαρού της ηλικίας τους, δεν είναι σε θέση, να συνεισφέρουν στη μαθηματική γνώση, με αποτέλεσμα να δέχονται τη μαθηματική γνώση, με τον τρόπο που αυτή προέρχεται από την εκπαιδευτικό. Ακόμα, η εκπαιδευτικός είναι αυτή που έχει τον τελικό λόγο για τις σωστές ή λανθασμένες απαντήσεις/ λύσεις, με αποτέλεσμα τα παιδιά να δέχονται την άποψή της, χωρίς να ενδιαφέρονται για το «γιατί». Επίσης, μέσα από τις ζωγραφιές που έκαναν τα παιδιά στα χαρτόνια και μέσα από τις απαντήσεις που δώσανε, όταν ρωτήθηκαν, τι είχαν ζωγραφίσει στο χαρτόνι πριν τη βιωματική

διδασκαλία, φαίνεται να παρουσιάζουν μία αρνητική στάση απέναντι στα μαθηματικά.

Το συναίσθημα των παιδιών όμως προς τη μαθησιακή διδασκαλία, φαίνεται να αλλάζει μετά από το συνδυασμό των μαθηματικών με τις τέχνες. Το ενδιαφέρον των παιδιών φαίνεται να αυξάνεται μέρα με την μέρα. Πιο συγκεκριμένα, πολλά ήταν τα παιδιά, που ήθελαν να δώσουν την απάντηση, στα ερωτήματα που τους τέθηκαν μέσα από τις δραστηριότητες, αλλά και πολλά φάνηκε, να προσπαθούν να εξηγήσουν, στα παιδιά που δίνανε λανθασμένες απαντήσεις, το λάθος τους. Επίσης, μέσα από τις ζωγραφιές που έκαναν τα παιδιά στα χαρτόνια και μέσα από τις απαντήσεις που δώσανε, όταν ρωτήθηκαν, τι είχαν ζωγραφίσει στο χαρτόνι μετά τη βιωματική διδασκαλία, φαίνεται να αλλάζει η στάση τους απέναντι στα μαθηματικά και να τείνει σε θετική.

Όλα τα παραπάνω, όπως υποστηρίζει και ο Chen (2017), στηρίζονται, στο ότι η μάθηση είναι καλύτερη όταν διευκολύνεται από μία διαδικασία, που αναδεικνύει τις πεποιθήσεις και τις ιδέες των μαθητών σχετικά με ένα θέμα, έτσι ώστε να μπορούν να εξεταστούν, να ελεγχθούν και να ενσωματωθούν με νέες και πιο εκλεπτυσμένες ιδέες.

E.E.3: Η αξιοποίηση της βιωματικής διδασκαλίας —με χρήση τεχνικών δραματικής τέχνης— των μαθηματικών επηρεάζει την κατανόηση των μαθητών στη συγκεκριμένη ενότητα και εάν ναι με ποιον τρόπο:

Στη βιωματική μάθηση φάνηκε, οι μαθητές να μπαίνουν σε μία διαδικασία διαχείρισης της ίδιας τους της μάθησης. Σ' αυτό πολύ πιθανό να συνέβαλε, όπως υποστηρίζει και ο Moon (2004), το γεγονός ότι το περιεχόμενο της μάθησης ήταν διαφορετικό, καθώς η μάθηση έλαβε χώρα έξω από την τάξη και δεν υπήρχαν σχολικά εγχειρίδια ή ακαδημαϊκά κείμενα προς ανάγνωση. Επιπροσθέτως, η βιωματική μάθηση φάνηκε να έχει πολλά θετικά αποτελέσματα, καθώς στόχος της ήταν, μέσα από τα θεατρικά παιχνίδια να προσφέρει στα παιδιά κίνητρα για συμμετοχή στη μαθησιακή διδασκαλία, αυξάνοντας τη φιλοπεριεργειά τους και βελτιώνοντας την απόδοσή τους στην τάξη. Ακόμα, παρατηρήθηκε οι μαθητές να βελτιώνουν συνολικά τη συμπεριφορά τους απέναντι στη μάθηση, αφού σύμφωνα με τον Kolb (2014), μέσα από τη βιωματική μάθηση ενθαρρύνεται η ανάπτυξη της ικανότητας κριτικής σκέψης και προωθείται η σχέση τους και η πρακτικότητα με τα μαθησιακά υλικά. Τέλος, θετική επίδραση φάνηκε να έχει στους μαθητές, το γεγονός

ότι η μάθηση προέκυψε μέσα από την εξισορρόπηση των διαλεκτικών διαδικασιών, απορροφώντας νέες εμπειρίες σε υπαρκτά σενάρια και φιλοξενώντας υπαρκτά σενάρια σε νέες εμπειρίες.

6.5. Συμπεράσματα

Σ' αυτή την εργασία επιχειρήθηκε, να διερευνηθεί ο ρόλος εναλλακτικών μορφών εκπαίδευσης, με στόχο να απαντήσουν στο ζήτημα της χαμηλής συμμετοχής των μαθητών στην τάξη των μαθηματικών, όπου έχουν περιορισμένες ευκαιρίες εμπλοκής και συνεργασίας.

Δοκιμάστηκε η λογική της βιωματικής μάθησης, καθώς η γνώση δημιουργήθηκε μέσω του μετασχηματισμού της εμπειρίας, η οποία υλοποιήθηκε με την εφαρμογή τεχνικών δραματικής τέχνης και παιχνιδιού, δημιουργώντας προϋποθέσεις για την ενεργό συμμετοχή των μαθητών και την καλύτερη κατανόηση μαθηματικών εννοιών και διαδικασιών, στην περίπτωσή μας την «Υπέρβαση της δεκάδας». Όπως παρατηρούν και άλλοι ερευνητές, οι εναλλακτικές μορφές διδασκαλίας κινητοποιούν το ενδιαφέρον των παιδιών μέσω της ενεργητικής συμμετοχής και της βιωματικής τους δράσης (Chaviaris & Kafoussi, 2010). Με αυτή την άποψη φαίνεται να συμφωνούν και οι Healey και Jenkins (2000), κατά τους οποίους, η ενεργός μάθηση, αντίθετα με την παθητική, εμπλέκει τους μαθητές άμεσα και ενεργά στη μαθησιακή διαδικασία.

Μέσα από τέτοιες πρακτικές τα παιδιά μπορούν, να γίνουν «δημιουργικοί μαθηματικοί», καθώς ασκούνται στο χειρισμό της δημιουργικής έντασης ανάμεσα σε διχοτομίες, όπως: αφηρημένο - συγκεκριμένο, γενικό - ειδικό, λογικό - φανταστικό, αντικειμενικό - υποκειμενικό, γνωστικό - συναισθηματικό, κοινωνικό - ατομικό (Schirto, 2004), σε αντίθεση με την παραδοσιακή διδασκαλία, που βλέπει και διαχειρίζεται τα Μαθηματικά, σε σχέση με τη μία μόνο διάσταση από αυτές τις διχοτομίες. Αυτή η άποψη, συμφωνεί και με την άποψη της Άλκηστις (1998; 2000), κατά την οποία, μέσα από τη θεατρική τέχνη, το παιδί εξερευνεί το σώμα του και τη φωνή του και εκφράζει τις ιδέες του, υποδυόμενος ρόλους και προβάλλοντας τον εαυτό του σε φανταστικά πρόσωπα και καταστάσεις.

Τέλος, αν ο στόχος της (μαθηματικής) εκπαίδευσης είναι, πέρα από την κατάκτηση της γνώσης, η δημιουργία ενεργών πολιτών, θα λέγαμε ότι τέτοιες εκπαιδευτικές πρακτικές, συμβάλλουν προς αυτή την κατεύθυνση, καθώς οι μαθητές

ενθαρρύνονται, να αναπτύξουν δεξιότητες, που σχετίζονται με την ενεργό συμμετοχή και τη συνεργασία, στοιχεία που συμβάλλουν στην ανάπτυξη της πολιτειότητας. Αυτό φαίνεται να υποστηρίζει και ο Kolb (2014), κατά τον οποίο, οι μαθητές που εμπλέκονται με τη βιωματική μάθηση, μπορεί να αυξήσουν τη φιλοπεριεργειά τους, να ενθαρρύνουν την ανάπτυξη ικανοτήτων κριτικής σκέψης, αλλά και να ανακαλύψουν προσωπικά τους κίνητρα.

Κριτική- Προτάσεις

Αρχικά, η όλη ερευνητική διαδικασία φαίνεται πως συνέβαλε θετικά στην εξέλιξη της ερευνήτριας, κυρίως στον τομέα της καλλιέργειας ιδιαίτερα σημαντικών επαγγελματικών και επιστημονικών δεξιοτήτων. Μεταξύ των εφοδίων που αποκτήθηκαν, συμπεριλαμβάνεται και η διαπίστωση της αναγκαιότητας της ευελιξίας, που οφείλει να επιδεικνύει κάθε άτομο, που ασχολείται με τη μαθηματική εκπαίδευση και επιστήμη.

Με βάση όλα τα παραπάνω, και ταυτόχρονα αξιοποιώντας τα συμπεράσματα της έρευνας, διαπιστώνεται ότι θα ήταν σκόπιμη η διεξαγωγή νέας έρευνας, σε μεγαλύτερη κλίμακα ως προς τη διάρκεια και το δείγμα της, αποβλέποντας στην εμπάθυνση ανάλογων ζητημάτων και στην σαφέστερη αποτύπωση της αποτελεσματικότητας των στρατηγικών που αξιοποιούνται.

Προτάσεις για περαιτέρω αξιοποίηση της έρευνας

Για την περαιτέρω αξιοποίηση της έρευνας, καλό θα ήταν, να χρησιμοποιηθεί μεγαλύτερο δείγμα παιδιών, ώστε να είναι ακόμα πιο εμπειριστατωμένη, αλλά και η έρευνα να διεξαχθεί σε μεγαλύτερο χρονικό πλαίσιο. Ακόμα, θα μπορούσε κανείς να αξιοποιήσει και άλλες μορφές τέχνης καθώς και να ερευνήσει κι άλλες μαθηματικές ενότητες ή ακόμα και άλλα σχολικά μαθήματα, καθώς δεν αρκεί να περιοριστεί κανείς σε επιμερισμένες ενδείξεις και λεπτομέρειες, χωρίς να τις συσχετίσει με το σύνολο. Άλλωστε οι πληροφορίες δε μπορεί, παρά να είναι πιο πλούσιες, όταν συγκεντρώνονται από τον ερευνητή μεθοδικά, έπειτα από μία μακρόχρονη παρατήρηση (Μπέλλας, 2000).

Δ. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ελληνόγλωσση

- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2008). *Μεθοδολογία εκπαιδευτικής έρευνας*. Αθήνα: Μεταίχμιο.
- Gloton, R. (1976). *Η τέχνη στο σχολείο*. Αθήνα: Νικόδημος.
- John, A. Vann de Valle. (2005). *Μαθηματικά για το δημοτικό και το Γυμνάσιο. Μια εξελικτική διδασκαλία*. Αθήνα: Τυπωθήτω.
- Piaget, J. (1981). *Ψυχολογία και επιστημολογία*. Αθήνα: Υποδομή.
- Rényi, A. (1979). *Διάλογοι για τα Μαθηματικά*. Αθήνα: Διογένης.
- Rodari, G. (1987). *Γραμματική της Φαντασίας*. Αθήνα: Τεκμήριο.
- Αγγελάκος, Κ. (2003). *Το γλωσσικό μάθημα ως κατεξοχήν γνωστικό αντικείμενο. Ένα παράδειγμα: η αξιοποίηση κειμένων και γλωσσικού υλικού από διαφορετικά γνωστικά αντικείμενα. Διαθεματικές προσεγγίσεις της γνώσης στο σχολείο*. Αθήνα: Μεταίχμιο.
- Αλκηστις, Κ. (1998). *Το βιβλίο της δραματοποίησης*. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
- Αλκηστις, Κ. (2000). *Η δραματική τέχνη στην εκπαίδευση*. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
- Βαϊνάς, Κ. (1995). Γεωμετρία - Αισθητική - Αρχιτεκτονική δύο παραδείγματα από / για τα σχολικά μαθηματικά γεωμετρικά μοτίβα - Γεφύρια με παραβολικές καμάρες. *20ο Πανελλήνιο Συνέδριο Μαθηματικής Παιδείας*, Ηράκλειο (10-12 Νοεμβρίου).
- Βιγγόπουλος, Η. (1983). *Η τέχνη στο νηπιαγωγείο και στο δημοτικό σχολείο. Πρακτικές εφαρμογές και τεχνικές οδηγίες*. Αθήνα: Δίπτυχο.
- Γεωργιάδου - Καμπουρίδη Βαρβάρα (1997). Γεωμετρία και Βυζαντινή Αρχιτεκτονική, [14ο Πανελλήνιο Συνέδριο Μαθηματικής Παιδείας, 14-16 Νοεμβρίου, Μυτιλήνη.](#)
- Γιαννικοπούλου, Α. (2016). *Το εικονογραφημένο βιβλίο στην προσχολική εκπαίδευση*. Αθήνα: Πατάκη.
- Γραμματάς, Θ. (1987). Το θέατρο στο σχολείο, από τη φιλολογία στη σκηνή. *Σύγχρονη Εκπαίδευση*, 35:26-31.
- Γραμματάς, Θ. (2000). *Το θέατρο στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Προβλήματα μεθόδου και εφαρμογής*. Πρακτικά από τη 2^η Διεθνή Συνδιάσκεψη για το Θέατρο στην Εκπαίδευση. Αθήνα.

- Ευαγγέλου, Ε. & Ταξίδης, Χ. (2014). Ανακαλύπτω τη συμμετρία γύρω μου. 3ο Πανελλήνιο Εκπαιδευτικό Συνέδριο.
- Καλαβάσης, Φ. (2008). Η Μαθηματική Εκπαίδευση στην πολυπλοκότητα του σήμερα. Στα Πρακτικά του 25^{ου} Πανελλήνιου Συνεδρίου Μαθηματικής Παιδείας, 17-24. Βόλος (21-23 Νοεμβρίου).
- Καμπάνη, Ε. (2000). Αλληλεπιδράσεις των Μαθηματικών με τη Ζωγραφική κατά την περίοδο της Αναγέννησης. 17^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Μαθηματικής Παιδείας. Αθήνα (Νοέμβρης 10- 12).
- Κόκκοτας, Π. Β. (2004). *Διδακτική των φυσικών επιστημών. Σύγχρονες προσεγγίσεις στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών*. Αθήνα: αυτοέκδοση.
- Κοταρίνου, Π. (2007). “Η λογοτεχνία και οι δραματικές τέχνες στη διδασκαλία της Γεωμετρίας στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση” εισήγηση στο 6^ο Διήμερο Διαλόγου για τη διδασκαλία των μαθηματικών “*Μαθηματικά και Λογοτεχνία*” που διοργανώθηκε από την Ομάδα έρευνας της Μαθηματικής Εκπαίδευσης του Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης του Α.Π.Θ., Θεσσαλονίκη 17-18 Μαρτίου 2006.
- Κοταρίνου, Π., Κουτλή Δ., Χρυσανθάκη- Αποστολοπούλου, Ν. (2008). “The impact of dramatic arts on the teaching of mathematics in the secondary education”. Εισήγηση στην 6^η Διεθνή Συνδιάσκεψη για το θέατρο στην εκπαίδευση: “*Θέατρο και εκπαίδευση στο κέντρο της σκηνής*”. Αθήνα: Πανελλήνιο Δίκτυο για το Θέατρο στην Εκπαίδευση (27-30 Μαρτίου).
- Κοταρίνου, Π. (2014). Αδημοσιεύτη διδ. Διατριβή. *Η ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΤΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΜΕΣΑ ΑΠΟ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΤΗΣ “ΔΡΑΜΑΤΙΚΗΣ ΤΕΧΝΗΣ ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ” (DRAMA IN EDUCATION): διερεύνηση της επίδρασης της Δραματικής Τέχνης στη μάθηση των μαθηματικών σε τάξεις του Λυκείου*.
- Κούσουλας, Φ. (2003). *Η επίδραση της διαθεματικής διδασκαλίας στην αποκλίνουσα δημιουργική σκέψη των μαθητών του δημοτικού σχολείου*. Διδακτορική διατριβή. Αθήνα: Π.Τ.Δ.Ε. Πανεπιστήμιο Αθηνών.
- Λεμονίδης, Χ., Θεοδώρου, Α., Καψάλης, Α., & Πνευματικός, Δ. Μαθηματικά Α’ Δημοτικού. Μαθηματικά της φύσης και της ζωής. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
- Μέγα, Γ. (2003). *Οι τέχνες ως μέσο αποτελεσματικής μάθησης. Το παράδειγμα του γλωσσικού μαθήματος*. Διδακτορική διατριβή. Ρέθυμνο: Πανεπιστήμιο Κρήτης.

- Μιχαήλ, Ε., Μουσκή, Κ., & Γαγάτσης, Α. (2006). *Η ικανότητα αναγνώρισης και κατασκευής γεωμετρικών σχημάτων στις Γ'- Δ' τάξεις του δημοτικού*. 9ο Συνέδριο παιδαγωγικής εταιρείας Κύπρου. Κύπρος.
- Μπάκα, Π. (2011). Οι παραστατικές τέχνες ως εργαλείο διδασκαλίας των Μαθηματικών. Στο Δ. Χασάπης (Επιμ.) *Πρακτικά 9ου Δημέρου Διαλόγου για τη διδασκαλία των Μαθηματικών*. Αθήνα (15 και 16 Απριλίου).
- Μπαλής Σ. (2002). Διαθεματικές δραστηριότητες από τα Μαθηματικά στην : Ποίηση - Πεζογραφία - Αρχαία Ελληνική Γραμματεία. 19^ο πανελλήνιο Συνέδριο Μαθηματικής Παιδείας. Κομοτηνή (Νοέμβρης, 8-10).
- Μπέλλας, Θ. (2000). *Το ιχνογράφημα του παιδιού, ως μέσο και αντικείμενο έρευνας στα χέρια του εκπαιδευτικού*. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
- Ξανθάκου, Γ. (2011). *Δημιουργικότητα και καινοτομία στο σχολείο και την κοινωνία*. Αθήνα: Διάδραση.
- Ξανθάκου, Γ. (2011). *Σχεδιάζοντας μια φανταστική οικογένεια*. Αθήνα: Διάδραση.
- Ξανθάκου, Γ., & Καΐλα, Μ. (2011). *Το δημιουργικής επίλυσης πρόβλημα*. Αθήνα: Διάδραση.
- Παπαδοπούλου, Μ. Θ. (2004). *Παίζοντας Τέχνη με παιδιά. Το πρόγραμμα της Έλλης Τρίμη για παιδιά Προσχολικής και Σχολικής ηλικίας*. Θεσσαλονίκη: Αφοί Κυριακίδη Α.Ε.
- Πατσιομίτου, Σ. (2009). *Μαθαίνω Μαθηματικά με το Geometer's Sketchpad*. Θεσσαλονίκη: Κλειδάριθμος.
- Παυλοπούλου, Κ., & Πατρώνης, Τ. (2013). *Υπολογισμός Μέσω ενός φανταστικού «Τρίτου»*. Το Εμπυχωμένο υπολογιστικό μέσο ως «διάμεσος» μεταξύ παιδιού και μαθηματικού κώδικα. (Πρακτικά 30ο Πανελλήνιο Συνεδρίου Μαθηματικής Παιδείας Ε.Μ.Ε).
- Σακονίδης, Χ., (2008). Κοινότητες Πρακτικής στη μάθηση: Μια αλλαγή προοπτικής για τη μαθηματική εκπαίδευση, στο Θ. Δραγώνα & Α. Φραγκουδάκη, *Πρόσθεση όχι αφαίρεση, πολλαπλασιασμός όχι διαίρεση. Η μεταρρυθμιστική παρέμβαση στην εκπαίδευση της μειονότητας της Θράκης* (σελ. 281-317). Αθήνα.
- Σολομωνίδου, Χ. (1999). *Εκπαιδευτική Τεχνολογία*. Αθήνα: Καστανιώτη.
- Σπανούδη, Α. και Χατζηκυριάκου Κ. (2011). Πού πάει, πού με πάει αυτό το ποίημα; στο Δ. Χασάπης (Επιμ.) *Πρακτικά 9ου Δημέρου Διαλόγου για τη διδασκαλία των Μαθηματικών* (15 και 16 Απριλίου 2011).

- Σταθοπούλου, Χ. (2005). *Εθνομαθηματικά: Διερευνώντας την Πολιτισμική Διάσταση των Μαθηματικών και της Μαθηματικής Εκπαίδευσης*. Αθήνα: Ατραπός.
- Τουμάσης, Μ., & Αρβανίτης, Τ. (2002). Μαθηματικά και Τέχνη: Διακοσμητικά σχήματα με χρήση γεωμετρικού λογισμικού. *19ο πανελλήνιο συνέδριο Μαθηματικής παιδείας*.
- Τσιώλης, Γ. (2015). *Ανάλυση ποιοτικών δεδομένων: διλήμματα, δυνατότητες, διαδικασίες*. Στο Γ. Πυργιωτάκης & Χρ. Θεοφιλίδης (επιμ.) *Ερευνητική Μεθοδολογία στις Κοινωνικές Επιστήμες και στην Εκπαίδευση. Συμβολή στην επιστημολογική θεωρία και την ερευνητική πράξη*. Αθήνα: Πεδίο.
- Υπουργείο Παιδείας, Δια Βίου Μάθησης και Θρησκευμάτων. Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών (ΔΕΠΠΣ). (2011). Παιδαγωγικό Ινστιτούτο.
- Φίλη, Χ. (2000). Γεωμετρία και Τέχνη: Δύο παράλληλες αναζητήσεις. *17ο Πανελλήνιο Συνέδριο Μαθηματικής Παιδείας*. Αθήνα. (Νοέμβρης 10 - 12).
- Χασάπης, Δ. (2000). *Διδακτική βασικών μαθηματικών εννοιών*. Αθήνα: Μεταίχμιο.
- Χασσάνδρα, Μ., & Γούδας, Μ. (2003). *Κριτήρια εγκυρότητας και αξιοπιστίας στην ποιοτική – ερμηνευτική έρευνα*. Επιστημονική Επετηρίδα της Ψυχολογικής Εταιρείας Βορείου Ελλάδος, τόμος 2, 31-48.
- Χιονίδου-Μοσκοφόγλου, Μ., Πολιτίδου, Ε. (2006). Μία περίπτωση Έρευνας Δράσης Διδασκαλίας Μαθηματικών και Μουσικής. *Ενκλείδης Γ*.

Ξενογλώσση

- Aguirre, J. M. (2012). Culturally responsive mathematics teaching- TM Lesson Analysis Tool. *Teachers Empowered to Advance Change in Mathematics*.
 Ανάκτηση την 28/10/2018 από:
<http://www.mathconnect.hs.iastate.edu/documents/CRMTLessonAnalysisTool.pdf>
- Ameis, J. (2002). Stories invite children to solve mathematical problems. *Teaching Children mathematics*, 8(5), 260-264.
- Andrews, P. (2009). Comparative studies of mathematics teachers' observable learning objectives: validating low inference codes. *Research Gate*.
- Baker, A., Jensen, P., & Kolb, D. A. (2002). *Conversational learning: An experiential approach to knowledge creation*. Westport, Connecticut: Quorum Books.

- Belcastro, S. M. and Schaffer, K. (2011) Dancing Mathematics and the Mathematics of Dance. *Math Horizons*, 18(3). Mathematical Association of America.
- Belenky, M., Clinchy, B., Goldberger, N., & Tarule, J. (1986). *Women's ways of knowing*. New York: Basic Books, Inc.
- Bloom, B. S. (1985). *Developing Talent in Young People*. New York: Ballantine Books.
- Bruner, J. (1974). *Beyond the information given*. London: George Allen & Unwin Ltd.
- Burgess, R. G. (1995). *In the Field: An Introduction to field research*. London: Routledge.
- Buriak, P., McNurlen, B., & Harper, J. (1995). System Model for Learning. In *Proceedings of the ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference 2a*.
- Borasi, R., Sheedy, J. & Siegel, M. (1990). The power of Stories in Learning Mathematics. *Language Arts*, 67(2).
- Cantor, J. A. (1995). *Experiential Learning in Higher Education*. Washington, D.C.: ASHEERIC Higher Education Report No. 7.
- Catterall J., (1995a). *Different ways of knowing: 1991-94 National Longitudinal Study Final report*. Los Angeles, California: the Galef Institute of Los Angeles.
- Catterall J., Dreyfus, J. P., DeJarnette, K. G. (1995b). *How Can "Different Ways of Knowing" Impact a Learning Community? Summary of the Rosemead School District 1994-95 Evaluation Report*, Santa Monica, CA: Galef Inst. (ED461002).
- Catterall J., Waldorf L. (1999b). "The Chicago Arts Partnerships in Education: Summary Evaluation." in Edward B. Fiske (Ed.), *Champions of Change: The Impact of the Arts on Learning*. The Arts Education Partnership; The President's Committee on the Arts and Humanities, Washington, D.C. p.47-62. Ανάκτηση 28/10/2018 από: <http://capechicago.org/wp-content/uploads/2016/11/Champions-of-Change-CAPE.pdf>
- Chaviaris, P. & Kafoussi, S. (2010). Developing Students' Collaboration in a Mathematics Classroom through Dramatic Activities. *International Electronic Journal of Mathematics Education* 5(2) 91-110.
- Chapman, S., McPhee, P., & Proudman, B. (1995). *What is Experiential Education?* Dubuque: Kendall/Hunt Publishing Company.

- Chen, M. H. (2017). The Formative Role of Art: John Dewey's Art as Quotidian Experience. *Journal of Literature and Art Studies*, 7(12), 1574-1579.
- Creswell, J. W. (2013). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Dewey, J. (1897). My pedagogic creed. *The school journal*. (3): 77-80.
- Duatepe, A. (2004). *The effects of Drama based instruction on seventh grade students' Geometry achievement, Van Hiele geometric thinking levels, attitude toward Mathematics and Geometry*. PhDThesis submitted to the Graduate School of Natural and Applied Sciences Of Middle East Technical University.
- Duatepe, A. (2004b). Drama based instruction and Geometry. "10th International Congress on Mathematical Education", TG14. Copenhagen, Denmark (July 4-17 2004). Ανάκτηση την 28/10/2018 από: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.86.4979&rep=rep1&type=pdf>
- Edman, I. (1939). *Arts and the Man: A Short Introduction to Aesthetics*. New York: W. W. Norton.
- Eyring, J. D., Johnson, D. S. & Francis, D. J. (1993). A Cross-Level Units of Analysis Approach to Individual Differences in Skill Acquisition. *Journal of Applied Psychology*. 78(5): 805 – 814.
- Felder, R. M. (1996). Matters of Style. *ASEE Prism*. 6(4): 18-23. Ανάκτηση την 28/10/2018 από: http://www2.eesc.usp.br/aprende/images/arquivos/Matters_of_Style.pdf
- Felder, R. M., Donald R. W., James E. S, & Armando R. (2000). The Future of Engineering Education: II. Teaching Methods that Work. *Chem. Engr. Education*. 34(1): 26-39. Ανάκτηση την 28/10/2018 από: <http://www4.ncsu.edu/unity/lockers/users/f/felder/public/Papers/Quartet2.pdf>
- Fiske, E. (ed.). (2007). *Champions of Change: The Impact of the Arts on Learning*. The Arts Education Partnership; The President's Committee on the Arts and Humanities. Ανάκτηση την 28/10/2018 από: https://www.education.sa.gov.au/sites/g/files/net691/f/champions_of_change_the_impacts_of_the_arts_on_learning.pdf?v=1457323140

- Fleming M., Merrell C., Tymms (2004). P., The impact of Drama on pupils' language, mathematics, and attitude in two primary schools. *Research in Drama Education*, 9(2).
- Fowler, C. (1996). *Strong Arts, Strong Schools. The Promising Potential and Shortsighted Disregard of the Arts in American Schooling*. New York, Oxford: Oxford University Press.
- Fuson, K. C., & Briars, D. J. (1990). Using a base-ten blocks learning/teaching approach for first- and second-grade place-value and multidigit addition and subtraction. *Journal for Research in Mathematics Education*, 21(3), 180-206.
- Ανάκτηση την 28/10/2018 από:
<https://pdfs.semanticscholar.org/d0fd/2a901b9615a9283b13c64b93c193cad04278.pdf>
- Fuson, K. C. (2018). Building on Howe's Three Pillars in Kindergarten to Grade 6 Classrooms. In *Mathematics Matters in Education* (pp. 185-207). Springer, Cham.
- Gadanidis, G., Hughes, J., Borba M. (2008a). Students as Performance Mathematicians. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 14(3),168-175.
- Gardner, H., & Hatch, T. (1989). Multiple intelligences go to school: Educational implications of the theory of multiple intelligences. *Educational Researcher*, 18- 8, 4-9.
- Gazzaniga, M. S. (2018). *The Consciousness Instinct: Unraveling the Mystery of How the Brain Makes the Mind*. New York: Farrar, Straus and Giroux.
- Griffiths, R., & Clyne, M. (1991) The power of story: Its role in learning Mathematics. *Mathematics teaching* 135, 42–45.
- Hains, B. J., & Smith, B. (2012). Student - centered course design: Empowering students to become self-directed learners. *Journal of Experiential Education*, 35(2), 357-374.
- Healey, M. & Jenkins, A. (2000). Kolb's Experiential Learning Theory and Its Application in Geography in Higher Education, *Journal of Geography*, 99:185-195.
- Hendricks, B. (1994). *Improving evaluation in experiential education*. ERIC Digest Charleston, WV: ERIC Clearinghouse on Rural Education and Small Schools.
- Herr, K., & Anderson, G. L. (2005). *The action research dissertation: A guide for students and faculty*. Thousand Oaks, CA: Sage.

- Hickcox, L. (1990). *An historical review of Kolb's formulation of experiential learning theory*. Unpublished doctoral dissertation, University of Oregon, Corvallis.
- Howe, R. (2014). Three pillars of first grade mathematics. In Y. Li & G. Lappan (Eds.), *Mathematics curriculum in school education* (pp. 183–207). Dordrecht: Springer. Ανακτήθηκε την 28/10/2018 από: <http://commoncoretools.me/wp-content/uploads/2012/02/3pillars.pdf>
- Hunt, D. E. (1987). *Beginning with ourselves in practice, theory and human affairs*. Cambridge MA: Brookline Books.
- Hussin, S., Nooreiny, M., & D'Cruz, J. V. (2000). Sustaining an interest in learning English and increasing motivation to learn English: An enrichment program. *Internet TESL Journal*.
- Hyett, N., Kenny, A. Dr., & Dickson-Swift, V. Dr. (2014). Methodology or method? A critical review of qualitative case study reposts. *International journal of qualitative studies on health and well-being*. 9:1.
- Ingram, D. & Seashore, K. (2003). Arts for academic achievement: Summarative evaluation report. Center for Applied Research and Educational Improvement. *University of Minnesota*.
- James, W. (1992). *Writings 1878–1899. Psychology: Briefer Course. The will to believe talks to teachers and students, Essays*. Library of America.
- Janeway, A. (1977). Beyond experience: The experiential approach to cross-cultural education. In D. Batchelder & E.G. Warner (Eds.), *Beyond experience: The experiential approach to cross-cultural education*. Brattleboro VT: Experiment Press.
- Jenner, D. M. (2002). Experiencing and understanding mathematics in the midst of a story. *Teaching Children Mathematics*, 9(3), 167-171.
- Jensen, P., & Kolb, D. A. (2000). *Learning style and meaning making in conversation*. In R. J. Riding & S. G. Rayner (Eds.), *International perspectives on individual differences* (Vol. 1, pp. 277-296). Stamford, Connecticut: Ablex.
- Koenderman, M. (2000). *Monitor training manual*. Unpublished document. Sherbrooke, QC: English Language Summer School, Universite de Sherbrooke.
- Kolb, D. A. (2014). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. FT press.

- Levitan, C. (1991). The effects of enriching science by changing language arts from a literature base to a science literature base on below average 6th grade readers. *Journal of High School Science Research*. Vol. 2, No 2, p.p. 20-25.
- Lewin, K., & Gold, M. (1999). *The complete social scientist: a Kurt Lewin reader*. Washington, DC: American Psychological Association.
- Lowenfeld, V., & Brittain W. L. (1975). *Creative and mental growth*. Michigan: Macmillan Publishing Company.
- Maclver, D. (1990). Meeting the need of young adolescents: Advisory Groups, interdisciplinary teaching teams and school transition programs. *Phi Delta Kappan*. 71(6), 458-465.
- Maher, P. J. (2004). Mathematics and music: some educational considerations, *Philosophy of mathematics education journal*, 18 . ISSN 1465-2978.
- Merriam, S. B. (2009). *Qualitative research: A guide to design and implementation*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Moon, J. A. (2004). *A Handbook of Reflective and Experiential Learning: Theory and Practice*. New York: RoutledgeFalmer.
- National Council of Teachers Mathematics. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*.
- Presmeg, N. (2009). Mathematics education research embracing arts and sciences. *ZDM Mathematics Education* 41,131–141.
- Pulver, M. (1931). *Symbolik der Handschrift*. Zürich: Orell Füssli.
- Riessman, C. K. (2008). *Narrative Methods for the Human Sciences*. London: Sage.
- Roditi, B., Steinberg, J. (2018). *The Strategic Math Classroom Executive Function Processes and Mathematics Learning*, in Meltzer, L. (Ed.). (*Executive function in education: From theory to practice*). Guilford Publications.
- Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of innovations*. New York: Free Press.
- Rowland, T. (2013). The knowledge quartet: The genesis and application of framework for analyzing mathematics teaching and deepening teachers' mathematics knowledge. *Sisyphus*. 3:15-43.
- Sachdeva, S. (2009). Making economics classrooms exciting: Role of experiential learning. *Learning*, 53.
- Saddington, T. (1998). Exploring the roots and branches of experiential learning. *Lifelong Learning in Europe*, 3 (3), 133-138.

- Schiro, M. & Lawson, D. (2004) *Oral storytelling and Teaching Mathematics*. SAGE publications.
- Schoenfeld, A. H. (2000). Purposes and Methods of Research in Mathematics Education. *Notices of the AMS*, 47-6, 641-649.
- Schoenfeld, A. H. (2013). Classroom observations in theory and practice. *ZDM Mathematics education*.
- Schubert, M. & Melnick, S. (1997). The arts in curriculum integration. Paper presented at the annual meeting of the eastern educational research association. *Hilton Head, SC*. pp 424-151.
- Scripp, L. (2002). An Overview of Research on Music and Learning, in Richard Deasy, *Critical links: Learning in the Arts and Student Academic and Social Development*. Arts Education Partnership.
- Spruck-Wrigley, H. (1998). Knowledge in action: The promise of project-based learning. *Focus on Basics*, 2(1-4), 13-18.
- Stake, R. E. (1995). *The art of case study research*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Stake, R. E. (1998). *Case studies*. In N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (Eds.), *Strategies of qualitative inquiry* Vol. 2, (pp. 86_109). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Stogsdill, G. (2014). We can do it: Experiential learning activities in mathematics courses for liberal arts undergraduates. *Global journal of science frontier research: Mathematics and decision sciences*, 14. USA.
- Thiessen, D., Matthias, M., Smith J. (1998) *The Wonderful World of Mathematics: A Critically Annotated List of Childrens Books in Mathematics. Second Edition*. National Council of Teachers of Mathematics, Inc., Reston, VA.
- Triandafillidis, T. (2006). “Wishes, Lies, and Dreams’’: Poetry writing in the Mathematics Classroom. *For the Learning of Mathematics*, 26(2).
- Vygotsky, L.S. (1978). *Mind in society*. Cambridge, MA: Harvard University.
- Watson, A. (2004). Dance and Mathematics: power of novelty in the teaching of mathematics, "10th International Congress on Mathematical Education", TG14., Copenhagen, Denmark, (July 4-17).
- White, A. M. (2004). Lewin’s action research model as a tool for theory building: A case study from South Africa. *Action Research*, 2(2), 127-144.
- Whitin, J. D. (2002). The Potential and Pitfalls of integrating Literature into the Mathematics Program. *Teaching Children Mathematics* 8(9), 503-4.

- Wurdinger, S. D. (2005). *Using Experiential Learning in the Classroom*. Lanham: Scarecrow Education.
- Yorks, P. & Folio, E. (1993). Engagement rates during thematic and traditional instruction. *Eric Document*. pp 363-412. Ανάκτηση την 28/10/2018 από: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED363412.pdf>
- Zazkis, R. & Liljedahl, P. (2009). *Teaching mathematics as storytelling*. Sense publishers.

Δ. Παράρτημα

Α) Φύλλο αξιολόγησης

Άσκηση 1^η

Σπάζω τον δεύτερο αριθμό. Συμπληρώνω τον πρώτο για να γίνει 10. Βρίσκω πόσο κάνουν. Βλέπω και το παράδειγμα.

$$7 + 5 = 12$$
$$7 + 3 + 2 = 12$$

$$9 + 2 = \underline{\quad}$$

$$7 + 6 = \underline{\quad}$$

$$9 + 5 = \underline{\quad}$$

$$14 - 6 = 8$$
$$14 - 4 - 2 = 8$$

$$12 - 5 = \underline{\quad}$$

$$18 - 6 = \underline{\quad}$$

$$13 - 4 = \underline{\quad}$$

Άσκηση 2^η

Η γάτα ετοιμάζεται για ψάρεμα! Θα καταφέρει να ψαρέψει μόνο τα κόκκινα ψαράκια. Πώς θα τα βρεις; Βάψε με κόκκινο τα σωστά και με μπλε τα λάθος!

ΚΟΚΚΙΝΟ ΣΩΣΤΑ

ΜΠΛΕ ΛΑΘΟΣ

$9+5=13$

$8+4=12$

$9+6=17$

$7+4=11$

$8+7=15$

$7+6=12$

$8+6=14$

$8+8=16$

$9+8=17$

Άσκηση 3^η

Ένα καζάνι με καραμέλες!
Η Ελένη λατρεύει τις φραουλένες και
ο Πάρης τις σοκολατένες. Βάψε
καφέ τις σοκολατένες και ροζ τις
φραουλένες!
Προσοχή! Οι σοκολατένες κάνουν
όλες 9 και οι φραουλένες 8.

$13 - 4 =$

$10 - 2 =$

$11 - 3 =$ $15 - 6 =$

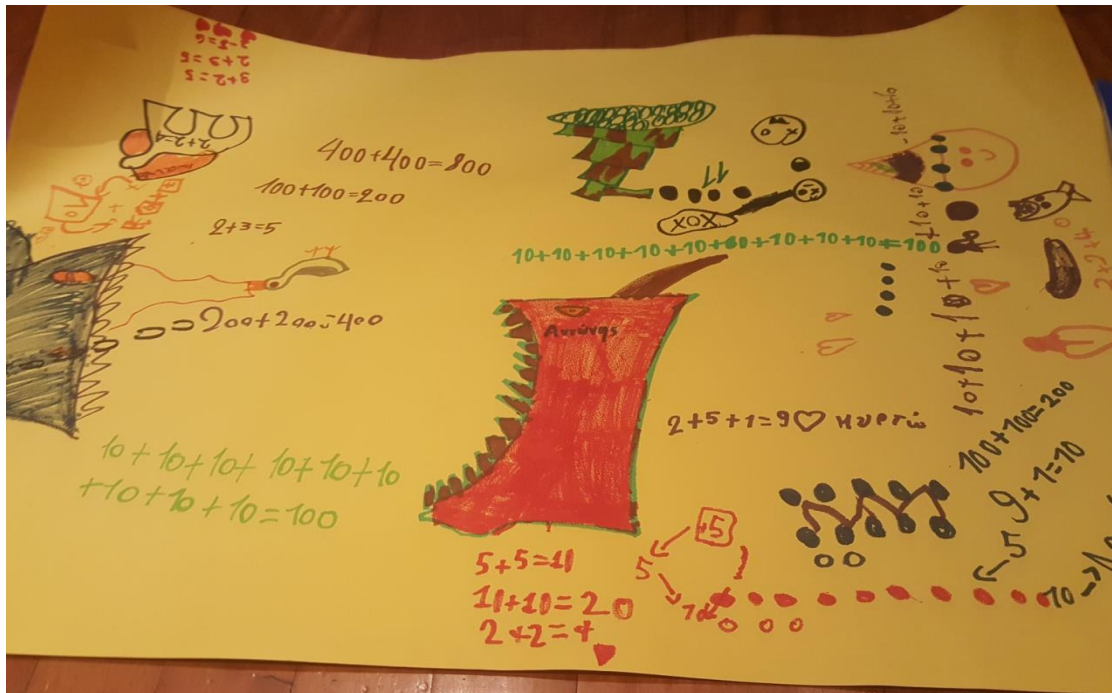
$18 - 9 =$ $17 - 8 =$

$15 - 7 =$ $12 - 3 =$ $13 - 5 =$

$14 - 5 =$ $16 - 8 =$ $16 - 7 =$

$14 - 6 =$ $12 - 4 =$

B) Χαρτόνια



1^ο Χαρτόνι (πριν την παρέμβαση)



2^ο Χαρτόνι (μετά την παρέμβαση)

Γ) Συνεντεύξεις παιδιών

Αφού τα παιδιά ζωγράρισαν στα χαρτόνια κάτι σχετικό με τα μαθηματικά, η ερευνήτρια συζήτησε μαζί τους, σχετικά με τα σχέδια που ζωγράρισαν.

- Πιο συγκεκριμένα, ενδεικτικά κάποιες συνεντεύξεις των παιδιών για το πρώτο χαρτόνι πριν την παρέμβαση:

E: Τι είναι αυτό που ζωγράφισες;

Π1: Πολλά δόντια.

E: Και γιατί ζωγράφισες δόντια; Τι σχέση έχει αυτό με τα μαθηματικά;

Π1: Τα δόντια θα φάνε τα μαθηματικά, γιατί δε μου αρέσουν.

E: Τι είναι αυτό που ζωγράφισες;

Π2: Ένα τανκς.

E: Και γιατί το ζωγράφισες αυτό; Τι σχέση έχει αυτό με τα μαθηματικά;

Π2: Το τανκς σκοτώνει τα μαθηματικά κι εγώ μπορώ να παίξω.

E: Τι είναι αυτό που ζωγράφισες;

Π3: Αριθμούς.

E: Και γιατί το ζωγράφισες αυτό;

Π1: Γιατί τα μαθηματικά είναι αριθμοί.

E: Τι είναι αυτό που ζωγράφισες;

Π4: Πράξεις με αριθμούς.

E: Και γιατί το ζωγράφισες αυτό;

Π4: Γιατί στα μαθηματικά όλο αυτό κάνουμε.

E: Τι είναι αυτό που ζωγράφισες;

Π5: Μία χαμογελαστή φατσούλα.

E: Και γιατί το ζωγράφισες αυτό; Τι σχέση έχει αυτό με τα μαθηματικά;

Π5: Γιατί χαίρομαι όταν κάνω μαθηματικά.

E: Τι είναι αυτό που ζωγράφισες;

Π6: Μία χελώνα.

E: Και γιατί το ζωγράφισες αυτό; Τι σχέση έχει αυτό με τα μαθηματικά;

Π6: Γιατί όταν κάνουμε μαθηματικά η ώρα περνάει πολύ αργά.

E: Τι είναι αυτό που ζωγράφισες;

Π7: Μία πάπια.

E: Και γιατί το ζωγράφισες αυτό; Τι σχέση έχει αυτό με τα μαθηματικά;

Π7: Γιατί όταν κάνουμε μαθηματικά, μιλάμε με το Γιώργο σαν τις πάπιες.

- Επίσης, ενδεικτικά για το δεύτερο χαρτόνι μετά την παρέμβαση, κάποιες συνεντεύξεις των παιδιών:

E: Τι είναι αυτό που ζωγράφισες;

Π1: Ένα σπίτι.

E: Και γιατί το ζωγράφισες αυτό; Τι σχέση έχει αυτό με τα μαθηματικά;

Π1: Γιατί διαβάζω μαθηματικά στο σπίτι μου.

E: Τι είναι αυτό που ζωγράφισες;

Π2: Μία καρδούλα.

E: Και γιατί το ζωγράφισες αυτό; Τι σχέση έχει αυτό με τα μαθηματικά;

Π2: Γιατί αγαπάω τα μαθηματικά.

E: Τι είναι αυτό που ζωγράφισες;

Π3: Εμένα να κοιμάμαι και να χαμογελάω.

E: Και γιατί το ζωγράφισες αυτό; Τι σχέση έχει αυτό με τα μαθηματικά;

Π3: Γιατί χαμογελάω, όταν ονειρεύομαι τα μαθηματικά.

E: Τι είναι αυτό που ζωγράφισες;

Π4: Έναν άβακα.

E: Και γιατί το ζωγράφισες αυτό; Τι σχέση έχει αυτό με τα μαθηματικά;

Π4: Γιατί αυτό χρησιμοποιούμε μέσα στην τάξη, όταν κάνουμε μαθηματικά.

E: Τι είναι αυτό που ζωγράφισες;

Π5: Πράξεις με αριθμούς.

E: Και γιατί το ζωγράφισες αυτό;

Π5: Γιατί στα μαθηματικά όλο αυτό κάνουμε.

E: Τι είναι αυτό που ζωγράφισες;

Π6: Τον αριθμό 10.

E: Και γιατί το ζωγράφισες αυτό;

Π6: Γιατί είναι ο αγαπημένος μου αριθμός.

E: Τι είναι αυτό που ζωγράφισες;

Π7: Έναν δράκο.

E: Και γιατί το ζωγράφισες αυτό; Τι σχέση έχει αυτό με τα μαθηματικά.

Π7: Γιατί έχω μάθει να τον ζωγραφίζω, ζωγραφίζοντας πρώτα τον αριθμό 3.