



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

Τίτλος: Διαφοροποίηση της διδασκαλίας στα Μαθηματικά ως προς το μαθησιακό
στιλ σε μαθητές Δ' τάξης Δημοτικού.

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
ΧΑΤΖΗΦΡΑΙΜΙΔΟΥ ΑΓΓΕΛΙΚΗ

ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΕΣ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΕΣ:
ΚΑΛΔΗ ΣΤΑΥΡΟΥΛΑ
ΦΙΛΙΠΠΑΤΟΥ ΔΙΑΜΑΝΤΩ

ΒΟΛΟΣ, ΙΟΥΝΙΟΣ 2014



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ & ΚΕΝΤΡΟ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΣΥΛΛΟΓΗ «ΓΚΡΙΖΑ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ»

Αριθ. Εισ.: 12820/1
Ημερ. Εισ.: 01-08-2014
Δωρεά: Συγγραφέα
Ταξιθετικός Κωδικός: ΠΤ – ΠΔΕ
2014
ΧΑΤ

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά την επιβλέπουσα καθηγήτρια της πτυχιακής μου εργασίας, Σταυρούλα Καλδή και την συνεπιβλέπουσα καθηγήτρια, Φιλιππάτου Διαμάντω για την υποστήριξη και την καθοδήγησή τους σε όλο το διάστημα συγγραφής της εργασίας και διεξαγωγής της έρευνας. Τις ευχαριστώ για τον κόπο τους, τη βοήθειά τους, τις συμβουλές τους, το χρόνο τους και που μου έδωσαν τη δυνατότητα να εκπονήσω την πτυχιακή μου εργασία υπό την επίβλεψή τους. Επίσης, τις ευχαριστώ γιατί μου σύστησαν τη διαφοροποιημένη διδασκαλία και με βοήθησαν να τη γνωρίσω περισσότερο μέσω της ερευνητικής διαδικασίας.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω τη διευθύντρια και τον υπεύθυνο εκπαιδευτικό της τάξης μου για την προθυμία τους να με βοηθήσουν και τους 23 μαθητές που για δύο εβδομάδες έγιναν μαθητές μου. Εξίσου, ευχαριστώ την εκπαιδευτικό που μου διέθεσε την τάξη της για την εφαρμογή της παραδοσιακή διδασκαλίας. Η συνεργασία της ήταν ανεκτίμητη και καταλυτική για την έρευνά μου.

Περίληψη

Έρευνες σε παγκόσμιο επίπεδο έχουν δείξει πως η διαφοροποιημένη διδασκαλία στα Μαθηματικά και η διδασκαλία ως προς το μαθησιακό στιλ των μαθητών αυξάνει τις επιδόσεις και το ενδιαφέρον τους. Ο σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν να εξετάσει την αποτελεσματικότητα της διαφοροποίησης στα Μαθηματικά ως προς το μαθησιακό στιλ των μαθητών της Δ' τάξης συγκριτικά με την παραδοσιακή προσέγγιση. Από τους συμμετέχοντες, οι 23 διδάχθηκαν με διαφοροποιημένη προσέγγιση (πειραματική ομάδα) και οι 19 με παραδοσιακή (ομάδα ελέγχου). Οι ενότητες που διδάχθηκαν οι μαθητές αφορούσαν τον πολλαπλασιασμό με τριψήφιο πολλαπλασιαστή, τη διαίρεση με διψήφιο διαιρέτη και τα αντίστροφα προβλήματα. Στην πειραματική ομάδα οι μαθητές επεξεργάστηκαν τις δραστηριότητες της κάθε ενότητας ανάλογα με το μαθησιακό τους στιλ ως προς την κατηγοριοποίηση των Dunn & Dunn σε οπτικούς, ακουστικούς και κιναισθητικούς τύπους. Στην ομάδα ελέγχου οι μαθητές διδάχθηκαν με την παραδοσιακή διδασκαλία. Αρχικά, όλοι έκαναν ένα τεστ γνώσεων πριν και μετά την πραγματοποίηση της διδασκαλίας για να προσδιοριστεί η επίδοσή τους σε σχέση με τις προαναφερθείσες ενότητες διδασκαλίας. Επίσης, πραγματοποιήθηκε συστηματική παρατήρηση για τον έλεγχο του ενδιαφέροντος και της ενεργητικής συμμετοχής των μαθητών κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι το ενδιαφέρον και η ενεργητική συμμετοχή ήταν αυξημένα κατά την εφαρμογή της διαφοροποιημένης προσέγγισης συγκριτικά με την παραδοσιακή. Αναφορικά με την επίδοση των μαθητών, υπήρχε στατιστικώς σημαντική διαφορά μόνο σε μία διδακτική ενότητα «Αντίστροφα προβλήματα» ενώ, στις άλλες δύο ενότητες «Πολλαπλασιάζω με τριψήφιο πολλαπλασιαστή» και «Διαιρώ με διψήφιο διαιρέτη» η επίδοση των μαθητών ήταν περίπου η ίδια. Μια πιθανή ερμηνεία για αυτό το αποτέλεσμα είναι η εξοικείωση των μαθητών με αλγόριθμους που προαπαιτούνται για την περαιτέρω γνώση στα Μαθηματικά όπως είναι ο πολλαπλασιασμός και η διαίρεση, ενώ σε νέες ενότητες όπως είναι τα αντίστροφα προβλήματα οι μαθητές φαίνεται να βοηθήθηκαν περισσότερο με τη διαφοροποίηση της επεξεργασίας του περιεχομένου σε σχέση με την παραδοσιακή διδασκαλία.

Λέξεις κλειδιά: Διαφοροποιημένη προσέγγιση, μαθησιακό στιλ, Μαθηματικά

Abstract

Previous research on differentiated instruction in Mathematics has shown that teaching based on students' learning styles increases their academic performance and interest. The present study's aim was to examine the effectiveness of differentiation according to students' learning style in Mathematics in Year-4 compared to the traditional approach. An experimental design was applied where 23 of the participants were taught with differentiated approach (experimental group) and 19 with the traditional one (control group). Students were taught three units of year-4 Maths which included multiplication by three digit multipliers, division by digit divisors and inverse problems. The students in the experimental group processed content knowledge according to their learning profile as proposed by Dunn & Dunn (visual, auditory and kinesthetic types) whereas in the control group students followed the traditional teaching approach. At first, everyone took a knowledge test before and after the instruction to determine their academic performance. Also, a systematic observation was conducted, to examine students' interest and active participation during teaching. Data analysis indicated that the interest and the active participation increased during the teaching with the differentiated approach compared to the traditional one. Regarding students' academic performance, it was found that only in the unit of inverse problems there was a statistically significant difference in only one unit "inverse problems", meaning that learning via individual learning profile can be more effective in units which are new to students compared to Maths' units for which students have already acquired knowledge in order to use certain algorithms.

Keywords: Differentiated approach, learning style, Mathematics

Πίνακας περιεχομένων

Ευχαριστίες.....	1
Περίληψη.....	2
Abstract.....	3
 <u>A' Μέρος</u>	
Πρόλογος.....	7
Κεφάλαιο 1: Διαφοροποιημένη διδασκαλία.....	10
1.1. Εισαγωγή.....	10
1.2. Ορισμός.....	11
1.3. Θεωρητικό υπόβαθρο.....	12
1.4. Τομείς διαφοροποίησης.....	13
1.5. Σχεδιασμός διαφοροποιημένης διδασκαλίας.....	18
1.6. Στρατηγικές.....	22
1.7. Η πορεία της διαφοροποιημένης διδασκαλίας.....	26
1.8. Σύγκριση παραδοσιακής και διαφοροποιημένης διδασκαλίας.....	29
1.9. Προβληματισμοί σχετικά με τη διαφοροποιημένη διδασκαλία.....	30
 Κεφάλαιο 2: Μαθησιακά στυλ.....	31
2.1. Ορισμός του γνωστικού και του μαθησιακού στυλ.....	32
2.1.1. Ορισμός του γνωστικού στυλ.....	32
2.1.2. Ορισμός του μαθησιακού στυλ.....	32
2.2. Μοντέλα για τα μαθησιακά στυλ.....	32
2.2.1. Το μοντέλο των Myers και Briggs, του Sudbury, του Kolb, των Honey και Mumford και των Grasha και Reichmann.....	32
2.2.2. Το μοντέλο των Dunn και Dunn.....	34
2.2.3. Το μοντέλο των Barbe και Swassing.....	36
2.2.4. Η θεωρία του Howard Gardner, των Gregorc και Butler και των Felder & Silverman.....	38
2.2.5. Το μοντέλο των Fleming και Mills.....	39
2.2.6. Το μοντέλο των Ehrman και Leaver και το μοντέλο του Sternberg.....	39
2.3. Διαφοροποίηση στη σχολική τάξη ως προς τα μαθησιακά στυλ.....	40
2.4. Ανασκόπηση ερευνών των αποτελεσμάτων της διαφοροποιημένης διδασκαλίας ως προς τα μαθησιακά στυλ των μαθητών.....	42

Κεφάλαιο 3: Διαφοροποιημένη διδασκαλία στα Μαθηματικά	45
3.1. Οι μαθηματικές δεξιότητες που αναπτύσσουν οι μαθητές στο δημοτικό	46
3.2. Δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι μαθητές στα Μαθηματικά	48
3.3. Η διαφοροποιημένη διδασκαλία στα Μαθηματικά	50
3.4. Ανασκόπηση ερευνών	52

Β' Μέρος

Κεφάλαιο 4: Μεθοδολογία έρευνας.....	57
4.1. Σκοπός της έρευνας και ερευνητικά ερωτήματα	57
4.2. Μεθοδολογία της έρευνας	58
4.3. Συμμετέχοντες	59
4.4. Εργαλεία συλλογής δεδομένων	59
4.4.1. Τεστ μαθησιακού στιλ.....	59
4.4.2. Τεστ μαθηματικών επιδόσεων.....	60
(α) Αρχική και τελική αξιολόγηση μαθηματικών γνώσεων (pre- και post- test) 60	
(β) Δραστηριότητα ενδιάμεσης-διαμορφωτικής αξιολόγησης.....	61
4.4.3. Φύλλο συστηματικής παρατήρησης	61
4.4.4. Δομημένη συνέντευξη	64
4.5. Πιλοτική έρευνα	64
4.6. Ερευνητική διαδικασία/ Διαδικασία συλλογής δεδομένων.....	65
4.6.1. Pre-test.....	65
4.6.2. Εφαρμογή διαφοροποιημένης διδασκαλίας και η φύση των δραστηριοτήτων που χρησιμοποιήθηκαν	65
4.7. Εργαλεία ανάλυσης δεδομένων	68

Κεφάλαιο 5: Αποτελέσματα.....	70
5.1. Οι επιδόσεις των μαθητών της ομάδας ελέγχου και της πειραματικής ομάδας Δ' τάξης στις ενότητες «Πολλαπλασιάζω με τριψήφιο πολλαπλασιαστή», «Διαιρώ με διψήφιο διαιρέτη» και «Αντίστροφα προβλήματα» ως προς την προσέγγιση διδασκαλίας (διαφοροποιημένη και παραδοσιακή).....	70
5.1.1. Σύγκριση ανάμεσα στα pre – test των δύο ερευνητικών ομάδων για τις επιδόσεις στο τεστ μαθηματικών (πειραματικής κι ελέγχου).....	70
5.1.2. Σύγκριση του pre – post – test σε κάθε μία από τις δύο ερευνητικές ομάδες για τις επιδόσεις στο τεστ μαθηματικών	71
5.1.3. Σύγκριση του post – test μεταξύ των δύο ερευνητικών ομάδων	73
5.1.4 Συστηματική παρατήρηση – άξονας 1: Κατάκτηση διδακτικών στόχων... 74	
5.2. Το ενδιαφέρον των μαθητών της ομάδας ελέγχου και της πειραματικής ομάδας Δ' τάξης στις ενότητες «Πολλαπλασιάζω με τριψήφιο πολλαπλασιαστή», «Διαιρώ	

με διψήφιο διαιρέτη» και «Αντίστροφα προβλήματα» ως προς την προσέγγιση διδασκαλίας.	76
5.2.1. Συστηματική παρατήρηση – άξονας 3: Το ενδιαφέρον για το μάθημα	76
5.2.2. Δομημένη συνέντευξη	77
5.3. Η ενεργητική συμμετοχή των μαθητών της ομάδας ελέγχου και της πειραματικής ομάδας Δ' τάξης στις ενότητες «Πολλαπλασιάζω με τριψήφιο πολλαπλασιαστή», «Διαιρώ με διψήφιο διαιρέτη» και «Αντίστροφα προβλήματα» ως προς την προσέγγιση διδασκαλίας.	78
5.3.1. Συστηματική παρατήρηση – άξονας 2: ενεργητική συμμετοχή	78
Κεφάλαιο 6: Συζήτηση	81
6.1. Επιδόσεις των μαθητών ομάδας ελέγχου και πειραματικής ομάδας Δ' τάξης στις ενότητες «Πολλαπλασιάζω με τριψήφιο πολλαπλασιαστή», «Διαιρώ με διψήφιο διαιρέτη» και «Αντίστροφα προβλήματα» ως προς την προσέγγιση διδασκαλίας.	81
6.2. Το ενδιαφέρον των μαθητών της ομάδας ελέγχου και της πειραματικής ομάδας Δ' τάξης στις ενότητες «Πολλαπλασιάζω με τριψήφιο πολλαπλασιαστή», «Διαιρώ με διψήφιο διαιρέτη» και «Αντίστροφα προβλήματα» ως προς την προσέγγιση διδασκαλίας.	85
6.3. Η ενεργητική συμμετοχή των μαθητών της ομάδας ελέγχου και της πειραματικής ομάδας Δ' τάξης στις ενότητες «Πολλαπλασιάζω με τριψήφιο πολλαπλασιαστή», «Διαιρώ με διψήφιο διαιρέτη» και «Αντίστροφα προβλήματα» ως προς την προσέγγιση διδασκαλίας.	87
Κεφάλαιο 7: Συμπεράσματα	89
7.1 Συμπεράσματα της παρούσας έρευνας	89
7.2. Περιορισμοί της έρευνας	93
7.3. Προτάσεις για μελλοντικές έρευνες	94
Γ' Μέρος	
Βιβλιογραφικές αναφορές	96
Ελληνόγλωσσες	96
Ξενόγλωσσες	99
Παράρτημα	109
1. Τεστ μαθησιακού στιλ	110
2. Τεστ επίδοσης (pre – post – test)	114
3. Δομημένη συνέντευξη	117
4. Πλάνο διδακτικού σχεδιασμού διδασκαλίας Μαθηματικών	119

Πρόλογος

Από τις έρευνες που διεξάγονται σε παγκόσμιο επίπεδο, είναι εμφανές ότι η διαφοροποιημένη διδασκαλία αποτελεί μια διδακτική προσέγγιση η οποία μπορεί να βελτιώσει την επίδοση των μαθητών (Felder & Brent, 2005· Ford & Chen, 2001· Rogers, 2009). Επίσης, σε έρευνες που έχουν υλοποιηθεί αναφορικά με την αποτελεσματικότητα της εφαρμογής μιας διαφοροποιημένης διδασκαλίας με κριτήριο το μαθησιακό στυλ των μαθητών τα αποτελέσματα ήταν παρόμοια και έδειξαν ότι σε αρκετές περιπτώσεις υπήρξε θετική μεταβολή στην επίδοσή τους (Felder, Felder & Dietz, 2002· Federico, 2000· Rogers, 2009· Alavinia & Farhady, 2012· Affholder, 2003· Johnsen, 2003· McAdamis, 2001). Παράλληλα με τα προηγούμενα, η εφαρμογή της διαφοροποιημένης διδασκαλίας στα Μαθηματικά υλοποιείται όλο και πιο συχνά και φαίνεται ότι συντελεί στην ενεργοποίηση των μαθητών και στη βελτίωση της αποδοτικότητάς τους στην κατάκτηση των μαθηματικών εννοιών (Tieso, 2005· Grimes & Stevens, 2009· Chamberlin & Powers, 2010· Chamberlin, 2011· Konstantinou-Katzia et al., 2012· Poncy, Fontenelle & Skinner, 2013· Gordon, 2013).

Ωστόσο, στη βιβλιογραφία δεν επιχειρείται ο συγκερασμός των παραπάνω δεδομένων και πιο συγκεκριμένα, η εφαρμογή της διαφοροποιημένης διδασκαλίας, ως προς το μαθησιακό στυλ στο μάθημα των Μαθηματικών. Κατά συνέπεια, η παρούσα έρευνα επικεντρώνεται στο να εξετάσει την αποτελεσματικότητα στην επίδοση και το ενδιαφέρον των μαθητών στο μάθημα των Μαθηματικών με την εφαρμογή της διαφοροποιημένης διδασκαλίας ως προς το μαθησιακό στυλ τους συγκριτικά με την παραδοσιακή προσέγγιση.

Η παρούσα εργασία συνίσταται από επτά κεφάλαια. Στα τρία πρώτα κεφάλαια παρουσιάζεται μια ανασκόπηση της υπάρχουσας βιβλιογραφίας. Στο πρώτο σχετικά με την διαφοροποιημένη διδασκαλία, στο δεύτερο κεφάλαιο για το μαθησιακό στυλ και στο τρίτο για τη διαφοροποίηση στα Μαθηματικά.

Στο τέταρτο κεφάλαιο περιγράφεται η μεθοδολογία της έρευνας και συγκεκριμένα, ο σκοπός της έρευνας και τα ερευνητικά ερωτήματα, οι μεθοδολογικές επιλογές και οι συμμετέχοντες της έρευνας, οι τρόποι συλλογής των δεδομένων και οι λόγοι για τους οποίους επιλέχθηκαν τα συγκεκριμένα μεθοδολογικά εργαλεία.

Ακόμη, θα παρουσιάζεται η διαδικασία συλλογής των δεδομένων αυτών, καθώς και τα απαραίτητα εργαλεία για την διαδικασία ανάλυσης τους.

Στο κεφάλαιο πέντε, παρατίθενται τα αποτελέσματα από τη στατική ανάλυση που έγινε με το πρόγραμμα στατιστικής ανάλυσης spss για κάθε ένα από τα ερευνητικά εργαλεία, ενώ στο επόμενο κεφάλαιο, γίνεται η ανάλυση των αποτελεσμάτων και η διασταύρωσή τους με άλλες συναφείς έρευνες.

Τέλος, στο κεφάλαιο επτά επιχειρείται μια γενική αποτίμηση των ευρημάτων της παρούσας ερευνητικής προσπάθειας, θα αναφερθούν οι περιορισμοί της συγκεκριμένης έρευνας, καθώς και κάποιες προτάσεις για μελλοντικές έρευνες που θα μπορούσαν να γίνουν στον τομέα αυτό.

Α' ΜΕΡΟΣ

Κεφάλαιο 1: Διαφοροποιημένη διδασκαλία

Στο παρόν κεφάλαιο, αρχικά δίνεται ο ορισμός της διαφοροποιημένης διδασκαλίας και το θεωρητικό υπόβαθρο πάνω στο οποίο είναι θεμελιωμένη. Αναφέρονται οι τομείς στους οποίους μπορεί να επιτευχθεί η διαφοροποίηση, τα βήματα για το σχεδιασμό της και οι προϋποθέσεις για να υλοποιηθεί αυτό. Αμέσως μετά, παρατίθενται τρόποι προσαρμογής των μαθημάτων για την εφαρμογή της διαφοροποιημένης όπως και ορισμένες στρατηγικές. Στο τέλος, παρουσιάζονται ορισμένοι προβληματισμοί αναφορικά με την αποτελεσματικότητα της διαφοροποιημένης διδασκαλίας.

1.1. Εισαγωγή

Το σχολείο, ως κρατικός θεσμός, έχει έναν πολυπρισματικό χαρακτήρα και ταυτόχρονα έναν καθοριστικό ρόλο, καθώς σε κάθε ένα από τα νεότερα μέλη της κοινωνίας παρέχει εφόδια, που είναι καταλυτικά για την ομαλή ένταξή τους στο σύνολο αλλά και την ευρύτερη πορεία τους στη μετέπειτα ζωή τους. Ένα από τα πιο σημαντικά εφόδια που παρέχει το σχολείο είναι οι γνώσεις, συμπεριλαμβανομένων αφενός των στοιχειωδών, όπως για παράδειγμα η γραφή, η αριθμητική και η ανάγνωση, και αφετέρου των πιο αναλυτικών και εξειδικευμένων, όπως η εμβάθυνση στα μαθηματικά, οι φυσικές και ανθρωπιστικές επιστήμες. Μία δεύτερη λειτουργία του σχολείου είναι η κοινωνικοποίηση των μαθητών. Αναλαμβάνει την προετοιμασία του μαθητή για να επιτευχθεί η άρτια κατάρτισή του αναφορικά με τους άτυπους κανόνες συμπεριφοράς, τον πολιτισμό, τα χαρακτηριστικά της κοινωνίας και να αναπτύξει αρετές όπως η συνεργασία, η ευγένεια και ο διάλογος. Η τελευταία πρωτεύουσα λειτουργία του σχολείου είναι η επιλεκτική, στην οποία ο μαθητής¹ κατευθύνεται με βάση ορισμένα κριτήρια προς τον επαγγελματικό του προσανατολισμό (Parsons, 1971).

Έτσι, γίνεται αντιληπτή η αναμφισβήτητη αξία του σχολικού θεσμού, του οποίου η συνεισφορά αποτελεί τον ακρογωνιαίο λίθο για την εξασφάλιση της μελλοντικής ανάπτυξης και ευημερίας του κράτους (Parsons, 1971). Ωστόσο, μία

¹ Για λόγους συντομίας αντί να αναφέρονται και τα δύο φύλα, θα καταγράφεται μόνο ο τύπος του αρσενικού.

τροχοπέδη που παρακωλύει την αποτελεσματικότητα του σχολείου είναι ότι ο κάθε μαθητής είναι μοναδικός και επομένως, αντιλαμβάνεται, κατανοεί, επεξεργάζεται και εν τέλει κατακτά τη γνώση με έναν προσωπικό τρόπο που διαφοροποιείται από τους υπόλοιπους. Αυτό, καθιστά το έργο του σχολείου δύσκολο και απαιτητικό γιατί έχοντας το χρέος να ανταποκριθεί στις υποχρεώσεις του απέναντι στον κάθε μαθητή, καλείται να ανιχνεύσει και να εντοπίσει τον ατομικό τρόπο που ο καθένας μαθαίνει, ώστε να προσαρμόσει το διδακτικό υλικό και τις γνώσεις στο εκάστοτε μαθησιακό προφίλ, προκειμένου να επιτευχθεί η μάθηση.

Σύμφωνα με τον Gardner, «το μεγαλύτερο λάθος που γινόταν στη διδασκαλία κατά τους προηγούμενους αιώνες ήταν η αντιμετώπιση όλων των μαθητών ως παραλλαγών του ίδιου ατόμου. Ως αποτέλεσμα, οι εκπαιδευτικοί θεωρούσαν ότι ήταν λογικό να διδάσκουν στους μαθητές τα ίδια θέματα με τον ίδιο τρόπο» (Gardner, Siegel & Shaughnessy, 1994, σελ. 564). Αυτό είναι ίσως και το βασικό χαρακτηριστικό της παραδοσιακής διδασκαλίας, μια προσπάθεια μεταφοράς και μεταβίβασης γνώσεων σε τάξεις όπου οι μαθητές θεωρούνται αδιαφοροποίητος ομοιογενής πληθυσμός (Koutselini & Persianis, 2000). Η συγκεκριμένη πρακτική, ωστόσο, αποδείχτηκε αναποτελεσματική, καθώς δημιουργούσε και συνεχίζει να δημιουργεί προβλήματα που άλλοτε περιορίζονται στο γνωστικό επίπεδο και άλλοτε έχουν σοβαρές επιπτώσεις στην αυτοεικόνα του μαθητή σε συναισθηματικό ή ακόμα και σε ψυχικό επίπεδο, αφήνοντας τελευταία να αναφερθεί η επαγγελματική του εξέλιξη με όλες τις οικονομικές συνέπειες και το επίπεδο ζωής που αυτή συνεπάγεται.

1.2. Ορισμός

Ο εκπαιδευτικός² σήμερα καλείται να διεκπεραιώσει ένα σημαντικό έργο και αυτό είναι να σταθεί κριτικά απέναντι στις πρακτικές του σύγχρονου σχολείου και να θέσει νέους στόχους. Να κάνει την αρχή της αλλαγής στη δική του τάξη και να αντιμετωπίσει τους μαθητές σαν μοναδικές οντότητες που ο καθένας έχει τους δικούς του ρυθμούς, τις δικές του μεθόδους και τα προσωπικά του βιώματα και χαρακτηριστικά που επηρεάζουν σε έναν βαθμό τις μαθησιακές του ανάγκες. Αν γίνει αντιληπτή η σημαντικότητα του σεβασμού της ατομικότητας τότε θα αναδειχτεί και η

² Για λόγους συντομίας αντί να αναφέρονται και τα δύο φύλα, θα καταγράφεται μόνο ο τύπος του αρσενικού.

αναγκαιότητα της διαμόρφωσης μιας διδασκαλίας «αντικομορμιστικής» συγκριτικά με τα υπάρχοντα δεδομένα και προσαρμοσμένης στο επίπεδο και τα χαρακτηριστικά του κάθε μαθητή (Tomlinson, 1999). Είναι καταλυτικής σημασίας να δίνεται η δυνατότητα παροχής παραπάνω ευκαιριών ανάπτυξης, χρήσης πολυποίκιλων μέσων και εστίασης σε θεματικές στις οποίες είτε ο μαθητής χρήζει περαιτέρω εξάσκησης και προσπάθειας για να κατακτήσει τη γνώση, είτε ενδιαφέρεται και έχει τη δυνατότητα να πάει ένα βήμα παραπάνω και να εξελιχθεί στις δυνατότητές του και στα ταλέντα του και να μην αντιμετωπίζει την διδασκαλία ως μία ανιαρή υποχρέωση (Κουτσελίνη, 2001). Αυτό επιτελεί η διαφοροποιημένη διδασκαλία: «η “μέθοδος” διδασκαλίας, η οποία βασίζεται και αντιμετωπίζει τους μαθητές ως βιογραφίες και όχι ως κόπιες της ίδιας εικόνας και συνεπώς λειτουργεί ως μέσο ανταπόκρισης στις ανάγκες του κάθε μαθητή και της θεμελίωσης της γνώσης τού κάθε μαθητή, που σε καμία περίπτωση δεν μπορεί να θεωρηθεί ως μεταφορά γνώσης» (Κουτσελίνη, 2006, όπ. αναφ. στο Βαλιαντή & Κουτσελίνη, 2008, σελ. 2). «Είναι η διδακτική προσέγγιση όπου τροποποιείται το αναλυτικό πρόγραμμα, οι μέθοδοι διδασκαλίας, οι πηγές, οι μαθησιακές δραστηριότητες και το τελικό αποτέλεσμα, με στόχο την ανταπόκριση στις διαφοροποιημένες ανάγκες του κάθε μαθητή» (Bearne, 1996, όπ. αναφ. στο Tomlinson, et al., 2003, σελ. 121). Στην πραγματικότητα, κάθε φορά που ένας δάσκαλος απευθύνεται σε ένα παιδί ή μια ομάδα με κάποιο διαφορετικό τρόπο διδασκαλίας, ο δάσκαλος αυτός εφαρμόζει τη διαφοροποιημένη διδασκαλία (Tomlinson, 2000b). Στόχος ,σε κάθε περίπτωση, είναι να γίνει μια προσπάθεια προσέγγισης των αναγκών του κάθε ατόμου που μαζί με τους υπόλοιπους συναποτελεί μια τάξη μεικτής ικανότητας.

1.3. Θεωρητικό υπόβαθρο

Η αποτελεσματική μάθηση αποτελεί προϊόν μιας πολυμορφικής διαδικασίας και ο εκπαιδευτικός ούτε μπορεί να εμφυτεύει γνώσεις στους μαθητές αλλά ούτε και να τους εγκαταλείπει στην προσπάθειά τους να μάθουν. Χρειάζεται να οργανώσει «παρέμβαση, όμως παρέμβαση που σέβεται και στηρίζεται πάνω στις φυσικές διαδικασίες εποικοδόμησης της γνώσης» (Resnick, 1987, σελ. 436). Η διαφοροποίηση θεμελιώνεται σε αυτήν την φιλοσοφία και συγκεκριμένα στις θεωρίες της εποικοδόμησης της μάθησης (constructivism) και της αλληλεπίδρασης κατά τη διάρκεια της μάθησης (Vygotsky, 1988). Σύμφωνα με την εποικοδομητική θεωρία

της μάθησης η γνώση κωδικοποιείται και τυγχάνει επεξεργασίας με βάση προηγούμενες έννοιες, σημασιολογικά δίκτυα και γνωστικά σχήματα, ώστε να προκύψει εννοιολογική αλλαγή (Biggs, 1994· Vosniadou, 1994). Επομένως, η γνώση οικοδομείται, κτίζεται σε προηγούμενες και προαπαιτούμενες για το συγκεκριμένο μαθησιακό στόχο.

Επιπλέον, είναι ερευνητικά τεκμηριωμένο ότι η μάθηση βελτιώνεται σε ένα περιβάλλον, όπου η γνώση είναι καλά οργανωμένη, κοντά στο επίπεδο που ήδη τα καταφέρνουν οι μαθητές (Mitchell & Hobson, 2005), ενώ εμπλέκονται ενεργητικά στη μάθηση και αισθάνονται ασφαλείς. Ακόμη είναι γνωστό, ότι οι μαθητές δομούν προσωπικά τη μάθησή τους και προσπαθούν ό,τι διδάσκονται να το νοηματοδοτήσουν και να το συνδέσουν με την πραγματικότητα. Τέλος, για να δομήσουν τις νέες γνωστικές δομές, βοηθούνται από τις προηγούμενες εμπειρίες τους, τις πεποιθήσεις τους, τα ενδιαφέροντά τους και προσεγγίζουν τη μάθηση με διαφορετικούς τρόπους (Gardner, 1983· Sternberg, 1985).

1.4. Τομείς διαφοροποίησης

Για την πραγματοποίηση της διαφοροποιημένης διδασκαλίας χρειάζεται να δοθεί έμφαση σε δύο άξονες. Ο πρώτος άξονας είναι ο μαθητής και ο δεύτερος είναι το αναλυτικό πρόγραμμα. Όσον αφορά τον μαθητή, λαμβάνεται υπόψη το επίπεδο της ετοιμότητάς του για μάθηση, το οποίο σε κάθε περίπτωση αλληλεπιδρά με τα ερεθίσματά του και τις προηγούμενες γνώσεις και εμπειρίες του, τα ατομικά ενδιαφέροντά του και το μαθησιακό του προφίλ, που είναι το σύνολο των χαρακτηριστικών που συνιστούν τον ατομικό τρόπο μάθησής του. Αντίστοιχα, αναφορικά με το αναλυτικό πρόγραμμα, υπάρχει το εκάστοτε προς διδασκαλία περιεχόμενο, η επεξεργασία του με ποικίλους τρόπους και το τελικό προϊόν της μάθησης που αποτελεί και τον σκοπό της όλης διαδικασίας. Όλα αυτά μεταξύ τους συσχετίζονται και συνδυάζονται, όπως απεικονίζει και ο παρακάτω πίνακας (βλ. πίνακα 1-1) (Παντελιάδου & Αντωνίου, 2008).

Πίνακας 1.1. Περιεχόμενο της Διαφοροποιημένης Διδασκαλίας των Παντελιάδου και Αντωνίου (2008)

1^{ος} άξονας: μαθητής

2^{ος} άξονας: αναλυτικό πρόγραμμα

2 ^{ος} άξονας 1 ^{ος} άξονας	Περιεχόμενο	Επεξεργασία	Προϊόν μάθησης
Ετοιμότητα	✓	✓	✓
Ενδιαφέροντα	✓	✓	✓
Μαθησιακό προφίλ	✓	✓	✓

Παρακάτω παρουσιάζονται οι δύο άξονες της διαφοροποιημένης διδασκαλίας αναλυτικότερα.

Πρώτος Άξονας: Μαθητής

A) Διαφοροποίηση ανάλογα με τη μαθησιακή ετοιμότητα του μαθητή

Η μαθησιακή ετοιμότητα αποτελεί το ακριβές επίπεδο γνώσεων και δεξιοτήτων που έχει ο μαθητής τη συγκεκριμένη χρονική στιγμή και αφορά τη συγκεκριμένη μαθησιακή ενότητα. Αυτό μπορεί να προσδιοριστεί μέσα από ένα εκτεταμένο εύρος δεδομένων αξιολόγησης και θεωρείται το σημείο πραγματικής μάθησης. Η διδασκαλία διαφοροποιείται ως προς το ακριβές επίπεδο που ο μαθητής είναι ήδη έτοιμος να προχωρήσει και αυτό μπορεί να υλοποιηθεί και ως προς το περιεχόμενο, την επεξεργασία ή το τελικό προϊόν. Η ψυχολογία και η σύγχρονη έρευνα για τον εγκέφαλο συμφωνούν και υποστηρίζουν την άποψη, ότι τα άτομα μαθαίνουν σύμφωνα με την ετοιμότητά τους. Η επιλογή εργασιών αντίστοιχου επιπέδου λειτουργεί παρωθητικά στους μαθητές, καθώς το κατάλληλο επίπεδο δυσκολίας διατηρεί το ενδιαφέρον τους, καθιστά τις «εύκολες» δραστηριότητες λιγότερο ανιαρές και περιορίζει την πιθανότητα να προκληθούν συναισθήματα απογοήτευσης και κατωτερότητας.

B) Διαφοροποίηση ανάλογα με τα ενδιαφέροντα του μαθητή

Αναμφισβήτητα, η μάθηση προϋποθέτει την επιθυμία για να μάθουμε ή αλλιώς να έχουμε κίνητρο για μάθηση. Οι ψυχολόγοι υποστηρίζουν, ότι το

ενδιαφέρον είναι το άνοιγμα της πόρτας για μάθηση, καθώς οι επιλογές που βασίζονται στο ενδιαφέρον δημιουργούν εσωτερικά κίνητρα. Δύο παράγοντες οι οποίοι μπορούν να επηρεάσουν θετικά ή αρνητικά το κίνητρο του μαθητή για μάθηση, είναι: το ενδιαφέρον του μαθητή για το συγκεκριμένο υλικό που πρέπει να μάθει και η δυνατότητά του να επιλέξει μόνος του (Brandt, 1998). Ο εκπαιδευτικός θα πρέπει όχι μόνον να σέβεται και να αξιοποιεί τα ενδιαφέροντά τους αλλά να δημιουργεί και νέα σε αυτούς. Άλλοι επιστήμονες (Csikszentmihalyi & Csikszentmihalyi, 1988) προτείνουν τη θεωρία της συνεχούς ροής ιδεών μιας κατάστασης πλήρους απορρόφησης που προέρχεται από μια δραστηριότητα, που ικανοποιεί σε τέτοιο βαθμό, ώστε ο μαθητής που μετέχει σ' αυτή χάνει την αίσθηση του χρόνου, της κούρασης και οτιδήποτε άλλου πλην της ίδιας της δραστηριότητας. Η διαφοροποίηση της διδασκαλίας με βάση τα ενδιαφέροντα των μαθητών:

α. βοηθά τους μαθητές να ανακαλύψουν τη σχέση ανάμεσα στο σχολείο και τα δικά τους ενδιαφέροντα,

β. τους δίνει τη δυνατότητα να αξιοποιήσουν στο σχολείο ό,τι γνώσεις έχουν ήδη από τα δικά τους ενδιαφέροντα και

γ. ανατροφοδοτεί το κίνητρό τους για μάθηση.

Για την αποτελεσματική διαφοροποίηση της διδασκαλίας με βάση τα ενδιαφέροντα του μαθητή, ο εκπαιδευτικός μπορεί να αξιοποιήσει «κέντρα ενδιαφέροντος» όπως: η αναζήτηση στο διαδίκτυο, η διαπραγμάτευση κριτηρίων αξιολόγησης, η ομαδική αναζήτηση, ο σχεδιασμός μιας μέρας, η ανεξάρτητη μελέτη (Tomlinson, 2005).

Γ) Διαφοροποίηση ανάλογα με το μαθησιακό προφίλ του μαθητή

Η επίδοση του μαθητή μπορεί να επηρεάζεται από διάφορους παράγοντες. Δύο γενικές κατηγορίες παραγόντων καθορίζουν τους διαφορετικούς τρόπους με τους οποίους μαθαίνει ένας μαθητής: (α) οι παράγοντες που αφορούν το περιβάλλον, όπως για παράδειγμα κίνηση, θόρυβος, στατικότητα και η ομαδοποίηση που προτιμά και (β) οι παράγοντες που αφορούν το γνωστικό προφίλ του μαθητή όπου δίνεται έμφαση στη δημιουργικότητα, τη συνθετική ή αναλυτική σκέψη, τη συνεργατικότητα ή ανταγωνιστικότητα, συγκεκριμένη ή αφηρημένη σκέψη, στοχαστικότητα ή έντονη δράση όπως και ο τρόπος αντίληψης και συγκεκριμένα ο ακουστικός, ο οπτικός και ο

κιναισθητικός. Στο βαθμό που ο κάθε μαθητής μαθαίνει με ιδιαίτερους τρόπους, η αναγνώριση αυτών των ιδιαίτερων μαθησιακών χαρακτηριστικών και η αντίστοιχη προσαρμογή της διδασκαλίας μπορεί να βελτιώσει τη μάθηση. Η Dunn (1996) εισηγείται τέσσερις κατηγορίες μαθησιακού προφίλ: Περιβαλλοντικό, συναισθηματικό, κοινωνιολογικό και φυσικό. Ενώ, στο θέμα της πολλαπλής νοημοσύνης ο Gardner (1983) παρουσίασε τους οκτώ τύπους νοημοσύνης (γλωσσικός, λογικομαθηματικός, οπτικός-χωροταξικός, κινήσαιοσθητικός, μουσικός, διαπροσωπικός, ενδοπροσωπικός, φυσιογνωστικός). Επιπλέον, ο Sternberg (1985) παρουσίασε τους τρεις τύπους νοημοσύνης (αναλυτικός, δημιουργικός και πρακτικός) αλλά ευρέως επικρατεί η άποψη ότι οι άνθρωποι λειτουργούν σε περισσότερα του ενός επίπεδα νοημοσύνης αν και προτιμούν συνήθως ένα. Κατά συνέπεια, η διδασκαλία για να είναι αποδοτική πρέπει να λαμβάνει υπόψη τον προτιμητέο τύπο νοημοσύνης του ατόμου.

Δεύτερος Άξονας: Το αναλυτικό πρόγραμμα

A) Διαφοροποίηση του περιεχόμενου

Η διαφοροποίηση του περιεχομένου αφορά δύο τρόπους. Ο πρώτος είναι σχετικός με τη διαφοροποίηση του συγκεκριμένου προς διδασκαλία θέματος και ο δεύτερος αφορά την διαφοροποίηση του μέσου για την προσέγγιση του παραπάνω. Σε αρχικό επίπεδο είναι προτιμότερο η διαφοροποίηση να ξεκινήσει από τον τρόπο με τον οποίο οι μαθητές καλούνται να αποκτήσουν πρόσβαση στο αντικείμενο διδασκαλίας και έπειτα να αλλάξει και αυτό καθαυτό το περιεχόμενο. Ενδεικτικές στρατηγικές για να επιτευχθεί αυτό είναι η εννοιοκεντρική διδασκαλία (Concept-based teaching), η χρήση πολλαπλών κειμένων και υλικών και τα μαθησιακά συμβόλαια.

B) Διαφοροποίηση της επεξεργασίας

Η κατανόηση της καινούριας έννοιας που διδάσκεται από τον εκπαιδευτικό προϋποθέτει μια συστηματική επεξεργασία από τους μαθητές, ώστε σε επόμενο στάδιο να την κατακτήσουν και να την αφομοιώσουν. Τις περισσότερες φορές αυτό επιτυγχάνεται μέσα από ένα σύνολο δραστηριοτήτων που συμπεριλαμβάνονται στα εγχειρίδια και είναι οι ίδιες για όλους τους μαθητές. Στη διαφοροποιημένη διδασκαλία οι μαθητές συμμετέχουν στη δραστηριότητα με διάφορους τρόπους, σε διαφορετικά χρονικά πλαίσια και λαμβάνοντας διαφορετική βοήθεια από την

εκπαιδευτικό ή τους συμμαθητές (Tomlinson, 2001as). Επίσης, μπορεί να γίνεται και διαφοροποίηση στο είδος των δραστηριοτήτων, στην ποσότητα και στο επίπεδο δυσκολίας τους πάντα όμως με στόχο την κατανόηση μιας έννοιας.

Φυσικά, η διαφοροποίηση της επεξεργασίας μπορεί να γίνει είτε με βάση το επίπεδο ετοιμότητας του μαθητή, είτε τα ενδιαφέροντά του, είτε το μαθησιακό του προφίλ. Μερικές από τις πιο γνωστές τεχνικές διαφοροποίησης της δραστηριότητας είναι: τα κέντρα μάθησης, κάρτες εργασίας, διδασκαλία σε διαφορετικά επίπεδα, οι κύβοι (Παντελιάδου, 2008), τα ημερολόγια μάθησης (learning logs), τα ημερολόγια εργασιών, οι γραφικοί οργανωτές, τα κέντρα ενδιαφέροντος, η κατασκευή μακέτας/μοντέλου, το παιχνίδι ρόλων, η εργαστηριακή δραστηριότητα και οι πίνακες επιλογής (choice boards) (Tomlinson, 2005).

Γ) Διαφοροποίηση του τελικού προϊόντος

Η έκφραση και ανάδειξη της κατανόησης από τους μαθητές είναι πολύ σημαντική και πρέπει να γίνεται με έναν τρόπο που αφενός να είναι αξιόπιστος και αντιπροσωπευτικός για το σύνολο της διδαχθείσας έννοιας και αφετέρου να ταιριάζει καλύτερα στον κάθε μαθητή. Σε μια τάξη διαφοροποιημένης διδασκαλίας, οι τρόποι αξιολόγησης της προόδου και της επίδοσης του μαθητή δεν περιορίζονται στην προφορική διήγηση, τις απαντήσεις σε ερωτήσεις και την παραγωγή γραπτού λόγου. Όπως αναλυτικά αναφέρει η Tomlinson (2005), υπάρχει μεγάλος αριθμός πρωτότυπων και ταιριαστών σε διαφορετικούς μαθητές έργων/προϊόντων. Ενδεικτικά αναφέρονται: οι μαθητές σχεδιάζουν μια ιστοσελίδα, γράφουν ένα βιβλίο, συντονίζουν ένα συμπόσιο, σχεδιάζουν ή εκτελούν ένα πείραμα, κάνουν ένα γλυπτό, παρουσιάζουν ένα δελτίο ειδήσεων, γράφουν συνταγές, γράφουν τραγούδια, γράφουν θεατρικό έργο, σχεδιάζουν μια έκθεση μουσείου, ετοιμάζουν μια έκθεση φωτογραφίας, ετοιμάζουν μια σειρά από διαφημίσεις, ετοιμάζουν διαγράμματα ή πίνακες για μια ιδέα, ετοιμάζουν ένα ερωτηματολόγιο.

Τέλος, είναι πολύ σημαντικό να διαφοροποιηθεί και να διαμορφωθεί κατάλληλα το μαθησιακό περιβάλλον που θεωρείται «ο τρόπος με τον οποίο δουλεύει η τάξη και τα συναισθήματα που αναπτύσσονται μέσα σε αυτή». Η διαμόρφωση της τάξης θα πρέπει να γίνει με τέτοιο τρόπο, ώστε να δίνει τη δυνατότητα στους μαθητές να μπορούν να απομονώνονται ή να συνεργάζονται, όποτε είναι απαραίτητο. Σε ορισμένες περιπτώσεις είναι πολύ ενισχυτικό για τους μαθητές, ανάλογα με τις

ατομικές τους ανάγκες, να ασχολούνται με τη δημιουργία μιας ανεξάρτητης εργασίας, ή να έχουν τη δυνατότητα κίνησης μέσα στην τάξη, εφόσον το χρειάζονται για να μάθουν πιο εύκολα ή ακόμα, να εκπαιδευτούν στην εναλλακτική μορφή πρόσβασης στη γνώση όταν ο εκπαιδευτικός είναι απασχολημένος με άλλους μαθητές (Tomlinson, 2000b· Tomlinson et.al., 2003).

1.5. Σχεδιασμός διαφοροποιημένης διδασκαλίας

Η πραγμάτωση της διαφοροποιημένης διδασκαλίας εξαρτάται σημαντικά από ορισμένες παραμέτρους που ο συνδυασμός τους αποτελεί θεμέλιο για την εύρυθμη λειτουργία της.

Ένα πολύ βασικό σημείο είναι η μαθητοκεντρική προσέγγιση της διδασκαλίας. Ο εκπαιδευτικός παύει να έχει στην τάξη τον ρόλο του παντογνώστη και της αυθεντίας αλλά μετατρέπεται σε έναν διαμεσολαβητή ανάμεσα στο αντικείμενο της μάθησης και τους μαθητές. Ο ρόλος του είναι συντονιστικός, καθοδηγητικός και ενθαρρυντικός. Στόχος είναι οι μαθητές οι ίδιοι να αναπτύξουν αυτενέργεια καθώς και να συνειδητοποιήσουν και να ανακαλύψουν με ποιον τρόπο κατακτούν οι ίδιοι τη γνώση, να μάθουν πώς να μαθαίνουν (Unesco, 2002). Το σημείο εκκίνησης βρίσκεται στην έκθεση του «πάθους» του εκπαιδευτικού για διδασκαλία όπως και στην έκφραση του ενδιαφέροντος και της διάθεσής του για το αντικείμενο της εργασίας του. Κάθε μαθητής είναι πολύτιμος και έχει αξία. Αυτό δεν πρέπει απλά να το συνειδητοποιεί ο εκπαιδευτικός αλλά και να βοηθήσει τον μαθητή να το αισθανθεί (Chapman & King, 2012). Βέβαια, ο εκπαιδευτικός θα πρέπει να εστιάσει στο θεωρητικό υπόβαθρο της διαφοροποιημένης διδασκαλίας αλλά και να συνεχίσει την επιμόρφωσή του, γεγονός που αποτελεί το έρεισμα της υλοποίησης, της εφαρμογής αλλά και της αποτελεσματικότητάς του (Coley, 2005). Δε πρέπει να παραληφθεί ότι πολλές φορές οι εκπαιδευτικοί αναγνωρίζουν τις διαφορετικές ανάγκες που έχουν οι μαθητές στην τάξη τους ωστόσο, δεν επιλέγουν να κινητοποιηθούν, ώστε να ανταποκριθούν σε αυτές (Tomlinson et. al., 2003). Είναι πολύ σημαντικό καθένας ατομικά να αποτελεί κομμάτι της λύσης και όχι κομμάτι του προβλήματος και αυτό ας αποτελέσει κίνητρο ενεργοποίησης για την αργή και επίπονη ενασχόληση όλων με τα προβλήματα στα οποία μπορεί να μην συμβάλει στη διαιώνισή τους.

Έπειτα, ο εκπαιδευτικός προκειμένου να εφαρμόσει μια αποτελεσματική διαφοροποίηση οφείλει να έχει διαμορφώσει μια ολοκληρωμένη εικόνα για κάθε μαθητή. Είναι σημαντικό ο εκπαιδευτικός να έχει προσδιορίσει για τον καθένα το επίπεδο της ικανότητάς του στα διαφορετικά αντικείμενα και αυτό μπορεί να γίνει αξιοποιώντας προηγούμενα δεδομένα που πιθανόν να είναι διαθέσιμα, όπως οι έλεγχοι, οι βαθμολογίες, οι κάποιες περαιτέρω πληροφορίες από προηγούμενους εκπαιδευτικούς (Chapman & King, 2012). Επίσης, τα ενδιαφέροντα των μαθητών και οι ιδιομορφίες τους μπορούν να αποδειχτούν χρήσιμες πηγές για την γνωριμία και μπορούν να αναδειχτούν είτε μέσω μιας συζήτησης είτε με τη χρήση ερωτηματολογίων. Όμως πολλές φορές δεν αρκούν μόνο να γνωρίζει τις ικανότητες, τις αδυναμίες, τα ενδιαφέροντά τους αλλά και για τα εξωσχολικά ζητήματα που πολλές φορές καθορίζουν και χαράζουν τη ζωή των μαθητών, όπως για παράδειγμα η οικογενειακή κατάσταση (Tomlinson, 1999). Για να είναι εφικτό όμως αυτό, απαιτείται η προσεκτική και ουσιαστική παρατήρηση και γνωριμία με τους μαθητές της τάξης.

Καθώς ο εκπαιδευτικός καλείται να παρακολουθεί και να παραμένει ενημερωμένος για την πορεία του μαθητή, επικουρικό ρόλο έχει η διαμορφωτική αξιολόγηση που δηλώνει τον τρόπο εξέλιξης του μαθητή (Σφυρόρα, 2007) και, παράλληλα, παρέχει μια συνεχή ανατροφοδότηση απαλλαγμένη από τον ρυθμιστικό της χαρακτήρα και με στόχο να αναδείξει το επόμενο βήμα της διδασκαλίας. Εναλλακτικές μορφές αξιολόγησης υπάρχουν πολλές και κάποιες από αυτές είναι η συζήτηση με τους μαθητές, ο φάκελος του μαθητή (portfolio) ή το παιδαγωγικό ημερολόγιο. Έτσι, και ο δάσκαλος παίρνει μια ανατροφοδότηση για να καταφέρει να ελέγξει την αποτελεσματικότητα των μεθόδων του και την ετοιμότητα των μαθητών να ασχοληθούν με κάποιο αντικείμενο αλλά και το επίπεδο, στο οποίο θα πρέπει να το κατακτήσουν.

Η διαφοροποιημένη διδασκαλία απαιτεί προγραμματισμό της τάξης, ο οποίος ξεκινάει από μακροχρόνιο και στη συνέχεια γίνεται βραχυπρόθεσμος, εβδομαδιαίος και ημερήσιος, σύμφωνα με τους Clark και Callow (1998). Αρχικά, ορίζεται ο σκοπός της διδασκαλίας από τον οποίο προκύπτουν οι βασικές έννοιες και από αυτές ο εκπαιδευτικός μπορεί να καθορίσει τους στόχους. Στα πλαίσια μιας ενότητας, τα βασικά στάδια προετοιμασίας της διαφοροποιημένης διδασκαλίας είναι πρώτα ο καθορισμός του σκοπού της ενότητας, έπειτα η ιεράρχηση των γνώσεων της ημέρας

σε βασικές, προαπαιτούμενες και μετασχηματιστικές και με βάση αυτήν μπορούν να οριστούν οι στόχοι της διαφοροποίησης (Κουτσελίνη, http://www.pee.gr/wp-content/uploads/praktika_synedrion_files/e27_11_03/sin_ath/mer_c_th_en_v/koytselini.htm). Βασιζόμενοι στα παραπάνω βήματα, θα επιλεγθούν και θα διαμορφωθούν οι κατάλληλες δραστηριότητες.

Πέρα από αυτό, αναγκαιότητα αποτελεί η διαμόρφωση ενός κλίματος αποδοχής, ασφάλειας αλλά και σεβασμού της ατομικότητας. Μια διαφοροποιημένη τάξη παρέχει ένα ασφαλές περιβάλλον πρόσκλησης προς τους μαθητές, οι οποίοι θεωρούν ότι τους σέβονται (Chapman & King, 2012). «Ένα αποτελεσματικό εξατομικευμένο πρόγραμμα μάθησης σχεδιάζεται για να παρακινήσει, να προκαλέσει και να υποκινήσει την επιθυμία κάθε μαθητή να βελτιωθεί» (Βαστάκη, 2010, σελ. 133). Είναι σημαντικό ο εκπαιδευτικός να μην το αμελεί και να παρέχει ίσες και όχι ίδιες ευκαιρίες στους μαθητές. Είναι γεγονός ότι ο τρόπος που κατακτάται η μάθηση διαφέρει από άτομο σε άτομο και επηρεάζεται σημαντικά από τις εμπειρίες, τις πολιτισμικές καταβολές, το φύλο και τους γενετικούς κώδικες του κάθε ατόμου. Για τον λόγο αυτό, εξάλλου, ο εκπαιδευτικός δίνει ελευθερία στην έκφραση όλων αυτών στα πλαίσια της τάξης χωρίς να στιγματίζει, να περιθωριοποιεί κάποιους μαθητές διαιωνίζοντας με αυτόν τον τρόπο έμμεσα στερεότυπα και προκαταλήψεις. Διότι οι μαθητές, λόγω της ηλικίας τους, δεν έχουν αναπτύξει ακόμα επαρκείς αμυντικούς μηχανισμούς με αποτέλεσμα να είναι πιο ευάλωτοι και κατά συνέπεια να τους δημιουργούνται ψυχικά τραύματα, όπως το αίσθημα κατωτερότητας, ανασφάλεια και φοβίες.

Επιπλέον, είναι αντιληπτό πως η διαφοροποιημένη διδασκαλία χρειάζεται μια ευέλικτη διαχείριση του χρόνου και του χώρου όπως και των στόχων της διδασκαλίας. Σύμφωνα με την Tomlinson (όπ. αναφ. στο Coley, 2005) για παράδειγμα, χρειάζεται πολλές φορές η οργάνωση ειδικών χώρων στην τάξη, όπου ο κάθε μαθητής μπορεί να εργαστεί ταυτόχρονα σε διάφορους στόχους, ανάλογα με το επίπεδό του, τις ανάγκες και τα ενδιαφέροντά του. Το αναλυτικό πρόγραμμα αποτελεί το θεμέλιο και το έρεισμα για να σταθεί η διαφοροποίηση, ωστόσο η ευέλικτη αξιοποίησή του μπορεί να αποβεί ακόμα πιο αποτελεσματική. Ενώ, η ποικιλία και η εναλλαγή των μεθόδων και των πρακτικών σε συνδυασμό με την παροχή υποστηρικτικού εκπαιδευτικού υλικού μπορούν να εγγυηθούν μία άρτια αλληλεπίδραση ανάμεσα στο μαθητή, στον εκπαιδευτικό και τη γνώση· γιατί οι

μαθητές έχουν πολύ διαφορετικές ανάγκες και πρέπει να μπορεί ο εκπαιδευτικός να είναι ευέλικτος, ώστε να δοκιμάσει και να αξιοποιήσει οποιαδήποτε μέθοδο και τεχνική που κρίνει ότι μπορεί να είναι αποτελεσματική. (Βαλιαντή & Κουτσελίνη, 2008).

Η χρήση ευέλικτων σχεδίων ομάδας επιτρέπουν, επίσης, στους μαθητές την κίνηση σύμφωνα με τις αποδόσεις, τα ενδιαφέροντα και τα ποικίλα επίπεδα γνώσης τους. Ταυτόχρονα, όμως, εξοικειώνονται στο πώς να εργαστούν, και ανεξάρτητα και σε διαφορετικές ομάδες (Mitchell & Hobson, 2005). Η παρουσίαση των εργασιών μπορεί να γίνει ατομικά, σε μικρές ή μεγάλες ομάδες, ανάλογα με τα επίπεδα γνώσης και τις δυνατότητες των μαθητών. Έτσι, ο μαθητής κοινοποιεί την προσωπική του εργασία και αισθάνεται σεβαστός και συναισθηματικά ασφαλής στο σύνολο της τάξης. Σε κάθε περίπτωση πάντως, θα είναι πολύ χρήσιμο για τον εκπαιδευτικό να έχει υπόψη τους τρόπους αξιολόγησης τόσο της διαμορφωτικής όσο και της τελικής. Χρειάζονται πολλοί διαφορετικοί τρόποι αξιολόγησης για να έχουν οι μαθητές την ευκαιρία να δείξουν τι πραγματικά έχουν μάθει. Κομβική είναι η αξιοποίηση της διαδικασίας της αξιολόγησης πριν, κατά τη διάρκεια και μετά από την διδακτική διαδικασία, καθώς εντοπίζονται οι ανάγκες και η πορεία εξέλιξης των μαθητών, η αποτελεσματικότητα των μεθόδων και εν τέλει η ίδια η πραγμάτωση της μάθησης (Hall, 2002).

Ο εκπαιδευτικός που θα εισαγάγει για πρώτη φορά τη διαφοροποίηση στην τάξη του δε θα πρέπει να το κάνει βεβιασμένα και δε θα πρέπει να εισαγάγει τη διαφοροποιημένη πρακτική στο σύνολό της. Αντίθετα, για την επιτυχημένη εισαγωγή της στην καθημερινή διδακτική πρακτική, ο εκπαιδευτικός θα πρέπει να κάνει αργά και σταθερά βήματα, που μοιάζουν με τα πρώτα βήματα ενός μικρού παιδιού (Wehrmann, 2000).

Δύο πολύ σημαντικές τεχνικές που βοηθούν στον διδακτικό σχεδιασμό, είναι ο ορισμός σταδιακών δραστηριοτήτων, οι οποίες επιτρέπουν στους μαθητές να εργαστούν στη λύση ιδίων προβλημάτων με ποικίλους βαθμούς πολυπλοκότητας και αφαιρετικότητας. Αλλά και η κατάτμηση των δραστηριοτήτων και των εργασιών σε μικρότερες πιο εύχρηστες ως προς την προσέγγισή τους και η προβολή δομημένων κατευθύνσεων για κάθε μέρος. Παράλληλα, η χρησιμοποίηση των τύπων νοημοσύνης του Gardner (1983) έτσι ώστε οι μαθητές να μπορούν να ερευνήσουν ένα θέμα μέσω

πέντε οδών λόγου χάρη, αφηγηματική (παρουσίαση ιστορίας), λογικοποσοτική (χρήση αριθμών), θεμελιωτική (εξέταση φιλοσοφίας και λεξιλογίου), αισθητική (εστίαση σε αισθητηριακά χαρακτηριστικά γνωρίσματα) και εμπειρική (πρακτική) μπορεί να αποδειχτεί πολύ αποτελεσματική και παραγωγική.

1.6. Στρατηγικές

Για να διαχειριστούν αποτελεσματικά τη διαφοροποιημένη διδασκαλία, οι δάσκαλοι πρέπει να χρησιμοποιήσουν μια σειρά εκπαιδευτικών στρατηγικών (Theroux, 2004. Tomlinson, 2000b). Κάποιες που προτείνονται από τους Theroux (2004) και Tomlinson (2000b) είναι οι εξής:

1.Ετοιμότητα / ικανότητα του μαθητή

Οι εκπαιδευτικοί χρειάζεται να χρησιμοποιούν μια ποικιλία αξιολογήσεων, για να καθορίσουν την ετοιμότητα και την ικανότητα των μαθητών τους. Αφού προσδιοριστεί αυτό, ο εκπαιδευτικός θα πρέπει να διαμορφώσει και να προσαρμόσει το υλικό στο επίπεδο του μαθητή. Το επίπεδο της ετοιμότητας κάθε μαθητή συνεχώς μεταβάλλεται και για τον λόγο αυτό θα ήταν ιδιαίτερα υποστηρικτική η ευέλικτη ομαδοποίηση, καθώς με αυτόν τον τρόπο δίνεται η δυνατότητα σε κάθε ομάδα να διαφοροποιούνται οι δραστηριότητες ανάλογα με τον βαθμό δυσκολίας τους (flexible grouping).

2. Προσαρμογή των ερωτήσεων στο επίπεδο του μαθητή

Οι δάσκαλοι θέτουν τις υψηλότερης δυσκολίας ερωτήσεις στους μαθητές που μπορούν να τις χειριστούν, προσαρμόζοντας ανάλογα τις ερωτήσεις για τους μαθητές με μεγαλύτερες ανάγκες. Έτσι, απευθύνονται στις διαφορετικές ικανότητες σκέψης. Όλοι θα πρέπει να είναι σε θέση να απαντούν σε θεμελιώδεις και βασικές ερωτήσεις, αλλά αυτό γίνεται με τρόπο που να δίνονται σύμφωνα με το ακριβές επίπεδο ικανοτήτων του μαθητή.

3. «Συμπίεση» της διδακτέας ύλης

Ο δάσκαλος πρέπει να διαμορφώσει το σύνολο του διδακτικού υλικού στα διαφορετικά επίπεδα κατάκτησης της γνώσης από τους μαθητές. Πολλές φορές

χρειάζεται να παρέχει εναλλακτικές δραστηριότητες στους μαθητές που έχουν ήδη ολοκληρώσει το περιεχόμενο της διδακτέας ύλης (Δενδάκη, 2012).

4. Κλιμακωτές εργασίες

Είναι μια σειρά εργασιών κλιμακούμενης δυσκολίας. Όλες οι δραστηριότητες στόχο έχουν την κατάκτηση της ίδιας έννοιας και ουσιαστικά αποτελούν εναλλακτικούς τρόπους προσέγγισης των ίδιων στόχων για τους μαθητές λαμβάνοντας υπόψη του τις ατομικές τους ανάγκες. Επιθυμητό είναι κάθε παιδί να υπερβεί και να ξεπεράσει τις προηγούμενες δυνατότητές του και να βελτιωθεί, βασιζόμενο σε αυτά που έχει κατακτήσει να διαχειριστεί και να εργαστεί στο επόμενο βήμα.

5. Εργασία ανά ζεύγη (εταιρικά σχήματα)

Η εργασία ανά ζεύγη βασίζεται στο σύστημα της αμφίδρομης, διπολικής επικοινωνίας. Τα εταιρικά σχήματα διευκολύνουν την επικοινωνία μεταξύ ισότιμων ή σχεδόν ισότιμων μαθητών, ανάλογα με το βαθμό ομοιογένειας ή ανομοιογένειας των δυο μελών (Ματσαγγούρας, 1998). Ο μαθητής που συναντά κάποιες δυσκολίες μπορεί να λάβει μια άτυπη μορφή διδασκαλίας από τον συμμαθητή του, ο οποίος με τη σειρά του επωφελείται γιατί μπορεί να εξασκηθεί επιπλέον διδάσκοντας αυτό που ξέρει στο άλλο μέλος της ομάδας. Το σχήμα αυτό στη διεθνή ορολογία αναφέρεται ως peer-tutoring (Goodlad & Hirst, 1989).

6. Διάβασμα με τους φίλους

Διαβάζοντας με τους φίλους τους οι μαθητές εξασκούνται περισσότερο και αποκτούν εμπειρία μακριά από τον δάσκαλο, ενώ ταυτόχρονα αναπτύσσεται ευχέρεια και κατανόηση. Αυτή η στρατηγική είναι χρήσιμη για τους μικρότερους μαθητές, που ασκούνται στη διαδικασία της ανάγνωσης, ή για μαθητές που συναντούν δυσκολία στην ανάγνωση. «Το σημαντικό είναι να διαβάζουν με συγκεκριμένο σκοπό και να έχουν την ευκαιρία να συζητήσουν τι διάβασαν».

7. Projects, ανεξάρτητη μελέτη

Οι μαθητές μπορούν να ασχοληθούν με ένα ερευνητικό project το οποίο αφορά πάντα τα ενδιαφέροντά τους, στο πλαίσιο του οποίου θα βελτιώσουν έμμεσα αλλά αποτελεσματικά το διάβασμα αναφορικά με το πώς καταφέρνουν να

οργανώσουν τις ιδέες, το χρόνο και την παραγωγικότητά τους. Ανάλογα με αυτά ρυθμίζεται και ο βαθμός της βοήθειας που τους παρέχεται.

8. Μελέτη με φίλους (ομάδες)

Δυο-τρεις μαθητές μαζί εργάζονται σε ένα project. Με στόχο ο καθένας ξεχωριστά και όλοι μαζί ταυτόχρονα να μοιραστούν την έρευνα, την ανάλυση, την οργάνωση της πληροφορίας, αλλά και πέρα από αυτό ο καθένας στη συνέχεια μόνος του να παρουσιάσει ένα ατομικό προϊόν, για να δείξει τη μάθηση που απέκτησε. Στα πλαίσια αυτά, κάθε μαθητής πρέπει να αναφέρει πώς διαχειρίστηκε το χρόνο του και οργάνωσε τη δουλειά του.

9. Συμβόλαιο μάθησης

Αποτελεί μια γραπτή συμφωνία ανάμεσα στον εκπαιδευτικό και τον μαθητή, στην οποία οι μαθητές να δουλεύουν ανεξάρτητα θέτοντας καθημερινούς ή εβδομαδιαίους στόχους και αναπτύσσοντας δεξιότητες διαχείρισης αυτών των θεμάτων. Παράλληλα ο εκπαιδευτικός έχει τη δυνατότητα να παρακολουθεί την πρόοδο κάθε μαθητή.

10. Μαθησιακά Κέντρα

Τα μαθησιακά κέντρα μπορεί να περιλαμβάνουν και διαφοροποιημένες και υποχρεωτικές δραστηριότητες. Είναι σημαντικό να γνωρίζουν οι μαθητές τι αναμένεται από αυτούς και ενθαρρύνονται να διαχειρίζονται το χρόνο τους. Ο βαθμός της παρεχόμενης δόμησης ποικίλλει ανάλογα με τις ατομικές συνήθειες εργασίας. Στο τέλος κάθε εβδομάδας ο μαθητής θα πρέπει να κάνει απολογισμό του πώς χρησιμοποίησε το χρόνο του.

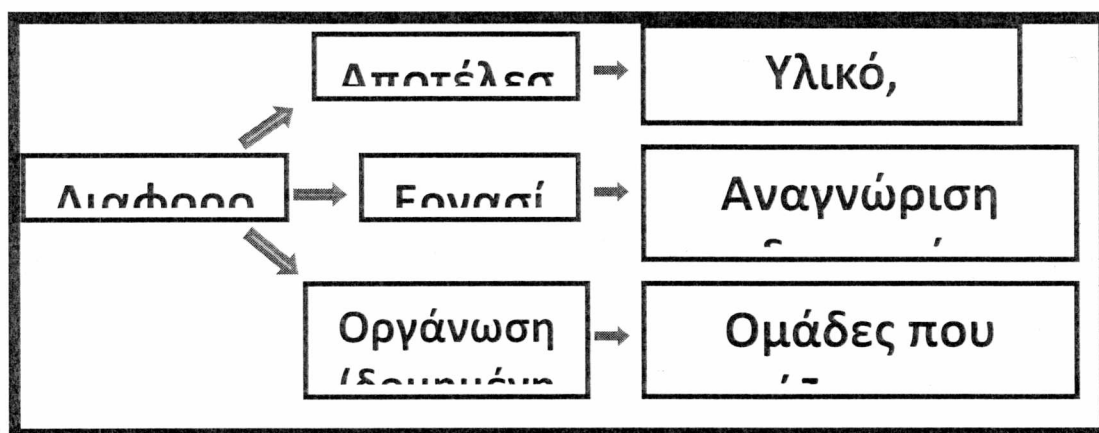
11. Άγκυρες/ Γωνιές εργασίας

Οι άγκυρες είναι ένα σύνολο δραστηριοτήτων που είναι διαθέσιμες στους μαθητές οποιαδήποτε στιγμή και έχουν πολλές μορφές χρησιμότητας. Ο μαθητής μπορεί να ασχοληθεί με αυτές αφού ολοκληρώσει άλλες εργασίες ή μπορεί να ανατεθούν βραχυπρόθεσμα στην αρχή του μαθήματος καθώς οι μαθητές οργανώνονται και ετοιμάζονται να δουλέψουν. Ακριβώς λόγω του τρόπου που είναι οργανωμένες έχουν δυναμικό χαρακτήρα και μπορούν να εξυπηρετήσουν ποικίλες

ανάγκες λόγω χάρη μαθητές με δυσκολίες, ιδιαίτερες ανάγκες, ταλέντα ή ακόμα αποτελούν και ευκαιρίες για εμπλουτισμό και ενασχόληση με προσωπικά ενδιαφέροντα μαθητών. Επίσης, μπορεί να αποτελούν μέρος ενός μακροπρόθεσμου έργου που δουλεύει ο μαθητής. Οι μαθητές μπορεί να δουλεύουν με διαφορετικούς ρυθμούς, αλλά πάντα περιλαμβάνουν δημιουργική δουλειά. Σε κάθε περίπτωση απευθύνονται στις ιδιαίτερες μαθησιακές ανάγκες του κάθε μαθητή και είναι αποτελεσματικές. Συγχρόνως, ο εκπαιδευτικός έχει την ευκαιρία να προσφέρει ειδική βοήθεια ή διδασκαλία σε μικρές ομάδες.

Μία βασική αρχή της διαφοροποιημένης διδασκαλίας είναι η ευέλικτη ομαδοποίηση, που αλλάζει και αξιοποιεί διαφορετικά κριτήρια και όχι μόνον το κριτήριο της επίδοσης των μαθητών, επομένως οι μαθητές είναι δυνατόν να εργάζονται ομαδοσυνεργατικά. Παρά την αμφισβήτηση και την κριτική, πολυάριθμες μελέτες έχουν δείξει ότι η ομαδοσυνεργατική μάθηση είναι η επιτυχέστερη μέθοδος διδασκαλίας (Babbage, Byers & Redding, 1999· Slavin, 1990b· Ματσαγγούρας, 1998). Υπογραμμίζεται, μάλιστα, πως οι μαθητές διατηρούν τις πληροφορίες κατά 10% αυτού που διαβάζουν, 26% αυτού που ακούν, 30% αυτού που βλέπουν, 50% αυτού που βλέπουν και ακούν, 70% αυτού που λένε και 90% αυτού που λένε και κάνουν (Fenech - Adami, 2004). Μάλιστα, στο μοντέλο των McNamara και Moreton (1997), η διαφοροποίηση μπορεί να γίνει ως προς το αποτέλεσμα, την εργασία ανά δύο και την οργάνωση της εργασίας σε ομάδες, όπως φαίνεται παρακάτω (βλ. πίνακα 1- 2).

Πίνακας 1.2. Μοντέλο των McNamara and Moreton (1997) από το Χιουρέα (2013)



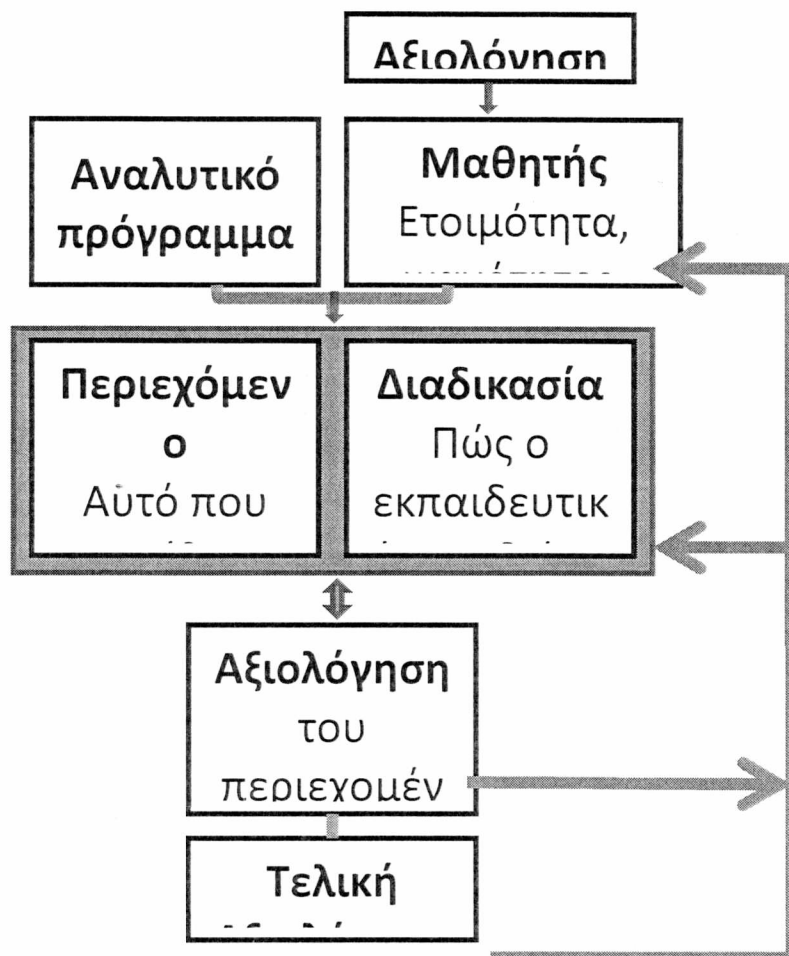
12. Βασικές έννοιες μαθήματος

Οι βασικές έννοιες του μαθήματος θα πρέπει να έχουν τέτοια μορφή που να διευκολύνουν την αποτελεσματική και ευρεία πρόσκτηση της γνώσης, γεγονός που συμβάλλει μετέπειτα στην ευκολότερη συσχέτιση των εννοιών, την εφαρμογή των γνώσεων σε διάφορες περιστάσεις και σαν αποτέλεσμα έχει την πιο άρτια και λειτουργική κατανόηση των ιδεών, των εννοιών και των αρχών που ενυπάρχουν σε αυτές (Kame'enui & Simmons, 1999).

1.7. Η πορεία της διαφοροποιημένης διδασκαλίας

Ο εκπαιδευτικός που δεν έχει εμπειρία αναφορικά με τη διαφοροποίηση της διδασκαλίας αρχικά χρησιμοποιεί δικές του στρατηγικές για την προσαρμογή της διδασκαλίας αρχίζοντας από το περιεχόμενο ή τη μέθοδο ή το προϊόν. Με την σταδιακή του εξοικείωση, εμπλουτίζει τη διδασκαλία του χρησιμοποιώντας ταυτόχρονα περισσότερες από μία στρατηγικές όπως: α) το χωρισμό των μαθητών σε ομάδες ενδιαφέροντος, β) την επιλογή δραστηριοτήτων διαφορετικών επιπέδων δυσκολίας (ερωτήσεων, αφηρημένης σκέψης κ.ά). Έτσι, κάθε μαθητής επιτυγχάνει ένα διαφορετικό αποτέλεσμα μέσω των πολυαισθητηριακών μεθόδων που έχουν χρησιμοποιηθεί (οπτικών, ακουστικών, κιναισθητικών, απτικών). Συνεπώς, το περιεχόμενο μπορεί να διαφοροποιείται από το ενδιαφέρον των μαθητών, η μέθοδος από την ετοιμότητά τους και το προϊόν από τις πολυαισθητηριακές προτιμήσεις τους, εξασφαλίζοντας ποικιλομορφία και ενεργοποίηση των μαθητών (Theroux, 2004). Οι Oaksford και Jones (2001) έχουν σκιαγραφήσει σε διάγραμμα (βλ. πίνακα 1- 3) την πορεία της διαφοροποιημένης διδασκαλίας που περιλαμβάνει τους πιο πάνω βασικούς άξονες διαφοροποίησης της διδασκαλίας.

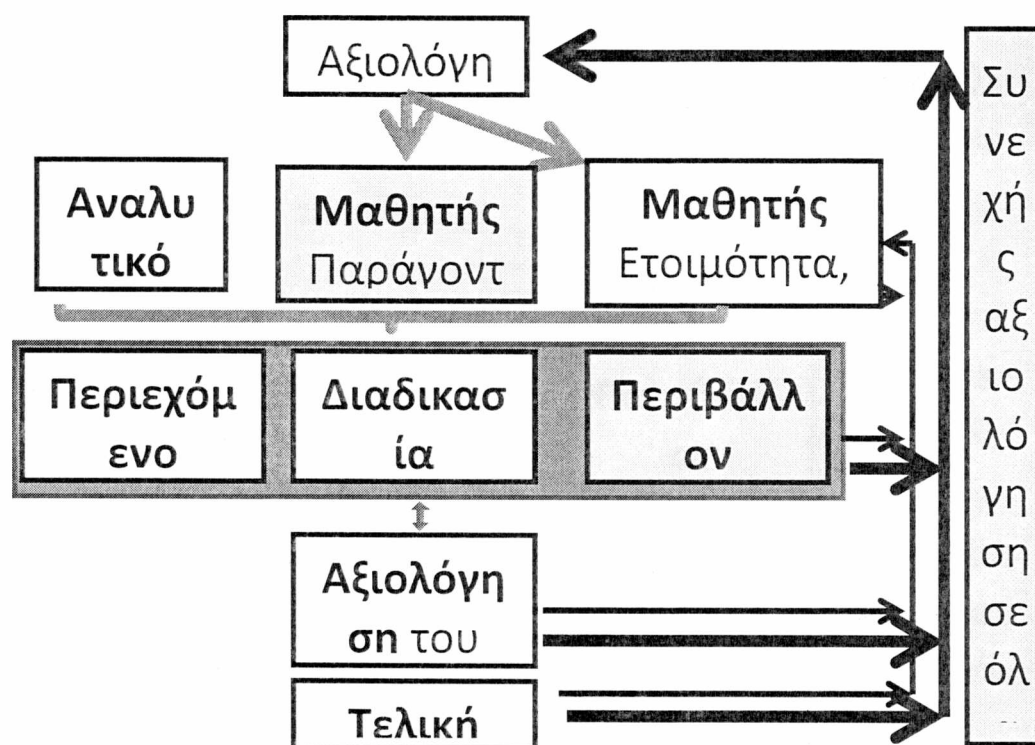
Πίνακας 1.3. Πορεία σχεδιασμού διαφοροποίησης της διδασκαλίας από τους Oaksford και Jones (2001)



Η διαφοροποιημένη διδασκαλία ξεκινάει με μια αρχική αξιολόγηση που δηλώνει το επίπεδο των μαθητών ανάλογα με τους στόχους που θέτει το αναλυτικό πρόγραμμα ανά σχολική βαθμίδα αλλά και ανάλογα με τις ικανότητες, την προηγούμενη γνώση και τα ενδιαφέροντα των μαθητών. Με βάση τα παραπάνω γίνεται η διαφοροποίηση ως προς τον μαθητή ή το αναλυτικό πρόγραμμα. Και τα δύο μπορούν να διαφοροποιηθούν είτε στο περιεχόμενο είτε στην επεξεργασία και κατά συνέπεια στο τελικό προϊόν της μάθησης. Στο τέλος υπάρχει μια αθροιστική αξιολόγηση από κάθε ένα από τα προηγούμενα στάδια. Από αυτό το διάγραμμα, όμως απουσιάζουν δύο βασικά χαρακτηριστικά μιας πιο σφαιρικής αντιμετώπισης του προγραμματισμού της διαφοροποίησης και αυτοί είναι οι παράγοντες που επηρεάζουν τη μάθηση και βρίσκονται εκτός του σχολικού περιβάλλοντος ή του περιβάλλοντος της τάξης. Συμπληρωματικά, στο διάγραμμα καταδεικνύεται η ανάγκη

για συνεχή και συστηματική αξιολόγηση των μαθητών, όπως και η άμεση παρέμβαση του εκπαιδευτικού στη διδασκαλία με σκοπό την προσαρμογή της στις άμεσες ανάγκες του μαθητή που προκύπτουν κατά τη διάρκειά της. Ακόμα, σημειώνεται η διαφοροποίηση ως προς το μαθησιακό περιβάλλον το οποίο διευκολύνει τη μάθηση. Πιο κάτω (βλ. πίνακα 1.4.) παρουσιάζεται το διάγραμμα των Oaksford και Jones (2001), στο οποίο έγιναν διαφοροποιήσεις με βάση τις πιο πάνω επισημάνσεις. Οι διαφοροποιήσεις που έγιναν στο διάγραμμα σημειώνονται σκιαγραφημένες με γκριζο χρώμα (Βαλιαντή & Κουτσελίνη, 2008).

Πίνακας 1.4. Πορεία σχεδιασμού διαφοροποίησης της διδασκαλίας των Βαλιαντή και Κουτσελίνη (2008)



Η Κουτσελίνη (2006) αναφέρει ότι η φιλοσοφία της διαφοροποιημένης διδασκαλίας δεν μπορεί και δεν είναι εφικτό να περιορίζεται και να εξαντλείται στα πλαίσια αυτών των τεχνικών, οι οποίες είναι, βέβαια, δοκιμασμένες και αναφέρονται ως επιτυχημένες αλλά αφορούν συγκεκριμένες ομάδες μαθητών με συγκεκριμένα χαρακτηριστικά (ταλαντούχα παιδιά, παιδιά ειδικής εκπαίδευσης, αλλόγλωσσα παιδιά

κ.ά.) και σε καμιά περίπτωση δεν εγγυώνται την αποτελεσματικότητά τους σε κάθε μαθησιακό περιβάλλον και για οποιουσδήποτε μαθητές και αυτός είναι και ο καταλυτικός ρόλος του εκπαιδευτικού, να ελέγχει τις βιβλιογραφικές αναφορές και να τις εξετάζει αναφορικά με τις μοναδικές ανάγκες της εκάστοτε τάξης του (Κουτσελίνη, 2006).

1.8. Σύγκριση παραδοσιακής και διαφοροποιημένης διδασκαλίας

Η Tomlinson (2004, σελ. 31-32) παραθέτει ένα συγκριτικό πίνακα (βλ. πίνακα 1-5) με τις κυριότερες διαφορές στη φιλοσοφία και στις πρακτικές μεταξύ της παραδοσιακής και της διαφοροποιημένης διδασκαλίας:

Πίνακας 1.5. Οι διαφορές μεταξύ της παραδοσιακής και της διαφοροποιημένης διδασκαλίας της Tomlinson (2004)

Παραδοσιακή Διδασκαλία	Διαφοροποιημένη Διδασκαλία
<ul style="list-style-type: none"> Οι διαφορές των μαθητών αγνοούνται ή αντιμετωπίζονται όταν είναι προβληματικές 	<ul style="list-style-type: none"> Οι διαφορές των μαθητών μελετώνται ως βάση για τον προγραμματισμό
<ul style="list-style-type: none"> Η αξιολόγηση γίνεται συνήθως στο τέλος για να διαπιστωθεί "ποιος απέκτησε τη γνώση" 	<ul style="list-style-type: none"> Η αξιολόγηση είναι συνεχής και διαγνωστική με σκοπό την προσαρμογή της διδασκαλίας στις ανάγκες των μαθητών
<ul style="list-style-type: none"> Σπάνια λαμβάνεται υπόψη το ενδιαφέρον των μαθητών 	<ul style="list-style-type: none"> Οι μαθητές συχνά καθοδηγούνται ώστε να κάνουν μαθησιακές επιλογές με βάση τα ενδιαφέροντά τους
<ul style="list-style-type: none"> Λίγες επιλογές, οι οποίες προσιδιάζουν στο μαθησιακό προφίλ των μαθητών λαμβάνονται υπόψη 	<ul style="list-style-type: none"> Παρέχονται πολλές επιλογές ανάλογες με το μαθησιακό προφίλ

<ul style="list-style-type: none"> Κυριαρχεί η διδασκαλία προς ολόκληρη την τάξη 	<ul style="list-style-type: none"> Χρησιμοποιούνται πολλές διδακτικές ρυθμίσεις
<ul style="list-style-type: none"> Η κάλυψη του εγχειριδίου και του αναλυτικού προγράμματος κατευθύνει τη διδασκαλία 	<ul style="list-style-type: none"> Η ετοιμότητα, το ενδιαφέρον και το μαθησιακό προφίλ των μαθητών διαμορφώνουν τη διδασκαλία
<ul style="list-style-type: none"> Επικρατεί ένα και μοναδικό εγχειρίδιο 	<ul style="list-style-type: none"> Παρέχονται πολλαπλά μέσα
<ul style="list-style-type: none"> Μπορεί να αναζητηθεί μια και μοναδική ερμηνεία ιδεών και γεγονότων 	<ul style="list-style-type: none"> Αναζητούνται συστηματικά πολλαπλές προσεγγίσεις στις ιδέες και τα γεγονότα
<ul style="list-style-type: none"> Ο εκπαιδευτικός κατευθύνει τη μαθησιακή συμπεριφορά των μαθητών 	<ul style="list-style-type: none"> Ο εκπαιδευτικός διευκολύνει την ανάπτυξη των δεξιοτήτων των μαθητών, ώστε να ανεξαρτητοποιηθούν περισσότερο ως μανθάνοντες
<ul style="list-style-type: none"> Συχνά χρησιμοποιείται μια και μοναδική μορφή αξιολόγησης 	<ul style="list-style-type: none"> Οι μαθητές αξιολογούνται με πολλαπλούς τρόπους
<ul style="list-style-type: none"> Η μάθηση εστιάζεται στην απομνημόνευση γεγονότων και την απόκτηση δεξιοτήτων 	<ul style="list-style-type: none"> Η μάθηση εστιάζεται στη χρήση βασικών δεξιοτήτων για την αντίληψη και κατανόηση βασικών εννοιών

1.9. Προβληματισμοί σχετικά με τη διαφοροποιημένη διδασκαλία

Καθώς η φιλοσοφία της διαφοροποιημένης διδασκαλίας θέτει ως προϋπόθεση ότι κάθε μαθητής έχει ως αφετηρία ένα διαφορετικό σημείο, το οποίο πρέπει να εντοπίσει ο εκπαιδευτικός και πάνω σε αυτό να συνεχίσει την οικοδόμηση της γνώσης, τίθενται κάποιοι προβληματισμοί και ανησυχίες αναφορικά με το πόσο δίκαιο είναι ο δάσκαλος να μην δώσει την ίδια δυνατότητα και τα ίδια ερεθίσματα σε όλους τους μαθητές αλλά να θέσει διαφορετικούς στόχους ανάλογα με τις ικανότητές τους, περιορίζοντας και καταδικάζοντας με αυτόν τον τρόπο τους αδύναμους αφού θα έχουν χαμηλότερο επίπεδο γνώσεων και μικρότερη δυνατότητα ανάπτυξης συγκριτικά με τους «καλούς» μαθητές που συνεχώς θα έχουν να επιτύχουν όλο και

πιο απαιτητικούς στόχους. Και εδώ τίθεται το ερώτημα: Μήπως η διαφοροποίηση της διδασκαλίας αποτελεί μια παγίδα, ένα μέσο διαιώνισης και διόγκωσης του χάσματος ανάμεσα στα επίπεδα των μαθητών; Μήπως στην πραγματικότητα καταστρατηγεί την ισότητα στην μάθηση; Εξάλλου, οι μαθητές καταλαβαίνουν τη σύγκριση και τη διαφορά που δημιουργείται ανάμεσά τους στα ζητήματα της αποδοτικότητας, γεγονός που αυξάνει τον ανταγωνισμό, το άγχος και την βαθμοθηρία.

Η απάντηση σε όλα αυτά τα ερωτήματα προέρχεται από την ίδια την σχολική πραγματικότητα. Αντιμετωπίζοντας όλους τους μαθητές ως ένα ομοιογενές σύνολο, ο εκπαιδευτικός χρησιμοποιεί έναν τρόπο διδασκαλίας του αντικειμένου και έναν τρόπο επεξεργασίας και αξιολόγησης. Αυτό είναι το αποκλειστικό μέτρο που ορίζει την πορεία τους και τους κατατάσσει σε ένα επίπεδο μαθητή, καλού/μέτριου/αδύνατου. Φυσικά, δεν ενδιαφέρουν σε τέτοια περίπτωση ούτε οι ιδιαίτερες ικανότητες αλλά και ούτε οι ιδιαίτερες ανάγκες των μαθητών. Η παραδοσιακή μέθοδος εφαρμόζεται εδώ και πάρα πολλά χρόνια στον εκπαιδευτικό μηχανισμό και έχει αποδειχτεί ότι οι μαθητές αντιπροσωπεύονταν αποκλειστικά από τα αποτελέσματά τους στα τεστ και ακόμα και όταν δεν έχουν κατακτήσει μια έννοια αυτή μπορεί να παραμείνει ως γνωστικό κενό. Και όταν τα κενά γίνουν τόσα που ο μαθητής δεν μπορεί να ανταποκριθεί, αφού έχει φορέσει την ταμπέλα του «αποτυχημένου», εφ' όρου ζωής, καταλήγει ο ίδιος να αδιαφορήσει και να απωθήσει το σχολείο από τη ζωή, το μέλλον, τα ενδιαφέροντά του.

Στην διαφοροποιημένη διδασκαλία μπορεί να μην καταφέρουν σε κάθε αντικείμενο διδασκαλίας όλοι να κατακτήσουν τους ίδιους στόχους, όμως όλοι προχωρούν χωρίς να δημιουργούνται γνωστικά κενά και έχουν την δυνατότητα να στραφούν και να επενδύσουν ακόμα περισσότερο σε αυτά που τους ενδιαφέρουν και στους τομείς που έχουν κάποια ιδιαίτερη κλίση.

Κεφάλαιο 2: Μαθησιακά στιλ

Στο κεφάλαιο 2 θα δοθούν οι ορισμοί του γνωστικού και του μαθησιακού στιλ και θα παρουσιαστούν τα μοντέλα των μαθησιακών στιλ που υφίστανται. Στη συνέχεια, παρατίθενται τα βήματα για την εφαρμογή της διαφοροποιημένης διδασκαλίας ως προς το μαθησιακό στιλ των μαθητών σε μία σχολική τάξη και στο τέλος, γίνεται ανασκόπηση ερευνών των αποτελεσμάτων της διαφοροποιημένης διδασκαλίας ως προς τα μαθησιακά στιλ των μαθητών.

2.1. Ορισμός του γνωστικού και του μαθησιακού στιλ.

2.1.1. Ορισμός του γνωστικού στιλ

Το γνωστικό στιλ σύμφωνα με τον Garity (1985) είναι ο ατομικός τρόπος μάθησης και συνεπώς ο ατομικός τρόπος επεξεργασίας των πληροφοριών. Ενώ, ο Felder αναφέρει ότι αποτελεί τον μοναδικό και ιδιαίτερο τρόπο που κάθε άτομο οργανώνει, επεξεργάζεται και ανακαλεί τις πληροφορίες και τις εμπειρίες (Felder & Silverman, 1988).

2.1.2. Ορισμός του μαθησιακού στιλ

Το μαθησιακό στιλ είναι το σύνολο εσωτερικών χαρακτηριστικών που συχνά δεν γίνονται αντιληπτά και χρησιμοποιούνται από τους μαθητές για την πρόσληψη και την κατανόηση νέων πληροφοριών (Jones, Reichard & Mohhtari, 2003, όπ. αναφ. στο Πλατσίδου & Ζαγορά, 2006).

2.2. Μοντέλα για τα μαθησιακά στιλ

2.2.1. Το μοντέλο των Myers και Briggs, του Sudbury, του Kolb, των Honey και Mumford και των Grasha και Reichmann

Το 1962 για πρώτη φορά εκδόθηκε το μοντέλο των Myers και Briggs, το οποίο βασίστηκε στο έργο του Jung που είχε εκδοθεί το 1921. Οι Myers και Briggs

(1962) αναφέρουν 16 τύπους προσωπικότητας που είναι αποτέλεσμα του συνδυασμού των παρακάτω διχοτομιών: 1. Εξωστρεφείς ή εσωστρεφείς, 2. Αισθητικοί ή διαισθητικοί, 3. Λογικοί ή συναισθηματικοί, 4. Κριτικοί ή αντιληπτικοί (judgers or perceivers) (Boyle, 1995)

Λίγα χρόνια αργότερα, το 1968, εμφανίστηκε το μοντέλο του Sudbury το οποίο επικράτησε σε κάποια σχολεία που χαρακτηρίστηκαν «δημοκρατικά». Σύμφωνα με το μοντέλο αυτό η μάθηση είναι μια διαδικασία που κάνει το άτομο το ίδιο, και όχι μια διαδικασία που γίνεται στο άτομο. Το πρότυπο έχει δύο βασικές αρχές: εκπαιδευτική ελευθερία και δημοκρατική διακυβέρνηση. Η πρωτοβουλία, η ελευθερία και η αυτονομία που δίνεται στους μαθητές στόχο έχει την διαμόρφωση και την ωρίμανση της προσωπικότητάς τους (Greedberg, 1995).

Το 1984, ο Kolb διαμόρφωσε ένα μοντέλο, στο οποίο η γνώση δομείται με τον στοχασμό πάνω στις μαθησιακές εμπειρίες. Παρουσίασε την προσέγγισή του αυτή με το πολύ γνωστό μοντέλο του “κύκλου της μάθησης” που αποτελείται από τέσσερα στοιχεία: την εμπειρία, τον στοχασμό, τη διαμόρφωση εννοιών και τον πειραματισμό (όπ. αναφ. στο Κουλαουτζίδης, 2001). Επίσης, ο Kolb (1984) δημιούργησε το Learning Style Inventory (LSI), το οποίο περιλαμβάνει δώδεκα ερωτήσεις και περιγράφει τον τρόπο που μαθαίνει κανείς και το πώς χειρίζεται ιδέες και καθημερινές καταστάσεις στη ζωή του, οι οποίες αφορούν σε κάθε έναν από τους τέσσερις τρόπους της μαθησιακής διαδικασίας. Με βάση αυτούς τους τέσσερις τρόπους ανέπτυξε τέσσερα αντίστοιχα βασικά στιλ μάθησης με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά: το ενεργό, το στοχαστικό, το θεωρητικό και το πειραματιζόμενο (Σπανακά, 2010).

Οι Honey και Mumford στα μέσα της δεκαετίας του 1970, προσάρμοσαν το μοντέλο του Kolb σε δύο σημεία προκειμένου να μπορέσουν να το χρησιμοποιήσουν σε ένα πληθυσμό από μεσαία και ανώτερα στελέχη επιχειρήσεων. Τα στάδια του μοντέλου των Honey και Mumford (1982) είναι: 1. Έχοντας μια εμπειρία (Doing – Activist), 2. Επανεξετάζοντας την εμπειρία (Reviewing – Reflector), 3. Βγάζοντας συμπεράσματα από την εμπειρία (Concluding – Theorist), 4. Σχεδιασμός των επόμενων βημάτων (Planning – Pragmatist) (Mobbs, 2003)

Η δεύτερη προσαρμογή που έκαναν είναι ότι τα στιλ μάθησης είναι άμεσα ευθυγραμμισμένα με τα στάδια του κύκλου και ονομάζονται «Ενεργητικός»

(Activist), «Ανακλαστικός» (Reflector), «Θεωρητικός» (Theorist) και «Πραγματιστής» (Pragmatist). Επίσης δημιούργησαν ένα ερωτηματολόγιο [Honey & Mumford's Learning Styles Questionnaire (LSQ)] το οποίο αποτελεί ένα εργαλείο αυτο-ανάπτυξης, όπου τα διευθυντικά στελέχη συμπληρώνουν μία λίστα από συμπεριφορές που σχετίζονται με τις εργασίες τους (Ρούσης, 2010).

Τέσσερα χρόνια αργότερα, το 1974, διαμορφώθηκε το μοντέλο Grasha και Reichmann και πρότεινε έξι μαθησιακά στιλ μαθητών (Students Learning Styles Scales – Grasha-Reichman, <http://web.cortland.edu/andersmd/learning/Grasha.htm>): οι αποφευκτικοί (avoidant), οι συμμετοχικοί (participative), οι ανταγωνιστικοί (competitive), οι συνεργατικοί (collaborative), οι εξαρτημένοι (dependent) κι οι ανεξάρτητοι (independent) μαθητές.

2.2.2. Το μοντέλο των Dunn και Dunn

Το 1978 εκδόθηκε το βιβλίο των Dunn και Dunn «Διδάσκοντας τους μαθητές μέσω των ατομικών τους στιλ μάθησης: Μία πρακτική προσέγγιση.» (Teaching Students Through Their Individual Learning Styles: A Practical Approach). Εφάρμοσαν το μοντέλο τους VAK (Visual, Auditory, Kinesthetic Learning) για τα στιλ μάθησης το οποίο εστιάζει στο οπτικό, ακουστικό και κιναισθητικό στιλ μάθησης των μαθητών. Το βιβλίο τους είναι αποτέλεσμα πάρα πολλών χρόνων έρευνας σε σχολεία των Ηνωμένων Πολιτειών της Αμερικής που στόχο είχαν να βρουν τρόπους με τους οποίους η θεωρία των μαθησιακών στιλ μπορεί να προσφέρει καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα. Αρχικά γίνεται αναφορά στην επίδραση που έχουν το φυσικό και το ψυχοκοινωνικό συγκείμενο της τάξης στους μαθητές. Τα αποτελέσματα των ερευνών τους κατέδειξαν ότι οι μαθητές επηρεάστηκαν από τα εξής τέσσερα χαρακτηριστικά (Childress, 2003):

- 1) Το άμεσο περιβάλλον όπως για παράδειγμα ο ήχος, το φως, η θερμοκρασία, και ο σχεδιασμός του χώρου.
- 2) Το δικό τους συναίσθημα και πιο συγκεκριμένα τα ατομικά κίνητρα, η επιμονή, η ευθύνη, και η ανάγκη για δημιουργία ή ευελιξία.
- 3) Τις κοινωνιολογικές ανάγκες λόγου χάρη την ατομικότητα, τη συντροφικότητα, τους συνομηλίκους, την ομαδικότητα και την ενηλικίωση.

4) Τις φυσικές ανάγκες όπως η αντιληπτική ικανότητα, η ικανότητα πρόσληψης πληροφοριών, ο χρόνος και η κινητικότητα.

Επιπλέον, μελετώντας έρευνες κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι αφενός οι μαθητές μπορούν να προσδιορίσουν το προσωπικό μαθησιακό τους στυλ και αφετέρου η προσαρμογή και η διαμόρφωση της διδασκαλίας ως προς τα μαθησιακά στυλ των μαθητών αυξάνει την ενεργοποίηση, την κατανόηση και την αποδοτικότητά τους.

Οι Dunn και Dunn (1978) υποστηρίζουν ότι οι εκπαιδευτικοί πρέπει να προσπαθήσουν να κάνουν ορισμένες αλλαγές στην τάξη τους, που θα είναι επωφελείς για όλα τα στυλ μάθησης. Σε αυτά συμπεριλαμβάνονται η αναδιαμόρφωση της αίθουσας, η ομαδοσυνεργατικότητα, καθώς και η ανάπτυξη δραστηριοτήτων ενίσχυσης της αυτενέργειας των μαθητών (Childress, 2003).

Το μοντέλο VAK (Visual, Auditory, Kinesthetic) βασίζεται στις αισθήσεις που επιστρατεύονται για την επίτευξη της μάθησης των μαθητών: την όραση, την ακοή και την αφή. Υπάρχουν λοιπόν αντίστοιχα τρία στυλ μάθησης και τριών ειδών μαθητές: οι οπτικοί, οι ακουστικοί και οι κιναισθητικοί μαθητές.

Οι οπτικοί τύποι διευκολύνονται στη μάθηση από οπτικά μέσα γιατί έτσι συγκρατούν και κατανοούν καλύτερα τις νέες γνώσεις. Για την αμεσότερη προσέγγιση των οπτικών μαθητών προτείνονται μέσα όπως η χρήση διαφορετικών χρωμάτων για τον διαχωρισμό και την επισήμανση. Επίσης, οι εικόνες αποτελούν πολύ σημαντικό ενισχυτικό υλικό, καθώς και όλα τα παραπλήσια υλικά όπως οι χάρτες, τα γραφήματα, οι πίνακες, οι σημειώσεις και οι σχηματοποιήσεις. Προτιμούν τα εικονογραφημένα βιβλία, κρατάνε σημειώσεις στη τάξη και γενικά οπτικοποιούν τις πληροφορίες πρόκειμένου να τις απομνημονεύσουν.

Αναφορικά με τους ακουστικούς τύπους, μπορούν να συγκρατήσουν και να προσεγγίσουν καλύτερα μια έννοια όταν την λαμβάνουν μέσω της ακοής τους. Κατά τη διάρκεια της μαθησιακής διαδικασίας προτείνεται η χρήση μουσικών, ήχων, μελωδιών ή ηχογραφημένων υλικών. Αλλά επίσης, αποτελεσματική είναι τόσο η ακρόαση όσο και η συμμετοχή σε συζήτηση. Τα άτομα διευκολύνονται όταν εκφράζονται λεκτικά και γι' αυτό παρατηρείται να μιλούν και στον εαυτό τους.

Ακόμα, η δυνατή ανάγνωση και η συνομιλία με άλλους μπορεί να αποδειχτεί ιδιαίτερα αποτελεσματική.

Οι κιναισθητικοί τύποι προκειμένου να κατανοήσουν και να κατακτήσουν μία νέα έννοια χρειάζεται να συμμετέχουν ενεργητικά σε αυτήν με όλο το σώμα τους ή τουλάχιστον με την αφή τους. Συνήθως οι καλύτεροι και αποδοτικότεροι τρόποι διδασκαλίας είναι οι πειραματικές μέθοδοι ή τα παιχνίδια ρόλων και μίμησης. Επίσης, ο εκπαιδευτικός μπορεί να έχει προγραμματισμένα διαλείμματα ή κινήσεις, ώστε οι συγκεκριμένοι μαθητές να μην κουράζονται ούτε να πιέζονται ακίνητοι σε μια θέση. Τα χειραπτικά υλικά έπειτα, είναι αποτελεσματικά, καθώς το άτομο ενεργοποιείται και συμμετέχει στην διαδικασία απόκτησης της γνώσης. Η γυμναστική, ο χορός είναι άλλες δύο μέθοδοι που μπορούν να αξιοποιηθούν ανάλογα με τις ικανότητες και τα ενδιαφέροντα των μαθητών.

Ο προσωπικός τρόπος μάθησης του κάθε μαθητή αποτελεί συνδυασμό των παραπάνω τύπων. Το μαθησιακό στυλ μάθησης ενός τυπικού μαθητή είναι 30% οπτικό, 34% ακουστικό και 36% κιναισθητικό. Πολλοί μαθητές κάνουν λάθος διάγνωση του προσωπικού τους στυλ μάθησης, επειδή δεν έχουν χρησιμοποιήσει την πλήρη ποικιλία των επιλογών μάθησης, πράγμα που σημαίνει ότι δεν μπορούν να βρουν τη σωστή εκμάθηση που τους αντιπροσωπεύει. Σε κάποιους μαθητές κυριαρχεί το οπτικό στυλ μάθησης, κάποιοι άλλοι είναι περισσότερο ακουστικοί μαθητές και κάποιοι περισσότερο κιναισθητικοί μαθητές. Σύμφωνα με στατιστικές μελέτες το 40% των μαθητών προτιμούν το οπτικό στυλ μάθησης, οι ακουστικοί μαθητές αποτελούν το 35% του πληθυσμού και οι κιναισθητικοί μαθητές αποτελούν το 25% του πληθυσμού.

2.2.3. Το μοντέλο των Barbe και Swassing

Οι Barbe και Swassing (1979) (όπ. Αναφ. στο Childress, 2003) όρισαν ως Μαθησιακό Τύπο (Learning Modality), οποιοδήποτε από τα αισθητηριακά κανάλια μέσα από τα οποία το άτομο δέχεται και συγκρατεί πληροφορίες. Οι τρεις βασικές λειτουργίες που εξυπηρετούν αυτόν τον σκοπό είναι η όραση, η ακοή και η κίνηση και κατά συνέπεια προκύπτουν τρία μαθησιακά στυλ μαθητών, οι οπτικοί, οι ακουστικοί και οι κιναισθητικοί. Καθένας χρησιμοποιεί και τις τρεις λειτουργίες στη μάθηση αλλά, συνήθως, μία επικρατεί. Στα παιδιά είναι πιο εύκολο να εντοπιστεί η

κυρίαρχη λειτουργία ενώ στους ενήλικες διαφαίνεται κατά βάση σε συνθήκες άγχους και πίεσης.

Οι οπτικοί τύποι τείνουν να οπτικοποιούν όσα λαμβάνουν γιατί διευκολύνονται ιδιαίτερα στην κατανόηση μέσω των εικόνων και γενικότερα της οπτικής επαφής. Ορισμένα συνήθη χαρακτηριστικά τους είναι ότι κρατούν συστηματικές σημειώσεις, συγκρατούν φυσιογνωμίες ανθρώπων, οργανώνουν τις σκέψεις τους καταγράφοντάς τες, παρατηρούν και εξετάζουν το περιβάλλον, εστιάζουν το βλέμμα τους σε ορισμένα σημεία και αφαιρούνται, είναι αρκετά συναισθηματικοί, δίνουν έμφαση στην προσεγμένη και περιποιημένη εμφάνιση και είναι πολύ παρατηρητικοί (Childress, 2003).

Οι ακουστικοί τύποι έχουν ανάγκη να εκφράζουν και αυτά που σκέφτονται αλλά και τη συλλογιστική τους πορεία γι' αυτό και αποτελεί συχνό φαινόμενο να μιλάνε στον εαυτό τους δυνατά με στόχο είτε να κατανοήσουν είτε να θυμηθούν μια πληροφορία. Χρειάζονται, επίσης, ησυχία όταν εργάζονται γιατί οι ήχοι τους αποσπούν πάρα πολύ την προσοχή. Ορισμένα χαρακτηριστικά τους είναι ότι παρακολουθούν τις διαλέξεις με ιδιαίτερη προσοχή και συγκρατούν πολύ εύκολα αυτές τις πληροφορίες, διαχειρίζονται τα προβλήματά τους μιλώντας γι' αυτά, ακούν για πολλές ώρες μουσική, εκφράζονται μέσω αυτής και μάλιστα μπορούν να εντρυφήσουν και να αφιερώσουν πολύ χρόνο σε πιο απαιτητικά είδη μουσικής, εκφράζουν πολύ έντονα λεκτικά τη χαρά, το θυμό και τη λύπη τους, παρουσιάζουν αδυναμία στην αποκωδικοποίηση της γλώσσας του σώματος (Childress, 2003).

Οι κιναισθητικοί τύποι συνηθίζουν να είναι αεικίνητοι γι' αυτό δυσκολεύονται πάρα πολύ να καθίσουν για πολλές ώρες στην ίδια θέση μέσα στην τάξη. Τους αρέσει η βιωματική προσέγγιση και καθετί που προσεγγίζουν με τη συμμετοχή ολόκληρου του σώματός τους τους γίνεται πολύ πιο εύκολα κατανοητό. Ορισμένα χαρακτηριστικά που παρουσιάζονται είναι η έντονη αίσθηση της αφής που διαθέτουν, τους αρέσουν οι ιστορίες με έντονη δράση, θυμούνται ευδιάκριτα καταστάσεις που έζησαν και γεγονότα στα οποία συμμετείχαν, αντιμετωπίζουν τα προβλήματά τους με αυθόρμητο και ενεργητικό τρόπο, είναι δημιουργικοί και παραγωγικοί με το σώμα τους για παράδειγμα είναι καλοί στον αθλητισμό και το χορό (ό.π.).

Ο μικτός τύπος ατόμου είναι αυτός στον οποίο δεν υπάρχει κάποιος τύπος που να επικρατεί και εμφανίζεται κυρίως σε περιβάλλοντα όπου οι μαθητές έχουν ίσες

ευκαιρίες ανάπτυξης και ενασχόλησης με πολυαισθητηριακό υλικό. Υπάρχουν άνθρωποι που παρουσιάζουν έναν ισχυρό δευτερεύον τύπο και αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό στο εκπαιδευτικό περιβάλλον, επειδή δεν είναι πάντα εφικτό να επωφεληθούν από τον κυρίαρχο μαθησιακό τους τύπο. Ο δευτερεύων τύπος δεν είναι τόσο αποτελεσματικός σε σχέση με τον βασικό. Ωστόσο, μπορεί να τον ενισχύσει με την συστηματική χρήση του (ό.π.).

2.2.4. Η θεωρία του Howard Gardner, των Gregorc και Butler και των Felder & Silverman

Ο Gardner (1983) ανέπτυξε μια θεωρία στο βιβλίο του «The Theory of Multiple Intelligences» σύμφωνα με την οποία η νοημοσύνη μας χωρίζεται σε επτά βασικά επίπεδα ευφυΐας τα οποία έχουν την έδρα τους σε διαφορετικά σημεία του εγκεφάλου μας και είναι οι εξής: η γλωσσική, η λογικομαθηματική, η μουσική, η χωροταξική, η διαπροσωπική, η ενδοπροσωπική και η σωματική – κιναισθητική ευφυΐα. (Childress, 2003). Μετά το βιβλίο του Gardner (1983) «Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences», υπολογίζεται ότι υπάρχει και νατουραλιστική νοημοσύνη.

Με το βιβλίο του Goleman (1995) με τίτλο «Οικολογική νοημοσύνη», ευφυΐας συζητιούνται σήμερα, η υπαρξιακή και η πνευματική νοημοσύνη («Η θεωρία πολλαπλής νοημοσύνης», 2011). Τέλος, αξίζει να σημειωθεί, ότι το άτομο έχει έφεση σε διάφορους τομείς της προσωπικότητάς του και κατά συνέπεια κάθε μία διαφορετική νοημοσύνη είναι εξίσου σημαντική με τις υπόλοιπες.

Δύο χρόνια αργότερα, οι Gregorc και Butler διαμόρφωσαν το 1984 το μοντέλο τους με το οποίο ασχολείται ο Mills, στο άρθρο του με τίτλο «Applying What We Know: Student Learning Styles» (2002). Ο Gregorc και η Butler εργάστηκαν για να οργανώσουν ένα μοντέλο που περιγράφει πώς λειτουργεί το μυαλό. Το μοντέλο αυτό βασίζεται στην ύπαρξη αντιλήψεων για τον κόσμο. Αυτές οι αντιλήψεις τοποθετούνται ως βάση πάνω στην οποία διαμορφώνονται οι ατομικές μαθησιακές ανάγκες και το μαθησιακό στυλ. (Mills, 2002) και είναι οι εξής: 1) Συγκεκριμένη Διαδοχική Αντίληψη, 2) Αφηρημένη Τυχαία Αντίληψη, 3) Αφηρημένη Διαδοχική Αντίληψη, 4) Συγκεκριμένη Τυχαία Αντίληψη.

Οι Felder και Silverman το 1988, διαμόρφωσαν ένα νέο μοντέλο προσδιορισμού του μαθησιακού στυλ αξιοποιώντας και συνδυάζοντας στοιχεία και

διαστάσεις που ήδη είχαν χρησιμοποιηθεί σε προηγούμενα μοντέλα. Ορίζουν το μαθησιακό στυλ ανάλογα με (α) τον τρόπο πρόσληψης της πληροφορίας που τείνει να επιλέγει και να διευκολύνει το άτομο (αισθητηριακά ή διαισθητικά), (β) την δίοδο με την οποία η πληροφορία γίνεται πιο εύκολα αντιληπτή (οπτική ή λεκτική), (γ) τον τρόπο οργάνωσης της πληροφορίας (επαγωγικός ή αναγωγικός), (δ) την ενεργητική ή στοχαστική επεξεργασία της πληροφορίας και (ε) την ολιστική ή σταδιακή κατανόηση της πληροφορίας (Πλατσίδου & Ζαγορά, 2006). Το άτομο δεν είναι αναγκαίο να ανήκει αποκλειστικά σε μία από τις διπολικές κατηγορίες αλλά διαφοροποιείται ανάλογα με τις απαιτήσεις της μαθησιακής κατάστασης (Felder, 1993). Οι μαθησιακοί τύποι που προκύπτουν είναι (Felder & Silverman, 1988): 1) Αισθητηριακός – Διαισθητικός, 2) Οπτικός – Λεκτικός, 3) Ενεργητικός – Στοχαστικός και 4) Σειριακός – Σφαιρικός.

2.2.5. Το μοντέλο των Fleming και Mills

Ένα από τα πιο ευρέως διαδεδομένα μοντέλα είναι το μοντέλο VARK των Fleming και Mills (1992, όπ. αναφ. στο Fleming, 2011) το οποίο είναι διεύρυνση, των μοντέλων νευρογλωσσικών προγραμματισμών VAK των Dunn. Σύμφωνα με το μοντέλο του Φλέμινγκ οι μαθητές χωρίζονται στις εξής κατηγορίες: 1. οπτικοί (visual) μαθητές, 2. ακουστικοί (auditory) μαθητές, 3. μαθητές με προτίμηση στην ανάγνωση ή τη γραφή (read/ write), 4. κιναισθητικοί μαθητές – μαθητές αφής (kinesthetic). Από τα τέσσερα αρχικά γράμματα προκύπτει και η ονομασία του μοντέλου. Ο Φλέμινγκ περιέγραψε τα χαρακτηριστικά των οπτικών, ακουστικών και κιναισθητικών τύπων όπως αναφέρθηκαν εκτενώς στην υποενότητα 2.2.2.. Επίσης, προσθέτει τον τύπο μάθησης που βασίζεται στην ανάγνωση και την γραφή. Ο συγκεκριμένος τύπος μάθησης έχει κειμενοκεντρικό χαρακτήρα και τα άτομα βοηθούνται ιδιαίτερα σημειώνοντας πληροφορίες. Το ερωτηματολόγιο VARK παρέχει τέσσερα αποτελέσματα, αλλά και μίξεις αυτών των τεσσάρων τρόπων. Εκείνοι που δεν έχουν κάποια λειτουργία που να επικρατεί, ορίζονται ως πολυτροπικοί.

2.2.6. Το μοντέλο των Ehrman και Leaver και το μοντέλο του Sternberg

Οι Ehrman και Leaver, το 2003 προσδιόρισαν τα δέκα μαθησιακά στυλ τα οποία διχοτομούνται. Κάθε άτομο μπορεί να ανήκει σε μία κατηγορία από κάθε στυλ

και όλα μαζί συναποτελούν το μαθησιακό στίλ του ατόμου. Παρακάτω αναφέρονται συνοπτικά οι κατηγορίες (Πρωτόπαπας, Κατή & Γρηγοριάδου, http://www.cs.phs.uoa.gr/el/research/presentationsParos/cognitive%20styles_grigoriadou.original.pdf):

1. αναλογικός-ψηφιακός (analogue-digital)
2. συγκεκριμένος-αφηρημένος (concrete-abstract)
3. ανεξάρτητος πεδίου-εξαρτημένος πεδίου (field independent-field dependent)
4. ευαίσθητος πεδίου-αδιάφορος πεδίου (field sensitive-field insensitive)
5. ολιστικός-ειδικός (global-particular)
6. παρορμητικός-στοχαστικός (impulsive-reflective)
7. επαγωγικός-παραγωγικός (inductive-deductive)
8. εξισωτικός-λεπτομερειακός (leveling-sharpening)
9. μη γραμμικός -γραμμικός (random-sequential, non-linear - linear)
10. συνθετικός-αναλυτικός (synthetic-analytic)

Ο Sternberg το 2003, κατηγοριοποιεί τη νοημοσύνη σε τρία μέρη και διαμορφώνει την τριαρχική θεωρία της νοημοσύνης, όπου η νοημοσύνη διακρίνεται σε αναλυτική, συνθετική και πρακτική (Culatta, 2013). Ακόμα, η εμπειρία και το περιβάλλον είναι δύο συνθήκες που επηρεάζουν την αποδοτικότητα, την ταχύτητα και την άνεση με την οποία θα επιτευχθεί ένα έργο. Ιδιαίτερα οι πρακτικοί τύποι μπορούν να αξιοποιήσουν το περιβάλλον με πολύ αποτελεσματικό και εφευρετικό τρόπο. Ο Sternberg την ίδια χρονιά (2003) ανέπτυξε και ένα μέσο ελέγχου για τον εντοπισμό των χαρισματικών ατόμων, καθώς το τεστ δεν μετρά μόνο τις παραδοσιακές ικανότητες της νοημοσύνης, αλλά και τις αναλυτικές, συνθετικές και πρακτικές ικανότητες. Επίσης, εντοπίζει και τις λεκτικές, ποσοτικές, και σχηματικές δυνατότητες επεξεργασίας.

2.3. Διαφοροποίηση στη σχολική τάξη ως προς τα μαθησιακά στίλ

Αρχικά, γίνεται η συλλογή πληροφοριών για να προσδιοριστεί το ακριβές μαθησιακό προφίλ του κάθε μαθητή και όλες οι σχετικές πληροφορίες. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί είτε με τυπικές ή άτυπες διαδικασίες. Ο καθένας μπορεί να αναγνωρίσει με ποιον τρόπο διευκολύνεται να μάθει. Παράλληλα, όμως, υπάρχουν και ορισμένα εργαλεία και τεστ που βοηθούν ακόμα περισσότερο στον προσδιορισμό του.

Υπάρχουν ερωτηματολόγια που βοηθούν τους μαθητές να εκφράσουν ακριβώς τον τρόπο με τον οποίο διευκολύνονται στη μάθηση σε συνάρτηση με το περιβάλλον της τάξης και τον τρόπο εργασίας. Γενικότερα, κάθε ένα μάθημα αλλά και κάθε νέα διδακτική ενότητα παρέχει και διαφορετικές ευκαιρίες για να διερευνηθούν οι τρόποι που μπορεί να μάθει ανάλογα με τα ερεθίσματα που δίνει, την θεματική της και τις προτεινόμενες δραστηριότητες.

Η αξιολόγηση και οι διαγνωστικές πληροφορίες είναι ένα σημαντικό μέρος του προσδιορισμού του μαθησιακού στυλ του μαθητή. Οι πληροφορίες μπορούν να συλλεχθούν από διάφορες πηγές όπως οι εκθέσεις, οι προηγούμενοι δάσκαλοι, οι γονείς, σταθμισμένα τεστ, εξατομικευμένα προγράμματα και όλα αυτά θα πρέπει να οργανωθούν να αξιολογηθούν, ώστε να αξιοποιηθούν με τον καλύτερο δυνατό τρόπο. Στο τέλος διαμορφώνεται ένας φάκελος ή ένας πίνακας με τα χαρακτηριστικά του κάθε μαθητή. Επίσης, με μορφή γραφήματος ή πίνακα μπορούν να είναι συγκεντρωμένοι όλοι οι μαθητές ώστε να μπορούν εύκολα να παρακολουθούνται στα βασικά τους σημεία παράλληλα. Αυτή η κατηγοριοποίηση μπορεί να γίνει είτε ανά μάθημα είτε ανά ενότητα και είναι μια διαδικασία που συνεχώς αναπροσαρμόζεται, εμπλουτίζεται και εξειδικεύεται.

Κατά τη διαφοροποίηση της διδασκαλίας ως προς τα μαθησιακά στυλ, ο εκπαιδευτικός αλλάζει άλλοτε τις θεματικές που σχετίζονται με την εκάστοτε ενότητα διασφαλίζοντας ότι οι μαθητές θα έχουν πρόσβαση σε πηγές μάθησης που τους ταιριάζουν καλύτερα, άλλοτε το μέσο και τον τρόπο εργασίας με τις οποίες γίνεται η επεξεργασία και κατανόηση των εννοιών και άλλες φορές τον τρόπο αξιολόγησης μέσω των διαφορετικών μαθησιακών προϊόντων που είναι ευθυγραμμισμένα με το αντίστοιχο μαθησιακό προφίλ. Είναι αρκετά απαιτητικό ο εκπαιδευτικός να διαμορφώσει και να οργανώσει την υλοποίηση διαφορετικών αλλά παράλληλων προσεγγίσεων όμως, έχει αποδειχτεί πολύ πιο αποτελεσματικό στην αποδοτικότητα των μαθητών. Στόχος και πρόκληση για τον εκπαιδευτικό είναι οι μαθητές ανάλογα με τις ανάγκες και τις διαφοροποιήσεις τους να ακούσουν, να κατανοήσουν και να εφαρμόσουν εκ νέου το νέο διδακτικό αντικείμενο. Αυτό μπορεί να πραγματοποιηθεί με τη χρήση διαφορετικών και ποικίλων μεθόδων διδασκαλίας, έκφρασης των μαθητών, ευελιξία, κατάλληλα προσαρμοσμένο περιβάλλον, δυνατότητες επιλογής και προσαρμοσμένη αξιολόγηση τόσο διαμορφωτική όσο και τελική (Βαλιαντή & Κουτσελίνη, 2008).

2.4. Επισκόπηση ερευνών των αποτελεσμάτων της διαφοροποιημένης διδασκαλίας ως προς τα μαθησιακά στιλ των μαθητών

Η μελέτη της αποτελεσματικότητας της διαφοροποίησης της διδασκαλίας ως προς το μαθησιακό στιλ των μαθητών έχει ξεκινήσει τα τελευταία χρόνια (αρχές 21^{ου} αιώνα) και γι' αυτόν τον λόγο οι σχετικές έρευνες είναι περιορισμένες σε αριθμό. Τα μέχρι τώρα ερευνητικά αποτελέσματα δείχνουν πως η επίδραση στην επίδοση των μαθητών είναι θετική ή ουδέτερη.

Αναλυτικότερα, στην έρευνά τους οι Felder, Felder και Dietz (2002) ένα από τα αντικείμενα που εξέτασαν ήταν κατά πόσο η ομάδα των 116 φοιτητών, που βρίσκονταν σε μειονεκτική θέση συγκριτικά με τους συμφοιτητές τους, στο μάθημα «εισαγωγή στην χημική μηχανική» στο North Carolina State University, βελτίωσε την απόδοσή της στο συγκεκριμένο μάθημα με την προσαρμογή της διδασκαλίας, ως προς τους τύπους του μοντέλου Myers και Briggs, στους οποίους βρέθηκε ότι αντιστοιχούσαν οι φοιτητές, ύστερα από κατάλληλη αξιολόγηση με το εργαλείο Myers - Briggs Type Indicator ® (MBTI). Τα αποτελέσματά τους έδειξαν ότι οι φοιτητές βελτίωσαν τις επιδόσεις τους και μάλιστα ωφελήθηκαν όλοι οι τύποι μαθητών, ενώ μόνο λίγες ήταν οι αντιφατικές περιπτώσεις.

Λίγα χρόνια αργότερα, οι Akdemir και Koszalka (2008), ερευνήσαν τις σχέσεις μεταξύ διδακτικών στρατηγικών σε σχέση με τους τρόπους μάθησης σε διαδικτυακά περιβάλλοντα, σε πανεπιστήμιο που βρίσκεται σε βορειοανατολική πολιτεία στις ΗΠΑ. Η έρευνα επικεντρώνεται στο να εντοπίσει κατά πόσο επηρεάζεται η μάθηση με την διαφοροποίηση των διδακτικών στρατηγικών ως προς τα μαθησιακά προφίλ των μαθητών που το παρακολουθούσαν διαδικτυακά. Για τον προσδιορισμό του ατομικού προφίλ χρησιμοποιήθηκε το εργαλείο Psychological Differentiation Inventory (PDI), ενώ για τα τελικά αποτελέσματα χρησιμοποιήθηκε η τροποποιημένη έκδοση του Student Instructional Report II και μια στήλη (rubric) που έγινε από τους Roblyer and Wiencke (2004). Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι δεν υπάρχει κάποια ενίσχυση και συσχέτιση ανάμεσα στο μαθησιακό στιλ και τις ανάλογες διδακτικές στρατηγικές που χρησιμοποιούνταν διαδικτυακά, το οποίο έρχεται σε αντίθεση με την έρευνα του Federico (2000, όπ. αναφ. στο Akdemir & Koszalka, 2008).

Τον επόμενο χρόνο, υλοποιήθηκε η έρευνα της Rogers (2009), σε σχολή Νοσηλευτικής και Μαιευτικής του The Queen's University of Belfast, στο Ηνωμένο Βασίλειο. Η μελέτη αυτή έγινε στα πλαίσια μιας προσπάθειας να εντοπιστεί ο τρόπος με τον οποίο μαθαίνουν οι φοιτητές και πώς οι εκπαιδευτικοί μπορούν να ενισχύσουν την μαθησιακή διαδικασία. Φοιτητές ανώτερης και ανώτατης εκπαίδευσης συμμετείχαν σε μαθήματα και συμπλήρωσαν το VARK ερωτηματολόγιο (οπτικοί, ακουστικοί, με προτίμηση στην ανάγνωση / γραφή, κιναισθητικοί) σχετικά με το μαθησιακό στιλ τους. Η εκπαιδευτικός εμπλούτισε τη διδασκαλία με διάφορες τεχνικές διαμορφώνοντας ένα πολυαισθητηριακό περιβάλλον και έπειτα ακολούθησε εξέταση των αποτελεσμάτων και ερωτηματολόγιο συνδυασμένο με ομάδες συζήτησης συμμετεχόντων. Κατά τη διάρκεια της συζήτησης σε ομάδες εκφράστηκαν οι απόψεις των συμμετεχόντων σχετικά με τα αποτελέσματα της έρευνας κι έγινε σύγκριση με την αρχική αντίληψή τους και την οπτική τους για την αποτελεσματικότητα της διδασκαλίας με βάση τα μαθησιακά στιλ. Επίσης, επανεξετάστηκαν τα ερωτηματολόγια που συμπληρώθηκαν από τους συμμετέχοντες. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι χρησιμοποιώντας ένα ευρύ φάσμα με τεχνικές διδασκαλίας ενθαρρύνεται η συμμετοχή των φοιτητών κατά τη διάρκεια του εξαμήνου και σε ορισμένες περιπτώσεις παρατηρούνται και βελτιωμένες επιδόσεις στην αξιολόγηση. Επομένως, η εκμάθηση σύμφωνα με το μαθησιακό στιλ του κάθε ατόμου συμβάλλει στη μεγιστοποίηση της επίδοσής τους.

Η Tulbure (2011) διερεύνησε «αν η χρήση της διαφοροποιημένης διδασκαλίας οδηγεί σε υψηλότερη ακαδημαϊκή επίδοση από την παραδοσιακή προσέγγιση» (Tulbure 2011, σελ. 449) σε πανεπιστήμιο της Ρουμανίας. Η έρευνα έγινε για ένα εξάμηνο και για τον προσδιορισμό των μαθησιακών στιλ χρησιμοποιήθηκε το Kolb's self-report Learning Style Inventory, ενώ ο τελικός βαθμός της επίδοσής τους προέκυψε από ένα τελικό διαγώνισμα και από πολλές εργασίες κατά τη διάρκεια του εξαμήνου. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η ομάδα που διδάχτηκε με διαφοροποιημένη διδασκαλία βελτίωσε στατιστικώς σημαντικά την ακαδημαϊκή της επίδοση με στρατηγικές διδασκαλίας που ήταν αντίστοιχες των μαθησιακών προτιμήσεών τους (Beck, 2001· Felder & Brent, 2005· Ford & Chen, 2001· Rogers, 2009· Shaugnessy, 1998, όπ. αναφ. στο Tulbure, 2011). Ωστόσο συνολικά, δεν υπήρξε στατιστικώς σημαντική διαφορά συγκριτικά με την ομάδα ελέγχου που διδάχτηκε με παραδοσιακή προσέγγιση και επομένως σε αυτήν την περίπτωση δεν υπάρχουν επαρκή στοιχεία

που να υποστηρίζουν την αποτελεσματικότητα της διαφοροποίησης της διδασκαλίας σύμφωνα με τα στυλ μάθησης των μαθητών σε σύγκριση με την παραδοσιακή μέθοδο (Akdemir & Kosalka, 2008· Landrum & McDuffie, 2010, όπ. αναφ. στο Tulbure, 2011).

Οι Alavinia και Farhady, το 2012, στην έρευνά τους επιχείρησαν να διερευνήσουν την αποτελεσματικότητα στην εκμάθηση λεξιλογίου της αγγλικής γλώσσας που είχε η εφαρμογή της διαφοροποιημένης διδασκαλίας με βάση τη θεωρία της πολλαπλής νοημοσύνης. Η έρευνα διεξήχθη στο Ινστιτούτο Γλώσσας Ιράν (ILI) στην Urmia, με 80 εκπαιδευόμενους. Οι μαθητές της πειραματικής ομάδας είχαν διδασκαλία που βασιζόταν στα είδη νοημοσύνης τους, ενώ η άλλη τάξη διδασκόταν με τον παραδοσιακό τρόπο, χωρίς καμιά διαφοροποίηση. Στην αρχή, τους χορηγήθηκαν τεστ αγγλικών Preliminary English Test (PET) και Cambridge ESOL για να διαπιστωθεί η επάρκειά τους στη γλώσσα και να εξασφαλισθεί η ομοιογένεια. Επίσης, δόθηκε ένα τεστ λεξιλογίου για να ελεγχθεί αν η διαφοροποίηση της διδασκαλίας θα είχε επίπτωση στην εκμάθηση λεξιλογίου ή όχι. Για τον προσδιορισμό του μαθησιακού προφίλ χορηγήθηκε τεστ πολλαπλής ευφυΐας και ερωτηματολόγιο αυτοαξιολόγησης VAK. Μετά ακολούθησαν τα post-test και τα αποτελέσματά τους αναλύθηκαν με τη χρήση ανεξάρτητων δειγμάτων T-test και ANOVA. Στα ευρήματα της έρευνας, εντοπίστηκε μια σημαντική διαφορά μεταξύ των επιδόσεων των δύο ομάδων, υπέρ της πειραματικής ομάδας για την εκμάθηση λεξιλογίου της αγγλικής γλώσσας, γεγονός που συμφωνεί με πλήθος ερευνών (Affholder, 2003· Gartin, Murdick, Imbeau & Perner, 2002· Hodge, 1997· Johnsen, 2003· McAdamis, 2001· όπ. αναφ. στο Alavinia & Farhady, 2012).

Οι Alavinia και Sadeghi (2013) έκαναν μία μελέτη με στόχο να συγκρίνουν δύο ομάδες που θα δεχόντουσαν διαφορετικού τύπου διδασκαλία (παραδοσιακή και διαφοροποιημένη) για την κατάκτηση της αγγλικής ως δεύτερης γλώσσας. Για τον εντοπισμό του επιπέδου των αγγλικών χρησιμοποιήθηκαν τα τεστ TOEFL και TWE. Οι ομάδες διαμορφώθηκαν με βάση τα τεστ για τα μαθησιακά στυλ των Chislett και Chapman (2005) και το ερωτηματολόγιο αυτοαξιολόγησης VAK. Στα αποτελέσματα καταδεικνύεται ότι δεν υφίστανται σημαντικές διαφορές στις εργασίες μεταξύ των πειραματικών και των ομάδων ελέγχου σε αντίθεση με τις έρευνες Tieso (2005), Tulbure (2011 , Alavinia και Farhady (2012) (όπ. αναφ. στο Alavinia & Sadeghi, 2013).

Συνοψίζοντας τα ερευνητικά δεδομένα που αφορούν τον πανεπιστημιακό χώρο, φαίνεται ότι η χρήση της διαφοροποιημένης διδασκαλίας έναντι της παραδοσιακής, συχνά παρουσιάζει σημαντικά πλεονεκτήματα ως προς την επίτευξη των διδακτικών στόχων. Το γεγονός αυτό όμως, δε θα μπορούσε να γενικευτεί αφού ορισμένες έρευνες δεν έχουν δείξει σημαντική διαφορά ανάμεσα στην αποτελεσματικότητα της παραδοσιακής και της διαφοροποιημένης προσέγγισης της διδασκαλίας στην επίδοση των μαθητών. Για παράδειγμα, το μοντέλο VAK των Chislett και Chapman (2005) όταν χρησιμοποιήθηκε στην έρευνα των Alavinia και Farhady (2012) για την εκμάθηση λεξιλογίου στην αγγλική γλώσσα ήταν αποτελεσματικό ενώ στην έρευνα των Alavinia και Sadeghi (2013) δεν φάνηκε να είναι το ίδιο αποτελεσματικό για την κατάκτηση της αγγλικής ως δεύτερης γλώσσας. Επιπλέον, με βάση τις έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί για τον έλεγχο της διαφοροποιημένης διδασκαλίας με βάση το μαθησιακό στυλ των μαθητευόμενων διαπιστώνεται ότι οι περισσότερες πρόσφατες μελέτες έχουν εστιάσει στην τριτοβάθμια εκπαίδευση. Καθώς δεν εντοπίστηκαν έρευνες που να έχουν διεξαχθεί στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση, θα ήταν ενδιαφέρον να μελετηθεί η επίδοση των μαθητών σε σχέση με τη διαφοροποιημένη διδασκαλία ως προς το μαθησιακό στυλ των μαθητών με την παραδοσιακή διδασκαλία.

Κεφάλαιο 3: Διαφοροποιημένη διδασκαλία στα Μαθηματικά

Στο συγκεκριμένο κεφάλαιο θα γίνει αναφορά στις μαθηματικές δεξιότητες που αναπτύσσουν οι μαθητές σε κάθε σχολική βαθμίδα μέχρι την Δ' Δημοτικού, όπως αυτές αναφέρονται στο πρόγραμμα σπουδών. Επιπλέον, θα γίνει νύξη στις μαθηματικές έννοιες που προκαλούν τις περισσότερες δυσκολίες στο μαθητικό πληθυσμό και θα παρουσιαστεί η διδακτική προσέγγιση της διαφοροποιημένης διδασκαλίας ως ένας τρόπος διαχείρισης αυτού του προβλήματος.

3.1. Οι μαθηματικές δεξιότητες που αναπτύσσουν οι μαθητές στο δημοτικό

Οι γενικοί στόχοι που καλούνται να επιτευχθούν στα Μαθηματικά κατά τη διάρκεια της φοίτησης των μαθητών στο δημοτικό σχολείο συμπεριλαμβάνουν ένα πλήθος γνώσεων, δεξιοτήτων, στάσεων και αξιών που παραθέτονται αναλυτικότερα παρακάτω (Διαθεματικό Ενιαίο Πρόγραμμα Σπουδών Μαθηματικών, 2008 ανακτήθηκε από <http://ebooks.edu.gr/courses/DSDIM101/document/4bd845e11x8o/4bd845e1moqe.pdf>).

Αναφορικά με την επίλυση προβλημάτων, οι στόχοι σε όλες τις τάξεις είναι οι ίδιοι και οι μαθητές καλούνται να εξερευνούν μία κατάσταση, να δομούν ερωτήσεις και προβλήματα με βάση συγκεκριμένα δεδομένα, να διατυπώνουν διαφορετικά το ίδιο πρόβλημα, να αναγνωρίζουν και να περιγράφουν ανάλογες καταστάσεις, να ερευνούν ανοιχτές προβληματικές καταστάσεις, να χρησιμοποιούν τα μαθηματικά στην καθημερινή ζωή και εξοικειώνονται με τις νέες τεχνολογίες.

Οι μαθητές της Α' δημοτικού αναμένεται να απαγγέλλουν, να διαβάζουν, να γράφουν και να διατάσσουν τους φυσικούς αριθμούς μέχρι το 100. Να εκτελούν τις πράξεις της πρόσθεσης και της αφαίρεσης με αριθμούς που δεν ξεπερνούν το 20 καθώς και να εξοικειωθούν με καταστάσεις επανάληψης ίσων ποσοτήτων και διαμερισμού. Επίσης, θα έχουν μια πρώτη επαφή με τις έννοιες: μήκος, χρόνος, χρήμα, μάζα και επιδιώκεται να αναγνωρίζουν, να περιγράφουν και να επεκτείνουν αριθμητικά και γεωμετρικά μοτίβα. Επιπλέον, εξασκούνται στον προσανατολισμό στο χώρο, στη σχεδίαση, αναπαραγωγή, αναγνώριση, ονομασία και ταξινόμηση σχημάτων. Θεμελιώδης δεξιότητα αποτελεί να μπορούν να διακρίνουν τα στερεά: τον κύβο, το ορθογώνιο παραλληλεπίπεδο, τον κύλινδρο και τη σφαίρα, όπως και να

παρατηρούν εικόνες και σχήματα συμμετρικά ως προς άξονα (ΔΕΠΣΜ, 2008, σελ. 250).

Στη Β΄ δημοτικού οι μαθητές επιδιώκεται να απαγγέλλουν, να διαβάζουν, να γράφουν και να διατάσσουν τους φυσικούς αριθμούς μέχρι το 1000 και να εκτελούν τις πράξεις της πρόσθεσης, της αφαίρεσης και του πολλαπλασιασμού με αριθμούς που δεν ξεπερνούν το 100. Επίσης, στις δεξιότητες που αναπτύσσουν συμπεριλαμβάνεται η άρτια χρήση της αντιμεταθετικής και της προσεταιριστικής ιδιότητας στην πρόσθεση και τον πολλαπλασιασμό όπως και η κατανόηση της έννοιας του διαμερισμού (μερισμού).

Οι μαθητές εφαρμόζουν τη διαδικασία μέτρησης μήκους και επιφανειών με συμβατικές και αυθαίρετες μονάδες μέτρησης, εξασκούνται στη μέτρηση χρόνου, χρήματος και μάζας και αναγνωρίζουν, περιγράφουν και επεκτείνουν αριθμητικά και γεωμετρικά μοτίβα. Ακόμα, εξασκούνται στη σχεδίαση, αναπαραγωγή σχημάτων και αναγνωρίζουν τα χαρακτηριστικά των σχημάτων αυτών, καθορίζουν σημεία και σχεδιάζουν ευθύγραμμα τμήματα και ευθείες. Επιπλέον, καλλιεργούν δεξιότητες που αφορούν την εμπειρική αναγνώριση παράλληλων και κάθετων ευθειών, την διάκριση των στερεών: τον κύβο, το ορθογώνιο παραλληλεπίπεδο, τον κύλινδρο και τη σφαίρα. Τέλος, ασκούνται να παρατηρούν αν ένα σχήμα έχει άξονα συμμετρίας και να συμπληρώνουν το συμμετρικό ενός σχήματος (ΔΕΠΣΜ, 2008, σελ. 250 – 251).

Στην Γ΄ δημοτικού οι μαθητές αναμένεται να μπορούν να απαγγέλλουν, να διαβάζουν, να γράφουν και να διατάσσουν αριθμούς μέχρι το 10.000, καθώς επίσης και να εκτελούν τις πράξεις της πρόσθεσης και της αφαίρεσης φυσικών αριθμών που δεν ξεπερνούν το 1.000. Μία άλλη δεξιότητα είναι να γνωρίσουν τα κλάσματα και τους δεκαδικούς αριθμούς και να εξοικειωθούν με τον αλγόριθμο του πολλαπλασιασμού και της διαίρεσης φυσικών αριθμών. Ακόμα επιδιώκεται να γνωρίζουν και να χρησιμοποιούν τις μονάδες μέτρησης μήκους, χρόνου και μάζας, να αναγνωρίζουν ένα μοτίβο και να διαπιστώνουν ότι η διαδικασία επανάληψης συνεχίζεται επ' άπειρον.

Στον τομέα της Γεωμετρίας οι μαθητές καλούνται να εξασκούνται στην περιγραφή, αναπαραγωγή και σχεδιασμό γεωμετρικών σχημάτων και στερεών σωμάτων, όπως και στην εφαρμογή τεχνικών σχεδίασης κάθετων ευθειών με τη βοήθεια των γεωμετρικών οργάνων. Επιπροσθέτως, είναι σημαντικό να μπορούν να

γνωρίσουν τις έννοιες, κορυφή, ακμή, ορθή γωνία, έδρα και να εξασκηθούν στην κατασκευή συμμετρικών σχημάτων ως προς άξονα (ΔΕΠΣΜ, 2008, σελ. 251).

Στην Δ' δημοτικού οι μαθητές σε επίπεδο αριθμών και πράξεων καλούνται να αναπτύξουν δεξιότητες που αφορούν την ικανότητά τους να μπορούν να απαγγέλλουν, να διαβάζουν, να γράφουν και να διατάσσουν αριθμούς μέχρι το 1.000.000. Επίσης, επιδιώκεται να εκτελούν τις πράξεις της πρόσθεσης, της αφαίρεσης, του πολλαπλασιασμού και της διαίρεσης φυσικών αριθμών που δεν ξεπερνούν το 1000, όπως και να εξασκηθούν στις πράξεις με δεκαδικούς αριθμούς και δεκαδικά κλάσματα.

Αναφορικά με τον τομέα των μετρήσεων οι μαθητές καλούνται να εξασκηθούν στη μέτρηση μήκους, επιφάνειας, χρόνου, χρήματος, μάζας και διαισθητικά της χωρητικότητας, καθώς επίσης και να εξασκηθούν σε απλές μετατροπές μονάδων μέτρησης και να μπορούν να εκτελούν προσθέσεις και αφαιρέσεις με συμμιγείς αριθμούς. Ακόμη, αναμένεται να διαπιστώνουν την ύπαρξη απλών αριθμητικών και γεωμετρικών μοτίβων.

Στο επίπεδο της Γεωμετρίας, εξασκούνται αφενός με τη βοήθεια οργάνων στην χάραξη παράλληλων και κάθετων ευθειών και στο σχεδιασμό γεωμετρικών σχημάτων και αφετέρου στον υπολογισμό περιμέτρου απλών σχημάτων. Επιδιώκεται να κατανοήσουν διαισθητικά την έννοια του εμβαδού και να εξασκηθούν στην κατασκευή συμμετρικών σχημάτων ως προς άξονα σε τετραγωνισμένο χαρτί. Επίσης, οι μαθητές αναπτύσσουν τις δεξιότητές τους στη συλλογή και την επεξεργασία δεδομένων και εξασκούνται στη συλλογή, την οργάνωση, την αναπαράσταση και την ερμηνεία ερευνητικών δεδομένων, όπως και επιδιώκεται να γνωρίσουν την έννοια της πιθανότητας (ΔΕΠΣΜ, 2008, σελ. 251).

3.2. Δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι μαθητές στα Μαθηματικά

Έχει αναφερθεί στη βιβλιογραφία ότι σε γενικές γραμμές οι μαθητές παρουσιάζουν πολλές δυσκολίες στο μάθημα των Μαθηματικών (Λεμονίδης, 2001). Πολλές φορές αυτό είναι αποτέλεσμα άγχους ή αισθήματος κατωτερότητας, το οποίο μάλιστα λειτουργεί και ως αυτοεκπληρούμενη προφητεία. Άλλοι παράμετροι, πιθανόν να είναι η κωδικοποιημένη «γλώσσα των μαθηματικών», οι διαφορές των

δύο φύλων, η κοινωνική τάξη ακόμα και η μέθοδος διδασκαλίας και γενικότερα η απαιτητικότητα του γνωστικού αντικειμένου (Αγαλιώτης, 2000).

Οι τομείς, στους οποίους οι μαθητές τείνουν να κάνουν περισσότερα λάθη, είναι οι βασικές έννοιες και δεξιότητες, η εύρεση των βασικών αριθμητικών δεδομένων, η εφαρμογή των αλγορίθμων των πράξεων και η επίλυση προβλημάτων (Λεμονίδης, 2000).

Πιο συγκεκριμένα, αναφορικά με τις βασικές έννοιες και δεξιότητες οι μαθητές σύμφωνα με την πρώτη άποψη έχουν προβλήματα με την ταξινόμηση, τη σειροθέτηση και τη διατήρησή τους, ενώ σύμφωνα με τη δεύτερη, προϋπόθεση για την κατανόησή τους αποτελούν τρεις αρχές: α) η αρχή της αντιστοίχισης ένα προς ένα, β) Η αρχή της σταθερής ακολουθίας και γ) η αρχή της πληθικότητας (Αγαλιώτης, 2000).

Η εύρεση των βασικών αριθμητικών δεδομένων, δηλαδή η ανάκλησή τους από τη μνήμη συχνά οφείλεται στο γεγονός ότι ο μαθητής ξεχνάει ή συγχέει τα αριθμητικά δεδομένα, ανακαλεί λανθασμένα ή παραπλήσια αποτελέσματα, μπερδεύει τις πράξεις ή ακόμα, ξεχνάει το πλαίσιο.

Επίσης, σε έρευνα που έγινε στην ηλικιακή ομάδα 8-9 ετών διαπιστώθηκε ότι, τα λάθη που γίνονται κατά την εφαρμογή των αλγορίθμων των πράξεων, συνήθως αφορούν την εκτέλεση διαφορετικής πράξης από την ζητούμενη, την επιλογή διαφορετικών δεδομένων από τα σωστά, την εφαρμογή σωστών πράξεων αλλά με λανθασμένα τα βήματα της διαδικασίας και τέλος μπορεί να δίνονται απαντήσεις άσχετες με το δοσμένο πρόβλημα (Roberts, 1968 όπ. αναφ. στο Αγαλιώτης, 2000). Μία άλλη έρευνα που αφορούσε ίδιες ηλικιακές ομάδες παρουσίασε μια διαφορετική κατηγοριοποίηση με τέσσερις κατηγορίες: 1) μηχανιστικά λάθη, 2) τα λάθη απροσεξίας, 3) τα εννοιολογικά λάθη 4) τα διαδικαστικά λάθη. Πιο συγκεκριμένα, έγιναν λάθη στα βασικά δεδομένα, στην επιλογή ελαττωματικών αλγορίθμων, στα κρατούμενα, ακόμα και ακατάλληλες αντιστροφές, λάθος πράξεις και ατελείς αλγόριθμοι (Engelhardt, 1982 όπ. αναφ. στο Αγαλιώτης, 2000).

Τέλος, τα προβλήματα και η επίλυσή τους αποτελεί ένα συστηματικό πρόσκομμα στην επίδοση των μαθητών, το οποίο μάλιστα διαφοροποιείται ανάλογα με την φάση της επίλυσης. Οι φάσεις είναι οι εξής τέσσερις: α) η μετάφραση, β) η

ολοκλήρωση, γ) ο σχεδιασμός της λύσης και δ) η εκτέλεση της λύσης. Αναλυτικότερα, στην πρώτη φάση, ο μαθητής μπορεί να κάνει κάποιο αναγνωστικό λάθος, να επιλέξει άστοχες λέξεις – κλειδιά, το πρόβλημα μπορεί να είναι ασαφώς διατυπωμένο ή να υπάρχει δυσκολία στην μετατροπή των προτάσεων σε συγκεκριμένες αναπαραστάσεις. Στη δεύτερη φάση, ο μαθητής δυσκολεύεται να εστιάσει στις σημαντικές πληροφορίες και να καθορίσει τη σειρά των ενεργειών και των πράξεων που απαιτούνται για την επίλυση. Κατά την τρίτη φάση της επίλυσης πρέπει να βρει ποιες πράξεις θα γίνουν και με ποια σειρά και σε αυτό πολλές φορές εντοπίζεται σύγχυση (Αγαλιώτης, 2000).

3.3. Η διαφοροποιημένη διδασκαλία στα Μαθηματικά

Τα μαθηματικά και η γλώσσα θεωρούνται τα πιο σημαντικά γνωστικά αντικείμενα στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση. Οι περισσότεροι μαθητές τείνουν να είναι πιο αποδοτικοί και κατά επέκταση να τους κεντρίζει περισσότερο το ενδιαφέρον το ένα από αυτά τα δύο μαθήματα. Ιδιαίτερα τα μαθηματικά όμως, δεν είναι κατανοητά από ένα σημαντικό ποσοστό μαθητών και εξαιτίας αυτού, από τις πρώτες τάξεις ακόμα, οι μαθητές αποκτούν κενά στην οικοδόμηση της γνώσης τους και έτσι προκύπτουν διαφορετικά επίπεδα κατανόησης και επίδοσης στη σχολική τάξη.

Προκειμένου να αντιμετωπιστεί αυτό το πρόβλημα θα πρέπει οι εκπαιδευτικοί να επιδιώξουν να πραγματοποιήσουν με τέτοιο τρόπο την διδακτική πράξη, ώστε να επιτευχθεί αποτελεσματική μάθηση για όλους τους μαθητές, χρησιμοποιώντας ποικίλα και κατάλληλα μέσα, υλικά και διαδικασίες ανάλογα με τις εξειδικευμένες και συγκεκριμένες ανάγκες τους (Tomlinson, 1995). Η διαφοροποίηση που ίσως αναδύεται ακόμα και ως αναγκαιότητα στη μαθηματική εκπαίδευση λαμβάνει σάρκα και οστά με τη διαφοροποιημένη διδασκαλία. Προτείνει πρακτικές και ποιοτικές αλλαγές στην διδακτική πράξη και συγκεκριμένα, στο περιεχόμενο, τη διαδικασία, το τελικό προϊόν, το μαθησιακό περιβάλλον και την αξιολόγηση ανάλογα βέβαια, με την ετοιμότητα, το ενδιαφέρον και το μαθησιακό προφίλ των μαθητών (Tomlinson, 2005).

Πιο αναλυτικά, αναφορικά με το περιεχόμενο, προσδιορίζονται οι βασικές γνώσεις και δεξιότητες που θα αποκτήσουν όλοι οι μαθητές καθώς και η διαφοροποίηση του μέσου με το οποίο θα επιτευχθεί αυτό. Κατά συνέπεια, οι

μαθηματικές έννοιες θα πρέπει να προσεγγιστούν με ποικίλους τρόπους ανάλογα με τα επίπεδα κατανόησης, τα ενδιαφέροντα και το ιδιαίτερο μαθησιακό προφίλ του εκάστοτε μαθητή. Προτείνεται σε κάθε περίπτωση, η διδασκαλία σε μικρές ομοιογενείς ομάδες (Αγαλιώτης, 2000).

Η κατάκτηση των καινούριων μαθηματικών εννοιών προϋποθέτει μια συστηματική επεξεργασία από τους μαθητές μέσα από διαφορετικές δραστηριότητες στις οποίες οι έννοιες είναι οι ίδιες αλλά το επίπεδο δυσκολίας μπορεί να κυμαίνεται από εύκολο μέχρι δύσκολο. Η διαφοροποίηση μπορεί να έχει τη μορφή φύλλων εργασίας με διαφορετικό περιεχόμενο, ποσότητα ασκήσεων και διαθέσιμο χρονικό διάστημα για την επίλυσή του ή βοήθεια από τον εκπαιδευτικό (Tomlinson, 2005). Η διαφοροποίηση της επεξεργασίας μπορεί να γίνει είτε με βάση το επίπεδο ετοιμότητας του μαθητή, είτε τα ενδιαφέροντά του, είτε το μαθησιακό του προφίλ τα οποία μπορούν να αναδείξουν και να αξιοποιήσουν και τις περαιτέρω εξωσχολικές γνώσεις των μαθητών για τα μαθηματικά συμπεριλαμβανομένου των αντίστοιχων στρατηγικών.

Η διαφοροποίηση του τελικού προϊόντος, του αποτελέσματος της διδασκαλίας διαφέρει από αυτόν της παραδοσιακής διδασκαλίας και προσεγγίζει έναν πιο αξιόπιστο τρόπο ελέγχου της κατανόησης και της κατάκτησης της γνώσης, καθώς θεωρείται ότι παρέχει μια αντιπροσωπευτική εικόνα του επιπέδου κατανόησης του κάθε μαθητή και αυτό επιτυγχάνεται με έναν έμμεσο τρόπο. Οι μαθητές μπορούν να ξεφύγουν από την επίλυση προβλημάτων ή ασκήσεων και να προχωρήσουν σε αληθινά προβλήματα καθημερινής ζωής που είναι πιο χειροπιαστά, των ενδιαφερόντων τους ή του μαθησιακού τους προφίλ, ώστε να ταιριάζει περισσότερο στον τρόπο έκφρασή τους και στην προσωπικότητά τους.

Επίσης, το μαθησιακό περιβάλλον αποτελεί διαφοροποίηση καθώς εκφράζει και υποστηρίζει την διδακτική πράξη. Η διάταξη των θρανίων, οι γωνιές μάθησης το περιποιημένο περιβάλλον, η διαθεσιμότητα των μέσων, η αξιοποίησή τους και η πρόσβαση σε αυτά επιδρούν στο ύφος και στην αποτελεσματικότητα της διδασκαλίας (Tomlinson et. al., 2003).

Τέλος, η διαμορφωτική αξιολόγηση αποτελεί το απαραίτητο στοιχείο που θα δείχνει τόσο στον εκπαιδευτικό όσο και στον ίδιο τον μαθητή την πορεία και το επίπεδο της κατανόησης και της αποτελεσματικότητάς του. Μια απλή

δραστηριότητα, ερώτηση ή απορία μπορούν να καταδείξουν τους καρπούς και την αποτελεσματικότητα της μεθόδου και να παρέχουν ανατροφοδότηση και κατεύθυνση στον εκπαιδευτικό (Σφυρόερα, 2007).

3.4. Επισκόπηση ερευνών

Παρακάτω παρατίθενται οι έρευνες που έχουν γίνει και εξετάζουν την αποτελεσματικότητα της διαφοροποιημένης διδασκαλίας στα μαθηματικά και δείχνουν πώς μέσα στην τελευταία δεκαετία η μέθοδος αυτή αποτέλεσε την απάντηση στο ερώτημα που συχνά προβλημάτιζε τους εκπαιδευτικούς αναφορικά με την αύξηση της επίδοσης των μαθητών στα Μαθηματικά.

Ο Tieso (2005) διεξήγαγε μία έρευνα, στην οποία ήθελε να εξετάσει την αναθεώρηση του προγράμματος σπουδών και της διαφοροποίησης των πρακτικών ομαδοποίησης σε μαθητές μέτριας επίδοσης στα Μαθηματικά. Το δείγμα αποτελούνταν από 31 εκπαιδευτικούς και τους μαθητές τους (N = 645) Δ' και Ε' δημοτικού από τέσσερα σχολεία της «Νέας Αγγλίας». Διαμορφώθηκαν τρεις ομάδες, μια ομάδα σύγκρισης, μια ομάδα διαφοροποιημένης διδασκαλίας και μια ομάδα στην οποία η διδασκαλία είχε γίνει με βάση το αναμορφωμένο πρόγραμμα σπουδών. Έγιναν pre-test και post-test και τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι δύο τελευταίες ομάδες σε συνδυασμό με την ευέλικτη ομαδοποίηση είχαν θετική επίδραση στην επίδοση των μαθητών στα Μαθηματικά.

Το 2009, οι Grimes και Stevens ήθελαν να ελέγξουν την πρακτική εφαρμογή και την αποτελεσματικότητα της διαφοροποιημένης διδασκαλίας στην σχολική τάξη της Grimes. Έτσι, την εφάρμοσαν για τη σχολική χρονιά 2006-7 σε τάξη Δ' δημοτικού στο μάθημα των Μαθηματικών. Χρησιμοποιήθηκε το εργαλείο «glass, bug, mud» για να ελέγχεται η ετοιμότητα των μαθητών καθημερινά. «Το γυαλί, το έντομο και η λάσπη» αναφέρονται στο παρμπρίζ ενός αυτοκινήτου. Το «γυαλί» σημαίνει ότι ο μαθητής μπορεί να δει μέσα από το παρμπρίζ καθαρά και έχει μια ισχυρή κατανόηση της μαθηματικής έννοιας που διδάχτηκε. Το «έντομο» είναι ένα μερικώς καλυμμένο παρμπρίζ, καταδεικνύοντας ότι η κατανόηση του μαθητή δεν είναι απολύτως σαφής, αλλά υπάρχουν ενδείξεις για μερική γνώση του θέματος. Η «λάσπη» δείχνει ότι το παρμπρίζ καλύπτεται από τη βρωμιά και επομένως ο μαθητής δεν έχει κατανοήσει τη μαθηματική έννοια. Οι μαθητές τοποθετούνταν σε ομάδες ετοιμότητας σύμφωνα με

τις καθημερινές τους αξιολογήσεις και είχαν τη δυνατότητα να μεταπηδήσουν ανάμεσα στο γυαλί, το έντομο και τη λάσπη. Εάν ένα παιδί ήταν στο «έντομο» την πρώτη ημέρα και στη συνέχεια κατανοούσε τις μαθηματικές έννοιες σύντομα θα προχωρούσε στο «γυαλί». Επίσης, ένας μαθητής μπορεί να ήταν σε διαφορετικό επίπεδο για κάθε μία μαθηματική έννοια. Έτσι, οι ομάδες άλλαζαν ανάλογα με την διδακτική έννοια. Ο στόχος για κάθε μαθητή ήταν να φτάσει στο «γυαλί» σε κάθε μαθηματική έννοια που διδασκόταν. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι ακαδημαϊκές επιδόσεις των μαθητών αυξήθηκαν στα τεστ, αλλά ταυτόχρονα αυξήθηκε η αυτοπεποίθηση και τα κίνητρά τους για να κάνουν Μαθηματικά.

Οι Chamberlin και Powers (2010) πραγματοποίησαν μια έρευνα στο πανεπιστήμιο του Βόρειου Κολοράντο, School of Mathematical Sciences, στην οποία ήθελαν να ελέγξουν κατά πόσο η διαφοροποιημένη διδασκαλία επηρεάζει την κατανόηση των μαθηματικών εννοιών από τους φοιτητές σε πανεπιστημιακό μάθημα μαθηματικών. Χρησιμοποιήθηκαν pre-test, post-test και ταυτόχρονα, ο αντίκτυπος της διαφοροποιημένης διδασκαλίας των μαθητών για την κατανόηση των μαθηματικών εντοπίστηκε με τη χρήση συνεντεύξεων και ερωτηματολογίων. Τόσο τα ποσοτικά όσο και τα ποιοτικά αποτελέσματα παρέχουν ενδείξεις ότι η διαφοροποιημένη διδασκαλία υποστήριξε και αύξησε την μάθηση των μαθητών στα Μαθηματικά.

Παρόμοια ευρήματα είχε και ο Chamberlin (2011) στην έρευνα που έκανε, κατά την οποία 5 καθηγητές στο πανεπιστήμιο του Rocky Mountain των Ηνωμένων Πολιτειών διαφοροποίησαν τη διδασκαλία σε μάθημα των Μαθηματικών του πανεπιστημίου που απευθυνόταν σε 108 προπτυχιακούς εκπαιδευτικούς Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης για να ελέγξει την επίδοσή τους και πώς μπορεί να επηρεάσει τη δική τους μελλοντική διδασκαλία των μαθηματικών. Η διαφοροποίηση έγινε ως προς τα ενδιαφέροντα, το μαθησιακό στιλ και την ετοιμότητα των μαθητών και για το λόγο αυτό έγινε διαφοροποίηση στις δραστηριότητες, στα μαθηματικά προβλήματα, στο θέμα το project και στις υποενότητες του, σε κιναισθητικό υλικό και στο τελικό προϊόν, όπως για παράδειγμα αφίσα, ραδιοφωνική συνέντευξη κ.ά.. Τα εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν για την αξιολόγηση ήταν οι κατ 'οίκον εργασίες, κουίζ, τεστ, εκθέσεις και δραστηριότητες και ήταν κοινά για όλους. Οι ποιοτικές και ποσοτικές αναλύσεις έδειξαν ότι οι μελλοντικοί εκπαιδευτικοί βρήκαν πως η

διαφοροποιημένη διδασκαλία ανταποκρίνεται στις διαφορετικές ανάγκες τους και ότι θα επιδιώξουν να την ενσωματώσουν μελλοντικά και στη διδασκαλία τους.

Οι Konstantinou-Katzia, Tsolakia, Meletiou-Mavrotherisb και Koutselini (2012) υλοποίησαν μία έρευνα στο πανεπιστήμιο της Κύπρου, στη Λευκωσία. Το δείγμα αποτελούνταν από 27 πρωτοετείς φοιτητές στο μάθημα του Μαθηματικού Λογισμού και διήρκεσε για ένα εξάμηνο. Στην αρχή έγιναν pre – test, κατά τη διάρκεια του εξαμήνου έδωσαν τρία τεστ εν ώρα μαθήματος και τέσσερις εργασίες, ενώ στο τέλος του μαθήματος, οι φοιτητές συμπλήρωσαν ένα ανώνυμο ερωτηματολόγιο για την αποτελεσματικότητα της διαφοροποιημένης διδασκαλίας και ορισμένοι από αυτούς συμμετείχαν σε ημι - δομημένες συνεντεύξεις. Τα αποτελέσματα της μελέτης έδειξαν ότι η διαφοροποιημένη διδασκαλία έχει θετική επίδραση στην εμπλοκή των μαθητών στο μάθημα και βελτιώνει την κατανόηση και τα κίνητρα των μαθητών αναφορικά με δύσκολες έννοιες του λογισμού. Οι επιδόσεις των φοιτητών ήταν πολύ βελτιωμένες και όπως αναφέρεται χαρακτηριστικά «η μέθοδος αυτή μπορεί να είναι η λύση σε διάφορα θέματα που αντιμετωπίζουν οι εκπαιδευτές σε πανεπιστημιακό επίπεδο μαθηματικών» (Konstantinou-Katzia et al., 2012, σελ 17).

Το 2013 διεξήχθησαν δύο έρευνες αναφορικά με το θέμα της διαφοροποιημένης διδασκαλίας στα μαθηματικά, εκ των οποίων η πρώτη είναι πολύ σημαντική. Έγινε από τους Poncy, Fontenelle και Skinner (2013) και οι συμμετέχοντες ήταν 11 μαθητές της Δ' τάξης (8-10 ετών), σε δημοτικό σχολείο της βόρειας – κεντρικής Αϊόβα. Το βασικό εργαλείο που χρησιμοποιήθηκε ήταν το «εντοπισμός (dedtect), εξάσκηση (practice) και επισκευή (repair)», (DPR).

DPR είναι ένα εργαλείο που σχεδιάστηκε για να εξατομικεύσει τη διδασκαλία των Μαθηματικών και να την προσαρμόσει στις ανάγκες του κάθε μαθητή και ταυτόχρονα όλη η τάξη να εστιάζει στην ίδια μαθηματική έννοια. Στη φάση του «εντοπισμού» οι μαθητές κάνουν ένα τεστ για να προσδιοριστούν τις δυσκολίες τους στη μαθηματική έννοια που διδάσκονται και επομένως θα πρέπει να εξασκηθεί περαιτέρω. Από αυτές επιλέγονται οι πέντε πρώτες για τη φάση της «εξάσκησης». Σε αυτήν τη φάση κάθε μαθητής καλείται να ασχοληθεί πέντε φορές για κάθε μία από τις πέντε δυσκολίες του. Στην «επισκευή» ελέγχεται η βελτίωση του μαθητή στα πέντε σημεία μέσα σε ένα ευρύτερο σύνολο μαθηματικών εννοιών.

Άλλα εργαλεία ήταν ένα πακέτο αξιολόγησης, ένα πακέτο παρέμβασης, ένας φάκελος με ένα γράφημα και μία λίστα αξιολόγησης και ελέγχου. Τα αποτελέσματα

έδειξαν ότι το εργαλείο DPR ήταν πολύ βοηθητικό για να επιτευχθεί μια αποτελεσματική διαφοροποίηση στα μαθηματικά. Βελτιώθηκαν σημαντικά οι επιδόσεις των μαθητών σε κάθε επίπεδο και η διδασκαλία ανταποκρίθηκε επιτυχώς στις ανάγκες των μαθητών. Η δεύτερη έρευνα, έγινε από τον Gordon το 2013, σε μαθητές Ε' τάξης σε ένα σχολείο στις ΗΠΑ. Χρησιμοποιήθηκε η προσέγγιση των «multiple -centres», κατά την οποία όλοι οι μαθητές έχουν την ευκαιρία να επεξεργαστούν το υλικό από το επίπεδο που βρίσκουν ενδιαφέρον και τους κινητοποιεί και συμπεριλαμβάνεται στις τεχνικές και τις μεθόδους της διαφοροποιημένης διδασκαλίας. Οι μαθητές της Ε' τάξης (11 ετών) αύξησαν τις επιδόσεις τους και βελτίωσαν την κατάκτηση και κατανόηση μαθηματικών εννοιών, αυξάνοντας παράλληλα και τα κίνητρά τους για μάθηση.

Η παραπάνω ανασκόπηση παρέχει σημαντικές ενδείξεις που υποστηρίζουν την αποτελεσματικότητα της διαφοροποιημένης διδασκαλίας ως προς τη βελτίωση της επίδοσης και της κατανόησης των μαθηματικών εννοιών ακόμα και αυτών που θεωρούνται πιο απαιτητικές σε όλες τις σχολικές βαθμίδες. Επιπλέον, επιτυγχάνεται αύξηση των κινήτρων μάθησης και της αυτοπεποίθησης των μαθητών, καθώς ενισχύεται το ενδιαφέρον τους και η κινητοποίησή τους. Ωστόσο, με μια πιο προσεκτική ανάγνωση παρατηρείται πως δεν έχει υλοποιηθεί κάποια έρευνα που να εξετάζει την αποτελεσματικότητα της διαφοροποίησης των Μαθηματικών ως προς το μαθησιακό στιλ των μαθητών στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση παρά μόνο σε πανεπιστημιακό επίπεδο γεγονός που αφήνει περιθώρια περαιτέρω ερευνητικής δράσης.

Β' ΜΕΡΟΣ

Κεφάλαιο 4: Μεθοδολογία έρευνας

Στο κεφάλαιο αυτό θα περιγραφεί η μεθοδολογία της έρευνας και συγκεκριμένα, ο σκοπός της έρευνας και τα ερευνητικά ερωτήματα, οι μεθοδολογικές επιλογές και οι συμμετέχοντες της έρευνας, οι τρόποι συλλογής των δεδομένων και οι λόγοι για τους οποίους επιλέχτηκαν τα συγκεκριμένα μεθοδολογικά εργαλεία. Ακόμη, θα παρουσιαστεί η διαδικασία συλλογής των δεδομένων αυτών, καθώς και τα απαραίτητα εργαλεία για την διαδικασία ανάλυσης τους.

4.1. Σκοπός της έρευνας και ερευνητικά ερωτήματα

Στη θεωρητική ανάλυση που προηγήθηκε στο κεφάλαιο 1, η διαφοροποιημένη διδασκαλία αποτελεί μια διδακτική προσέγγιση η οποία μπορεί να βελτιώσει την επίδοση των μαθητών (Felder & Brent, 2005· Ford & Chen, 2001· Rogers, 2009). Επίσης, σε έρευνες που έχουν υλοποιηθεί αναφορικά με την αποτελεσματικότητα της εφαρμογής μιας διαφοροποιημένης διδασκαλίας με κριτήριο το μαθησιακό στυλ των μαθητών τα αποτελέσματα ήταν παρόμοια και έδειξαν ότι σε αρκετές περιπτώσεις υπήρξε θετική μεταβολή στην επίδοσή τους (Felder, Felder & Dietz, 2002· Federico, 2000· Rogers, 2009· Alavinia & Farhady, 2012· Affholder, 2003· Johnsen, 2003· McAdamis, 2001). Παράλληλα με τα προηγούμενα, η εφαρμογή της διαφοροποιημένης διδασκαλίας στα Μαθηματικά υλοποιείται όλο και πιο συχνά και φαίνεται ότι συντελεί στην ενεργοποίηση των μαθητών και στη βελτίωση των επιδόσεών τους και στην κατάκτηση των μαθηματικών εννοιών (Tieso, 2005· Grimes & Stevens, 2009· Chamberlin & Powers, 2010· Chamberlin, 2011· Konstantinou-Katzia et al., 2012· Poncy, Fontenelle & Skinner, 2013· Gordon, 2013).

Ωστόσο, στη βιβλιογραφία δεν επιχειρείται ο συγκερασμός των παραπάνω δεδομένων και πιο συγκεκριμένα η εφαρμογή της διαφοροποιημένης διδασκαλίας, ως προς το μαθησιακό στυλ στο μάθημα των Μαθηματικών. Κατά συνέπεια, η παρούσα έρευνα επικεντρώνεται στο να εξετάσει την αποτελεσματικότητα στην απόδοση των μαθητών στο μάθημα των Μαθηματικών με την εφαρμογή της διαφοροποιημένης διδασκαλίας ως προς το μαθησιακό στυλ των μαθητών.

Τα ερευνητικά ερωτήματα που προκύπτουν από τα παραπάνω είναι τα εξής:

1) Υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά ανάμεσα στην επίδοση των μαθητών της Δ' τάξης δημοτικού που διδάσκονται με διαφοροποιημένη διδασκαλία ως προς το μαθησιακό τους στιλ και με παραδοσιακή διδασκαλία, στο μάθημα των μαθηματικών και συγκεκριμένα στις ενότητες

- «Πολλαπλασιάζω με τριψήφιο πολλαπλασιαστή»
- «Διαιρώ με διψήφιο διαιρέτη»
- «Αντίστροφα προβλήματα»

2) Υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά ως προς το ενδιαφέρον για τα Μαθηματικά των παραπάνω ενοτήτων ανάμεσα στους μαθητές της Δ' τάξης δημοτικού που τις διδάσκονται με διαφοροποιημένη διδασκαλία ως προς το μαθησιακό τους στιλ και τους μαθητές που τις διδάσκονται με παραδοσιακή διδασκαλία;

3) Υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά ως προς την ενεργητική συμμετοχή στα Μαθηματικά των παραπάνω ενοτήτων ανάμεσα στους μαθητές της Δ' τάξης δημοτικού που τις διδάσκονται με διαφοροποιημένη διδασκαλία ως προς το μαθησιακό τους στιλ και τους μαθητές που τις διδάσκονται με παραδοσιακή διδασκαλία;

Επομένως, η αποτελεσματικότητα της διαφοροποιημένης διδασκαλίας ως προς το μαθησιακό στιλ των μαθητών στα Μαθηματικά σχετικά με την επίδοση, το ενδιαφέρον και την ενεργητική συμμετοχή διαμορφώνουν την υπόθεση της παρούσας έρευνας, ότι η διαφοροποιημένη διδασκαλία ως προς το μαθησιακό στιλ των μαθητών στο μάθημα των Μαθηματικών μπορεί να βελτιώσει την επίδοση των μαθητών, το ενδιαφέρον και την ενεργητική συμμετοχή συγκριτικά με την παραδοσιακή διδασκαλία.

4.2. Μεθοδολογία της έρευνας

Ο σκοπός και τα ερευνητικά ερωτήματα, όπως αυτά αναφέρθηκαν παραπάνω, οδήγησαν στην επιλογή της ερευνητικής μεθόδου που ακολουθήθηκε στη συγκεκριμένη έρευνα, η οποία είναι αυτή του οιονεί πειραματικού σχεδιασμού. Ο συγκεκριμένος σχεδιασμός θεωρείται κατάλληλος για την αξιολόγηση εκπαιδευτικών μέτρων ή προγραμμάτων. Χαρακτηρίζεται από την ύπαρξη ομάδας ελέγχου, ωστόσο

όμως εκλείπει η τυχαιοποιημένη τοποθέτηση των ατόμων στις δύο ομάδες. Επίσης, πραγματοποιείται έλεγχος – πριν – και – μετά (pre – and – post – test) και ελέγχεται αν η εκκίνηση των δύο ομάδων ξεκινάει από το ίδιο σημείο (baseline). Ως απόρροια της επιλογής αυτής, προσδιορίστηκαν όλες οι λεπτομέρειες του σχεδίου πριν ξεκινήσει η συλλογή των δεδομένων (Σαραφίδου, 2011).

4.3. Συμμετέχοντες

Για τους σκοπούς της παρούσας έρευνας επιλέχθηκαν δύο τάξεις Δ' δημοτικού εκ των οποίων η μία από αυτές αποτέλεσε την πειραματική ομάδα, ενώ η δεύτερη την ομάδα ελέγχου. Η τάξη που αποτέλεσε την πειραματική ομάδα βρίσκεται στα περίχωρα του Βόλου, και η τάξη που αποτέλεσε την ομάδα ελέγχου βρίσκεται στην Άνω Τούμπα Θεσσαλονίκης. Και στις δύο τάξεις υλοποιήθηκε μία άτυπη δοκιμασία (pre-test) στα Μαθηματικά, η οποία κατέδειξε ότι οι δύο τάξεις δεν είχαν σημαντικά στατιστική διαφορά ως προς την επίδοσή τους στα Μαθηματικά. Αυτό αποτέλεσε και το κριτήριο επιλογής της συγκεκριμένης ομάδας ελέγχου. Η ομάδα ελέγχου αποτελούνταν από 19 μαθητές, ενώ η πειραματική ομάδα αποτελούνταν από 23 μαθητές, από τους οποίους, σύμφωνα με το τεστ μαθησιακού στιλ που τους χορηγήθηκε, οι εννιά ήταν οπτικοί, οι επτά ήταν ακουστικοί και οι έξι κιναισθητικοί αναφορικά με τους τύπους του μαθησιακού προφίλ.. Η πειραματική ομάδα επιλέχθηκε με βάση την καλή αναλογία των τριών τύπων του μαθησιακού στιλ (οπτικοί, ακουστικοί, κιναισθητικοί).

4.4. Εργαλεία συλλογής δεδομένων

4.4.1. Τεστ μαθησιακού στιλ

Το τεστ μαθησιακού στιλ που χορηγήθηκε στους μαθητές είναι εργαλείο που κατασκευάστηκε από το Pennsylvania Higher Education Assistance Agency (PHEAA, 2011) και ακολουθεί το ύφος των ερωτήσεων που χρησιμοποιεί το τεστ VAK (visual, auditory, kinesthetic) με τη διαφορά ότι το VAK (Chislet & Chapman, 2005) απευθύνεται σε ενήλικες ενώ το συγκεκριμένο τεστ είναι προσαρμοσμένο σε μαθητές. Αποτελείται από 20 ερωτήσεις και ανακτήθηκε από τον σύνδεσμο <http://www.educationplanner.org/students/self-assessments/learning-styles->

quiz.shtml. Οι ερωτήσεις μεταφράστηκαν από την ερευνήτρια και η βαθμολόγηση έγινε με το άθροισμα των βαθμών και τη μετατροπή τους σε ποσοστά (βλ. παράρτημα 1). Τα περισσότερα Α αντιστοιχούν σε οπτικό τύπο, τα περισσότερα Β σε ακουστικό και τα περισσότερα Γ σε κιναισθητικό. Επίσης αξίζει να αναφερθεί ότι όλοι οι άνθρωποι αποτελούν ένα συνδυασμό των τριών τύπων του μαθησιακού στιλ αλλά με το τεστ επιδιώκεται να φανεί αυτός που υπερέχει έναντι των υπολοίπων. Το συγκεκριμένο τεστ εφαρμόστηκε στους 23 μαθητές της πειραματικής ομάδας το Φεβρουάριο του 2014 και με κριτήριο τα αποτελέσματά τους, διακρίθηκαν σε τρεις ομάδες με εννιά οπτικούς, επτά ακουστικούς και έξι κιναισθητικούς τύπους μάθησης η κάθε ομάδα. Πριν τη χορήγηση του τεστ στους μαθητές της πειραματικής ομάδας το τεστ χορηγήθηκε δοκιμαστικά σε τέσσερις μαθητές/τριες Δ' δημοτικού για να ελεγχθεί η λειτουργικότητά του.

4.4.2. Τεστ μαθηματικών επιδόσεων

(α) Αρχική και τελική αξιολόγηση μαθηματικών γνώσεων (pre- και post- test)

Το τεστ επίδοσης που χορηγήθηκε στους μαθητές δημιουργήθηκε από την ερευνήτρια για τις ανάγκες της συγκεκριμένης έρευνας και αποτελεί ένα τεστ γνώσεων των εννοιών 41-43 του κεφαλαίου 7 από το βιβλίο του μαθητή στα Μαθηματικά της Δ' τάξης δημοτικού (βλ. παράρτημα 2). Πιο συγκεκριμένα, αφορά τη γνώση των μαθητών σχετικά με τη διαίρεση με τριψήφιο διαιρέτη, τον πολλαπλασιασμό με τριψήφιους αριθμούς και τα αντίστροφα προβλήματα. Το τεστ έλεγξε πέρα από τους διδακτικούς στόχους που εμπεριέχονται στο βιβλίο του δασκάλου και τις προαπαιτούμενες γνώσεις των μαθηματικών εννοιών. Ο ρόλος του στην έρευνα ήταν διττός και χορηγήθηκε σε δύο φάσεις. Χορηγήθηκε πριν την έναρξη της διδασκαλίας για να διερευνηθεί το γνωστικό επίπεδο των μαθητών στις ενότητες 41- 43 και με αυτόν τον τρόπο να ελεγχθεί ότι το γνωστικό επίπεδο της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στις παραπάνω ενότητες δεν διέφερε σημαντικά πριν την έναρξη της διδασκαλίας. Μετά το τέλος των διδασκαλιών, το Μάιο του 2014 οι μαθητές της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου επανέλαβαν το τεστ που είχαν υλοποιήσει πριν τη διδασκαλία των εννοιών και τα αποτελέσματα συγκρίθηκαν τόσο με αυτά του pretest όσο και με τα αντίστοιχα της άλλης ομάδας ώστε να αποδοθεί η διαφορά τους στο είδος της διδασκαλίας που εφαρμόστηκε σε κάθε τάξη.

(β) Δραστηριότητα ενδιάμεσης-διαμορφωτικής αξιολόγησης

Στο τέλος κάθε ενότητας οι μαθητές έκαναν μία ενδιάμεση-διαμορφωτική αξιολόγηση με τη μορφή ατομικής δραστηριότητας προκειμένου να αξιολογηθεί η κατανόηση των προς διδασκαλία μαθηματικών εννοιών.

4.4.3. Φύλλο συστηματικής παρατήρησης

Για τις ανάγκες της έρευνας δημιουργήθηκε από την ερευνήτρια ένα φύλλο συστηματικής παρατήρησης για την παρατήρηση της μαθησιακής πορείας των παιδιών καθ' όλη τη διάρκεια της εφαρμογής της έρευνας. Γεγονός που διευκόλυνε τη διεξαγωγή της έρευνας κυρίως στον τομέα της συλλογής των πληροφορικών ήταν η ύπαρξη συνεργάτη – παρατηρητή για κάθε ημέρα εφαρμογής της έρευνας που ήταν μία φοιτήτρια του Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης, η οποία εκπαιδεύτηκε για παρατήρηση στο συγκεκριμένο πεδίο. Έργο της ήταν η παρατήρηση των μαθητών και σε ορισμένες περιπτώσεις είχε υποστηρικτικό και βοηθητικό ρόλο κατά τη διάρκεια των διδακτικών ωρών που πραγματοποιούνταν η έρευνα. Ο συνεργάτης - παρατηρητής ενημερωνόταν εγκαίρως για τους διδακτικούς στόχους και τις δραστηριότητες που αφορούσαν τις ομάδες των μαθητών ώστε να μπορεί να παρέχει βοήθεια στους μαθητές και παράλληλα να εστιάζει την παρατήρησή της πιο εύστοχα. Οι μαθητές γνώριζαν ότι ο συνεργάτης - παρατηρητής ήταν βοηθός μέσα στην τάξη για ορισμένες διδακτικές ώρες και δεν προκαλούσε καθόλου απορία στους μαθητές η παρουσία της ούτε επηρέαζε τη συμπεριφορά τους, διότι οι φοιτητές μικρότερων επιπέδων της Σχολικής Πρακτικής μπαίνουν στην τάξη ως ζευγάρι και όσο διδάσκει ο ένας ο άλλος απλά παρατηρεί. Πιθανότατα νόμιζαν ότι το ίδιο συνέβαινε και στη συγκεκριμένη περίπτωση.

Εκ των πραγμάτων, η ερευνήτρια παρατηρούσε ως συμμετέχουσα εφόσον ήταν στην τάξη η κύρια εκπαιδευτικός. Είχε οριστεί ότι τους οπτικούς μαθητές θα τους παρατηρούσε κυρίως η ερευνήτρια ενώ τους ακουστικούς και τους κιναισθητικούς κυρίως ο συνεργάτης - παρατηρητής.

Στο τέλος κάθε μίας διδακτικής ενότητας, γινόταν η διόρθωση των δραστηριοτήτων της διαμορφωτικής αξιολόγησης ώστε σύμφωνα με την βαθμολογία τους συμπληρωνόταν ο πρώτος άξονας από τα φύλλα παρατήρησης που αφορούσε την κατάκτηση των διδακτικών στόχων. Ο δεύτερος και ο τρίτος άξονας που αφορούσαν την ενεργητική συμμετοχή και το ενδιαφέρον των μαθητών για τον

συγκεκριμένο τρόπο διδασκαλίας συμπληρώνονταν ύστερα από συζήτηση και κοινή συμφωνία για την αξιολόγηση του κάθε μαθητή. Επομένως, τα φύλλα συστηματικής παρατήρησης συμπληρώθηκαν σε τρεις χρονικές στιγμές κατά τη διάρκεια εφαρμογής της διδασκαλίας στις τρεις ενότητες μαθηματικών και για τις δύο ερευνητικές ομάδες.

Οι άξονες παρατήρησης προέκυψαν από τα τρία βασικά σημεία του ερευνητικού ερωτήματος και ήταν οι εξής: α) κατάκτηση διδακτικών στόχων, β) ενεργητική συμμετοχή, γ) ενδιαφέρον για το μάθημα.

Ο πρώτος άξονας αφορούσε την κατάκτηση του σημαντικότερου διδακτικού στόχου της κάθε ενότητας. Συγκεκριμένα, έπρεπε να επισημανθεί ο βαθμός που ανταποκρινόταν ο μαθητής στον στόχο και η αξιολόγηση γινόταν με μια ατομική δραστηριότητα διαμορφωτικής αξιολόγησης που για τους μαθητές είχε τη μορφή τεστ κατανόησης στο τέλος της διδακτικής ώρας. Επίσης, λαμβάνονταν υπόψη η προσπάθεια του μαθητή συγκριτικά με την επίδοσή του (βλ. πίνακα 4-1 για κλίμακα βαθμολόγησης).

Στο δεύτερο άξονα, παρατηρούνταν η ενεργητική συμμετοχή του μαθητή. Συγκεκριμένα, έμφαση δόθηκε τόσο στο βαθμό συμμετοχής του στις δραστηριότητες και στις ερωτήσεις όσο και με πόση προθυμία το έκανε αυτό. Ακόμη, γινόταν προσπάθεια να εντοπισθούν οι λόγοι που ωθούσαν τον κάθε μαθητή να συμμετέχει. Επίσης, ήταν ενδιαφέρον για την ερευνήτρια να παρατηρηθεί αν η συμμετοχή του μαθητή περιοριζόταν στην απάντηση σε ερωτήσεις της δασκάλας ή αν ο μαθητής διατύπωνε δικές του ερωτήσεις για να εκφράσει τις απορίες του. Τέλος, έμφαση δινόταν στο πόσο προσεκτική ήταν η παρακολούθηση του μαθητή κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας (βλ. πίνακα 4-1 για κλίμακα βαθμολόγησης).

Στον τελευταίο άξονα, τον τρίτο, κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας παρατηρούνταν το ενδιαφέρον που έδειχναν οι μαθητές να συμμετέχουν στις δραστηριότητες που τους είχαν ανατεθεί και για την ακρίβεια αν έκαναν όλες τις δραστηριότητες και αν έπαιρναν πρωτοβουλίες. Σημασία δινόταν στον βαθμό της πρωτοβουλίας του κάθε μαθητή και στη συχνότητά της. Επίσης, οι μαθητές παρακολουθούνταν σε όλες τις δραστηριότητες για να εντοπιστεί πόσες δραστηριότητες έλυναν και αν κάποιος μαθητής δεν έλυne μία άσκηση ελεγχόταν ο λόγος που γινόταν αυτό (βλ. πίνακα 4-1 για κλίμακα βαθμολόγησης).

Αφού ολοκληρώθηκαν οι διδασκαλίες και η καταγραφή των παρατηρήσεων, οι σημειώσεις κωδικοποιήθηκαν ώστε να είναι δυνατή η βαθμολόγηση της συμπεριφοράς αναφορικά με κάθε άξονα (βλ. πίνακα 4-1 για κλίμακα βαθμολόγησης).

Πίνακας 4-1. Κλίμακα βαθμολόγησης των τριών αξόνων παρατήρησης.

Βαθμολογία	Άξονας 1: Κατάκτηση διδακτικών στόχων	Άξονας 2: Ενεργητική συμμετοχή	Άξονας 3: Ενδιαφέρον για το μάθημα
5	Ανταπόκριση 91 – 100% και πολύ καλή προσπάθεια	Κάνει όλες τις δραστηριότητες και παίρνει πρωτοβουλίες	Συμμετέχει με προθυμία σε όλες τις ερωτήσεις και παρακολουθεί προσεκτικά κατά τη διδασκαλία
4	Ανταπόκριση 80 – 90% και πολύ καλή προσπάθεια	Κάνει όλες τις δραστηριότητες αλλά δεν παίρνει πρωτοβουλίες	Συμμετέχει με προθυμία σε όλες τις ερωτήσεις αλλά δεν παρακολουθεί προσεκτικά κατά τη διδασκαλία
3	Ανταπόκριση 80 – 90% και μέτρια προσπάθεια ή 70 – 79% και πολύ καλή προσπάθεια	Κάνει κάποιες δραστηριότητες και δεν παίρνει πρωτοβουλίες	Συμμετέχει απαντώντας σε κάποιες ερωτήσεις και δεν παρακολουθεί προσεκτικά κατά τη διδασκαλία
2	Ανταπόκριση 70 – 79 με λίγη προσπάθεια.	Κάνει δραστηριότητες μόνο όταν του επιμένει η δασκάλα και δεν παίρνει πρωτοβουλίες	Συμμετέχει μόνο όταν τον ρωτήσει η δασκάλα και δεν παρακολουθεί προσεκτικά κατά τη διδασκαλία
1	Ανταπόκριση κάτω από 69% με λίγη ή καθόλου προσπάθεια.	Δεν κάνει τις δραστηριότητες και δεν παίρνει πρωτοβουλίες	Δεν προθυμοποιείται να συμμετάσχει ούτε όταν τον/την ρωτάει η δασκάλα και δεν παρακολουθεί προσεκτικά κατά τη διδασκαλία

4.4.4. Δομημένη συνέντευξη

Για τις ανάγκες της συγκεκριμένης έρευνας δημιουργήθηκε από την ερευνήτρια μια σύντομη δομημένη συνέντευξη που κάθε μαθητής έδωσε ατομικά τέσσερις μέρες μετά το πέρας των δύο εβδομάδων της έρευνας. Οι ερωτήσεις ήταν πέντε. Στην πρώτη ερώτηση διευκρινιζόταν πόσο άρεσε στους μαθητές το μάθημα των Μαθηματικών γενικότερα. Στο δεύτερο ερώτημα οι μαθητές ρωτήθηκαν κατά πόσο τους άρεσαν οι τρεις ενότητες που διδάχτηκαν με τη χρήση της διαφοροποιημένης διδασκαλίας. Το τρίτο ερώτημα σχετιζόταν με το αν τους άρεσε ο τρόπος που διδάχτηκαν τις παραπάνω ενότητες και το τέταρτο ερώτημα ζητούσε από τους μαθητές να σκεφτούν αν τους βοήθησε ο τρόπος που διδάχτηκαν τις τρεις ενότητες τους βοήθησε να τα κατανοήσουν, και αν ναι τι από όλα τους βοήθησε περισσότερο. Η τελευταία ερώτηση ήταν πιο γενική να ρωτούσε τους μαθητές αν θα επιθυμούσαν να αλλάξει ο τρόπος που διδάσκονται τα Μαθηματικά γενικά, όπως άλλαξε τις δύο τελευταίες εβδομάδες και αν ναι, πώς θα ήθελαν να γίνουν (βλ. παράρτημα 3).

Κατά τη διάρκεια μιας διδακτικής ώρας κάθε μαθητής καθόταν σε μια αίθουσα με την ερευνήτρια όπου του ζητούνταν να απαντήσει με ειλικρίνεια στις ερωτήσεις που θα του ρωτούσε. Όταν ο μαθητής ολοκλήρωνε τις ερωτήσεις ερχόταν ο επόμενος. Οι μαθητές απαντούσαν πολύ αυθόρμητα και δεν ντρεπόταν να εκφράσουν αυτό που πίστευαν, γεγονός που επιβεβαιώνεται από το εύρος των απαντήσεων. Αρκετοί μαθητές ζήτησαν διευκρίνιση στην ερώτηση 5, στο δεύτερο υποερώτημά της που τους ζητούσε να αναφέρουν τι θα ήθελαν να αλλάξει στον τρόπο που διδάσκονται τα Μαθηματικά. Ύστερα από σύντομες διευκρινίσεις οι μαθητές ανταποκρίνονταν και όλες οι απαντήσεις τους ήταν δεκτές ακόμα και όταν αυτές ήταν πολύ συνοπτικές.

4.5. Πιλοτική έρευνα

Η πιλοτική έρευνα αφορούσε την λειτουργικότητα του τεστ για το μαθησιακό στυλ που χορηγήθηκε στους μαθητές. Στην έρευνα αυτή έλαβαν μέρος τέσσερις μαθητές Δ' δημοτικού. Ο ένας μαθητής ήταν κάτοικος Βόλου και μέτριος μαθητής ενώ οι άλλες τρεις μαθήτριες κατοικούσαν στην Αθήνα και είχαν υψηλή επίδοση. Δόθηκε στους μαθητές το τεστ μαθησιακού στυλ και τους ζητήθηκε να το

συμπληρώσουν χωρίς να δοθούν όμως περαιτέρω οδηγίες, να σκέφτονται φωναχτά και να συζητούν τις ιδέες τους με την ερευνήτρια. Αυτό που παρατηρήθηκε ήταν ότι και τα τρία κορίτσια αν και ανήκουν σε διαφορετικές ομάδες μαθησιακού στιλ στην ερώτηση δύο επέλεξαν την πρώτη απάντηση, η οποία όμως αντιστοιχούσε στον οπτικό τύπο. Το γεγονός αυτό θεωρήθηκε τυχαίο ή αποδόθηκε στις κοινές μαθησιακές τους εμπειρίες γιατί ο μαθητής από το Βόλο επέλεξε την τρίτη επιλογή που αντιστοιχούσε στον κιναισθητικό τύπο και μάλιστα δυσκολεύτηκε στην κατανόηση της πρώτης επιλογής. Αναφορικά με την ερώτηση 12, οι μαθητές είχαν συνήθως κάποιο δίλημμα και μόνο αν τους εξηγούσε η ερευνήτρια ότι μόνο μία επιλογή μπορούν να έχουν επέλεγαν κάποιο. Τέλος, η ερώτηση 15 αφορούσε τον τρόπο που προτιμούν οι μαθητές για να ξεκουραστούν. Η πρώτη επιλογή ήταν να δουν τηλεόραση ή να διαβάσουν κάποιο κόμιξ, η δεύτερη ήταν να ακούσουν μουσική και η τρίτη να παίξουν. Η πρώτη επιλογή που ήταν η τηλεόραση όμως επηρέασε κάθε ένα από τα παιδιά και επέλεξαν αυτό. Για να είναι πιο αντιπροσωπευτική η αντιστοίχιση των τριών επιλογών προς τους μαθησιακούς τύπους, η τηλεόραση αντικαταστάθηκε από το αγαπημένο βιβλίο του μαθητή.

4.6. Ερευνητική διαδικασία/ Διαδικασία συλλογής δεδομένων

4.6.1. Pre-test

Το Μάρτιο του 2014 εφαρμόστηκε το pre-test στην ομάδα ελέγχου, ενώ την επόμενη ημέρα εφαρμόστηκε στην πειραματική ομάδα. Δόθηκαν εξηγήσεις για όλες τις ασκήσεις και υπογραμμίστηκε στους μαθητές ότι πολλές από αυτές πιθανότατα να μην μπορέσουν να τις επιλύσουν ή να δυσκολευτούν γιατί δεν ήταν από την ύλη που είχαν διδαχτεί ως τότε. Ωστόσο, τους ζητήθηκε να προσπαθήσουν να λύσουν ακόμα και τις ασκήσεις που δεν είχαν διδαχτεί. Κατά τη διάρκεια του τεστ δόθηκαν επεξηγήσεις και στις δύο ομάδες όπου χρειάζονταν αλλά όχι κάποια περαιτέρω βοήθεια.

4.6.2. Εφαρμογή διαφοροποιημένης διδασκαλίας και η φύση των δραστηριοτήτων που χρησιμοποιήθηκαν

Κατά τη διεξαγωγή της έρευνας η διαφοροποίηση έγινε με βάση το

μαθησιακό στίλ των μαθητών και εφαρμόστηκε **διαφοροποίηση της επεξεργασίας** του περιεχομένου μάθησης. Σε κάθε μία διδακτική ενότητα ύστερα από την παρουσίαση της νέας μαθηματικής έννοιας, οι μαθητές που ήταν χωρισμένοι σε τρεις ομάδες σύμφωνα με το μαθησιακό τους στίλ, σε οπτικούς, ακουστικούς και κιναισθητικούς, έκαναν δραστηριότητες που ήταν προσαρμοσμένες στο μαθησιακό τους στίλ, προκειμένου να κατανοήσουν καλύτερα το περιεχόμενο της νέας γνώσης (βλ. παράρτημα 4). Σε κάποιες δραστηριότητες οι μαθητές δημιούργησαν τρεις διαφορετικές ομάδες, μία με οπτικούς μαθητές, μία με ακουστικούς και μία με κιναισθητικούς και συνεργάζονταν με άτομα τους ίδιου μαθησιακού στίλ. Ενώ, σε άλλες δραστηριότητες οι μαθητές καλούνταν να εργαστούν σε ομάδες των τριών ατόμων οι οποίες αποτελούνταν από έναν οπτικό μαθητή, έναν ακουστικό και έναν κιναισθητικό.

Αναλυτικότερα, στην πρώτη διδακτική ώρα, έγινε μια εισαγωγή στην ενότητα «Πολλαπλασιάζω με τριψήφιο πολλαπλασιαστή». Ύστερα από την επαφή των μαθητών με τα νέα δεδομένα ακολούθησε η επεξεργασία της νέας γνώσης που οι μαθητές εργάστηκαν με τον παρακάτω τρόπο. Αρχικά χωρίστηκαν σε ομάδες των τριών ατόμων και κλήθηκαν να συμπληρώσουν έναν πίνακα που έδειχνε τους επιμέρους πολλαπλασιασμούς δύο τριψήφιων αριθμών. Η κάθε ομάδα αποτελούνταν από έναν ακουστικό, έναν οπτικό και έναν κιναισθητικό μαθητή που ο καθένας είχε κι έναν διαφορετικό ρόλο. Επομένως η σύνθεση της κάθε ομάδας ήταν μικτή ως προς τους τρεις τύπους μαθησιακού στίλ. Οι ακουστικοί έλεγαν τα βήματα και τις πράξεις. Οι οπτικοί κατέγραφαν τους αριθμούς στο σωστό σημείο χρησιμοποιώντας διαφορετικό χρώμα στην κάθε σειρά και οι κιναισθητικοί επέλεγαν από ένα σύνολο καρτελών (στις οποίες απεικονίζονταν ως συμμιγείς τα αποτελέσματα των διαφόρων πράξεων, π.χ. 1500 μονάδες = 15 εκατοντάδες) τον αριθμό που αντιστοιχεί στο αποτέλεσμα και το τοποθετούσαν στο σωστό κουτάκι.

Στη δεύτερη διδακτική ώρα οι μαθητές για να κατανοήσουν και να εξασκηθούν περαιτέρω στον αλγόριθμο του πολλαπλασιασμού εργάστηκαν πάλι σε ομάδες των τριών ατόμων που αποτελούνταν από έναν ακουστικό, έναν οπτικό και έναν κιναισθητικό μαθητή. Οι οπτικοί είχαν τοποθετήσει ένα χαρτί στην πλάτη των κιναισθητικών και εκεί έλυσαν τον πολλαπλασιασμό χρωματίζοντας με διαφορετικό χρώμα κάθε επίπεδο πράξεων που έκαναν. Οι κιναισθητικοί κατέγραφαν σε ένα χαρτί

που είχαν μπροστά τους ό,τι αισθάνονται στην πλάτη τους και οι ακουστικοί περιέγραφαν και έλεγαν τις πράξεις που έγραφε ο οπτικός.

Στην ίδια διδακτική ενότητα οι μαθητές άλλαξαν θέσεις και δημιούργησαν τρεις ομάδες (οπτικοί, ακουστικοί, κιναισθητικοί), στις οποίες καλούνταν να μάθουν να αναγνωρίζουν τα πολλαπλάσια του 2, του 5 και του 10. Οι οπτικοί έπρεπε να βρουν τα πολλαπλάσια του 2, οι ακουστικοί τα πολλαπλάσια του 10 και οι κιναισθητικοί τα πολλαπλάσια του 5. Στους οπτικούς η ερευνήτρια έδωσε πολλούς αριθμούς ώστε να κάνουν τις διαιρέσεις και να βρουν το μοτίβο (0,2,4,6,8). Στους ακουστικούς ζήτησε να λένε την προπαίδεια του 10, να γράφουν τους αριθμούς και αφού φτάσουν στο 500 να βρουν τι κοινό έχουν όλοι οι αριθμοί μεταξύ τους. Αντίστοιχα, στους κιναισθητικούς έδωσε φασόλια ώστε να τα ομαδοποιήσουν σε πεντάδες, να καταγράψουν τους αριθμούς που βρίσκουν καθώς προσθέτουν κάθε 5 φασόλια στα προηγούμενα και με αυτόν τον τρόπο να εντοπίσουν το μοτίβο.

Στην επόμενη διδακτική ενότητα «Διαιρώ με διψήφιο διαιρέτη», οι μαθητές την πρώτη διδακτική ώρα έμαθαν δύο στρατηγικές, της «αφαίρεσης» και των «πολλαπλασίων», για τη διαίρεση με μεγάλους αριθμούς. Αφού η ερευνήτρια τους παρουσίασε την πρώτη στρατηγική ακολούθησε η διαφοροποιημένη επεξεργασία της σε τρεις ομάδες οπτικών, ακουστικών και κιναισθητικών. Οι οπτικοί είχαν στη διάθεσή τους ένα χαρτόνι πάνω στο οποίο ήταν σχηματισμένη μια αριθμογραμμή. Στην αρχή της ήταν γραμμένος ένας αριθμός (ο διαιρέτης) και καλούνταν να αφαιρέσουν από τον πρώτο αριθμό τον διαιρετέο όσες φορές αυτό ήταν δυνατό. Μάλιστα, τους ζητήθηκε να κάνουν κάθε αφαίρεση με διαφορετικό χρώμα. Οι ακουστικοί ηχογράφησαν την αφήγηση της διαδικασίας και συμπλήρωσαν μια αριθμογραμμή που θα τους δόθηκε με κενά στη θέση των αριθμών και οι κιναισθητικοί είχαν στη διάθεσή τους ένα σχοινί τεντωμένο όπου έπρεπε να κρεμάσουν με μανταλάκια τα αντίστοιχα καρτελάκια με τον διαιρετέο και το αποτέλεσμα. Το ίδιο ακριβώς έγινε και για τη δεύτερη στρατηγική «των πολλαπλασίων».

Το επόμενο διδακτικό δίωρο αφιερώθηκε στην κατάκτηση του αλγορίθμου της διαίρεσης με διψήφιο διαιρέτη. Οι μαθητές την ώρα της επεξεργασίας της νέας γνώσης χωρίστηκαν στις μικτές ομάδες σε σχέση με το μαθησιακό στίλ τους και εργάστηκαν ως εξής για να λύσουν τις διαιρέσεις που τους δόθηκαν: Οι οπτικοί

συνεργάστηκαν με τους ακουστικούς και πιο συγκεκριμένα, οι ακουστικοί περιέγραφαν τα βήματα στους οπτικούς και οι οπτικοί τα κατέγραφαν χρησιμοποιώντας διαφορετικό χρώμα για κάθε αριθμό του αλγόριθμου με τις αντίστοιχες πράξεις του. Αντίστοιχα, οι κιναισθητικοί χρησιμοποίησαν καλαμάκια για τον αλγόριθμο και πλαστικά νούμερα για τις πράξεις.

Για την τρίτη διδακτική ενότητα «Αντίστροφα προβλήματα», οι μαθητές δημιούργησαν τρεις ομάδες ανάλογα με το μαθησιακό στυλ τους (οπτικοί, ακουστικοί, κιναισθητικοί). Η ερευνήτρια έδωσε ένα διαφορετικό πρόβλημα σε κάθε μία από τις τρεις ομάδες και ζήτησε να εργαστούν διαφορετικά ανάλογα με την ομάδα μαθησιακού στυλ που ανήκουν. Αναλυτικότερα, δύο μαθητές από την ομάδα των κιναισθητικών ανέλαβαν να δραματοποιήσουν το πρόβλημα, ώστε η υπόλοιπη ομάδα να βρει μέσα από τις κινήσεις τους τα δεδομένα και το ζητούμενο του προβλήματος. Με τα στοιχεία αυτά συμπλήρωσαν τον πίνακα (με τα δεδομένα και τα ζητούμενα) και έλυσαν το πρόβλημα. Στη συνέχεια, έπρεπε να γράψουν ένα αντίστροφο πρόβλημα και να το λύσουν. Καθένας είχε το δικό του φύλλο εργασίας αλλά τις απαντήσεις τις έβρισκαν ομαδικά. Οι οπτικοί ζωγράφισαν το πρόβλημα που τους δόθηκε, συμπλήρωσαν τον πίνακα και το έλυσαν. Στη συνέχεια έγραψαν ένα αντίστροφο πρόβλημα και έλυσαν και αυτό. Οι ακουστικοί είχαν κλειστά τα μάτια. Η ερευνήτρια τους διάβασε μια φορά το πρόβλημα και όταν ολοκλήρωσε άνοιξαν τα μάτια τους και συμπλήρωσαν τον πίνακα που είχαν μπροστά τους. Έπειτα, έκλεισαν ξανά τα μάτια τους και τους το διάβασε άλλη μια φορά ώστε να μπορέσουν να συμπληρώσουν όσα δεδομένα δε συγκράτησαν την πρώτη φορά. Έλυσαν το πρόβλημα ομαδικά και στη συνέχεια, έγραψαν ένα αντίστροφο πρόβλημα και το έλυσαν. Παρατίθεται αναλυτικό πλάνο διδασκαλιών για τις οχτώ διδακτικές ώρες στις οποίες πραγματοποιήθηκε η έρευνα (βλ. παράρτημα 4).

4.7. Εργαλεία ανάλυσης δεδομένων

Τα δεδομένα της έρευνας καταχωρήθηκαν στη βάση δεδομένων του SPSS και στη συνέχεια αναλύθηκαν και συγκρίθηκαν μεταξύ τους. Η πρώτη ανάλυση αφορούσε τη σύγκριση των δύο ερευνητικών ομάδων (της ομάδας ελέγχου και της πειραματικής ομάδας) στο pre – test που τους δόθηκε με τη χρήση του μη παραμετρικού κριτηρίου Mann – Whitney – U επειδή οι κατανομές των τιμών δεν

ήταν κανονικές. Οι δύο ομάδες δεν παρουσίασαν σημαντικά στατική διαφορά στο pre-test και επομένως και οι δύο ομάδες (πειραματική και ελέγχου) βρίσκονταν στο ίδιο περίπου επίπεδο όσον αφορά στις ελεγχόμενες γνώσεις τους στα μαθηματικά..

Στη συνέχεια έγινε η σύγκριση των μέσων όρων των τιμών του pre και του post – test ανά ομάδα με το κριτήριο Wilcoxon. Μετά έγινε η σύγκριση των επιδόσεων στα post – test ανάμεσα στην πειραματική ομάδα και την ομάδα ελέγχου με τη χρήση του μη παραμετρικού κριτηρίου Mann – Whitney – U. Στη συνέχεια, συγκρίθηκε η διαφορά του post test από το pre – test ανά ομάδα. με το κριτήριο Mann – Whitney – U.

Επιπλέον, έγινε στατιστική ανάλυση για κάθε άξονα από τα φύλλα παρατήρησης που συμπληρώθηκαν σε τρεις φάσεις με το κριτήριο Friedman για να ελεγχθεί αν υπήρξε κάποια σημαντική αλλαγή μέσα σε κάθε ομάδα ως προς τους τρεις άξονες (κατάκτηση διδακτικών στόχων, ενεργητική συμμετοχή και ενδιαφέρον για το μάθημα.). Τέλος έγινε ποιοτική ανάλυση των αποτελεσμάτων από τη δομημένη συνέντευξη μέσω της ανάλυσης περιεχομένου. Τα αποτελέσματα, που προέκυψαν από τις αναλύσεις αναφέρονται αναλυτικά στη συνέχεια (κεφ 5).

Κεφάλαιο 5: Αποτελέσματα

Στο παρόν κεφάλαιο παρατίθενται τα αποτελέσματα από τη στατική ανάλυση που έγινε με το πρόγραμμα στατιστικής ανάλυσης spss για κάθε ένα από τα ερευνητικά ερωτήματα.

5.1. Οι επιδόσεις των μαθητών της ομάδας ελέγχου και της πειραματικής ομάδας Δ' τάξης στις ενότητες «Πολλαπλασιάζω με τριψήφιο πολλαπλασιαστή», «Διαιρώ με διψήφιο διαιρέτη» και «Αντίστροφα προβλήματα» ως προς την προσέγγιση διδασκαλίας (διαφοροποιημένη και παραδοσιακή).

5.1.1. Σύγκριση ανάμεσα στα pre – test των δύο ερευνητικών ομάδων για τις επιδόσεις στο τεστ μαθηματικών (πειραματικής κι ελέγχου)

Η στατιστική ανάλυση, που έγινε με το κριτήριο Mann-Whitney U test πριν από την έναρξη των διδασκαλιών των συγκεκριμένων ενοτήτων στις δύο ομάδες (πειραματική κι ελέγχου), έδειξε ότι δεν υπήρξε στατιστικώς σημαντική διαφορά ως προς τις επιδόσεις τους σε όλες τις ασκήσεις που εξετάζαν τους διδακτικούς στόχους και τις προαπαιτούμενες γνώσεις τους στις ενότητες «Πολλαπλασιάζω με τριψήφιο πολλαπλασιαστή», «Διαιρώ με διψήφιο διαιρέτη» και «Αντίστροφα προβλήματα». Επομένως και οι δύο ομάδες ξεκίνησαν έχοντας το ίδιο περίπου επίπεδο γνώσεων (βλ. πίνακα 5-1).

Πίνακας 5-1. Σύγκριση pre – test της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου για τις επιδόσεις στο τεστ μαθηματικών

Άσκηση	Ομάδα	Mean Rank	Z	Asymp. Sig.
Ασκ. 1	Πειραματική ομάδα Ομάδα ελέγχου	19,11 24,39	-1,499	,134
Ασκ. 2	Πειραματική ομάδα Ομάδα ελέγχου	23,37 19,24	-1,152	,249
Ασκ. 3	Πειραματική ομάδα Ομάδα ελέγχου	19,98 23,34	-,984	,325
Ασκ. 4	Πειραματική ομάδα Ομάδα ελέγχου	20,41 22,82	-1,242	,214
Ασκ. 5	Πειραματική ομάδα Ομάδα ελέγχου	23,13 19,53	-1,012	,312
Μέσος όρος 6	Πειραματική ομάδα Ομάδα ελέγχου	22,33 20,50	-,481	,630

5.1.2. Σύγκριση του pre – post – test σε κάθε μία από τις δύο ερευνητικές ομάδες για τις επιδόσεις στο τεστ μαθηματικών

Μετά την εφαρμογή της παραδοσιακής διδασκαλίας στην ομάδα ελέγχου και της διαφοροποιημένης διδασκαλίας στην πειραματική ομάδα, ο έλεγχος στατιστικής διαφοράς μέσω του κριτηρίου Wilcoxon έδειξε ότι στην πειραματική ομάδα υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά ανάμεσα στα αποτελέσματα του pre - test και του post - test σε όλες τις ασκήσεις (βλ. πίνακα 5-2). Στην ομάδα ελέγχου υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά ανάμεσα στα αποτελέσματα του pre - test και του post - test σε όλες τις ασκήσεις εκτός από την άσκηση 5 που οριακά δεν υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά: άσκηση 5 ($Z = -1,864$, $p = ,062$), (βλ. πίνακα 5-3).

Πίνακας 5-2. Σύγκριση ανάμεσα στο pre – test και στο post – test στις επιδόσεις στο τεστ μαθηματικών των μαθητών της πειραματικής ομάδας

		Mean Rank	Z	Asymp. Sig.
Άσκ.1 post – Άσκ. 1 pre	Negative Ranks	,00	-4,118	,000
	Positive Ranks	11,00		
Άσκ.2 post – Άσκ. 2 pre	Negative Ranks	,00	-4,111	,000
	Positive Ranks	11,50		
Άσκ.3 post – Άσκ. 3 pre	Negative Ranks	,00	-3,936	,000
	Positive Ranks	10,50		
Άσκ.4 post – Άσκ. 4pre	Negative Ranks	,00	-3,742	,000
	Positive Ranks	9,50		
Άσκ.5 post – Άσκ. 5 pre	Negative Ranks	5,25	-3,298	,001
	Positive Ranks	10,03		
Μέσος όρος 6 post – Μέσος όρος 6 pre	Negative Ranks	,00	-4,198	,000
	Positive Ranks	12,00		

Πίνακας 5-3. Σύγκριση ανάμεσα στο pre – test και στο post – test στις επιδόσεις στο τεστ μαθηματικών των μαθητών της ομάδας ελέγχου

		Mean Rank	Z	Asymp. Sig.
Άσκ.1 post – Άσκ. 1 pre	Negative Ranks	6,50	-2,396	,017
	Positive Ranks	7,09		
Άσκ.2 post – Άσκ. 2 pre	Negative Ranks	,00	-3,829	,000
	Positive Ranks	10,00		
Άσκ.3 post – Άσκ. 3 pre	Negative Ranks	4,00	-3,353	,001
	Positive Ranks	8,80		
Άσκ.4 post – Άσκ. 4pre	Negative Ranks	,00	-3,572	,000
	Positive Ranks	8,50		
Άσκ.5 post – Άσκ. 5 pre	Negative Ranks	7,83	-1,864	,062
	Positive Ranks	7,41		
Μέσος όρος 6 post – Μέσος όρος 6 pre	Negative Ranks	,00	-3,824	,000
	Positive Ranks	10,00		

Επειδή σχεδόν σε όλες τις ασκήσεις υπήρξε σημαντικώς στατική διαφορά ανάμεσα στις δύο ομάδες ως προς το pre – post – test, επιδιώχθηκε να γίνει σύγκριση στις διαφορές τους (post – test μείον pre – test = D) ώστε να ελεγχθεί αν η βελτίωση στην πειραματική ομάδα μετά τη διαφοροποιημένη διδασκαλία είναι στατιστικώς σημαντική σε σχέση με τη βελτίωση στην ομάδα ελέγχου μετά την παραδοσιακή διδασκαλία. Έτσι, ορίστηκε ως νέα μεταβλητή για κάθε άσκηση η διαφορά ανάμεσα στα post – test και τα pre – test και πραγματοποιήθηκε σύγκριση ανάμεσα στην πειραματική ομάδα και την ομάδα ελέγχου με το κριτήριο Mann-Whitney U test. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι υπήρξε σημαντικώς στατιστική διαφορά στη διαφορά των τεστ της άσκησης 1 και της άσκησης 5 (βλ. πίνακα 5-4)

Πίνακας 5-4. Σύγκριση της διαφοράς (D) των pre – post – test στις επιδόσεις κάθε άσκησης στο τεστ μαθηματικών της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου

Διαφορά	Ομάδα	Mean Rank	Z	Asymp. Sig.
D1	Πειραματική ομάδα Ομάδα ελέγχου	26,28 15,71	-2,944	,003
D2	Πειραματική ομάδα Ομάδα ελέγχου	21,26 21,79	-,139	,889
D3	Πειραματική ομάδα Ομάδα ελέγχου	23,09 19,58	-,933	,351
D4	Πειραματική ομάδα Ομάδα ελέγχου	20,04 23,26	-,868	,386
D5	Πειραματική ομάδα Ομάδα ελέγχου	25,22 17,00	-2,199	,028
D6	Πειραματική ομάδα Ομάδα ελέγχου	23,48 19,11	-1,150	,250

5.1.3. Σύγκριση του post – test μεταξύ των δύο ερευνητικών ομάδων

Ο έλεγχος στατιστικής διαφοράς μέσω του Mann-Whitney U test των post – test της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου έδειξε ότι υπάρχει στατιστικώς

σημαντική διαφορά στις επιδόσεις του τεστ μαθηματικών που αφορούν την άσκηση 1 και την άσκηση 5. Η άσκηση 1 έλεγχε τις προαπαιτούμενες γνώσεις των μαθητών για το κεφάλαιο «Πολλαπλασιάζω με τριψήφιο πολλαπλασιαστή» και συγκεκριμένα τον πολλαπλασιασμό με μονοψήφιο και διψήφιο πολλαπλασιαστή. Η άσκηση 5 αφορούσε τον έλεγχο της κατανόησης της ενότητας «Αντίστροφα προβλήματα». Στις υπόλοιπες ασκήσεις που έλεγχαν την κατανόηση των μαθητών στον αλγόριθμο του πολλαπλασιασμού, στον αλγόριθμο της διαίρεσης και στις στρατηγικές πιο ευέλικτης χρήσης τους δε βρέθηκε στατιστικώς σημαντική διαφορά (βλ. πίνακα 5-5).

Πίνακας 5-5 . Σύγκριση post – test της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου για τις επιδόσεις στο τεστ μαθηματικών

Άσκηση	ομάδα	Mean Rank	Z	Asymp. Sig.
Άσκ. 1	Πειραματική ομάδα	24,46	-2,103	,035
	Ομάδα ελέγχου	17,92		
Άσκ. 2	Πειραματική ομάδα	23,30	-1,060	,289
	Ομάδα ελέγχου	19,32		
Άσκ. 3	Πειραματική ομάδα	20,07	-,894	,371
	Ομάδα ελέγχου	23,24		
Άσκ. 4	Πειραματική ομάδα	19,89	-,958	,338
	Ομάδα ελέγχου	23,45		
Άσκ. 5	Πειραματική ομάδα	26,70	-3,092	,002
	Ομάδα ελέγχου	15,21		
Μέσος όρος 6	Πειραματική ομάδα	22,98	-,860	,390
	Ομάδα ελέγχου	19,71		

5.1.4 Συστηματική παρατήρηση – άξονας 1: Κατάκτηση διδακτικών στόχων

Αναφορικά με την κατάκτηση των διδακτικών στόχων πραγματοποιήθηκε συστηματική παρατήρηση από την ερευνήτρια και τον συνεργάτη – παρατηρητή στην πειραματική ομάδα και από την εκπαιδευτικό του τμήματος στην ομάδα ελέγχου σε τρεις χρονικές στιγμές στο τέλος κάθε ενότητας. Ο άξονας 1 έλεγχε την κατανόηση των μαθητών με τη χρήση μιας δραστηριότητας που είχε τη μορφή ενδιάμεσης –

διαμορφωτικής αξιολόγησης και έγινε μετά την ολοκλήρωση της διδασκαλίας κάθε μίας από τις τρεις ενότητες. Με την ανάλυση Mann-Whitney U test που έγινε, τα αποτελέσματα έδειξαν ότι υπάρχει σημαντικώς στατιστική διαφορά ανάμεσα στις δύο ερευνητικές ομάδες υπέρ της διαφοροποιημένης διδασκαλίας και στις τρεις ενότητες «Πολλαπλασιάζω με τριψήφιο πολλαπλασιαστή» (ενότητα 41), «Διαιρώ με διψήφιο διαιρέτη» (ενότητα 42) και «Αντίστροφα προβλήματα» (ενότητα 43), (βλ. πίνακα 5-6)

Πίνακας 5-6. Σύγκριση του άξονα 1 για την κατάκτηση των διδακτικών στόχων μεταξύ της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου για τις τρεις διδαχθείσες ενότητες

Ενότητα	Ομάδα	Mean Rank	Z	Asymp. Sig.
Κεφ. 41	Πειραματική ομάδα Ομάδα ελέγχου	15,48 27,67	-3,502	,000
Κεφ. 42	Πειραματική ομάδα Ομάδα ελέγχου	15,48 27,37	-3,298	,001
Κεφ. 43	Πειραματική ομάδα Ομάδα ελέγχου	16,75 26,57	-2,810	,005

Στο έλεγχο που έγινε με το κριτήριο Friedman για να διαπιστωθεί αν ανάμεσα στις τρεις ενότητες υπήρξε διαβάθμιση στην επίδοση των μαθητών και σε περίπτωση που υπήρχε πόσο σημαντική ήταν αυτή, βρέθηκε ότι δεν υπήρξε σημαντικώς στατιστική διαφορά ανάμεσα στις επιδόσεις των μαθητών ως προς τις τρεις ενότητες ούτε στην ομάδα ελέγχου (Chi-Square = 1,167 , $p = ,558$) ούτε στην πειραματική ομάδα (Chi-Square = ,167 , $p = ,920$).

5.2. Το ενδιαφέρον των μαθητών της ομάδας ελέγχου και της πειραματικής ομάδας Δ' τάξης στις ενότητες «Πολλαπλασιάζω με τριψήφιο πολλαπλασιαστή», «Διαιρώ με διψήφιο διαιρέτη» και «Αντίστροφα προβλήματα» ως προς την προσέγγιση διδασκαλίας.

5.2.1. Συστηματική παρατήρηση – άξονας 3: Το ενδιαφέρον για το μάθημα

Η συστηματική παρατήρηση που έγινε από την ερευνήτρια και τον συνεργάτη – παρατηρητή στην πειραματική ομάδα και από την εκπαιδευτικό του τμήματος στην ομάδα ελέγχου εξέταζε τους μαθητές στον τρίτο άξονα ως προς «το ενδιαφέρον για το μάθημα». Με την ανάλυση Mann-Whitney U test που έγινε, τα αποτελέσματα έδειξαν ότι υπάρχει σημαντικώς στατιστική διαφορά ανάμεσα στην ομάδα ελέγχου και την πειραματική ομάδα (βλ. πίνακα 5-7).

Πίνακας 5.7. Σύγκριση του άξονα 3 για το μαθητικό ενδιαφέρον για το μάθημα μεταξύ της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας των τριών ενοτήτων

Ενότητα	Ομάδα	Mean Rank	Z	Asymp. Sig.
Κεφ. 41	Πειραματική ομάδα	16,58	-2,793	,005
	Ομάδα ελέγχου	26,72		
Κεφ. 42	Πειραματική ομάδα	16,20	-3,034	,002
	Ομάδα ελέγχου	27,04		
Κεφ. 43	Πειραματική ομάδα	16,13	-3,063	,002
	Ομάδα ελέγχου	27,11		

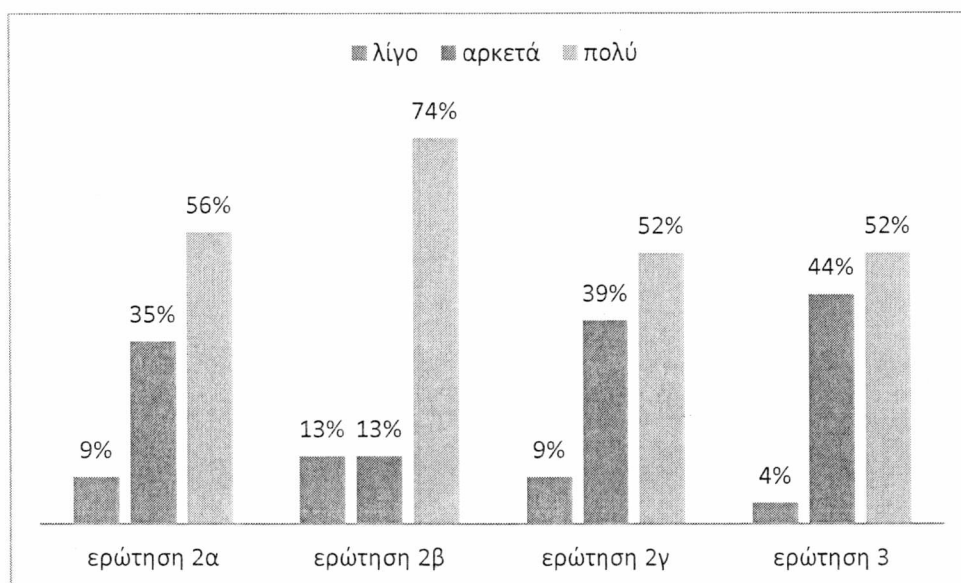
Στον έλεγχο που έγινε με το κριτήριο Friedman για να διαπιστωθεί αν ανάμεσα στις τρεις ενότητες υπήρξε διαβάθμιση στο ενδιαφέρον των μαθητών και σε περίπτωση που υπήρχε πόσο σημαντική ήταν αυτή, βρέθηκε ότι δεν υπήρξε σημαντικώς στατιστική διαφορά ανάμεσα στις επιδόσεις των μαθητών ως προς τις

τρεις ενότητες ουτε στην ομαδα ελεγχου ($\text{Chi-Square} = 1,850$, $p = ,397$) ουτε στην πειραματικη ομαδα ($\text{Chi-Square} = ,480$, $p = ,787$).

5.2.2. Δομημενη συνεντευξη

Επίσης, πραγματοποιήθηκε μια δομημένη συνέντευξη στους μαθητές της πειραματικής ομάδας αναφορικά με το πόσο ενδιαφέρον τους φάνηκε το μάθημα των Μαθηματικών όταν διδάχτηκαν τις συγκεκριμένες ενότητες με τη προσέγγιση της διαφοροποιημένης διδασκαλίας συγκριτικά με τον παραδοσιακό τρόπο που διδάσκονταν μέχρι τότε. Η ανάλυση των δεδομένων έδειξε ότι το μάθημα των Μαθηματικών γενικά τους άρεσε «πολύ» σε ποσοστό 65% (15/23), «αρκετά» σε ποσοστό 13% (3/23) και «λίγο» σε ποσοστό 22% (5/23) (βλ. πίνακα 5-8). Στην ερώτηση «Πόσο σου αρέσει η διαίρεση με διψήφιο διαιρέτης;» οι μαθητές απάντησαν «πολύ» σε ποσοστό 56% (13/23), «αρκετά» σε ποσοστό 35% (8/23) και «λίγο» σε ποσοστό 9% (2/23). Παρόμοια ερώτηση τέθηκε και για τον πολλαπλασιασμό με τριψήφιους και οι απαντήσεις που δόθηκαν ήταν «πολύ» σε ποσοστό 74% (17/23), «αρκετά» σε ποσοστό 13% (3/23) και «λίγο» σε ποσοστό 13% (3/23) (βλ. πίνακα 5-8). Στην αντίστοιχη ερώτηση για τα αντίστροφα προβλήματα οι απαντήσεις ήταν «πολύ» σε ποσοστό 52% (12/23), «αρκετά» σε ποσοστό 39% (9/23) και «λίγο» σε ποσοστό 9% (2/23). Άξια αναφοράς ήταν η ανταπόκριση των μαθητών στο ερώτημα «Σου άρεσε ο τρόπος που έμαθες τον πολλαπλασιασμό και τη διαίρεση με μεγάλους αριθμούς;». Οι μαθητές σε ποσοστό 52% (12/23) απάντησαν «πολύ», σε ποσοστό 44% (10/23) απάντησαν «αρκετά» και μόνο το 4% (2/23) απάντησε «λίγο» (βλ. πίνακα 5-8). Στις δύο τελευταίες ερωτήσεις που αφορούσαν το αν τους άρεσε ο τρόπος διδασκαλίας, οι 22/23 μαθητές (95.65%) αποκρίθηκαν ότι τους άρεσε πολύ και 15/23 μαθητές (65.22%) έκαναν σαφή αναφορά σε συγκεκριμένες μεθόδους που χρησιμοποιήθηκαν κατά την εφαρμογή της διαφοροποιημένης διδασκαλίας για να δηλώσουν τι τους βοήθησε στο να κατανοήσουν καλύτερα την προς διδασκαλία γνώση (βλ. πίνακα 5-8). Μόνο ένας από τους 23 μαθητές δήλωσε ότι προτιμάει «τη μέθοδο του δασκάλου» αναφερόμενος, δηλαδή, στην παραδοσιακή διδασκαλία.

Πίνακας 5.8. Ποιοτική ανάλυση δομημένης συνέντευξης



Ερώτηση 2α: Πόσο σου αρέσει η διαίρεση με διψήφιο διαιρέτη;

Ερώτηση 2β: Πόσο σου αρέσει ο πολλαπλασιασμός με τριψήφιους αριθμούς;

Ερώτηση 2γ: Πόσο σου αρέσουν τα αντίστροφα προβλήματα;

Ερώτηση 3: Σου άρεσε ο τρόπος που έμαθες τον πολλαπλασιασμό και τη διαίρεση με μεγάλους αριθμούς;

5.3. Η ενεργητική συμμετοχή των μαθητών της ομάδας ελέγχου και της πειραματικής ομάδας Δ' τάξης στις ενότητες «Πολλαπλασιάζω με τριψήφιο πολλαπλασιαστή», «Διαιρώ με διψήφιο διαιρέτη» και «Αντίστροφα προβλήματα» ως προς την προσέγγιση διδασκαλίας.

5.3.1. Συστηματική παρατήρηση – άξονας 2: ενεργητική συμμετοχή

Η συστηματική παρατήρηση που έγινε από την ερευνήτρια και τον συνεργάτη – παρατηρητή στην πειραματική ομάδα και από την εκπαιδευτικό του τμήματος στην ομάδα ελέγχου εξέταζε τους μαθητές στο δεύτερο άξονα ως προς «την ενεργητική συμμετοχή». Με την ανάλυση Mann-Whitney U test που έγινε, τα αποτελέσματα έδειξαν ότι υπάρχει σημαντικώς στατιστική διαφορά ανάμεσα στην ομάδα ελέγχου και την πειραματική ομάδα (βλ. πίνακα 5-9).

Πίνακας 5.9.: Σύγκριση του άξονα 2 για την ενεργητική συμμετοχή των μαθητών της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας των τριών ενοτήτων

Κεφάλαιο	Ομάδα	Mean Rank	Z	Asymp. Sig.
Κεφ. 41	Πειραματική ομάδα	17,93	-2,123	,034
	Ομάδα ελέγχου	25,54		
Κεφ. 42	Πειραματική ομάδα	18,18	-1,980	,048
	Ομάδα ελέγχου	25,33		
Κεφ. 43	Πειραματική ομάδα	17,18	-2,542	,011
	Ομάδα ελέγχου	26,20		

Στο έλεγχο που έγινε με το κριτήριο Friedman για να διαπιστωθεί αν ανάμεσα στις τρεις ενότητες υπήρξε διαβάθμιση στην ενεργητική συμμετοχή και σε περίπτωση που υπήρχε πόσο σημαντική ήταν αυτή, βρέθηκε ότι δεν υπήρξε σημαντικώς στατιστική διαφορά στο μαθητικό ενδιαφέρον ως προς τις τρεις ενότητες ούτε στην ομάδα ελέγχου (Chi-Square = 2,977 , $p = ,226$) ούτε στην πειραματική ομάδα (Chi-Square = ,182 , $p = ,913$).

Συμπερασματικά, οι στατιστικές αναλύσεις στην παρούσα έρευνα φανερώνουν τα εξής: η σύγκριση των επιδόσεων του pre – test έδειξε ότι οι δύο ομάδες Έχουν περίπου τις ίδιες γνώσεις αναφορικά με τις ενότητες που επρόκειτο να διδαχθούν. Η διαφορά του pre– post– test και στις δύο ομάδες ήταν στατιστικώς σημαντική επιβεβαιώνοντας την επίτευξη της μάθησης και στις δύο περιπτώσεις εκτός από την άσκηση 5 η οποία οριακά δεν είχε σημαντικώς στατιστική διαφορά για την ομάδα ελέγχου. Η σύγκριση της τιμής, που προέκυψε ως η διαφορά του pre – post – test, έδειξε σημαντικώς στατιστική διαφορά μεταξύ των δύο ομάδων μόνο στις ασκήσεις 1 και 5. Η σύγκριση των post – test μεταξύ των δύο ομάδων που αποτελούσαν τις τελικές επιδόσεις των μαθητών της πειραματικής και της ομάδας ελέγχου έδειξε και αυτή πως η πειραματική ομάδα είχε σημαντικώς στατιστική διαφορά στην άσκηση 1 που αποτελούσε τον έλεγχο της προαπαιτούμενης γνώσης

για τον πολλαπλασιασμό με τριψήφιο πολλαπλασιαστή και στην άσκηση 5 που μετρούσε την κατανόηση των αντίστροφων προβλημάτων.

Αναφορικά με το φύλλο παρατήρησης και στις δύο ερευνητικές ομάδες, σημειώθηκε στατιστικώς σημαντική διαφορά, τόσο στον άξονα για την κατάκτηση των διδακτικών στόχων, όσο και στους άλλους δύο άξονες για την ενεργητική συμμετοχή και το ενδιαφέρον των μαθητών κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας. Όμως δεν παρατηρήθηκε κάποια στατιστικώς σημαντική διαφορά στην εξέλιξη μέσα σε κάθε ομάδα σε κανέναν από τους τρεις άξονες. Τέλος, η δομημένη συνέντευξη της πειραματικής ομάδας δείχνει πως στο 95.65% των μαθητών της πειραματικής ομάδας «άρεσε πολύ» και τους φάνηκε πολύ ενδιαφέρουσα η διδασκαλία με την εφαρμογή της διαφοροποιημένης προσέγγισης.

Κεφάλαιο 6: Συζήτηση

Στο κεφάλαιο 6 γίνεται η ερμηνεία των αποτελεσμάτων και η συσχέτισή τους με άλλες συναφείς έρευνες. Αναφορικά με το πρώτο ερευνητικό ερώτημα που σχετίζεται με την επίδοση των μαθητών στις τρεις διδακτικές ενότητες, φαίνεται ότι και οι δύο προσεγγίσεις (παραδοσιακή και διαφοροποιημένη) είναι αποτελεσματικές σε πιο στατικές γνώσεις, ενώ η διαφοροποιημένη προσέγγιση ως προς το μαθησιακό στυλ των μαθητών αποδεικνύεται πιο αποτελεσματική στη διδακτική των μαθηματικών εννοιών που είναι πιο ευέλικτες και τα βήματα που πρέπει να ακολουθούνται δεν είναι συγκεκριμένα και ακριβή, όπως για παράδειγμα τα αντίστροφα προβλήματα. Επιπλέον, η διαφοροποιημένη διδασκαλία είναι πιο αποτελεσματική σε γνώσεις που είναι σχετικά καινούριες στους μαθητές και δεν τις γνωρίζουν ήδη σε πιο απλούστερη μορφή παρέχοντας μια πιο ουσιαστική και εις βάθος γνώση και κατανόηση, όπως φάνηκε να είναι στη διδασκαλία αντίστροφων προβλημάτων. Σχετικά με το δεύτερο και το τρίτο ερευνητικό ερώτημα που εξετάζουν το ενδιαφέρον και τη συμμετοχή των μαθητών, η διαφοροποιημένη προσέγγιση ενισχύει την ενεργητικότητα και την πρωτοβουλία των μαθητών περισσότερο συγκριτικά με την παραδοσιακή.

6.1. Επιδόσεις των μαθητών ομάδας ελέγχου και πειραματικής ομάδας Δ' τάξης στις ενότητες «Πολλαπλασιάζω με τριψήφιο πολλαπλασιαστή», «Διαιρώ με διψήφιο διαιρέτη» και «Αντίστροφα προβλήματα» ως προς την προσέγγιση διδασκαλίας.

Σύμφωνα με τις αναλύσεις για το σημείο εκκίνησης των δύο ερευνητικών ομάδων σε σχέση με τις γνώσεις των μαθητών στις τρεις ενότητες μαθηματικών που χρησιμοποιήθηκαν στην παρούσα μελέτη είναι φανερό ότι οι μαθητές και των δύο ερευνητικών ομάδων ξεκίνησαν από το ίδιο περίπου επίπεδο και γι' αυτό η σύγκριση ανάμεσά τους είναι εφικτή. Η σημαντικώς στατιστική διαφορά που παρουσιάζεται και στις δύο ομάδες στο pre – post – test σε όλες τις ασκήσεις εκτός από την άσκηση 5, η οποία οριακά δεν παρουσιάζει σημαντικώς στατιστική διαφορά, δείχνει ότι και

στις δύο ομάδες επιτεύχθηκαν οι διδακτικοί στόχοι κυρίως στις δύο διδακτικές ενότητες, «Πολλαπλασιάζω με τριψήφιο πολλαπλασιαστή» και «Διαιρώ με διψήφιο διαιρέτη» ανεξάρτητα με τη διδακτική προσέγγιση που χρησιμοποιήθηκε σε κάθε μία από αυτές. Στην τρίτη ενότητα «Αντίστροφα προβλήματα», η πειραματική ομάδα έφτασε στο επιθυμητό επίπεδο μάθησης· όμως, αυτό δεν συνέβη εξολοκλήρου και με την ομάδα ελέγχου, στην οποία η μαθησιακή διαφορά μετά τη διδασκαλία σε σχέση με την αρχική (πριν τη διδασκαλία) ήταν μεγάλη, όμως δεν ήταν στατιστικώς σημαντική.

Αντιμετωπίζοντας ολικά τις τρεις διδακτικές ενότητες, οι μαθητές σε γενικά πλαίσια έφτασαν στο επιθυμητό επίπεδο μάθησης· αλλά εδώ τίθεται το ερώτημα αν η επίδοση των μαθητών είναι ίδιου επιπέδου είτε με την εφαρμογή της διαφοροποιημένης διδασκαλίας είτε με την εφαρμογή της παραδοσιακής διδασκαλίας ή αυξάνεται με κάποια από τις δύο και αν ναι, γιατί μπορεί να συμβαίνει αυτό.

Με βάση τον παραπάνω προβληματισμό, βρέθηκε η διαφορά των pre – test και των post – test σε κάθε ομάδα και ο νέος αυτός παράγοντας ονομάστηκε D. Ύστερα από τη στατιστική σύγκριση των D των δύο ομάδων βρέθηκε ότι υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά ανάμεσά τους στις ασκήσεις 1 και 5.

Επίσης, αναφορικά με τα αποτελέσματα της σύγκρισης των post – test των δύο ομάδων όπως αναφέρεται και παραπάνω (ενότητα 5.1.3.) έδειξαν και αυτά ότι υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά στην άσκηση 1 και στην άσκηση 5. Η άσκηση 1 έλεγχε τις προαπαιτούμενες γνώσεις των μαθητών για το κεφάλαιο «Πολλαπλασιάζω με τριψήφιο πολλαπλασιαστή» και συγκεκριμένα τον πολλαπλασιασμό με μονοψήφιο και διψήφιο πολλαπλασιαστή. Η άσκηση 5 αφορούσε τον έλεγχο της κατανόησης της ενότητας «Αντίστροφα προβλήματα». Στις υπόλοιπες ασκήσεις (2, 3 και 4) που έλεγχαν την κατανόηση των μαθητών στον αλγόριθμο του πολλαπλασιασμού (άσκηση 2), στον αλγόριθμο της διαίρεσης (άσκηση 4) και στις στρατηγικές πιο ευέλικτης χρήσης τους (ασκήσεις 3 και 4) δε βρέθηκε στατιστικώς σημαντική διαφορά γεγονός που δείχνει ότι και οι δύο προσεγγίσεις βοηθούν στην κατάκτηση των εννοιών που μετρήθηκαν.

Η άσκηση 1, όπου υπήρξε στατιστικώς σημαντική διαφορά, αποτελεί ένδειξη ότι η εφαρμογή της διαφοροποιημένης διδασκαλίας βοήθησε τους μαθητές στη βαθύτερη κατανόηση των προαπαιτούμενων γνώσεων. Οι μαθητές κατανόησαν πολύ

καλύτερα τις απλούστερες μορφές του πολλαπλασιασμού (τον πολλαπλασιασμό με μονοψήφιο και διψήφιο πολλαπλασιαστή) και μπόρεσαν να βελτιώσουν τις επιδόσεις τους σημαντικά. Έχοντας μια πιο βαθιά κατανόηση των απλούστερων μαθηματικών αλγόριθμων μπόρεσαν να επεκτείνουν αυτές τις γνώσεις πιθανότατα με μεγαλύτερη ευκολία στη πιο σύνθετη μορφή τους που είναι ο πολλαπλασιασμός με τριψήφιο πολλαπλασιαστή. Η ομάδα ελέγχου κατέκτησε τον πολλαπλασιασμό με τριψήφιο πολλαπλασιαστή εξίσου καλά με την πειραματική ομάδα χωρίς όμως να επιδειξεί κάποια σημαντική βελτίωση στην κατανόηση των προηγούμενων απλούστερων μαθηματικών αλγόριθμων. Αυτό το γεγονός αποτελεί στοιχείο που καταδεικνύει την βαθύτερη και ουσιαστικότερη παρέμβαση μέσω της διαφοροποιημένης προσέγγισης.

Η παραπάνω υπόθεση δεν συνέβη αναφορικά με τη διαίρεση, καθώς δεν υπήρξε στατιστικώς σημαντική διαφορά ανάμεσα στις προαπαιτούμενες γνώσεις της διαίρεσης (διαίρεση με μονοψήφιο διαιρέτη – άσκηση 3). Το γεγονός αυτό αναφορικά με την πειραματική ομάδα, μπορεί να οφείλεται στην καλύτερη κατανόηση του αλγόριθμου της διαίρεσης συγκριτικά με αυτόν του πολλαπλασιασμού ή με το λιγότερο χρονικό διάστημα που αφιερώθηκε για την διαίρεση με μονοψήφιο διαιρέτη. Επίσης, μπορεί να οφείλεται στις δραστηριότητες επεξεργασίας που χρησιμοποιήθηκαν κατά τη διαφοροποιημένη διδασκαλία για τον αλγόριθμο της διαίρεσης που μπορεί να μην ήταν τόσο εύστοχες και αντιπροσωπευτικές των αναγκών των μαθητών.

Όσον αφορά τις ασκήσεις 2 και 4, στις οποίες δεν υπήρξε σημαντικώς στατική διαφορά, φάνηκε ότι η διαφοροποιημένη διδασκαλία είχε περίπου τα ίδια αποτελέσματα με την παραδοσιακή. Και οι δύο ασκήσεις αφορούσαν τους αλγόριθμους του πολλαπλασιασμού και της διαίρεσης αντίστοιχα, τα οποία αποτελούν γνώσεις πολύ συγκεκριμένες, στατικές και δεν αφήνουν περιθώρια να λυθούν με κάποια διαφορετική ή εναλλακτική μέθοδο. Τα βήματα που πρέπει να ακολουθούνται είναι συγκεκριμένα και ακριβή. Επιπλέον, επειδή η εφαρμογή του αλγόριθμου γίνεται σε μεγάλους αριθμούς οι μαθητές έχουν ήδη διδαχτεί τους αλγόριθμους σε μικρότερους αριθμούς και έχουν κατακτήσει την μεθοδολογία τους, τα βήματα και το σκεπτικό τους. Υπό αυτές τις συνθήκες, η διαφοροποιημένη προσέγγιση ήταν αναμενόμενο να μην επιδείξει κάποια ιδιαίτερη διαφορά από την παραδοσιακή ως προς την επίδοση των μαθητών. Σε αυτό που μπορεί να είχε διαφορά ήταν στην βαθύτερη κατανόηση των πράξεων και των εννοιών, που δεν ήταν δυνατό

να ελεγχθεί άμεσα αλλά όχι στο τελικό προϊόν και στην τελική εφαρμογή του αλγόριθμου.

Έπειτα, στην άσκηση 5 που έλεγξε την κατανόηση της ενότητας «Αντίστροφα προβλήματα», σημειώθηκε στατιστικώς σημαντική διαφορά στην επίδοση των μαθητών. Αυτό το δεδομένο οδηγεί στο εύρημα ότι σε πιο ευέλικτες και όχι τόσο στατικές μαθηματικές έννοιες η διαφοροποιημένη αποδεικνύεται πιο αποτελεσματική ειδικά όταν δεν υφίσταται άμεση σχετική προϋπάρχουσα ενασχόληση με τον συγκεκριμένο τομέα από τους μαθητές και η γνώση αφορά μια σχετικά καινούρια μαθηματική έννοια. Οι μαθητές μέσω των μεθόδων που ταίριαζαν στον τρόπο μάθησής τους (ζωγραφική, δραματοποίηση κ.α.) φάνηκε ότι κατανόησαν βαθύτερα και αποτελεσματικότερα την επίλυση των προβλημάτων και τη διατύπωση αντίστροφών προβλημάτων, όπως βρέθηκε και στις έρευνες των Champerlin (2011) και των Tulbure (2011). Σε αντίθεση, οι μαθητές που διδάχτηκαν την ίδια ενότητα με παραδοσιακή διδασκαλία είχαν χαμηλότερες επιδόσεις, καθώς έμειναν σε μια πιο τυπική διαχείριση των αντίστροφων προβλημάτων. Η διαφοροποιημένη διδασκαλία επομένως φαίνεται ότι συμβάλει στην βελτίωση των επιδόσεων των μαθητών αναφορικά με την συγκεκριμένη ενότητα στα Μαθηματικά. Αυτό το γεγονός, συνάδει με τα αποτελέσματα πολλών άλλων ερευνών που καταδεικνύουν τη βελτίωση των επιδόσεων των μαθητών στα Μαθηματικά μέσω της διαφοροποιημένης προσέγγισης στη διδασκαλία (Felder, Felder & Dietz, 2002· Tieso, 2005· Champerlin & Powers, 2010· Rogers, 2011· Alivinia & Farhady, 2012· Konstantinou-Katzia, Tsolakia, Meletiou-Mavrotherisb & Koutselini, 2012· Poncy, Fontenelle & Skinner, 2013).

Ο μέσος όρος του τεστ επίδοσης στις έννοιες μαθηματικών που ελέγχθηκαν για κάθε ερευνητική ομάδα, δεν έδειξε στατιστικώς σημαντική διαφορά καθώς οι ασκήσεις που αφορούσαν τον πολλαπλασιασμό με τριψήφιο πολλαπλασιαστή και διαίρεση με διψήφιο διαιρέτη ήταν τρεις (άσκηση 2, 3, 4)· ενώ, οι ασκήσεις που είχαν να κάνουν με τις προαπαιτούμενες γνώσεις του πολλαπλασιασμού και τα αντίστροφα προβλήματα ήταν δύο (άσκηση 1 και 5).

Συμπληρωματικά, για την επίδοση των μαθητών πραγματοποιήθηκε μια συστηματική παρατήρηση από την ερευνήτρια και τον συνεργάτη – παρατηρητή στην πειραματική ομάδα και από την εκπαιδευτικό του τμήματος στην ομάδα ελέγχου. Ο άξονας 1 έλεγξε την κατανόηση των μαθητών με τη χρήση μιας δραστηριότητας που

είχε τη μορφή ενδιάμεσης – διαμορφωτικής αξιολόγησης και έγινε μετά την ολοκλήρωση της διδασκαλίας κάθε μίας από τις τρεις ενότητες. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι υπάρχει σημαντικώς στατιστική διαφορά ανάμεσα στις δύο ομάδες (πειραματική και ελέγχου) και στις τρεις διδακτικές ενότητες. Με μια πρώτη ματιά, αυτά τα δεδομένα έρχονται σε αντίθεση με τα αποτελέσματα του τελικού τεστ επιδόσεων, στο οποίο δεν υπήρξε σημαντικώς στατιστική διαφορά παρά μόνο στις ενότητες «Πολλαπλασιάζω με τριψήφιο πολλαπλασιαστή» και «Αντίστροφα προβλήματα». Θα πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι η δραστηριότητα με βάση τους τύπους μαθησιακού στιλ στην πειραματική ομάδα πραγματοποιούνταν αμέσως μετά την ολοκλήρωση της διδασκαλίας της νέας μαθηματικής έννοιας. Κατά συνέπεια, πολλοί μαθητές της πειραματικής είναι πιθανό να μπορούσαν να θυμηθούν το περιεχόμενο αυτών που είχαν διδαχθεί και έτσι μπορούσαν να ανταποκριθούν καλύτερα στη δραστηριότητα. Απεναντίας, η συνολικότερη γνώση που εξετάστηκε όταν ολοκληρώθηκε το διάστημα δύο εβδομάδων και οι γνώσεις εξισορροπήθηκαν, η κατανόηση της ομάδας ελέγχου έφτασε στο επίπεδο της πειραματικής ομάδας, γεγονός που καταδεικνύει ότι η πραγματική τους γνώση ήταν ίδιου επιπέδου. Τέλος, η ανάλυση του άξονα 1 μέσα στην κάθε ομάδα δείχνει ότι δεν υπήρξε σημαντική μεταβολή κατά τη διάρκεια των δύο εβδομάδων.

6.2. Το ενδιαφέρον των μαθητών της ομάδας ελέγχου και της πειραματικής ομάδας Δ' τάξης στις ενότητες «Πολλαπλασιάζω με τριψήφιο πολλαπλασιαστή», «Διαιρώ με διψήφιο διαιρέτη» και «Αντίστροφα προβλήματα» ως προς την προσέγγιση διδασκαλίας.

Η συστηματική παρατήρηση που έγινε από την ερευνήτρια και τον συνεργάτη – παρατηρητή στην πειραματική ομάδα, καθώς και από την εκπαιδευτικό του τμήματος στην ομάδα ελέγχου, εξέτασε τους μαθητές στον τρίτο άξονα, δηλαδή, ως προς «το ενδιαφέρον για το μάθημα». Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι υπάρχει σημαντικώς στατιστική διαφορά ανάμεσα στην ομάδα ελέγχου και την πειραματική ομάδα. Κατά συνέπεια, σύμφωνα με τις παρατηρήσεις των εκπαιδευτικών κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας, οι μαθητές της πειραματικής ομάδας, στους οποίους εφαρμόστηκε διαφοροποιημένη διδασκαλία, είχαν σαφώς περισσότερο ενδιαφέρον για το μάθημα όπως βρήκαν στην έρευνά τους και οι Konstantinou – Katzia et. al. και

ο Gordon (Konstantinou – Katzia et. al., 2012· Gordon, 2013). Επιπλέον, συμμετείχαν με μεγαλύτερη προθυμία στις ερωτήσεις και παρακολουθούσαν πιο προσεκτικά κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας. Το γεγονός αυτό, έρχεται σε συμφωνία με την έρευνα του Rogers (2009) όπου οι μαθητές αύξησαν σημαντικά την συμμετοχή τους και την ενεργητική τους στάση στο μάθημα των Μαθηματικών και με την έρευνα του Gordon (2013). Επιπλέον πρέπει να επισημανθεί ότι δεν υπήρξε κάποια σημαντική μεταβολή στο ενδιαφέρον των μαθητών μέσα στην ίδια την ομάδα κατά τη διάρκεια των δύο εβδομάδων ούτε στην πειραματική ούτε στην ελέγχου.

Στην προσπάθεια που έγινε να διασταυρωθεί η δομημένη παρατήρηση στην πειραματική ομάδα με τις αντιλήψεις των μαθητών, αναφορικά με το κατά πόσο τους φάνηκε ενδιαφέρον το μάθημα το Μαθηματικών με τη διαφοροποιημένη προσέγγιση που χρησιμοποιήθηκε συγκριτικά με αυτήν που γνώριζαν μέχρι τότε (παραδοσιακή προσέγγιση), οι μαθητές ατομικά έδωσαν μια δομημένη συνέντευξη. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι στο συγκεκριμένο δείγμα, το μάθημα των Μαθηματικών γενικά άρεσε πολύ στην πλειοψηφία των μαθητών, στους μισούς άρεσαν η διαίρεση με διψήφιο διαιρέτη και τα αντίστροφα προβλήματα, ενώ στους περισσότερους άρεσε ο πολλαπλασιασμός με τριψήφιους, γεγονός που συνάδει με τα αποτελέσματα της παρατήρησης. Αν επιπλέον ληφθεί υπόψη η δυσκολία των συγκεκριμένων μαθηματικών εννοιών που αυτομάτως τα καθιστούν «δυσνόητα» και «βαρετά», προκαλώντας την αυθόρμητη δυσφορία των μαθητών τότε μπορούμε να συμπεράνουμε ότι η καινοτόμος προσέγγιση που χρησιμοποιήθηκε βοήθησε αρκετά τους μαθητές. Μάλιστα στο ερώτημα αν τους άρεσε ο τρόπος που έμαθαν τον πολλαπλασιασμό και τη διαίρεση με μεγάλους αριθμούς οι μισοί μαθητές απάντησαν πολύ, λιγότεροι από τους μισούς απάντησαν αρκετά και μόνο το 4% απάντησε λίγο. Οι μισοί μαθητές που δήλωσαν αρκετά αν και είναι μεγάλος αριθμός είναι αναμενόμενο σε μία ομάδα που δεν είχε έρθει σε επαφή ποτέ ξανά με την διαφοροποιημένη προσέγγιση. Είναι δύσκολο να ανταποκριθεί μια ολόκληρη ομάδα σε μια αισθητή μεταβολή του τρόπου διδασκαλίας, χωρίς προετοιμασία, και σε ένα χρονικό διάστημα μόλις δύο εβδομάδων, όπως είχε εντοπιστεί και στην έρευνα του Wehrmann (2000). Εξάλλου, η διαφοροποιημένη διδασκαλία δεν μπορεί να εισαχθεί ξαφνικά ή να μην συνυπάρχει με την καλλιέργεια της ομαδοσυνεργατικότητας, της επικοινωνίας, της συνεργασίας ακόμα και της αυτοπειθαρχίας με έναν εντελώς

διαφορετικό τρόπο από αυτόν της παραδοσιακής, γεγονός που αιτιολογεί – και μέχρι έναν βαθμό, δικαιολογεί – την όχι ολοκληρωτική προσαρμογή των μαθητών.

Στις δύο τελευταίες ερωτήσεις που αφορούσαν το αν τους άρεσε ο τρόπος διδασκαλίας, όλοι σχεδόν μαθητές αποκρίθηκαν ότι τους άρεσε πολύ ενώ η πλειοψηφία αυτών έκανε σαφή αναφορά σε συγκεκριμένες μεθόδους που χρησιμοποιήθηκαν κατά την εφαρμογή της διαφοροποιημένης διδασκαλίας για να δηλώσουν ότι τους βοήθησαν στο να κατανοήσουν καλύτερα αυτά που είχαν διδαχθεί. Μόνο ένας μαθητής δήλωσε ότι προτιμάει «τη μέθοδο του δασκάλου» αναφερόμενος στην παραδοσιακή διδασκαλία. Οι ίδιοι οι μαθητές επιβεβαίωσαν ότι αισθάνθηκαν όμορφα, κατανόησαν πολύ τις νέες προς διδασκαλία μαθηματικές έννοιες και έδειξαν ένα πρωτόγνωρο ενδιαφέρον, όπως βρήκαν και οι Champerlin και Powers (2010) στην έρευνά τους όπου οι συμμετέχοντες εξέφρασαν την κατανόησή τους για τις μαθηματικές έννοιες που διδάχτηκαν με την εφαρμογή της διαφοροποιημένης διδασκαλίας.

Ο λόγος που η συνέντευξη δεν έγινε στους μαθητές της ομάδας ελέγχου ήταν γιατί οι μαθητές δεν είχαν διδαχθεί ποτέ τα Μαθηματικά με κάποια άλλη προσέγγιση πέρα από την παραδοσιακή και, επομένως, δε θα είχαν κάποιο μέτρο σύγκρισης του τρόπου διδασκαλίας τους και κατά πόσο αυτός πραγματικά τους αρέσει και τους ταιριάζει.

6.3. Η ενεργητική συμμετοχή των μαθητών της ομάδας ελέγχου και της πειραματικής ομάδας Δ' τάξης στις ενότητες «Πολλαπλασιάζω με τριψήφιο πολλαπλασιαστή», «Διαιρώ με διψήφιο διαιρέτη» και «Αντίστροφα προβλήματα» ως προς την προσέγγιση διδασκαλίας.

Ο δεύτερος άξονας της συστηματικής παρατήρησης εξέτασε την «ενεργητική συμμετοχή» των μαθητών. Τα αποτελέσματά του έδειξαν ότι η πειραματική ομάδα είχε αυξημένη ενεργητική συμμετοχή στο μάθημα κατά τη διάρκεια των τριών ενοτήτων που διδάχθηκαν, γεγονός που συμφωνεί με την έρευνα των Konstantinou – Katzia et. al. (2012), στην οποία η διαφοροποιημένη διδασκαλία είχε θετική επίδραση στην εμπλοκή και στην αύξηση των κινήτρων των φοιτητών στο μάθημα του Μαθηματικού Λογισμού. Επίσης, οι μαθητές στην πειραματική ομάδα έκαναν

περισσότερες δραστηριότητες και πήραν αισθητά περισσότερες πρωτοβουλίες συγκριτικά με την ομάδα ελέγχου το οποίο συνάδει με την αύξηση της πρωτοβουλίας που παρατηρήθηκε στους μαθητές λόγω της διαφοροποιημένης διδασκαλίας στην έρευνα των Grimes και Steves (2009). Η ανάλυση του άξονα 2 μέσα στην πειραματική ομάδα και μέσα στην ομάδα ελέγχου δείχνει ότι δεν υπήρξε σημαντική εξέλιξη κατά τη διάρκεια των δύο εβδομάδων.

Συμπερασματικά, η ανάλυση των αποτελεσμάτων για το πρώτο ερευνητικό ερώτημα έδειξε ότι οι επιδόσεις των μαθητών της πειραματικής ομάδας είχαν σημαντικώς στατιστική διαφορά ως προς την βαθύτερη κατανόηση των προαπαιτούμενων γνώσεων του πολλαπλασιασμού με τριψήφιους (δηλαδή πολλαπλασιασμό με μονοψήφιο και διψήφιο πολλαπλασιαστή) και ως προς την ουσιαστικότερη κατανόηση πιο ευέλικτων και καινούριων μαθηματικών εννοιών όπως είναι τα αντίστροφα προβλήματα, που οι μαθητές δεν τα έχουν γνωρίσει σε πρώιμο στάδιο. Αντίθετα, η επίδοση των μαθητών από τις δύο ερευνητικές ομάδες, ήταν η ίδια στον αλγόριθμο του πολλαπλασιασμού με τριψήφιο πολλαπλασιαστή και στη διαίρεση με διψήφιο διαιρέτη που αποτελούν πιο συγκεκριμένες μαθηματικές γνώσεις στις οποίες ακολουθούνται συγκεκριμένα βήματα. Επίσης, η επίδοση των μαθητών αξιολογήθηκε και από ένα τεστ διαμορφωτικής αξιολόγησης, στην οποία φαίνεται ότι η πειραματική ομάδα είχε σημαντικώς στατιστική διαφορά σε όλες τις ενότητες συγκριτικά με την ομάδα ελέγχου, γεγονός που στο τελικό τεστ επίδοσης υπήρχε στις ενότητες «Πολλαπλασιάζω με τριψήφιο πολλαπλασιαστή» και «Αντίστροφα προβλήματα».

Για το δεύτερο ερευνητικό ερώτημα που σχετιζόταν με το ενδιαφέρον των δύο ομάδων κατά τη διάρκεια των διδασκαλιών η ανάλυση των αποτελεσμάτων έδειξε ότι η συμμετοχή και η παρακολούθηση έγινε με πολύ πιο πρόθυμο και προσεκτικό τρόπο στην πειραματική ομάδα συγκριτικά με την ομάδα ελέγχου και αυτό επιβεβαιώθηκε και από τη δομημένη συνέντευξη που έδωσαν οι μαθητές της πειραματικής ομάδας.

Τέλος, παρόμοια ήταν τα αποτελέσματα για το τρίτο ερευνητικό ερώτημα που αφορούσε την ενεργητική συμμετοχή των μαθητών κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας και συγκεκριμένα οι μαθητές της πειραματικής ομάδας έκαναν περισσότερες δραστηριότητες και έπαιρναν περισσότερες πρωτοβουλίες συγκριτικά με την ομάδα ελέγχου.

Κεφάλαιο 7: Συμπεράσματα

Ο σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν να διερευνηθεί η επίδοση, το ενδιαφέρον και η ενεργητική συμμετοχή των μαθητών με την εφαρμογή της διαφοροποιημένης διδασκαλίας ως προς το μαθησιακό στιλ των μαθητών και της παραδοσιακής διδασκαλίας, στα Μαθηματικά. Στο κεφάλαιο αυτό θα επιχειρηθεί μια γενική αποτίμηση των ευρημάτων της παρούσας ερευνητικής προσπάθειας, θα αναφερθούν οι περιορισμοί της συγκεκριμένης έρευνας, καθώς και κάποιες προτάσεις για μελλοντικές έρευνες που θα μπορούσαν να γίνουν στον τομέα αυτό.

7.1 Συμπεράσματα της παρούσας έρευνας

Κάθε έρευνα που πραγματοποιείται στο παιδαγωγικό πεδίο συμβάλλει στην κάλυψη των ολοένα και μεγαλύτερων απαιτήσεων της εκπαίδευσης. Αναφορικά με τη διαφοροποιημένη προσέγγιση, οι έρευνες που υπάρχουν διεξήχθησαν κυρίως στο εξωτερικό και μάλιστα πολύ λίγες από αυτές λαμβάνουν χώρα στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση. Επίσης, πολύ λίγες έρευνες εξετάζουν την αποτελεσματικότητα της διαφοροποιημένης διδασκαλίας συγκριτικά με την παραδοσιακή. Μέχρι πριν από λίγα χρόνια, εξάλλου, δινόταν έμφαση στην συνεισφορά της διαφοροποιημένης διδασκαλίας σε μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες και σε χαρισματικούς μαθητές ή στις στάσεις των εκπαιδευτικών απέναντι σε αυτόν τον τρόπο διδασκαλίας. (McQuarrie, 2008).

Επιπλέον, παρατηρείται πως δεν έχει υλοποιηθεί κάποια έρευνα που να εξετάζει την αποτελεσματικότητα της διαφοροποίησης των Μαθηματικών ως προς το μαθησιακό στιλ των μαθητών στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση παρά μόνο σε πανεπιστημιακό επίπεδο γεγονός που αφήνει περιθώρια περαιτέρω ερευνητικής δράσης.

Η παρούσα έρευνα εξέτασε αν υπάρχει σημαντική διαφορά ως προς την επίδοση, το ενδιαφέρον και την ενεργητική συμμετοχή των μαθητών σε δύο τμήματα της Δ' τάξης στο πλαίσιο διδασκαλίας τριών ενοτήτων στα Μαθηματικά («Πολλαπλασιάζω με τριψήφιο πολλαπλασιαστή», «Διαιρώ με διψήφιο διαιρέτη», «Αντίστροφα προβλήματα»). Στο ένα τμήμα οι μαθητές διδάχτηκαν με διαφοροποιημένη προσέγγιση ως προς το μαθησιακό τους στιλ και στο άλλο τμήμα με παραδοσιακή προσέγγιση.

Όσον αφορά το πρώτο ερευνητικό ερώτημα, αν δηλαδή υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά ανάμεσα στην επίδοση των μαθητών της Δ' τάξης δημοτικού που διδάσκονται με διαφοροποιημένη διδασκαλία ως προς το μαθησιακό τους στυλ και με παραδοσιακή διδασκαλία, στο μάθημα των Μαθηματικών και συγκεκριμένα στις ενότητες «Πολλαπλασιάζω με τριψήφιο πολλαπλασιαστή», «Διαιρώ με διψήφιο διαιρέτη», «Αντίστροφα προβλήματα», βρέθηκε ότι η διαφοροποίηση ως προς το μαθησιακό στυλ των μαθητών ήταν πιο αποτελεσματική στη διδασκαλία νέων μαθηματικών εννοιών που χαρακτηρίζονταν από ευελιξία και λιγότερο αποτελεσματική στις μαθηματικές έννοιες που ήταν ήδη γνωστές στους μαθητές σε πρώιμο επίπεδο.

Πιο αναλυτικά, όπως προκύπτει από τα αποτελέσματα της έρευνας, είναι δυνατόν να εξαχθούν συμπεράσματα για τη βελτίωση της επίδοσης των μαθητών που διδάχθηκαν με διαφοροποιημένη προσέγγιση (πειραματική ομάδα) ως προς το μαθησιακό τους στυλ. Από την έρευνα αναδεικνύονται σημαντικά δεδομένα που υποστηρίζουν τη βαθύτερη κατανόηση των προαπαιτούμενων μαθηματικών εννοιών από τις προς διδασκαλία έννοιες. Συγκεκριμένα, οι μαθητές της πειραματικής ομάδας φαίνεται ότι κατανόησαν τις απλούστερες μορφές του πολλαπλασιασμού πολύ περισσότερο ύστερα από τη διδασκαλία πολλαπλασιασμού με τριψήφιο πολλαπλασιαστή από ότι η ομάδα που διδάχτηκε με παραδοσιακό τρόπο. Η ουσιαστικότερη κατανόηση των προαπαιτούμενων μαθηματικών εννοιών βοήθησε τους μαθητές στην ευκολότερη επέκταση της αντίστοιχης πιο σύνθετης γνώσης.

Στις προαπαιτούμενες γνώσεις της διαίρεσης δεν επαληθεύτηκε αυτό που συνέβη στον πολλαπλασιασμό και οι μαθητές που διδάχθηκαν με διαφοροποιημένη προσέγγιση δεν βελτίωσαν τις επιδόσεις τους περισσότερο από αυτούς που διδάχθηκαν με παραδοσιακό τρόπο. Αυτό το γεγονός όμως, μπορεί να αποδοθεί στην επιλογή των δραστηριοτήτων από μέρους της ερευνήτριας που πιθανό να μην ανταποκρίνονταν με απόλυτα εύστοχο και αντιπροσωπευτικό τρόπο στις μαθησιακές ανάγκες των μαθητών. Φυσικά υπάρχει και το ενδεχόμενο και οι δύο ομάδες να είχαν κατανοήσει τις προαπαιτούμενες γνώσεις της διαίρεσης με διψήφιο διαιρέτη σε πολύ πιο ουσιαστικό επίπεδο συγκριτικά με τις προαπαιτούμενες γνώσεις του πολλαπλασιασμού με τριψήφιο πολλαπλασιαστή· αν και αυτό είναι δύσκολο, καθώς θεωρείται πιο απαιτητική μαθηματική έννοια.

Επίσης, φαίνεται ότι η αποτελεσματικότητα της διαφοροποιημένης προσέγγισης συγκριτικά με την παραδοσιακή βρίσκεται σε περίπου ίδιο επίπεδο στη διδασκαλία του αλγόριθμου του πολλαπλασιασμού με τριψήφιο πολλαπλασιαστή και στον αλγόριθμο της διαίρεσης με διψήφιο διαιρέτη. Το αποτέλεσμα αυτό μπορεί να αποδοθεί στη στατικότητα των συγκεκριμένων μαθηματικών εννοιών και στην εφαρμογή συγκεκριμένων βημάτων για τη χρήση τους. Συμπληρωματικά, οι μαθητές και των δύο ομάδων είχαν ήδη διδαχθεί τους αλγόριθμους και του πολλαπλασιασμού και της διαίρεσης σε μικρότερους αριθμούς και κατ' επέκταση είχαν εξοικειωθεί με τη μεθοδολογία τους.

Το πιο σημαντικό εύρημα ήταν ότι η ομάδα στην οποία διδάχτηκε η διαφοροποιημένη προσέγγιση ως προς το μαθησιακό στιλ των μαθητών, κατέκτησε το περιεχόμενο της ενότητας «Αντίστροφα προβλήματα» ενώ η ομάδα που διδάχτηκε με παραδοσιακή διδασκαλία δεν κατέκτησε τη γνώση αυτή σε ικανοποιητικό βαθμό. Επομένως, φαίνεται ότι η διαφοροποιημένη προσέγγιση ως προς το μαθησιακό στιλ είναι αποτελεσματική σε μαθηματικές έννοιες με τις οποίες δεν έχουν έρθει σε επαφή οι μαθητές και έχουν πιο ευέλικτη φύση.

Αναφορικά με το δεύτερο και το τρίτο ερευνητικό ερώτημα, δηλαδή αν υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά ως προς το ενδιαφέρον και ως προς την ενεργητική συμμετοχή για τα Μαθηματικά των παραπάνω ενοτήτων ανάμεσα στους μαθητές της Δ' τάξης δημοτικού που τις διδάσκονται με διαφοροποιημένη διδασκαλία ως προς το μαθησιακό τους στιλ και τους μαθητές που τις διδάσκονται με παραδοσιακή διδασκαλία, η διαφοροποιημένη διδασκαλία ως προς το μαθησιακό στιλ αποδείχθηκε πως συμβάλλει σε μεγάλο βαθμό στην αύξησή τους. Το ενδιαφέρον των μαθητών στην πειραματική ομάδα, ύστερα από τη συστηματική παρατήρηση που υλοποιήθηκε από την ερευνήτρια – εκπαιδευτικό και από τον βοηθό – παρατηρητή, ήταν σαφώς πιο έντονο συγκριτικά με την ομάδα ελέγχου. Οι μαθητές παρακολουθούσαν με πολύ μεγάλη προσοχή κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας και συμμετείχαν πιο πρόθυμα στις δραστηριότητες συγκριτικά με την παρατήρηση που έγινε στην ομάδα ελέγχου από την εκπαιδευτικό της τάξης. Το υψηλό ενδιαφέρον των μαθητών της πειραματικής ομάδας επιβεβαιώθηκε και από τους ίδιους τους μαθητές.

Παρόμοια, φάνηκε πως οι μαθητές που διδάχτηκαν με την διαφοροποιημένη μέθοδο διδασκαλίας ως προς το μαθησιακό τους στιλ, παρουσίασαν φανερά

μεγαλύτερα ποσοστά ενεργητικής συμμετοχής, υλοποίησαν πιο πολλές δραστηριότητες και πήραν περισσότερες πρωτοβουλίες, σε σχέση με τους μαθητές που διδάχτηκαν με τον παραδοσιακό τρόπο, οι οποίοι επίσης πήραν πρωτοβουλίες και ανταποκρίθηκαν στις δραστηριότητες αλλά όχι στο ίδιο βαθμό με την πειραματική ομάδα.

Από την εφαρμογή της έρευνας προέκυψαν σημαντικά συμπεράσματα ως γενική αποτίμηση της έρευνας. Διαπιστώθηκε πως η διαφοροποιημένη διδασκαλία ως προς το μαθησιακό στιλ των μαθητών αποτελεί μια διδακτική προσέγγιση που μπορεί να ενεργοποιήσει τους μαθητές, να αυξήσει το ενδιαφέρον τους και να βελτιώσει την επίδοσή τους. Υπάρχουν είδη μαθηματικών εννοιών που η παραδοσιακή διδασκαλία ίσως είναι εξίσου αποτελεσματική με τη διαφοροποιημένη ως προς το μαθησιακό στιλ όπως και είδη που η διαφοροποιημένη διδασκαλία μπορεί να έχει σημαντική υπεροχή στην κατάκτηση της μάθησης από τους μαθητές. Θα ήταν πολύ σημαντική η πραγματοποίηση περαιτέρω ερευνών ώστε να εντοπιστούν με μεγαλύτερη ακόμα ακρίβεια οι μαθηματικές έννοιες που χρήζουν διαφοροποιημένη διδασκαλία και η συγκεκριμένη έρευνα αποτελεί ένα κομμάτι αυτών των ερευνών. Μέχρι τώρα δεν έχει διεξαχθεί άλλη έρευνα, η οποία να εξετάζει την αποτελεσματικότητα της διαφοροποίησης στα Μαθηματικά ως προς το μαθησιακό στιλ των μαθητών στη βελτίωση της επίδοσης, την αύξηση του ενδιαφέροντος και της ενεργητικότητάς τους, συγκριτικά με την παραδοσιακή διδασκαλία.

Η διδακτική προσέγγιση αυτή φαίνεται ότι αποτελεί μια σημαντική λύση για την αντιμετώπιση ενός πολύ σοβαρού προβλήματος στα σύγχρονα σχολεία: Οι μαθητές αισθάνονται το σχολείο ως επιβάρυνση, απογοητεύονται, δεν έχουν κίνητρα, παύουν να πιστεύουν στον εαυτό τους και τροφοδοτούνται με αισθήματα αποτυχίας. Οι μαθητές πλέον δε βρίσκουν ενδιαφέρον στη μάθηση παρά μόνο στο διάλειμμα. Θεωρούν και αντιμετωπίζουν το σχολείο ως φορέα προβλημάτων και παράλογης καταπίεσης χωρίς κέρδος, όφελος και αποτέλεσμα. Όλα τα παραπάνω στέκονται ως εμπόδιο στην κατάκτηση της μάθησης και η διαφοροποιημένη διδασκαλία φαίνεται ότι μπορεί να αποτελέσει έναν προληπτικό και ανασταλτικό παράγοντα αυξάνοντας το ενδιαφέρον, τη συμμετοχή και την επίδοση των μαθητών.

7.2. Περιορισμοί της έρευνας

Η έρευνα υπόκειται σε διάφορους μεθοδολογικούς περιορισμούς οι οποίοι σχετίζονται με ζητήματα όπως το μέγεθος του δείγματος, το χρονικό διάστημα διεξαγωγής της έρευνας αλλά και τη διδακτική εμπειρία της ερευνήτριας. Επίσης, περιορισμοί εντοπίζονται στον τρόπο που πραγματοποιήθηκε η συστηματική παρατήρηση, στην επιλογή των δραστηριοτήτων για τη διεξαγωγή της διαφοροποιημένης διδασκαλίας και στις διδακτικές ενότητες στις οποίες έγινε η έρευνα.

Αρχικά, οι συμμετέχοντες στην έρευνα δεν επιλέχθηκαν ύστερα από τυχαιοποίηση αλλά σύμφωνα με την καλή τους αναλογία ως προς τους τρεις τύπους μαθησιακού στυλ (οπτικοί, ακουστικοί, κιναισθητικοί). Ο έλεγχος αυτός πραγματοποιήθηκε με ένα τεστ το οποίο είχε 20 ερωτήσεις. Πιθανότατα αν το τεστ είχε περισσότερες ερωτήσεις τα αποτελέσματα να ήταν περισσότερο αντιπροσωπευτικά ιδιαίτερα σε περιπτώσεις που κατατάσσονταν οριακά σε μία κατηγορία. Επίσης, οι συμμετέχοντες στην έρευνα ήταν 42 μαθητές εκ των οποίων η πειραματική ομάδα αποτελούνταν από 23 μαθητές και η ομάδα ελέγχου από 19. Το μικρό μέγεθος του δείγματος δεν επιτρέπει τη γενίκευση των αποτελεσμάτων της έρευνας.

Επιπλέον, η ερευνήτρια με την ιδιότητα της φοιτήτριας δεν είχε τη δυνατότητα να μπει σε μια τάξη για να διδάξει για χρονικό διάστημα μεγαλύτερο των δύο εβδομάδων επομένως ο χρόνος διεξαγωγής της έρευνας ήταν πολύ περιορισμένος αποκλειστικά στα πλαίσια των δύο εβδομάδων πρακτικής άσκησης (8 διδακτικές ώρες). Το μεγαλύτερο χρονικό διάστημα θα επέτρεπε την αντικειμενικότερη και πιο αξιόπιστη συλλογή δεδομένων.

Ένας άλλος βασικός παράγοντας που επηρέαζε αρνητικά τη διεξαγωγή της έρευνας ήταν η μικρή εμπειρία της ερευνήτριας τόσο στο σχεδιασμό όσο και στην εφαρμογή διαφοροποιημένης διδασκαλίας. Κατ' επέκταση η επιλογή των δραστηριοτήτων για την εφαρμογή της διαφοροποίησης ενδεχομένως να μην ήταν απόλυτα εύστοχες και να μην ανταποκρίνονταν ακριβώς στις ανάγκες των μαθητών. Με αυτό σχετίζονται και οι συγκεκριμένες διδακτικές ενότητες «Πολλαπλασιάζω με τριψήφιο πολλαπλασιαστή», «Διαιρώ με διψήφιο διαιρέτη» και «Αντίστροφα προβλήματα», οι οποίες ήταν ιδιαίτερα απαιτητικές για τους μαθητές και ήταν αρκετά

δύσκολος ο προσδιορισμός δραστηριοτήτων για οπτικούς ακουστικούς και κιναισθητικούς τύπους μάθησης.

Ακόμα, πρέπει να επισημανθεί ότι η ερευνήτρια δεν είχε άμεση επαφή με τη διεξαγωγή της διδασκαλίας με την παραδοσιακή μέθοδο, καθώς πραγματοποιούνταν ταυτόχρονα οι διδασκαλίες στις δύο ομάδες, γεγονός που αποτελεί σημαντικό περιορισμό για τη συμπλήρωση των φύλλων παρατήρησης. Τέλος, σχετικά με τα φύλλα παρατήρησης, στην ομάδα ελέγχου συμπληρώνονταν μόνο από την εκπαιδευτικό της τάξης χωρίς την βοήθεια κάποιου βοηθού – παρατηρητή.

7.3. Προτάσεις για μελλοντικές έρευνες

Η συγκεκριμένη έρευνα αποτελεί τμήμα των ερευνών που διεξάγονται στην Ελλάδα και το εξωτερικό, και διερευνούν την αποτελεσματικότητα της διαφοροποιημένης διδασκαλίας ως προς το μαθησιακό στιλ των μαθητών στο μάθημα των Μαθηματικών. Μια πτυχή του θέματος αυτού, που θα ήταν άξια έρευνας στο μέλλον, και για το οποίο η παρούσα έρευνα δεν δίνει στοιχεία, αφορά την αποτελεσματικότητα της διαφοροποιημένης διδασκαλίας ως προς το μαθησιακό στιλ των μαθητών σε άλλες διδακτικές ενότητες στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση, όπως και σε άλλα διδακτικά αντικείμενα. Θα ήταν πολύ ενδιαφέρον, επίσης, να διεξαχθούν επιπλέον έρευνες για να προσδιοριστούν οι μαθηματικές ενότητες, στις οποίες η διαφοροποιημένη διδασκαλία έχει σαφώς πιο θετικά αποτελέσματα στην επίδοση των μαθητών σε σχέση με την παραδοσιακή. Ακόμη, μελλοντικές έρευνες θα μπορούσαν να διερευνήσουν αν η διαφοροποίηση ως προς το ενδιαφέρον των μαθητών ή την ετοιμότητά τους θα έχουν τα ίδια αποτελέσματα που υπήρχαν με τη διαφοροποίηση ως προς το μαθησιακό στιλ στις συγκεκριμένες διδακτικές ενότητες.

Γ' ΜΕΡΟΣ

Βιβλιογραφικές αναφορές

Ελληνόγλωσσες

Αγαλιώτης, Ι. (2000). *Μαθησιακές Δυσκολίες στα Μαθηματικά. Αιτιολογία – Αξιολόγηση – Αντιμετώπιση*. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.

Βαλιαντή, Σ., & Κουτσελίνη, Μ. (2008). *Εφαρμογή της διαφοροποίησης της διδασκαλίας στις τάξεις μικτής ικανότητας: προϋποθέσεις και θέματα προς συζήτηση*. Παγκύπριο Συνέδριο Παιδαγωγικής Εταιρείας Κύπρου. Ανακτήθηκε Οκτώβριος 29, 2013, από

http://www.diapolis.auth.gr/diapolis_files/drasi9/ypodراسi9.2b/1vathmia/keimena/%CE%94%CE%B9%CE%B1%CF%86%CE%BF%CF%81%CE%BF%CF%80%CE%BF%CE%AF%CE%B7%CF%83%CE%B7%20%CF%84%CE%B7%CF%82%20%CE%B4%CE%B9%CE%B4%CE%B1%CF%83%CEBA%CE%B1%CE%BB%CE%AF%CE%B1%CF%82%20%CF%83%CE%B5%20%CF%84%CE%AC%CE%BE%CE%B5%CE%B9%CF%82%20%CE%BC%CE%B9%CE%BA%CF%84%CE%AE%CF%82%20%CE%B9%CE%BA%CE%B1%CE%BD%CF%8C%CF%84%CE%B7%CF%84%CE%B1%CF%82.pdf

Βαστάκη, Μ. Σ. (2010). Η διαφοροποίηση στη διδασκαλία. *Επιστημονικό Βήμα*, τ.12, 121-135. Ανακτήθηκε Σεπτέμβριος 30, 2013, από http://dide.les.sch.gr/files/Teachers/Diafora/diaforopoihmeni_didaskalia.pdf

Δενδάκη, Α. (2012). *Διαφοροποιημένη διδασκαλία σε ετερογενείς πράξεις*. Ανακτήθηκε Οκτώβριος 31, 2013, από <http://users.sch.gr/aparaske/autosch/joomla15/index.php/2012-02-07-10-08-22/2012-02-07-10-13-36/488-2012-04-27-07-37-14.html>

Διαθεματικό Ενιαίο Πρόγραμμα Σπουδών Μαθηματικών, 2008. Σελ 250-252, ανακτήθηκε Φεβρουάριος 12 από <http://ebooks.edu.gr/courses/DSDIMA102/document/4ce2972fkqke/4ce2972fe01c.pdf>

Πλατσίδου, Μ. & Ζαγορά, Χ. (2006). Το μαθησιακό στυλ και οι στρατηγικές επίλυσης γνωστικών έργων [Learning style and cognitive problem solving strategies]. *Παιδαγωγική Επιθεώρηση*, 42, 160-177

Η θεωρία πολλαπλής νοημοσύνης. (2011, Νοέμβριος 4). Ανακτήθηκε Φεβρουάριος 15, 2014, από <http://sciencearchives.wordpress.com/2011/11/04/h-%CE%AF-%CE%AE-%CF%8D/>

Κουλαουζίδης, Γ. (2001) Εκπαίδευση Ενηλίκων: κύρια χαρακτηριστικά της μαθησιακής διαδικασίας των ενήλικων εκπαιδευόμενων, Πρακτικά Συνεδρίου “Εκπαίδευση Εκπαιδευτών Καθηγητών Ξένων Γλωσσών”, 9-11. Πάτρα: Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο. Ανακτήθηκε Νοέμβρης 11, 2013, από http://meae.eap.gr/filesupload/training/yliko_ae/ch_4.pdf

Κουτσελίνη, Μ. (2001). *Ανάπτυξη Προγραμμάτων- θεωρία – Έρευνα – Πράξη*. Λευκωσία: Αυτοέκδοση.

Κουτσελίνη, Μ. (2006). *Διαφοροποίηση Διδασκαλίας – Μάθησης σε τάξεις μικτής ικανότητας: Φιλοσοφία και έννοια προσεγγίσεις και εφαρμογές*. Τόμος Α'. Λευκωσία.

Κουτσελίνη, Μ. *Διαφοροποίηση Διδασκαλίας – Μάθησης : Από τη Θεωρία στην Πράξη*. Ανακτήθηκε Σεπτέμβριος 20, 2013, από http://www.pee.gr/wp-content/uploads/praktika_synedrion_files/e27_11_03/sin_ath/mer_c_th_en_v/koyselini.htm

Λεμονίδης, Χ. (2001). Οι αρχικές αριθμητικές ικανότητες των παιδιών όταν έρχονται στο Δημοτικό Σχολείο. *ΕΥΚΛΕΙΔΗΣ* Γ'. 55, 5-21.

Ματσαγγούρας, Η. Γ. (1998). *Θεωρία και πράξη της διδασκαλίας : Ι. Θεωρία της διδασκαλίας: ΙΙ. Στρατηγικές διδασκαλίας*. Αθήνα : Gutenberg.

Παντελιάδου, Σ., & Αντωνίου, Φ. (2008). *Διδακτικές προσεγγίσεις και πρακτικές για μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες*. Βόλος: Εκδόσεις Γράφημα. Ανακτήθηκε Οκτώβρης 31, 2013, από http://www.specialeducation.gr/files4users/files/pdf/teyxos_c.pdf

Πρωτόπαπας, Α., Κατή, Δ., & Γρηγοριάδου, Α. (χ.η.). Μια εμπειρική μελέτη των γνωστικών στυλ που εφαρμόζονται για την εκμάθηση μιας ξένης γλώσσας. Ανακτήθηκε Δεκέμβριος 5, 2013. Από http://www.cs.phs.uoa.gr/el/research/presentationsParos/cognitive%20styles_grigoriadou.original.pdf

Ρούσης, Μ. (2010). *Στυλ Μάθησης* (Αδημοσίευτη πτυχιακή εργασία). Ανώτατη σχολή παιδαγωγικής και τεχνολογικής εκπαίδευσης, Θεσσαλονίκη. Ανακτήθηκε Νοέμβρης 11, 2013, από <http://www.scribd.com/doc/33534152/2010-%CE%A0%CF%84%CF%85%CF%87%CE%B9%CE%B1%CE%BA%CE%AE%CE%A1%CE%BF%CF%8D%CF%83%CE%B7%CF%82%CE%9C%CE%B9%CF%87%CE%B1%CE%AE%CE%BB%CE%A3%CF%84%CF%85%CE%BB%CE%9C%CE%AC%CE%B8%CE%B7%CF%83%CE%B7%CF%82>

Σαραφίδου Γ. Ο. (2011). *Συνάρθρωση ποσοτικών & ποιοτικών προσεγγίσεων: Η εμπειρική έρευνα*. Θεσσαλονίκη: Gutenberg.

Σκοταράς, Ν. *Η διαφοροποίηση της διδασκαλίας στην τάξη*. Αθήνα. Ανακτήθηκε Οκτώβρης 20, 2013, από http://www.2pek.gr/site/images/files/%CE%94%CE%99%CE%91%CE%A6%CE%9F%CE%A1%CE%9F%CE%A0%CE%9F%CE%99%CE%97%CE%A3%CE%97%20%CE%A0%CE%99_%CE%A3%CE%9A%CE%9F%CE%A4%CE%91%CE%A1%CE%91%CE%A3.pdf

Σπανακά, Α. Κ. (2010). Τα Μαθησιακά Στυλ ως Κυρίαρχος Παράγοντας Σχεδιασμού εξ Αποστάσεως Εκπαιδευτικού Υλικού. *Ανοικτή Εκπαίδευση: το περιοδικό για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και την Εκπαιδευτική Τεχνολογία*, 3(1). Ανακτήθηκε Δεκέμβρης 6, 2013, από <http://newtutor.pbworks.com/f/SPANAKA.pdf>

Σφυρόερα, Μ. (2007). *Κλειδιά και Αντικλειδιά: Διαφοροποιημένη παιδαγωγική*. Αθήνα. Ανακτήθηκε Οκτώβρης 9, 2013, από http://reader.ekt.gr/bookReader/show/index.php?lib=EDULLL&item=903&bitstream=903_01#page/1/mode/2up

Χιουρέα, Ρ. (2013). *Η διαφοροποιημένη διδασκαλία*. Ανακτήθηκε Οκτώβρης 18, 2013, από http://arvanta.blogspot.gr/2013/10/blog-post_16.html

Ξενόγλωσσες

Akdemir, O., & Koszalka, T.A. (2008). Investigating the relationships among instructional strategies and learning styles in online environments. *Computers & Education*, 50, 1451–1461.

Alavinia, P., & Farhady, S. (2012). Using Differentiated Instruction to Teach Vocabulary in Mixed Ability Classes with a Focus on Multiple Intelligences and Learning Styles. *International Journal of Applied Science and Technology*, 2(4), 72 – 82.

Alavinia, P. & Sadeghi, T. (2013). The Impact of Differentiated Task-Based Instruction via Heeding Learning Styles on EFL Learners' Feasible Proficiency Gains. *The Southeast Asian Journal of English Language Studies*, 19(1), 75 – 91.

Affholder, L. P. (2003). *Differentiated instruction in inclusive elementary classrooms*. Unpublished EdD thesis. University of Kansas, Kansas.

Babbage, R., Byers, H., & Redding, R. (1999). *Approaches to Teaching and Learning*. David Fulton Publishers. -

Biggs, J. (1994). *Student Learning Research and Theory - where do we currently stand?* in Gibbs, G. (ed.) *Improving Student Learning - Theory and Practice*. Oxford: Oxford Centre for Staff Development

Boyle, G. J. (1995). Myers-Briggs Type Indicator (MBTI): Some psychometric limitations. *Australian Psychologist*, 30, 71-74. Ανακτήθηκε Νοέμβρης 26, 2013, από http://epublications.bond.edu.au/cgi/viewcontent.cgi?article=1026&context=hss_pubs

Brandt, R. B. (1998). *A Theory of the Good and the Right*.

Chamberlin, M.T. (2011). The Potential of Prospective Teachers Experiencing Differentiated Instruction in a Mathematics Course. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 6(3), 134 - 156.

Chamberlin, M.T., & Powers, R.A. (2010). The promise of differentiated instruction for enhancing the mathematical understandings of college students. *Teaching Mathematics and Its Applications: An International Journal of The Institute of Mathematics and Its Applications*, 29(3), 113 - 139.

Chapman, C., & King, R. (2012). *Differentiated assessment strategies: One tool doesn't fit all* (2nd Ed.). Thousand Oaks, California: Corwin Press.

Childress, M. (2003). *Models of learning*. Ανακτήθηκε Δεκέμβρης 6, 2013, από <http://digitalcommons.liberty.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1146&context=honors>

Chislett, V., & Chapman, A. (2005). VAK learning styles self-assessment questionnaire. Ανακτήθηκε Φεβρουάριος 28, από <http://www.businessballs.com>

Clark, C., & Callow, R. (1998). *Educating able children: Resource issues and processes for teachers*. London: David Fulton.

Coley, M.A. (2005). Differentiated Instruction . *Focus on Basics, Connecting Research and practice*, 7 (3).

Csikszentmihalyi, M., & Csikszentmihalyi, I. S., (Eds.). (1988). *Optimal Experience: Psychological studies of flow in consciousness*. Cambridge: Cambridge University Press.

Culatta, R. (2013). Triarchic Theory (Robert Sternberg). Ανακτήθηκε Δεκέμβρης 23, 2013, από <http://www.instructionaldesign.org/theories/triarchic-theory.html>

Dunn, J. (1996). Children's relationships: Bridging the divide between cognitive and social development. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 37 (5), 507-518.

Ehrman, M., Leaver, B., & Oxford, R. (2003). A brief overview of individual differences in second language learning. *System*, 31(3), 313-330.

Federico, P. (2000). Learning styles and students attitudes toward various aspects of network based instruction. *Computers in Human Behavior*, 16, 357-379.

Felder, R. M. (1993). Reaching the second tier. *Journal of College Science Teaching*, 23(5), 286-290.

Felder, R. M., & Brent, R. (2005). Understanding student differences. *Journal of engineering education*, 94(1), 57-72.

Felder, R.M., & Silverman, L.K. (1988). Learning and Teaching Styles in Engineering Education. *Engr. Education*, 78(7), 674-681. Ανακτήθηκε Νοέμβρης 14, 2013, από <http://www4.ncsu.edu/unity/lockers/users/f/felder/public/Papers/LS-1988.pdf>

Felder, R.M., Felder, G.N., & Dietz, E.J. (2002). The Effects of Personality Type on Engineering Student Performance and Attitudes. *Journal of Engineering Education*, 91(1), 3-17. Ανακτήθηκε Φεβρουάριος 25, 2014, από <http://www4.ncsu.edu/unity/lockers/users/f/felder/public/Papers/longmbti.pdf>

Fenech-Adami, A. (2004). Enhancing students' learning through differentiated approaches to teaching and learning: a Maltese perspective. *Journal of Research in Special Education Needs*, 4 (2), 91-97.

Fleming, N. (2011). VARK: *A guide to learning styles*. Ανακτήθηκε Νοέμβρης 9, 2013, από <http://www.vark-learn.com/english/page.asp?p=categories>

Fleming, N.D., & Mills, C. (1992). Helping Students Understand How They Learn. *The Teaching Professor*, 7 (4), Magma Publications, Madison, Wisconsin, USA.

Ford, N., & Chen, S. Y. (2001). Matching/mismatching revisited: an empirical study of learning and teaching styles. *British Journal of Educational Technology*, 32(1), 5-22.

Gardner, H. (1983). *Frames of mind: The theory of multiple intelligences*. New York: Basic Books.

Gardner, H., Siegel, J., & Shaughnessy, M. F. (1994). An interview with Howard Gardner: Educating for understanding. *Phi Delta Kappan*, 563-566.

Garity, J. (1985). Learning styles: basis for creative teaching and learning. *Nurse Educator*, 12-16.

Goodlad, S., & Hirst, B. (1989). *Peer Tutoring. A Guide to Learning by Teaching*. Nichols Publishing, PO Box 96, New York, NY 10024.

Gordon, M. (2013). The mathematics of fountain design: a multiple-centres activity. *Teaching Mathematics and Its Applications*, 32, 19-27.

Greenberg, D. (1995). *Free at last: The Sudbury valley school. The Sudbury Valley School*. Ανακτήθηκε Νοέμβρης 11, 2013, από http://www.google.gr/books?hl=el&lr=&id=es2nOuZE0rAC&oi=fnd&pg=PA13&dq=Sudbury+schools,+1968&ots=TlPZPgxcEy&sig=SzhLEmyE3pB7zJXs2h5GWZNNNh0&redir_esc=y#v=onepage&q=Sudbury%20schools%2C%201968&f=false

Grimes K.J., & Stevens D.D. (2009). Glass, Bug, Mud. *Phi Delta Kappan*, 90 (9), 677.

Hall, T. (2002). Differentiated instruction. CAST: National Center on Accessing the General Curriculum: *Effective classroom practices report*. Ανακτήθηκε Σεπτέμβριος 12, 2013, από http://www.cast.org/publications/ncac/ncac_diffinstruc.html

Johnsen, S. (2003). Adapting instruction with heterogeneous groups. *Gifted Child Today*, 26 (3), 5-6.

Kame'enui, E. J., & Simmons, D. C. (1999). *Planning and Evaluation Tool for Effective Schoolwide Reading Programs*. Unpublished document.

Kolb D.A. (1984). *Experiential Learning experience as a source of learning and development*. New Jersey: Prentice Hall.

Konstantinou-Katzia, P., Tsolaki, E., Meletiou-Mavrotheris, M., & Koutselini, M. (2012). Differentiation of teaching and learning mathematics: an action research study

in tertiary education. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 44(3), 332–349.

Koutselini M., Persianis, P. (2000). Theory - practice Divide in Teacher Education and the Role of the Traditional Values. *Teaching in Higher Education*, 5 (4), 501-520.

McAdamis, S. (2001). Teachers tailor their instruction to meet a variety of student needs. *Journal of Staff Development*, 22 (2), 1-5.

McNamara, S., & Moreton, G. (1997). *Understanding Differentiation: A Teachers Guide*. London: David Fulton.

McQuarrie, D. A. (2008). *Quantum chemistry*. University Science Books.

Mills, D. (2002). Applying What We Know Student Learning Styles. Ανακτήθηκε Δεκέμβρης 9, 2013, από <http://www.adesignmedia.com/onlineresearch/Applying%20What%20We%20Know%20-%20Student%20Learning%20Styles.htm>

Mitchell, L., & Hobson, B. (2005). *One Size Does Not Fit All: Differentiation in the Elementary Grades*. Paper presented at the Beaverton School District Summer Institute. Beaverton. OR.

Mobbs, R. (2003). Honey and Mumford Learning Styles. Ανακτήθηκε Νοέμβρης 11, 2013, από <http://www.le.ac.uk/users/rjm1/etutor/resources/learningtheories/honeymumford.html>

Oaksford, L., & Jones, L. (2001). *Differentiated instruction abstract*. Tallahassee, FL: Leon County Schools.

Parsons, T. (1971). *The System of Modern Societies*. Prentice – Hall, Englewood Cliffs.

PHEAA. (2011). *What' s your learning style*. Ανακτήθηκε Φεβρουάριος 25, 2014, από <http://www.educationplanner.org/students/self-assessments/learning-styles-quiz.shtml>

Poncy, B.C., Fontenelle, S.F., & Skinner C.H. (2013). Using Detect, Practice, and Repair (DPR) to Differentiate and Individualize Math Fact Instruction in a Class-Wide Setting. *Journal of Behavioral Education*, 22 (3), 211 – 228.

Resnick, L. B. (1987). Instruction and the cultivation of thinking. In E. De Corte, H. Lodewijks, R. Parmentier, P. Span (Eds.), *Learning and instruction*, τόμος 1 σσ. 415-441. Oxford: Pergamon Press. σ. 436.

Rogers. K.M.A. (2009). A preliminary investigation and analysis of student learning style preferences in further and higher education. *Journal of Further and Higher Education*, 33(1), 13–21.

Slavin, 1990b. *Cooperative Learning: Theory, Research and Practice*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

Sternberg, R. J. (1985). *Beyond IQ: A Triarchic Theory of Intelligence*. Cambridge: Cambridge University Press.

Student Learning Styles Scales – Grasha-Reichmann. Ανακτήθηκε Δεκέμβρης 5, 2013, από <http://web.cortland.edu/andersmd/learning/Grasha.htm>

Theroux, P. (2004). *Strategies for Differentiating*. Ανακτήθηκε Οκτώβριος 20, 2013, από <http://members.shaw.ca/priscillatheroux/differentiatingstrategies.html>

Tieso, C. (2005). The Effects of Grouping Practices and Curricular Adjustments on Achievement. *Journal of the Education of the Gifted*, 29(1), 60 - 89.

Tomlinson, C. (2004). *How do I teach them all: Academic diversity in today's science and math classes*. Eisenhower National Clearinghouse on Math and Science: ENC Focus

Tomlinson, C. A. (1995). *How to differentiate instruction in mixed-ability classrooms*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.

Tomlinson, C. A. (1999). Mapping a route toward differentiated instruction. *Educational Leadership*, 57(1), 6-11. Ανακτήθηκε Οκτώβριος 19, 2013 από <http://dx.doi.org/10.1080/02783199409553568>

Tomlinson, C. A. (2000b). Reconcilable differences: Standards-based teaching and differentiation. *Educational Leadership*, 58(1), 6-11.

Tomlinson, C. A. (2001a). *Differentiated instruction in the regular classroom*. *Understanding Our Gifted*, 14(1), 3-6.

Tomlinson, C. A. (2005). Grading and differentiation: Paradox or good practice? *Theory into Practice*, 44(3), 262-269.

Tomlinson, C. A., Brighton, C., Hertberg, H., Callahan, C. M., Moon, T. R., Brimijoin, K., Conover, L. A., & Reynolds, T. (2003). *Differentiating Instruction in Response to Student Readiness, Interest, and Learning Profile in Academically Diverse Classrooms: A Review of Literature*. *Journal for the Education of the Gifted*, Vol 27 (No 2/3), 119-145. Ανακτήθηκε Οκτώβριος 18, 2013, από https://moodle.emu.edu/pluginfile.php/95452/mod_resource/content/1/7su.pdf

Tomlinson, C. A. (1999). *The Differentiated Classroom: Responding to the Needs of All Learners*. Alexandria, VA: ASCD.

Tulbure, C. (2011). Differentiated instruction for pre-service teachers: An experimental investigation. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 30, 448 – 452.

Unesco (2002). *Εκπαίδευση – Ο Θησαυρός που κρύβει μέσα της*. Gutenberg. Αθήνα.

Vosniadou, S. (1994). Capturing and modeling the process of conceptual change. *Learning and Instruction*, 4, 45-69.

Vygotsky, L.S. (1988). *Thought and Language*, translated and newly revised by Alex Kozulin. Cambridge, MA: MIT Press.

Wehrmann, K. S. (2000). Baby Steps: A Beginner's Guide. *Educational Leadership*, 58 (1), 20-23.

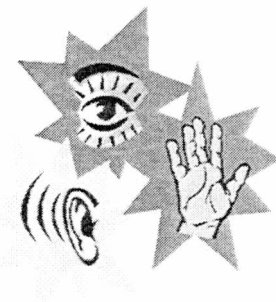
Παράρτημα

Στο παρόν παράρτημα παρατίθεται αρχικά το τεστ που δόθηκε στους συμμετέχοντες για τον προσδιορισμό του μαθησιακού τους στυλ (οπτικός, ακουστικός, κιναισθητικός) και το τεστ επίδοσης για τις διδακτικές ενότητες (pre – post – test) που δόθηκε πριν και μετά το πέρας της διδασκαλίας για να ελεγχθεί ο βαθμός κατάκτησης των διδακτικών στόχων. Έπειτα, ακολουθεί η δομημένη συνέντευξη που έδωσαν οι μαθητές που διδάχτηκαν με τη διαφοροποιημένη προσέγγιση και τέλος ο αναλυτικός σχεδιασμός των οχτώ διδακτικών ωρών.

1. Τεστ μαθησιακού στυλ

Κύκλωσε την απάντηση, με την οποία συμφωνείς περισσότερο.

- 1 . Τι σου αρέσει να διαβάζεις στον ελεύθερό σου χρόνο;
 - A. Μια ιστορία με πολλές εικόνες
 - B. Μια ιστορία χωρίς εικόνες
 - Γ. Σταυρόλεξα και κουίζ
- 2 . Όταν δεν είσαι σίγουρος/-η πώς γράφεται μία λέξη, τι κάνεις πιο συχνά;
 - A. Γράφεις όλους τους πιθανούς τρόπους ορθογραφίας και επιλέγεις αυτόν που σου φαίνεται σωστός
 - B. Λες την ορθογραφία της λέξης για να δεις αν σου ακούγεται σωστή
 - Γ. Σχηματίζεις τα γράμματα στον αέρα
3. Είσαι έξω για να αγοράσεις ρούχα μαζί με τους γονείς σου και περιμένεις στην ουρά για να πληρώσεις . Τι κάνεις εκείνη την ώρα συνήθως;
 - A. Κοιτάζεις γύρω τα άλλα ρούχα
 - B. Συζητάς με κάποιον άγνωστο δίπλα σου στην ουρά
 - Γ. Νευριάζεις ή κινείσαι πέρα δώθε
4. Όταν βλέπεις τη λέξη " γάτα ", τι κάνεις πρώτα;
 - A. Φαντάζεσαι μια γάτα
 - B. Λες την λέξη « γάτα » από μέσα σου
 - Γ. Σκέφτεσαι να είσαι με μια γάτα και να την χαϊδεύεις ή να νιαουρίζει
- 5 . Ποιος είναι ο καλύτερος τρόπος να διαβάσεις για ένα τεστ;
 - A. Διαβάζεις το βιβλίο και βλέπεις τις εικόνες
 - B. Ζητάς από κάποιον να σου κάνει ερωτήσεις και του τις απαντάς



Γ. Φτιάχνεις δικές σου σημειώσεις για να κάνεις επανάληψη

6 . Ποιος είναι ο καλύτερος τρόπος για να μάθεις πώς λειτουργεί κάτι (π.χ. ένα παιχνίδι στον υπολογιστή) ;

A. Ζητάς από κάποιον να σου δείξει

B. Ζητάς από κάποιον να σου πει

Γ. Προσπαθείς να το βρεις μόνος/-η σου

7 . Αν πας σε ένα πάρτι του σχολείου, τι είναι πιο πιθανό να θυμάσαι την επόμενη μέρα ;

A. Τα άτομα που ήταν εκεί

B. Τη μουσική που παιζόταν

Γ. Τις χορευτικές κινήσεις που έκανες και το φαγητό που έφαγες

8. Τι θεωρείς πιο ενοχλητικό όταν διαβάζεις;

A. Ανθρώπους να περπατάν δίπλα σου

B. Δυνατούς θορύβους και φωνές

Γ. Μία άβολη καρέκλα

9. Τι κάνεις συνήθως όταν είσαι θυμωμένος;

A. Παίρνεις το θυμωμένο ύφος σου

B. Φωνάζεις

Γ. Χτυπάς την πόρτα πίσω σου



10. Τι κάνεις συνήθως όταν είσαι χαρούμενος;

A. Έχεις ένα τεράστιο χαμόγελο

B. Μιλάς ασταμάτητα

Γ. Είσαι δραστήριος και κινείσαι συνέχεια



11. Όταν βρίσκεσαι σε ένα καινούριο μέρος και θέλεις να βρεις ένα μαγαζί ή ένα πάρκο τι θα κάνεις;

- A. Κοιτάς τις πινακίδες και το μέρος γύρω
- B. Ζητάς από κάποιον να σου δώσει οδηγίες πώς να πας εκεί που θέλεις
- Γ. Περπατάς μέχρι να βρεις αυτό που ζητάς

12. Ποιο είναι το αγαπημένο σου μάθημα από τα τρία;

- A. Τεχνικά
- B. Μουσική
- Γ. Γυμναστική

13. Όταν ακούς ένα τραγούδι στο ραδιόφωνο, τι κάνεις συνήθως;

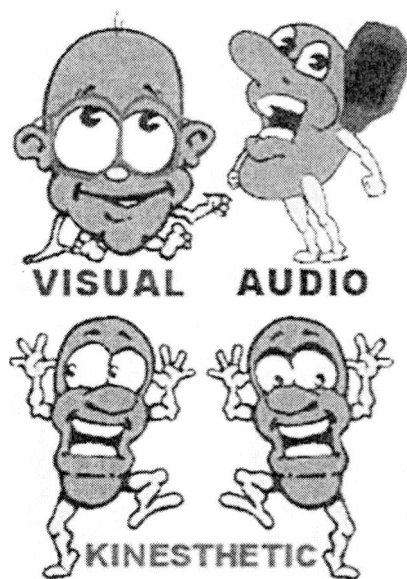
- A. Σχηματίζεις στο μυαλό σου εικόνες με τα λόγια του τραγουδιού
- B. Τραγουδάς τους στίχους ή σιγοτραγουδάς τη μελωδία
- Γ. Χτυπάς το πόδι σου ή κινείσαι σύμφωνα με τον ρυθμό

14. Τι σε ενοχλεί περισσότερο στην τάξη;

- A. Όταν υπάρχει σκοτάδι ή πολύ έντονο φως
- B. Οι θόρυβοι μέσα ή έξω από την τάξη
- Γ. Όταν υπάρχει πολλή ζέστη ή κρύο

15. Τι σου αρέσει να κάνεις για να ξεκουραστείς;

- A. Να διαβάσεις κόμικ ή το αγαπημένο σου βιβλίο
- B. Να ακούσεις μουσική
- Γ. Να παίζεις το αγαπημένο σου παιχνίδι ή σπορ



16. Πώς μπορείς να θυμάσαι πιο εύκολα το τηλέφωνο ενός φίλου/-ης σου;

- A. Συγκρατείς την «εικόνα» των αριθμών στο μυαλό σου
- B. Το επαναλαμβάνεις από μέσα σου
- Γ. Το σημειώνεις κάπου



17. Αν κέρδιζες ένα βραβείο, ποιά από τα τρία θα προτιμούσες;

- A. Μία αφίσα του αγαπημένου σου διάσημου προσώπου
- B. Ένα CD
- Γ. Ένα παιχνίδι



18. Πού θα προτιμούσες να πας με τους φίλους σου;

- A. Στο σινεμά
- B. Σε συναυλία
- Γ. Στο λούνα παρκ



19. Τι θυμάσαι περισσότερο όταν γνωρίζεις πολλά καινούρια άτομα;

- A. Τα πρόσωπά τους αλλά όχι τα ονόματά τους
- B. Τα ονόματά τους αλλά όχι τα πρόσωπά τους
- Γ. Τι κάνατε και πώς περάσατε

20. Όταν περιγράφεις σε ένα συμμαθητή/-τρια σου πού είναι το σπίτι σου, τι του λες συνήθως;

- A. Μια περιγραφή του σπιτιού και σημεία (π.χ. μαγαζιά, παιδική χαρά) που θα συναντήσει στη διαδρομή
- B. Τα ονόματα των δρόμων που θα περάσει
- Γ. «Ακολούθησέ με. Θα είναι πιο εύκολο να σου δείξω που βρίσκεται»

Τώρα πρόσθεσε πόσα A, B και Γ επέλεξες. A = ____ B = ____ Γ = ____

2. Τεστ επίδοσης (pre – post – test)

Ασκήσεις Μαθηματικών!

Ασκηση 1

Κάνω κάθετα τις πράξεις και επαληθεύω:

A. 347×2 B. 278×34

Ασκηση 2

A) Ο αριθμός 34.435 είναι πολλαπλάσιο του 2, του 5 ή του 10; Γιατί; Τι έκανες για να ελέγξεις το αποτέλεσμα σου;

Είναι του _____, επειδή _____

Για να το ελέγξω έκανα _____

Ο αριθμός 62.780 είναι πολλαπλάσιο του 2, του 5 ή του 10; Τι έκανες για να ελέγξεις το αποτέλεσμα σου;

Είναι του _____, επειδή _____

Για να το ελέγξω έκανα _____

B) Κάνε τους παρακάτω πολλαπλασιασμούς και έλεγξε τα αποτελέσματά σου.

Επαλήθευση

8 5 5

5 4 8

1) X 2 4 5

2) X 4 6 5

1)

2)

Γ) Συμπλήρωσε τα κενά:

$$128 \times \dots = 128.000 \quad 85 \times \dots = 8.500 \quad 55 \times \dots = 550$$

Άσκηση 3

Α) Κάνε τις διαιρέσεις και την επαλήθευσή τους.

$$\begin{array}{r} 328 \overline{) 4} \\ \hline \end{array}$$

Επαλήθευση

$$\begin{array}{r} 504 \overline{) 6} \\ \hline \end{array}$$

Επαλήθευση

Β) Πόσες φορές χωράει το 9 στο 216; Χρησιμοποίησε την πρόσθεση για να το βρεις.

Άσκηση 4

Α) Να κάνεις τις διαιρέσεις και την επαλήθευσή τους. Όπου υπάρχει υπόλοιπο, κύκλωσέ το!

$$\begin{array}{r} 9633 \overline{) 39} \\ \hline \end{array}$$

επαλήθευση

$$\begin{array}{r} 702 \ 52 \overline{) } \\ \hline \end{array}$$

επαλήθευση

Β) Μπορείς να υπολογίσεις πόσες φορές χωράει το 14 στο 182;

Για να το βρεις:

- i. Χρησιμοποίησε την αφαίρεση
- ii. Χρησιμοποίησε την πρόσθεση του 14

Άσκηση 5

Α) Ένα κατάστημα πούλησε σε μία εβδομάδα 86 κινητά τηλέφωνα και το καθένα κόστιζε 76€. Πόσα χρήματα εισέπραξε το κατάστημα;

Λύση:

ΔΕΔΟΜΕΝΑ	ΖΗΤΟΥΜΕΝΑ

Β) Φτιάξε ένα πρόβλημα με τις παραπάνω πληροφορίες, αλλάζοντας το ζητούμενο και μετά λύσε το.

Λύση:

ΔΕΔΟΜΕΝΑ	ΖΗΤΟΥΜΕΝΑ

3. Δομημένη συνέντευξη

Όνομα _____

1. Πόσο σου αρέσει το μάθημα των μαθηματικών;

☐ Λίγο ☐ Αρκετά ☐ Πολύ

2. Πόσο σου αρέσει το καθένα από τα παρακάτω που έμαθες;

Η διαίρεση με τριψήφιους

☐ Λίγο ☐ Αρκετά ☐ Πολύ

Ο πολλαπλασιασμός με τριψήφιους

☐ Λίγο ☐ Αρκετά ☐ Πολύ

Τα αντίστροφα προβλήματα

☐ Λίγο ☐ Αρκετά ☐ Πολύ

3. Σου άρεσε ο τρόπος που έμαθες τον πολλαπλασιασμό και τη διαίρεση με μεγάλους αριθμούς;

☐ Λίγο ☐ Αρκετά ☐ Πολύ

4. Σε βοήθησε ο τρόπος που έμαθες τον πολλαπλασιασμό και τη διαίρεση με μεγάλους αριθμούς να τα κατανοήσεις; Αν ναι, τι σε βοήθησε περισσότερο;

5. Θα ήθελες να αλλάξει κάτι στον τρόπο που διδάσκονται τα μαθηματικά; Αν ναι, τι θα ήθελες να αλλάξει;

4. Πλάνο διδακτικού σχεδιασμού διδασκαλίας Μαθηματικών

Τάξη: Δ'	Μάθημα: Μαθηματικά	Θεματική Ενότητα: κεφάλαιο 41, Πολλαπλασιάζω με τριψήφιο πολλαπλασιαστή σελ. 104-105	Ημερομηνία: 30/4/2014
Διδακτικοί Στόχοι:			
Οι μαθητές να:			
1. Να σταθεροποιήσουν τις γνώσεις τους για τον πολλαπλασιασμό και να τις επεκτείνουν για τριψήφιο πολλαπλασιαστή			
Διδακτικές Ενέργειες	Μαθητικές (Δραστηριότητες)	Ενέργειες	Υλικά
<p>Α' Φάση: Εισαγωγή – Προβληματισμός (Προετοιμασία γνωσιολογική και Ψυχολογική)</p> <ul style="list-style-type: none"> Θα γράψω στον πίνακα ένα απλό πρόβλημα πολλαπλασιασμού ώστε να θυμηθούμε την έννοια του πολλαπλασιασμού. Το πρόβλημα που θα λύσουμε είναι: «Αν τρώω τέσσερις φορές τη μέρα, πόσες φορές θα φάω σε 5 μέρες;» Θέτω την εξής ερώτηση στην ολομέλεια: «Τι θα σκεφτώ για να βρω πόσες φορές θα φάω συνολικά σε πέντε μέρες;». Θα απεικονίσω το κάθε γεύμα με μία ξυλοπογιά και θα μετρήσουμε 5 τετράδες. Στη συνέχεια, θα επεκτείνω τον πολλαπλασιασμό σε διψήφιους αριθμούς και θα ζητήσω να σηκωθεί ένας μαθητής στον πίνακα και να μου λύσει τον 	<p>Οι μαθητές θα μου απαντήσουν στο πρόβλημα που θα τους θέσω κάνοντας μια αναλυτική παρουσίαση της συλλογιστικής τους.</p> <p>Ένας μαθητής θα σηκωθεί στον πίνακα και θα λύσει τον πολλαπλασιασμό λέγοντας δυνατά και με ακρίβεια τη</p>	<ul style="list-style-type: none"> Πίνακας Μαρκά-δόροι Ξυλο-μπογιές 	Δείκτες Αξιολόγησης

<p>πολλαπλασιασμό 23 x 65 λέγοντας δυνατά τη συλλογιστική του πορεία.</p> <p>Β' Φάση: επαφή των μαθητών με νέα δεδομένα</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Έπειτα, θα τους παροτρύνω να σκεφτώμε με τον ίδιο τρόπο και για πιο μεγάλους αριθμούς. Θα θέσω στην ολομέλεια το παρακάτω πρόβλημα: «Αν ένας ελέφαντας τρώει 215 κιλά χόρτα τη μέρα, πόσα κιλά χόρτα τρώει σε 1 χρόνο (=365 μέρες);». Θα προκύψει μια συζήτηση όπου οι μαθητές θα εκφράσουν τις σκέψεις τους και θα καταλήξει στο συμπέρασμα πως 365 φορές το 215 γράφεται αλλιώς 365 x 215. Μετά ρωτάω τους μαθητές αν μπορούν να υπολογίσουν με κάποιο τρόπο περίπου το αποτελεσμα του πολλαπλασιασμού. Οι μαθητές καθοδηγούμενοι θα προτείνουν τους παρακάτω τρόπους: <ul style="list-style-type: none"> ✓ 370 x 200 = (74.000) ✓ 400 x 200 = (80.000) 	<ul style="list-style-type: none"> • Μετά θα τους ρωτήσω αν μπορούν να σκεφτούν κάποιο τρόπο για να το υπολογίσουν ακριβώς. Θα εργαστούμε όπως στον πίνακα σελ. 105 από το βιβλίο του μαθητή. Ο πίνακας θα γίνει στο πάτωμα με χαρτοταινία και κιμωλία. Αφού ολοκληρωθεί, θα προβληθεί στον πίνακα με τη χρήση προβολικού.
--	---	--

<p>συλλογιστική του πορεία.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Οι μαθητές θα κάνουν υποθέσεις για τον τρόπο που θα έλυναν το πρόβλημα και αναμένεται να προτείνουν τον πολλαπλασιασμό. Οι περισσότεροι μαθητές θα δυσκολευτούν να βρουν τρόπους για να υπολογίσουν περίπου το γινόμενο των δύο αριθμών αλλά με την βοήθειά μου είναι πιθανό να καταφέρουν να σκεφτούν και τους δύο τρόπους που προτείνονται. 	<ul style="list-style-type: none"> • Οι μαθητές θα είναι όρθιοι γύρω μου, θα παρακολουθούν τη συλλογιστική και θα συμμετέχουν στις πράξεις.
---------------------------------	---	--

	<ul style="list-style-type: none"> • Χαρτο-ταινία • Κιμωλία • Προβολι-κό • Η/Υ
--	--

--	--

--	--

Γ' Φάση: Εμπέδωση και επέκταση νέας γνώσης

<ul style="list-style-type: none">Θα ζητήσω από τους μαθητές να εργαστούν ομαδικά με τον ίδιο τρόπο και να κάνουν τον πολλαπλασιασμό 126 x 290.	<ul style="list-style-type: none">Οι μαθητές ανά τριάδες -κάθε ομάδα θα αποτελείται από έναν οπτικό, ακουστικό και κιναισθητικό τύπο- θα επεξεργαστούν τον πολλαπλασιασμό 126 x 290 συμπληρώνοντας έναν πίνακα όπως στη σελ. 105 στο βιβλίο του μαθητή σε κόλλα Α4.	<ul style="list-style-type: none">Α4ΜαρκαδόροιΚαρτέλες με συμμεγείς αριθμούς	<ul style="list-style-type: none">Οι ακουστικοί θα λένε τα βήματα και τις πράξεις.Οι οπτικοί θα καταγράφουν τους αριθμούς στο σωστό σημείο χρησιμοποιώντας διαφορετικό χρώμα στην κάθε σειρά.Οι κιναισθητικοί θα επιλέγουν από ένα σύνολο καρτελών (στις οποίες θα απεικονίζονται ως συμμεγείς τα αποτελέσματα των διαφύρων πράξεων, π.χ.1500= 15 εκατοντάδες) τον αριθμό που αντιστοιχεί στο αποτέλεσμα και θα το τοποθετούν στο σωστό κουτάκι.	<ul style="list-style-type: none">Από τον τρόπο που εργαστούν οι μαθητές θα φανεί κατά πόσο κατάλαβαν το συγκεκριμένο τρόπο υπολογισμού του πολλαπλασιασμού.
---	---	--	--	--

Τάξη:Δ'	Μάθημα: Μαθηματικά	Θεματική Ενότητα (τεύχος, σελίδες): κεφ. 41, Πολλαπλασιάζω με τριψήφιο πολλαπλασιαστή σελ. 104-105	Ημερομηνία: 5/5/2014		
Διδακτικοί Στόχοι:					
Οι μαθητές να:					
<div>1. Να εφαρμόσουν τον αλγόριθμο του πολλαπλασιασμού σε πολλαπλασιασμό με τριψήφιο πολλαπλασιαστή.</div> <div>2. Να εφαρμόσουν την τεχνική της επαλήθευσης του πολλαπλασιασμού για τριψήφιο πολλαπλασιαστή</div> <div>3. Να κάνουν τη συσχέτιση του αλγορίθμου με την αξία θέσης των αριθμών.</div>					
Διδακτικές Ενέργειες	Μαθητικές (Δραστηριότητες)	Ενέργειες	Υλικά	Ομάδες	Δείκτες Αξιολόγησης
<u>Πολλαπλασιασμός με τριψήφιους αριθμούς</u> Α' Φάση: Εισαγωγή – Προβληματισμός (Προετοιμασία γνωσιολογική και Ψυχολογική) <ul style="list-style-type: none">• Προβάλλω τον πίνακα σελ. 105. Από ΒΜ για να θυμηθούμε τι κάναμε στο προηγούμενο μάθημα και ζητάω από τους μαθητές να μου περιγράψουν την συλλογιστική πορεία που ακολουθήσαμε.	<ul style="list-style-type: none">• Οι μαθητές θα μου περιγράψουν τη συλλογιστική πορεία με την οποία εργαστήκαμε για να συμπληρώσουμε τον πίνακα.		<ul style="list-style-type: none">• Προβολικό• Η/Υ		
Β' Φάση: επαφή των μαθητών με νέα δεδομένα <ul style="list-style-type: none">• Στη συνέχεια, κάνω στον πίνακα τον αλγόριθμο του πολλαπλασιασμού με τριψήφιους αριθμούς χρησιμοποιώντας διαφορετικά χρώματα για κάθε επίπεδο			<ul style="list-style-type: none">• Πίνακας• Μαρκαδόροι		<ul style="list-style-type: none">• Διαμορφωτική αξιολόγηση πολλαπλασι-

πράξεων (365 x 215).				ασμού με τριψήφιους	
Γ΄ Φάση: Εμπέδωση και επέκταση νέας γνώσης	<ul style="list-style-type: none">• Δίνω έναν άλλον πολλαπλασιασμό (132 x 451) στους μαθητές και τους ζητάω να λύσουν τον πολλαπλασιασμό εργαζόμενοι ανά ομάδες των τριών• Όταν οι μαθητές κάνουν τον πολλαπλασιασμό, θα λύσω τον πολλαπλασιασμό στον πίνακα και θα δώσω ιδιαίτερη έμφαση στην αξία θέσης των αριθμών. Θα τους εξηγήσω γιατί μπαίνει ο κάθε αριθμός σε συγκεκριμένη θέση και θα κάνουμε άλλον έναν πολλαπλασιασμό στην ολομέλεια εργαζόμενοι με τον ίδιο τρόπο (365 x 215) για να το καταλάβουν περισσότερο. Επίσης, θα χωρίσω σε στήλες τους αριθμούς/ποσότητες βάσει της αξίας του κάθε ψηφίου επιλέγοντας διαφορετικό χρώμα κάθε φορά για την κάθε ποσότητα. Ακόμα, θα υπάρχει ένας βοηθητικός πίνακας με πολλαπλασιασμούς του 10 και των πολλαπλασίων του για να βοηθάει αδύναμους μαθητές στην επιλογή της	<ul style="list-style-type: none">• Οι μαθητές εργάζονται σε ομάδες των τριών που η κάθε ομάδα θα αποτελείται από έναν οπτικό, ακουστικό και κιναισθητικό.• Οι μαθητές θα συμμετέχουν στον εντοπισμό της αξίας θέσης του κάθε γινομένου μέσα στον πολλαπλασιασμό. Αναμένεται ορισμένοι να έχουν πρόβλημα στην κατανόηση και στην επιλογή της σωστής αξίας θέσης. Θα συμβουλευούνται τον πίνακα που θα έχουν διαθέσιμο.	<ul style="list-style-type: none">• Μαρακδό-ροι• Ξεσκονό-πανο• πίνακας	<ul style="list-style-type: none">• Οι οπτικοί θα γράψουν πάνω σε ένα χαρτί το οποίο θα ακουμπάν τεντωμένο στην πλάτη των κιναισθητικών και σε αυτό θα λύνουν τον πολλαπλασιασμό χρωματίζοντας με διαφορετικό χρώμα κάθε επίπεδο πράξεων που κάνουν.• Οι κιναισθητικοί θα καταγράφουν σε χαρτί που θα βρίσκεται μπροστά τους ό,τι αισθάνονται στην πλάτη τους.• Οι ακουστικοί θα περιγράψουν και θα λένε τις πράξεις που θα γράφει ο οπτικός. Και τα τρία άτομα της ομάδας θα ελέγχουν την πορεία του πολλαπλασιασμού και	<ul style="list-style-type: none">• Διαμορφωτική αξιολόγηση από την αντανόκρυσή τους στην άσκηση.

<p>κατάλληλης αξίας θέσης.</p> <p><u>Πώς γίνεται η επαλήθευση του πολλαπλασιασμού;</u></p> <p>Στον πίνακα υπάρχει ο πολλαπλασιασμός 365 x 215 και η λύση του, καθώς τον έχουμε δολέψει μέχρι τώρα. Θα ρωτήσω τους μαθητές πώς κάνουμε την επαλήθευση. Θα εργαστούμε με τον ίδιο τρόπο όπως και στους πολλαπλασιασμούς με μικρότερους αριθμούς (σταυρός). Θα κάνω την επαλήθευση στον πίνακα και θα τους ζητήσω ατομικά να κάνουν την επαλήθευση της πράξης 132 x 451.</p> <p>Δ' Φάση: Αξιολόγηση</p> <p>Θα ζητήσω από τους μαθητές να κάνουν έναν πολλαπλασιασμό 142 x 361 και την επαλήθευσή του στα τετράδιά τους.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Οι μαθητές αναμένεται να γνωρίζουν να χρησιμοποιούν τον σταυρό ως μέθοδο επαλήθευσης του πολλαπλασιασμού και να κάνουν με ευκολία την επέκταση της επαλήθευσης στους τριψήφιους. Οι μαθητές θα εργαστούν ατομικά και θα κάνουν έναν πολλαπλασιασμό και την επαλήθευσή του στο τετράδιο των Μαθηματικών τους. 	<ul style="list-style-type: none"> πίνακας τετράδιο Μαθηματικών 	<p>τα αποτελέσματα.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Διαμορφωτική αξιολόγηση από την αποτελεσματική χρήση του σταυρού. Τελική Αξιολόγηση
--	---	---	-------------------------	--

Τάξη: Δ'	Μάθημα: Μαθηματικά	Θεματική Ενότητα: κεφ. 41, Πολλαπλασιάζω με τριψήφιο πολλαπλασιαστή σελ. 104-105	Ημερομηνία:6/5/2014		
Διδακτικοί Στόχοι:					
Οι μαθητές να:					
<div>1. Να αναγνωρίζουν τα πολλαπλάσια του 2, του 5 και του 10</div> <div>2. Να γνωρίζουν ότι ένας αριθμός είναι πολλαπλάσιο κάποιου άλλου όταν διαιρείται ακριβώς από αυτόν και να το χρησιμοποιούν για έλεγχο.</div> <div>3. Να χρησιμοποιούν τις ιδιότητες του πολλαπλασιασμού για να διευκολύνονται στους υπολογισμούς.</div>					
Διδακτικές Ενέργειες	Μαθητικές (Δραστηριότητες)	Ενέργειες	Υλικά	Ομάδες	Δείκτες Αξιολόγησης
<u>Πολλαπλάσια το 2, 5 και 10</u>					
Α' Φάση: Εισαγωγή – Προβληματισμός (Προετοιμασία γνωσιολογική και Ψυχολογική)	<div>• Θέτω το ερώτημα στην ολομέλεια της τάξης αν ο αριθμός 25.465 είναι πολλαπλάσιο του 2, του 5 ή του 10 και ζητάω από τους μαθητές να εκφράσουν τις υποθέσεις τους.</div>	<div>• Οι μαθητές θα κάνουν υποθέσεις και θα εκφράσουν τις απόψεις τους. Αναμένεται ορισμένοι μαθητές να ξέρουν ότι από τη στιγμή που ο αριθμός τελειώνει σε αριθμό 5 είναι πολλαπλάσιο του αριθμού 5.</div>		<div>• Ολομέλεια τάξης</div>	
Β' Φάση: επαφή των μαθητών με νέα δεδομένα	<div>• Οι μαθητές χωρίζονται σε τρεις ομάδες.</div>	<div>• Οι μαθητές θα δοκιμάσουν την</div>	<div>• Βιβλίο</div>		

<p>Κάθε ομάδα θα αναλάβει να εξετάσει και από έναν τρόπο από τους τρεις που προτείνονται στο Β.Μ. σελ 105 για να δουν ποιος είναι ο πιο αποτελεσματικός για να απαντηθεί το παραπάνω ερώτημα (αν ο αριθμός 25.465 είναι πολλαπλάσιο του 2, του 5 ή του 10).</p>	<p>μέθοδο που αντιστοιχεί σε κάθε ομάδα και εκφράσουν στην ολομέλεια την άποψή τους αναφορικά με την αποτελεσματικότητα της μεθόδου.</p>	<p>μαθητή.</p>	<p>Οι οπτικοί θα βρουν τα πολ/σια του 2, οι ακουστικοί τα πολ/σια του 10 και οι κιναισθητικοί τα πολ/σια του 5. Στους οπτικούς θα δώσω πολλούς αριθμούς ώστε να κάνουν τις διαιρέσεις και να βρουν το μοτίβο (0, 2,4,6,8). Στους ακουστικούς θα ζητήσω να λένε την προπαίδεια του 10, να γράφουν τους αριθμούς και αφού φτάσουν στο 500 να βρουν τι κοινό έχουν όλοι οι αριθμοί μεταξύ τους. Στους κιναισθητικούς θα δώσω φασόλια ώστε</p>	<p>Διαμορφωτική αξιολόγηση για τα κριτήρια διαιρετότητας που ανέλαβε κάθε ομάδα.</p>
<p>Μετά, θα δώσω μία άσκηση στην οποία θα εργαστούν ανά ομάδες για να βρουν τα πολλαπλάσια του 2, του 5 και του 10. Κάθε ομάδα θα ανακοινώσει στην ολομέλεια τα συμπεράσματά της. Όταν οι ομάδες ολοκληρώσουν θα δείξουμε τα συμπεράσματά της και στον πίνακα 1-100 ώστε να αναδειχθούν καλύτερα τα μοτίβα.</p>	<p>Οι μαθητές θα εργαστούν ομαδοσυνεργατικά και θα εντοπίσουν τα πολλαπλάσια του 2,5,10 και θα ανακοινώσουν στην ολομέλεια αυτά που βρήκαν.</p>	<p>Φασόλια</p>	<p>Πίνακας</p> <p>Χαρτόνι</p> <p>Μαρκα-δόροι</p>	
<p>Γ' Φάση: Εμπέδωση – επέκταση νέας γνώσης</p> <p>Στη συνέχεια, θα κάνω μια σύνοψη των κριτηρίων διαιρετότητας και θα τους πω ότι μπορούν να το επιβεβαιώνουν με την τέλεια διαίρεση. Θα κάνω και ένα παράδειγμα τέλειας διαίρεσης από κάθε ομάδα (2,5,10) στον πίνακα.</p>	<p>Οι μαθητές θα συνεργαστούν</p>			<p>Διαμορφωτική</p>

ένα χαρτόνι.	με τους υπόλοιπους ώστε να καταγράψουμε τα κριτήρια διαιρετότητας που έχουν γνωρίσει μέχρι τώρα.		να ομαδοποιήσουν σε πεντάδες. γράφουν αριθμούς που βρίσκουν και έτσι θα εντοπίσουν το μοτίβο.	αξιολόγηση για όλα κριτήρια διαιρετότητας που γνώρισαν οι μαθητές μέχρι τώρα.
<p>Δ' Φύση: Αξιολόγηση</p> <ul style="list-style-type: none"> Θα τους δώσω μια ατομική άσκηση: $25.453 \times 5 = 127.263$ μπορεί να είναι σωστό; Γιατί; (θα το αντιστρέψουν από τον πίνακα στα τετράδια των μαθηματικών τους) 	<ul style="list-style-type: none"> Οι μαθητές θα κάνουν την άσκηση στα τετράδια των μαθηματικών τους και θα τα δώσουν τα ελέγξω. 			<ul style="list-style-type: none"> Τελική αξιολόγηση

Τάξη: Δ΄	Μάθημα: Μαθηματικά	Θεματική Ενότητα: κεφ. 42, Διαιρώ με διψήφιο διαίρετη σελ. 106-107	Ημερομηνία: 7/5/2014		
Διδακτικοί Στόχοι: Οι μαθητές να: 1. Να εφαρμόσουν τις στρατηγικές της αφαίρεσης και των πολλαπλασίων για τον υπολογισμό γινομένων.					
Διδακτικές Ενέργειες	Μαθητικές (Δραστηριότητες)	Ενέργειες	Υλικά	Ομάδες	Δείκτες Αξιολόγησης
<u>Στρατηγική διαίρεσης – ΑΦΑΙΡΕΣΗ</u> Α΄ Φάση: Εισαγωγή – Προβληματισμός (Προετοιμασία γνωσιολογική και Ψυχολογική) <ul style="list-style-type: none">• Θέτω στην ολομέλεια το εξής ρότημα: «Μπορείτε να σκεφτείτε κάποιον άλλον τρόπο να βρείτε πόσες φορές χωράει το 4 στο 19»; Θα τους ζητήσω να το σκεφτούν και να εκφράσουν τις υποθέσεις τους. Θα ακολουθήσει μια σύντομη συζήτηση ανάλογα με τις υποθέσεις τους.			<ul style="list-style-type: none">• Πίνακας		
Β΄ Φάση: επαφή των μαθητών με νέα δεδομένα <ul style="list-style-type: none">• Ρωτώ την ολομέλεια της τάξης πόσες φορές χωράει το 3 στο 29. Τους ζητάω να το σκεφτούν με εναλλακτικούς τρόπους, όπως και προηγούμενως. Αφού		<ul style="list-style-type: none">• Οι μαθητές αναμένεται να αναφέρουν ότι το τρία χωράει στο 29 εννέα φορές. Ίσως πιο πιθανό είναι να σκεφτούν να			

<p>δώσω λίγα λεπτά να ακουστούν οι υποθέσεις τους, τους λέω ότι ένας τρόπος για να το βρουν είναι με τη βοήθεια της αφαίρεσης. Χρησιμοποιώ τη συνεχή αφαίρεση και λύνω στον πίνακα το πρόβλημα που τους έθεσα. Για να διευκολυνθεί η οπτικοποίησή του θα κάνω ημικύκλια ακριβώς με τη μορφή που υπάρχει στο βιβλίο του μαθητή (σελ. 106). (Παρακάτω θα αναφέρομαι σε αυτό ως «αριθμογραμμή»).</p>	<p>προσθέσουν πολλές φορές το τρία μέχρι να φτάσουν στον αριθμό 29.</p>			
<p>Γ' Φάση: Εμπέδωση – επέκταση νέας γνώσης</p> <ul style="list-style-type: none"> Οι μαθητές είναι χωρισμένοι σε τρεις ομάδες: οπτικοί – ακουστικοί – κιναισθητικοί. Τους αναθέτω ανά ομάδα να εργαστούν με τον ίδιο τρόπο αλλά με μεγαλύτερους αριθμούς. Για την ακρίβεια τους ζητάω να βρουν «πόσες φορές χωράει το 13 στο 197». <p><u>Στρατηγική διαιρέσης – ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑ</u></p> <p>Α' Φάση: Εισαγωγή – Προβληματισμός (Προετοιμασία γνωσιολογική και Ψυχολογική)</p> <ul style="list-style-type: none"> Ρωτάω την ολομέλεια της τάξης πόσες φορές χωράει το 3 στο 29 και τους προκαλώ να σκεφτούν έναν εναλλακτικό τρόπο για να το λύσουν διαφορετικό από 	<ul style="list-style-type: none"> Οι μαθητές συνεργάζονται και χρησιμοποιούν τη στρατηγική της αφαίρεσης προκειμένου να βρουν πόσες φορές χωράει το 13 στο 197. Οι μαθητές εκφράζουν τις απόψεις τους. Αφού προηγουμένως γνώρισαν τη στρατηγική της αφαίρεσης 	<ul style="list-style-type: none"> Χαρτόνι Μαραδόροι Η/Υ Μανταλάκια Σχοινί Καρτέλες αριθμών 	<ul style="list-style-type: none"> Οι οπτικοί έχουν στη διάθεσή τους ένα χαρτόνι πάνω στο οποίο είναι σχηματισμένη μια αριθμογραμμή. Σ' αυτήν θα γράψουν την αφαίρεση -13 όσες φορές χρειαστεί και το αποτέλεσμα της αφαίρεσης κάθε φορά. Όμως κάθε αφαίρεση οι μαθητές θα την κάνουν με διαφορετικό χρώμα από τις άλλες. 	<ul style="list-style-type: none"> Διαμορφωτική αξιολόγηση της στρατηγικής.

<p>τον προηγούμενο.</p> <p>Β' Φάση: επαφή των μαθητών με νέα δεδομένα</p> <ul style="list-style-type: none"> Αφού συζητηθεί στην ολομέλεια το ερώτημα που έθεσα τους λέω ότι ένας δεύτερος τρόπος για να το βρουν είναι με τη βοήθεια της πρόσθεσης (δηλαδή τα πολλαπλάσια). Θα κάνω στον πίνακα το παραπάνω πρόβλημα εργαζόμενη με τον ίδιο τρόπο όπως και στην αφαίρεση. <p>Γ' Φάση: Εμπέδωση – επέκταση νέας γνώσης</p> <ul style="list-style-type: none"> Θα ζητήσω από τις τρεις ομάδες να εφαρμόσουν την δεύτερη στρατηγική εργαζόμενοι με τον ίδιο τρόπο με την πρώτη στρατηγική, η κάθε ομάδα με τα υλικά της στους ίδιους αριθμούς που έκαναν και πριν ώστε να δουν αν το αποτέλεσμα είναι το ίδιο. Θα τους ζητήσω να βρουν πάλι πόσες φορές χωράει το 13 στο 197 χρησιμοποιώντας όμως αυτήν τη φορά μια διαφορετική στρατηγική. 	<p>είναι πιθανό να σκεφτούν κάποιοι ότι και με την πρόσθεση γίνεται.</p>		<ul style="list-style-type: none"> Οι ακουστικοί θα ηχογραφήσουν την αφήγηση της διαδικασίας και θα συμπληρώσουν μια αριθμογραμμή που θα τους έχω έτοιμη με κενά στη θέση των αριθμών. Οι κιναισθητικοί έχουν στη διάθεσή τους ένα σχοινί τεντωμένο όπου πρέπει να κρεμάσουν με μανταλάκια τα αντίστοιχα καρτελάκια με το – 13 και το αποτέλεσμα.
	<ul style="list-style-type: none"> Οι μαθητές θα εργαστούν και με έναν διαφορετικό τρόπο ανάλογα με την ομάδα στην οποία βρίσκονται ώστε αξιοποιώντας τη στρατηγική της πρόσθεσης να βρουν πόσες φορές χωράει το 13 στο 197. 		<ul style="list-style-type: none"> Διαμορφωτική αξιολόγηση κατανόησης της στρατηγικής.

Τάξη: Δ'	Μάθημα: Μαθηματικά	Θεματική Ενότητα: κεφ.42, Διαίρω με διψήφιο διαιρέτη σελ.106-107	Ημερομηνία: 8/5/2014		
Διδακτικοί Στόχοι:					
Οι μαθητές να:					
1. Να σταθεροποιήσουν και να επεκτείνουν τις γνώσεις τους για τη συνήθη τεχνική της διαίρεσης και της επαλήθευσής της.					
Διδακτικές Ενέργειες	Μαθητικές (Δραστηριότητες)	Ενέργειες	Υλικά	Ομάδες	Δείκτες Αξιολόγησης
<u>Αλγόριθμος διαίρεσης</u>					
Α' Φάση: Εισαγωγή – Προβληματισμός (Προετοιμασία γνωσιολογική και Ψυχολογική)					
<ul style="list-style-type: none">• Ζητάω από έναν μαθητή να σηκωθεί στον πίνακα και να μου κάνει τη διαίρεση 65:8. Θα συζητήσουμε σε ολομέλεια πώς γίνεται η διαίρεση για επανάληψη.	<ul style="list-style-type: none">• Ένας μαθητής θα κάνει στον πίνακα τη διαίρεση 65:11 και θα εκφράζει αναλυτικά τη συλλογιστική του.		<ul style="list-style-type: none">• Πίνακας		
Β' Φάση: επαφή των μαθητών με νέα δεδομένα					
<ul style="list-style-type: none">• Γράφω στον πίνακα τον αλγόριθμο 197:13 και ρωτάω τους μαθητές πώς πιστεύουν ότι λύνεται ώστε μαζί να προσεγγίσουμε τον τρόπο επίλυσης του αλγόριθμου της διαίρεσης με διψήφιο	<ul style="list-style-type: none">• Οι μαθητές θα εκφράσουν τις υποθέσεις τους.		<ul style="list-style-type: none">• Πίνακας	<ul style="list-style-type: none">• Ολομέλεια	

<p>διαίρετη.</p> <p>Γ' Φάση: Εμπέδωση – επέκταση νέας γνώσης</p> <ul style="list-style-type: none"> Όταν ολοκληρώσουμε το παράδειγμα, οι μαθητές όντας χωρισμένοι πάλι σε οπτικούς, ακουστικούς και κιναισθητικούς θα εργαστούν με διαφορετικό τρόπο ανάλογα με την ομάδα στην οποία βρίσκονται και θα λύσουν 3 διαιρέσεις τις οποίες θα ελέγχουμε σε ολομέλεια στον πίνακα. Έπειτα, ρωτώ τους μαθητές «Πώς γίνεται η επαλήθευση της διαίρεσης;» Θα κάνουμε την επαλήθευση της παραπάνω διαίρεσης (197:13) στον πίνακα και θα σηκωθεί ένας μαθητής για να κάνει τον πολλαπλασιασμό. Θα τους ζητήσω να κάνουν την επαλήθευση από μια διαίρεση από αυτές που είχαν να λύσουν. Θα κάνουμε από το τετράδιο εργασιών την άσκηση 4 σελ 8. 	<ul style="list-style-type: none"> Οι μαθητές εργαζόμενοι στις ομάδες τους θα λύσουν 5 διαιρέσεις. Αναμένεται οι μαθητές να μου πουν για τον πολλαπλασιασμό. Ένας μαθητής θα κάνει τον πολλαπλασιασμό βοηθούμενος όπου δυσκολεύεται. Θα εργαστούν ατομικά και θα κάνουν την επαλήθευση μιας διαίρεσης στο τετράδιο των Μαθηματικών τους. Θα εργαστούν ατομικά και θα ελεγχθεί στην ολομέλεια. 	<ul style="list-style-type: none"> Μαρκαδόροι Καλαμάκι και Πλαστικοί αριθμοί Πίνακας Τετράδιο Μαθηματικών Τετράδιο του μαθητή 	<ul style="list-style-type: none"> Οι οπτικοί θα συνεργαστούν με τους ακουστικούς. Οι ακουστικοί θα περιγράψουν τα βήματα στους οπτικούς και οι οπτικοί θα τα καταγράψουν χρησιμοποιώντας διαφορετικό χρώμα για κάθε αριθμό του αλγόριθμου με τις αντίστοιχες πράξεις του. Οι κιναισθητικοί θα χρησιμοποιήσουν καλαμάκια για τον αλγόριθμο και πλαστικά νούμερα για τις πράξεις 	<ul style="list-style-type: none"> Διαμορφωτική αξιολόγηση με διήγητο διαίρετη. Διαμορφωτική αξιολόγηση επαλήθευσης.
---	--	---	---	--

<p>Δ' Φάση: Αξιολόγηση</p>	<ul style="list-style-type: none"> Θα δώσω στον κάθε μαθητή ατομικά μια λανθασμένη διαίρεση και θα τους ζητήσω να μου επισημάνουν τα λάθη, να τα διορθώσουν και να κάνουν την επαλήθευση. 	<ul style="list-style-type: none"> Φύλλο εργασίας 	<ul style="list-style-type: none"> Τελική αξιολόγηση
-----------------------------------	--	--	---

<p>Τάξη: Δ'</p>	<p>Μάθημα: Μαθηματικών (δύορο)</p>	<p>Θεματική Ενότητα: 43, Αντίστροφα προβλήματα Σελ.: 108-109</p>	<p>Ημερομηνία:12/5/1014</p>
<p>Διδακτικοί Στόχοι:</p> <p>Οι μαθητές να:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Να ξεχωρίζουν τα δεδομένα και τα ζητούμενα ενός προβλήματος 2. Να διατυπώνουν αντίστροφα προβλήματα 3. Να σταθεροποιήσουν τις γνώσεις τους για τη συνήθη τεχνική της πρόσθεσης και της αφαίρεσης, του πολλαπλασιασμού και της διαίρεσης. 			
<p>Διδακτικές Ενέργειες</p>	<p>Μαθητικές (Δραστηριότητες)</p>	<p>Ενέργειες</p>	<p>Υλικά</p>
<p>Α' Φάση: Εισαγωγή – Προβληματισμός (Προετοιμασία γνωσιολογική και ψυχολογική)</p> <ul style="list-style-type: none"> Γράφω στον πίνακα το πρόβλημα του βιβλίου του μαθητή σελ. 108 και ζητάω από τους μαθητές να μου πουν πώς θα μπορούσαμε να το λύσουμε. 			<p>Ομάδες</p>
		<ul style="list-style-type: none"> Πίνακας 	<p>Δείκτες Αξιολόγησης</p>

<p>Β' Φύση: επαφή των μαθητών με νέα δεδομένα</p> <ul style="list-style-type: none"> Θα λύσουμε στον πίνακα το 1^ο πρόβλημα και θα φτιάξουμε πίνακα ώστε να οργανώσουμε τα δεδομένα. Μετά θα καθοδηγήσω τους μαθητές ώστε να διατυπώσουν με την καθοδήγησή μου τα δύο αντίστροφα του στα οποία επίσης θα οργανώσουμε τα δεδομένα και θα τα λύσουμε. Μετά θα λύσουμε στον πίνακα το 2^ο πρόβλημα (σελ.109) και θα φτιάξουμε πίνακα ώστε να οργανώσουμε τα δεδομένα. Θα καθοδηγήσω τους μαθητές ώστε να διατυπώσουν τα δύο αντίστροφα του. 	<ul style="list-style-type: none"> Οι μαθητές με τις ιδέες και τις προτάσεις τους συμμετέχουν στην διαδικασία διατύπωσης και επίλυσης των προβλημάτων. 	<ul style="list-style-type: none"> Βιβλίο μαθητή Πίνακας 	
<p>Γ' Φύση: Εμπέδωση – επέκταση νέας γνώσης</p> <ul style="list-style-type: none"> Δίνω ένα διαφορετικό πρόβλημα στην κάθε ομάδα και ζητάω να εργαστούν διαφορετικά ανάλογα στην ομάδα που ανήκουν (οπτικοί, ακουστικοί, κιναισθητικοί) <p>Δ' Φύση: Αξιολόγηση</p> <ul style="list-style-type: none"> Οι ομάδες ανταλλάσσουν προβλήματα και πρέπει κάθε ένας από την ομάδα να διατυπώσει και να λύσει το δεύτερο αντίστροφο πρόβλημα που δεν έχει 	<ul style="list-style-type: none"> Οι μαθητές εργάζονται με διαφορετικό τρόπο ανάλογα με την ομάδα στην οποία ανήκουν. 	<ul style="list-style-type: none"> Φύλλα εργασίας Μαρκαδόροι 	<ul style="list-style-type: none"> Δύο μαθητές από την ομάδα κιναισθητικών θα αναλάβουν να δραματοποιήσουν το πρόβλημα, ώστε η υπόλοιπη ομάδα να βρει μέσα από τις κινήσεις τους τα δεδομένα και το ζητούμενο του προβλήματος. Με τα στοιχεία αυτά θα Διαμορφωτική αξιολόγηση διατύπωσης αντίστροφων προβλημάτων Τελική αξιολόγηση

γράφει η προηγούμενη ομάδα.

			<p>συμπληρώσουν τον πίνακα (με τα δεδομένα και τα ζητούμενα) και θα λύσουν το πρόβλημα. Στη συνέχεια, θα γράψουν ένα αντίστροφο πρόβλημα και θα το λύσουν. Κάθε ένας θα έχει το δικό του φύλλο εργασίας αλλά τις απαντήσεις θα τις βρίσκουν ομαδικά.</p> <ul style="list-style-type: none">• Οι οπτικοί θα ζωγραφίσουν το πρόβλημα που θα τους δίνεται, θα συμπληρώσουν τον πίνακα και θα το λύσουν. Στη συνέχεια θα γράψουν ένα αντίστροφο πρόβλημα και θα λύσουν και αυτό. Καθένας θα έχει το δικό του φύλλο εργασίας αλλά τις απαντήσεις θα τις βρίσκουν ομαδικά.• Οι ακουστικοί θα έχουν κλειστά τα μάτια τους. Θα τους διαβάσω μια φορά το πρόβλημα και όταν το
--	--	--	---

			<p>ολοκληρώσω ανοίξουν τα τους και συμπληρώσουν τον πίνακα που θα έχουν μπροστά τους. Έπειτα, θα τα κλείσουν ξανά και θα τους το διαβάσω άλλη μια φορά ώστε να μπορέσουν να συμπληρώσουν όσα δεδομένα συγκράτησαν την πρώτη φορά. Θα λύσουν το πρόβλημα ομαδικά και στη συνέχεια, θα γράψουν ένα αντίστροφο πρόβλημα και θα λύσουν και αυτό.</p>
--	--	--	--

Τάξη: Δ'	Μάθημα: Μαθηματικά	Θεματική Ενότητα: τετράδιο εργασιών (γ' τεύχος), κεφ. 43, Αντίστροφα προβλήματα σελ 11.	Ημερομηνία: 14/5/2014		
Διδακτικοί Στόχοι Οι μαθητές να: 1. Να ξεχωρίζουν τα δεδομένα και τα ζητούμενα ενός προβλήματος 2. Να διατυπώνουν αντίστροφα προβλήματα					
Διδακτικές Ενέργειες	Μαθητικές (Δραστηριότητες)	Ενέργειες	Υλικά	Ομάδες	Δείκτες Αξιολόγησης
Α' Φάση: Εισαγωγή – Προβληματισμός (Προετοιμασία γνωσιολογική και Ψυχολογική) <ul style="list-style-type: none">• Ανοίγουμε το βιβλίο του μαθητή σελ. 108 και ζητάω από τους μαθητές να μου θυμίσουν τη διαδικασία που ακολουθήσαμε για να οργανώσουμε τα δεδομένα να λύσουμε και να διατυπώσουμε τα αντίστροφα προβλήματά του.	<ul style="list-style-type: none">• Οι μαθητές θα περιγράψουν τη διαδικασία που ακολουθήσαμε για να οργανώσουμε τα δεδομένα να λύσουμε το πρόβλημα όπως και για να διατυπώσουμε τα αντίστροφα προβλήματά του	<ul style="list-style-type: none">• Βιβλίο μαθητή	<ul style="list-style-type: none">• Ολομέλεια		
Β' Φάση: Εμπέδωση – επέκταση νέας γνώσης <ul style="list-style-type: none">• Στη συνέχεια θα κάνουμε τις ασκήσεις 5 και 6 από το τετράδιο εργασιών σελ. 11. Οι μαθητές θα κάνουν τα προβλήματα εργαζόμενοι εταιρικά και θα τα λύσουμε στην ολομέλεια και τα κανονικά και τα αντίστροφά τους ώστε να κατανοήσουν και να εξασκηθούν περισσότερο.	<ul style="list-style-type: none">• Οι μαθητές θα κάνουν τα προβλήματα εταιρικά	<ul style="list-style-type: none">• Τετράδιο εργασιών	<ul style="list-style-type: none">• Εταιρικά και στην ολομέλεια		<ul style="list-style-type: none">• Διαμορφωτική αξιολόγηση



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ



004000124094